

3.2. Die Molasse und ihr nichthelvetischer Vorlandanteil am Untergrund einschließlich der Sedimente auf der Böhmisches Masse

Von WERNER FUCHS

Mit den Abbildungen 25 bis 35

In der Gegenwart begleiten die jüngeren nördlichen Ablagerungsräume der Molasse in auffälliger Weise den alpinen Orogenstrang. Ganz bewußt aber wird hier der sonst allgemein übliche Begriff „Molassezone“ vermieden. Denn aus solch von vornherein impliziert peripherer Position der Betrachtung und versuchten Deutung der Ereigniskette im Jungalpidikum ist es bislang zu folgenschweren Mißverständnissen und Verkennungen wichtiger Tatsachen gekommen. Stets war deshalb diese „Molassezone“ aus der Sicht ihrer heutigen randlichen Lage zum Orogen als exogeosynklinale = fernab aller Dislokationsphasen des Jungalpidikums gelegene, sich allmählich in epirogenetischen Wellen weiter nordwärts gegen das Vorland ausdehnende Saumtiefe interpretiert worden, die bloß der Aufnahme der gewaltigen Schuttmengen aus dem reifenden und von Süden herandrängenden Deckengebäude diene. Ihr erheblicher Einbezug in jene eindrucksvollen dislozierenden Bewegungen und ihr wahrer Anteil am Aufbau der sich infolge fortschreitender Subduktionen deckenartig stapelnden Kruste im Orogen sind bis jetzt nicht erkannt worden. Eine jüngst durchgeführte Analyse der Tektogenese der Molasse in überregionaler Darlegung hat diese Fehlerquellen besonders offenbar werden lassen. Durch den veränderten Standort zur Problemlösung (früher von weit draußen gegen das Orogen – jetzt inmitten des Orogens) kann nun der Ablauf der geodynamischen Evolution während des Jungalpidikums unter Verwendung fast aller vormals oft scheinbar einander widersprechender oder ausschließender Beobachtungen des Großraumes naturnäher reproduziert werden. Das somit erzielte Geschichtsbild der Molassezeit insgesamt gewinnt hiedurch an Lebendigkeit, Verständlichkeit und Wahrscheinlichkeit. Die nachstehenden Kapitel folgen dem neuen Gedankengang.

Es war vorgeschlagen worden, von den Anfängen der Molasse, welche im Alpenbereich vornehmlich auf dem Boden des Helvetikums statthatten, als in bezug auf das Orogen von *Innerer Molasse* (IM) zu reden. Sie wird im Westen (etwa von der bayerischen Traun westwärts)

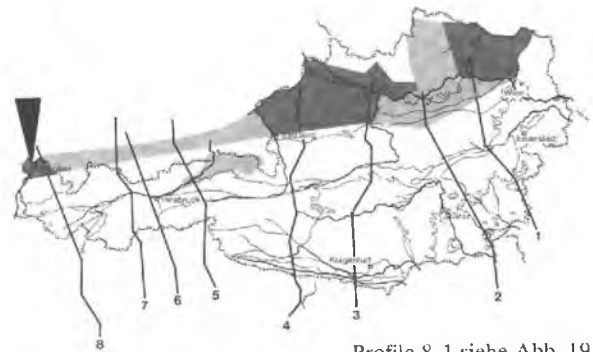
durch eine im Verlaufe der Helvetischen Dislokationsphase, also tektonisch und nicht epirogenetisch verursachte Trogverlegung zweigeteilt: in eine *Ältere Innere Molasse* (AIM), das Obereozän bis tiefere Lattorf umfassend, und in eine *Jüngere Innere Molasse* (JIM), vom höheren Lattorf bis ins tiefere Obereger (= Aquitan) reichend. Der Savische Phasenzzyklus beendete die Existenz der Inneren Molasse insgesamt (1. Molassezyklus im Sinne des Verfassers: Obereozän bis tieferes Untereger) und die „helvetische“ Subduktion im Westen, während im Westkarpatenabschnitt damit nun erst die „penninische“ Subduktion anhub. Geodynamische Vorgänge ließen jetzt die Molasse ihren Sedimentationsraum weiter und großzügiger in Richtung auf das Vorland ausdehnen (2. Molassezyklus im Sinne des Verfassers: ab höherem Untereger). Dabei repräsentieren jene im Bereiche der ostösterreichisch-mährischen „Subalpinen“ Molasse hochgeschürften und wurzellosen Molasseanteile sowie die unter den alpinen Randdecken in autochthoner Position teils auf Nordhelvetikum, teils auf Vorlandsedimenten bzw. Kristallin liegenden Molassepartien die *Zentrale Molasse* (ZM), wovon die ersteren als *Innere Zentrale Molasse* (IZM) und die letzteren als *Äußere Zentrale Molasse* (ÄZM) wieder im Hinblick auf das Orogen bezeichnet werden sollen. Schuppen von Innerer Zentraler Molasse werden natürlich auch unterhalb des Nordrandes der Jüngeren Inneren Molasse erwartet und sind teilweise schon durch Bohrungen belegt (z. B. Savigny 1 in der Schweiz). Die heute vor den Alpen und Karpaten hingebreitete tertiäre Saumtiefe schlechthin stellt meist nur den kleineren Rest des vormaligen Molassebeckens s. l. dar und möge *Äußere Molasse* (ÄM) genannt werden. Auch sie ist unterteilbar: Einerseits in die dem Alpenrand nahe, ziemlich schmale *Gestörte Äußere Molasse* (GÄM), deren Schichtglieder gefaltet oder bloß aufgerichtet sein können im Westen (bis ungefähr zur Bohrung Perwang 1) unter dem Einfluß viel jüngerer postsarmatischer Einengungsprozesse (vielleicht als Ausdruck neuerlich einsetzender Subduktion noch ungeklärter Position,

möglicherweise bereits im südlichen Vorland), und im Osten durch schrittweise geodynamische Anpassungsvorgänge an das tektonische Geschehen in den Westkarpaten während des Eggenburgs bis Badens; andererseits in die großflächige *Ungestörte Äußere Molasse* (UÄM), die keinerlei unmittelbare tektonische Beanspruchung durch das Orogen erfahren hat. Mit allem Nachdruck soll darauf verwiesen werden, daß eine Verbindung der Gestörten Äußeren Molasse mit der Subalpinen Molasse veralteter Anschauung (Jüngere Innere Molasse im Westen, Innere Zentrale Molasse im Osten) nicht mehr vertretbar ist.

Weiters mag noch erläutert werden, daß im Rahmen dieses Beitrages unter Ostösterreich der Raum östlich von Salzach und Inn aus geologischen Rücksichten verstanden wird. Die westösterreichische Molasse ist jene von Vorarlberg und des unteren Innates in Tirol. Für diesen Abschnitt wird auch ganz bewußt die dort noch immer übliche alte Zeitnomenklatur gebraucht. Doch soll Abbildung 28 in mehrfacher Hinsicht den geistigen Übergang vom Westen nach dem Osten erleichtern.

Literatur: FUCHS W. 1976b.

3.2.1. Die Molasse Vorarlbergs



Profile 8-1 siehe Abb. 19

Allgemeines

Die eigenartige historisch erwachsene Konfiguration der österreichischen Staatsgrenzen umfaßt im nördlichen Vorarlberg einmalig für das übrige Bundesgebiet einen Ausschnitt der westlichen Molasse, die sich durch ihre wechselnd marinterrestrischen Faziesverhältnisse und tektonischen Gegebenheiten in vielem von der Situation der Molasse Ostösterreichs unterscheidet. Auch ihr morphologisches Erscheinungsbild ist ein anderes. Auf Vorarlberger Boden hat die Molasse den Charakter eines in Sedimentzusammensetzung, geologischem Bau und späterer quartärer Oberflächengestaltung begründeten formenreichen Mittelgebirges, das mit dem Hochgrat (1834 m) im Allgäu oder dem Speer (1950 m) in der Ostschweiz bis an die Schwelle des Hochgebirges heranreicht. Von den tektonischen Molasseelementen hat Vorarlberg Anteil an der (vor allem Gestörten) Äußeren Molasse = (G)ÄM, über deren stratigraphisch tiefere Bereiche und Basis die auf deutschem Gebiet abgeteufte Bohrung Opfenbach 1 Auskunft gibt, und an der vom Rheintal fächerförmig in östliche bis nordöstliche Richtung divergierenden Jüngeren

Innenen Molasse = JIM. Die darunter liegende Zentrale Molasse = ZM ist durch den Tiefenaufschluß Dornbirn 1 leider nur „angekratzt“ worden. Die Linie Dornbirn – südlich Egg – Balder schwang bezeichnet die Südgrenze der Molasse zu Helvetikum bzw. Flysch an der Oberfläche.

Stratigraphie

Die in der Schweiz erfaßbare jüngste Geschichte auf Helvetikum und deren Bedeutung für die Anfänge der Molasse konnten erst neulich auch für den östlich des Churer Lineamentes sich erstreckenden westlichen Ostalpenabschnitt bis ungefähr zur Salzach wahrscheinlich gemacht werden. Die sedimentäre Abfolge von Älterer Innerer Molasse (Molasse in helvetischer und Fytschfazies) sowie die dort eingetretenen geodynamischen Ereignisse (Krustenreduktionen im Gefolge der Pyrenäischen und Helvetischen Dislokationsphasen) während des Obereozäns und tieferen Sannois sind deshalb auch in Abbildung 26 berücksichtigt worden. Das Helvetikum ist demnach Unterlage von Innerer Molasse und Zentraler Molasse. Vermutlich relativ raumstationär unter dem gegenwärtigen tektonischen Alpen-

Geologische Karte der Molasse Vorarlbergs und angrenzender Gebiete

unter Verwendung des Kärtchens zum Exkursionsführer der Jahresversammlung der VSP 1962 in Romanshorn.
leicht verändert von W. FUCHS, 1976

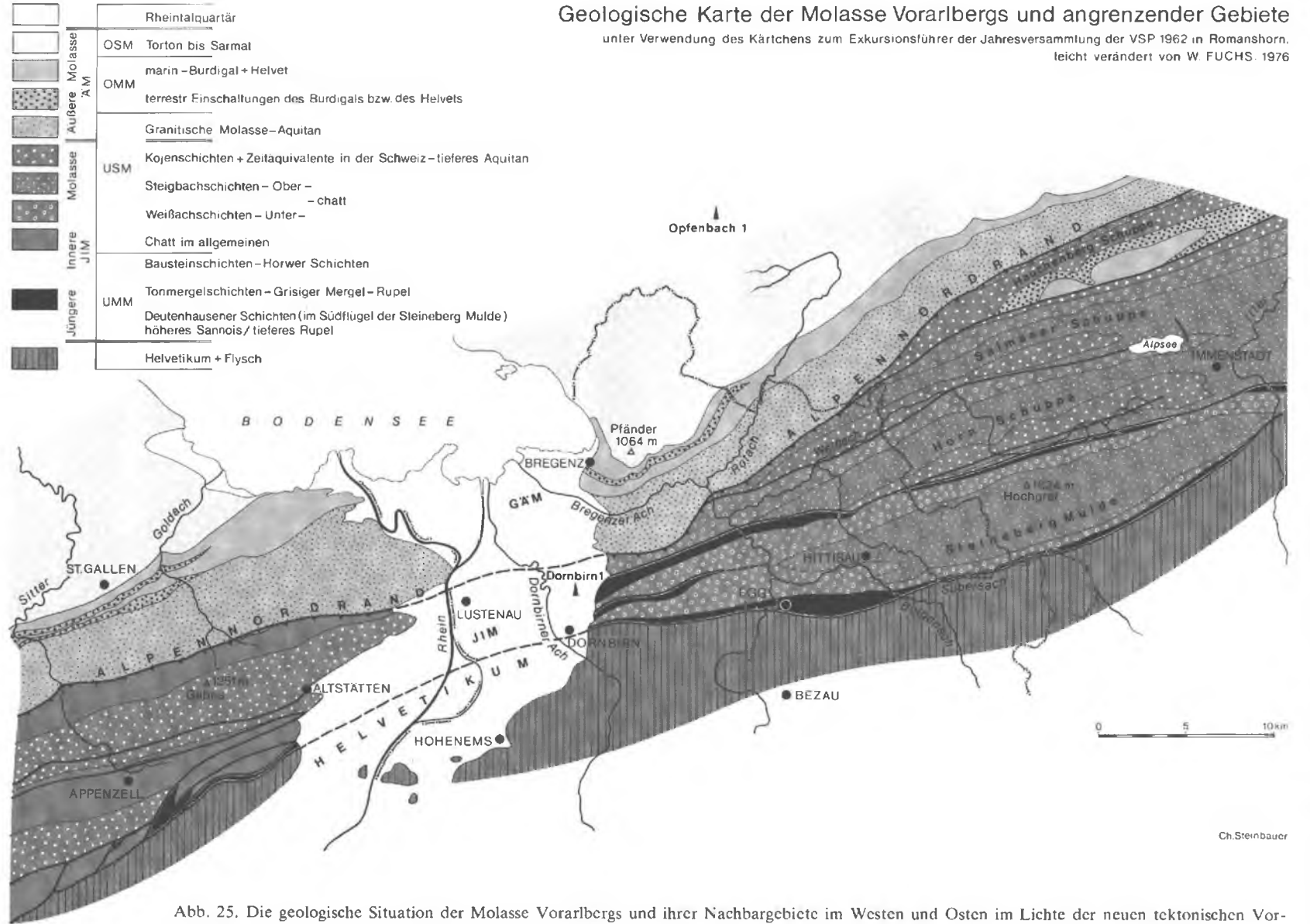


Abb. 25. Die geologische Situation der Molasse Vorarlbergs und ihrer Nachbargebiete im Westen und Osten im Lichte der neuen tektonischen Vorstellungen

Ch. Steinbauer

nordrand vollzieht sich der Faziesübergang in das epikontinentale Mesozoikum des mitteleuropäischen Vorlandes. Lediglich im Malm stieß der helvetische Quintner Kalk weit nach Norden hinaus (bis zirka zur Höhe Friedrichshafen – Landsberg) und repräsentiert somit in unserem Abschnitt der Äußeren Molasse das unmittelbar Liegende der Molasseschichtfolge (Bohrung Opfenbach 1).

Sannois: In der Äußeren Molasse setzt die Molassesedimentation über lokale, nur wenige Meter dicke Basalbrekzien mit den *Fischschiefern* ein. Es sind geringmächtige, dunkelgraue, sandig-feinschichtige Tonmergel eines tiefen flyschoiden Ablagerungsmilieus mit reichlich Fischresten. Das Sediment umfaßt vermutlich das gesamte Sannois. – In der Jüngeren Inneren Molasse finden sich in Vorarlberg die ältesten Ablagerungen in Form der *Deutenhausener Schichten* im Südschenkel der Steineberg Mulde. Sie sind da (also gegen Westen) nur mehr in geringer Mächtigkeit entwickelte, sehr flyschähnliche Sandsteine und sandige Tonmergel, die in Liegendanteilen örtlich eine 15 cm dicke Lithothamnienkalkbank und das *Mühlbacher Riesenkonglomerat* (mit blockgroßen, bloß kantengerundeten Flyschkomponenten) und im Hangenden erste schmale Nagelfluheinschaltungen (neben den vorwiegend feinkörnigen oberostalpinen Geröllen auch solche des Flysches und typische Augensteinschotter) führen. Die Schichten sind überwiegend Ausdruck tiefer flyschoider Ablagerungsbedingungen, in den oberen Partien läßt sich hingegen fossilbelegter Brackwassereinfluß erkennen. Foraminiferen- und Ostrakodenfaunen sowie Nannofloren verweisen nebst tektonogenetischen Erwägungen auf höheres Sannois bis tieferes Rupel.

Rupel: Weit verbreitet in Jüngerer Innerer Molasse, Zentraler Molasse und Äußerer Molasse sind graue bis grünlichgraue, dünn-schichtige, fossilarme Tonmergel mit Mergelstein- und Kalksandsteinzwischenlagen und häufigen Flyschsedimentationsmerkmalen = *Tonmergelschichten*. In der Äußeren Molasse treten basal einige Meter *Hellen Mergelkalkes* auf. In neuester Zeit als hauptsächlich Nannofossil Schlamm erkannt, mag dieses Sediment durchaus beträchtliche Absatztiefen kennzeichnen und nicht unbedingt die Rückkehr zur Seichtwasserfazies des Oberceozäns bedeuten, wie das bislang angenommen worden war. Die Ablagerungsfolge spricht also zumeist für flyschartiges Milieu, wobei im Hangenden jedoch im Verlaufe des Überganges zu den Bausteinschichten Verflachung und damit immer stärkerer Brackwassereinfluß verspürbar wird. – Aus allen drei tektonischen Molassearealen gehen aus den Tonmer-

gelschichten langsam die *Bausteinschichten* mit rasch wechselnder Fazies hervor. Orogennah (im Süden) bestehen sie aus Sandsteinen mit Nagelfluhen (= „Eggschichten“), gegen Norden beobachtet man die Zunahme der charakteristischen zähen, dickbankigen, teilweise grobkörnigen, blaugrauen Kalksandsteine, darin die vielen Werksteinbrüche angelegt sind. Fossilreiche küstennahe Bildungen geringer Tiefe mit Mollusken und Pflanzenresten zeichnen eine (marin-) brackische Umwelt. Die Entstehungszeit ist wohl mit der Wende vom Rupel zum Chatt anzugeben.

Chatt: Eine sehr mächtige Folge von bunten (vor allem roten) Konglomeraten, Sandsteinen und Tonmergeln stellen in der Jüngeren Inneren Molasse, Zentralen Molasse und Äußeren Molasse die *Weißbachschichten* vor. Schon innerhalb der Jüngeren Inneren Molasse vollzieht sich jedoch ein deutlicher fazieller Wandel von Süden gegen Norden. Eine dem Orogenrand nahe Zone besonders häufiger Nagelfluheinschaltungen leitet über zu einem Sandstein-Tonmergel regierten Bereich, der seinerseits hinüberführt zu einem Areal mit konglomeratfreier Tonmergeldominanz, in welcher Ausbildung sich dann die Weißbachschichten weiter hinaus in die Zentrale Molasse und Äußere Molasse erstrecken. Die Konglomeratführung am Südrand nimmt augenfällig von Osten gegen Westen ab, sie gehört dem gewaltigen Hochgratfächer an, der ungefähr an der Subersach seine Westgrenze findet. Für das Gebiet westwärts bis zum Rheintal ist nur eine schwache (?selbständige) Schüttung feststellbar. Süßwasserschnecken und Säugerreste aus der „Zone von Inngrüne“ sprechen zusammen mit der Sedimentationsart für limnisch-fluviatile Absatzumgebung. Die geologische Position im Schichtverband deutet auf unterchattisches Alter. – Die *Steigbachschichten* repräsentieren gleichfalls eine mächtige, faziell rasch wechselnde Abfolge von Konglomeraten, Sandsteinen und Tonmergeln in überwiegend grauen Farben. Auch hier gehen in der Jüngeren Inneren Molasse die gegenüber den Weißbachschichten etwas feinkörnigeren Nagelfluhen gegen Norden und Westen in Sandsteine und Tonmergel auf. Die limnisch-fluviatilen Ablagerungen führen häufig Pflanzenhäcksel und selten kleine Pechkohlenflöze. „Oberstampische“ Süßwassermollusken und die Lage im Schichtverband verweisen auf Oberchatt.

Aquitane: Infolge der Auswirkungen der Altsavischen Dislokation sind die nächst jüngeren Bildungen in der Jüngeren Inneren Molasse, die *Kojenschichten*, nur auf deren nördliche Bezirke beschränkt. Es sind neuerlich sehr kräftige und grobe Nagelfluhschüttungen mit etwas Sandstein

	AUSSERE MOLASSE		ZENTRALE MOLASSE		INNERE MOLASSE		PHASEN
	UNGESTORTE	GESTORTE	AUSSERE	INNERE	JÜNGERE	ALTERE	
SARMAT							
TORTON		Obere Süßwassermolasse			OSM		
HELVET		Brackwassermolasse					
BURDIGAL		Obere Meeresmolasse			Hauchenberg-schichten		
AQUITAN		Granitische Molasse oder Obere Süßwasser-Molasse			Kojensch.		Jungavische Phase
CHATT		Steigbachschichten Wellbachschichten Bausteinschichten	Dornen I Wellbachschichten		Steigbachschichten Wellbachschichten Bausteinschichten		Ateavische Phase
RUPEL		Tonmergelschichten			Tonmergelschichten		
SANNOIS		Fischschiefer			Deutenh. Sch.		Helvetische Phase
PRIABON	Opfensch.				Nordhelv. Flysch		Pyrenäische Phase
BASIS	EPIKONT. VORLANDFAZIES			HELVETISCHE VORLANDFAZIES	Seichtwasserkalke = Globigennenschiefer		Illyrische Phase
							ULTRA-HELV.+ PENN.

Abb. 26. Die Molasseschichtfolge Vorarlbergs unter Rücksichtnahme jüngster paläogeographischer und tektonischer Erkenntnisse

und Tonmergeln in grauen, braunen und roten Farben. Von den terrestrischen fluvio-lakustrischen Sedimenten wurden aus Mergeln am Südhang des Kojen altersbezeichnende Süßwassermollusken beschrieben. Nach tektonogenetischen Überlegungen wäre die Datierung auf tieferes Aquitan einzuengen. – In der Äußeren Molasse ist die sogenannte *Granitische Molasse* verbreitet: vorwiegend gelbliche, bräunliche und graue Mergel mit fein- bis grobkörnigen, oft dicken Sandsteinzwischenlagen, die leicht verwittern und daher sehr mürbe sind, mit Diagonalschichtung und den charakteristischen roten Feldspatkörnchen, welche dem Sediment den Namen „Granitischer Sandstein“ eingetragen haben. In dem limnisch-fluviatilen Ablagerungsmilieu sind Pflanzenreste reichlich und mitunter auch Pechkohlenflözchen vertreten. Mollusken- und Wirbeltierfunde sprechen für Aquitan (Bildstein, Unterstaudach und Kennelbach). Die jüngst erfolgte Analyse der Molassetektogenese schließt den faziellen bzw. stratigraphischen Übergang zu Kojen- bzw. Steigbachschichten aus. Eine mögli-

che gleichaltrige vermittelnde Faziesausbildung zu ersteren in der Zentralen Molasse ist noch unbekannt.

Burdigal – Helvet: Nach der gravierenden Raumverkürzung während der Jungavischen Dislokationsphase, der die Ablagerungsräume von Jüngerer Innerer Molasse und Zentraler Molasse zum Opfer gefallen sind, folgt in der Äußeren Molasse mit scharfer Grenze die *Obere Meeresmolasse* (OMM). Ihr *burdigalischer* Anteil setzt sich aus wenigen Metern fossilbelegter mariner Basisagelfluh, bedeutenden Glaukonit-sandsteinen, der auffallenden, durch das nördliche Vorarlberg verfolgbar wandbildenden *Kanzelfelsennagelfluh* (50 m) und weiteren Sandsteinen, Mergeln und der abschließenden *Gebhardsberg-nagelfluh* (ca. 30 m) zusammen. Mit diesen mächtigen, vor allem von Flyschgeröllen beherrschten Konglomerateinschaltungen wird im Burdigal erstmals der Pfänderfächer als selbständige Schüttung erkennbar. Im Wirtatobel im Bereiche der Gestörten Äußeren Molasse schaltet sich zwischen die marinen Sedimente des

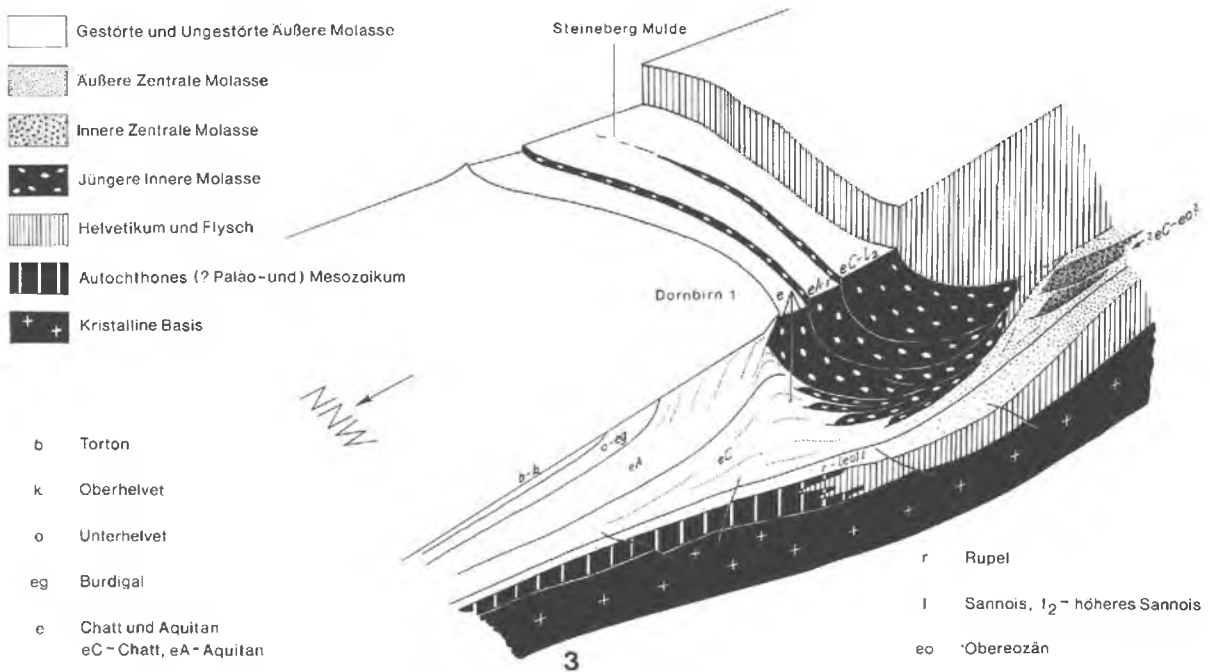


Abb. 27. Baugeschichtliche Interpretation der tektonischen Gegebenheiten der Molasse im westlichen Vorarlberg, nach W. FUCHS, 1976, Taf. 2, Fig. 3

Burdigals und Helvets eine limnische Zone mit Kohlenflözen ein (aus dem Liegenden dieser Schichtfolge war das Bruchstück eines Stoßzahnes von *Mastodon angustidens* (CUVIER) geborgen worden). Darüber setzen neuerlich marine (jetzt aber *helvetische*) Sequenzen von fossilreichen Konglomeraten und Sandsteinen ein, deren hauptsächlich Molluskenfaunen enge Beziehungen über die St. Galler Schichten zum Imihubel nach Westen einerseits und andererseits über den Kaltenbachgraben nach Ottnang im Osten aufweisen (Wirtatobel, Herz Jesukirche in Bregenz, Weißenreutte). Insgesamt bezeugen die Schichten der Oberen Meeresmolasse ein ufernahes marines Flachwassermilieu mit zeitweiser Einflußnahme terrestrischer Bildungen. Im Allgäu greifen sie über den tektonischen Alpenordrand nach Süden hinweg mit Süßwasser- und Meeresabsätzen auf nördliche Abschnitte der zuvor gefalteten und über Zentrale Molasse geschobenen Jüngeren Inneren Molasse über (*Hauchenbergsschichten*).

Torton (- Sarmat): In der jetzt wieder terrestrischen Sedimentation lebt die Bildung mächtiger, vom Flysch dominierter Nagelfluhen (besonders erwähnenswert diejenigen von Eichenberg - Ruggburg und vom Pfändergipfel) in Sandsteinen und Mergeln der *Oberen Süßwassermolasse* (OSM) wieder auf. Die Geröllführung klingt indes nach Norden in der ehemals Fluß-

und Seenlandschaft rasch an Komponentengröße und Zahl ab. Bekannte tortonische Molluskenfundstellen in Vorarlberg befinden sich an der Ruggburg und bei Flühlen. Das Sarmat ist erst auf deutschem Boden entwickelt. - Weiter östlich greift die Obere Süßwassermolasse ebenfalls über den tektonischen Alpenordrand nach Süden über nördliche Anteile der Jüngeren Inneren Molasse transgressiv aus (Auerberg westlich des Lechs).

Tektonik

Das von der Schweiz nach Osten fortsetzende Streichen des Sedimentationsraumes der Älteren Inneren Molasse kann, obwohl durch das Churer Lineament beträchtlich in die Tiefe versetzt und vom ostalpinen Deckenstapel verhüllt, bei überregionaler Betrachtung mittelbar bis etwa zur Salzach wahrscheinlich gemacht werden. Dabei lassen sich die im Westen im Bereiche des Helvetikums nachweisbaren krustenkonsumierenden Dislokationsphasen im Obereozän und tieferen Sannois auch weiter ostwärts in ihrer Wirksamkeit aufspüren (Abbildung 26). Nach der bedeutenden Helvetischen Subduktionsphase war die Ältere Innere Molasse endgültig ausgeschaltet worden. Vor der neuen Orogenfront bildete sich nun der Trog der Jüngeren Inneren Molasse, zunächst in Form eines sehr schmalen Tiefseeegra-

bens mit flyschoiden Ablagerungsmerkmalen. Nordhelvetikum und wohl Erosionsreste ältester Molasse (in helvetischer Fazies) stellen die Basis vor, darauf die Deutenhausener Schichten zum Absatz kamen. Im Süden lagerten sie mit grobklastischen Bildungen direkt den Deckenstirnen an. Über die Zentrale Molasse stellte sich in der Folge die Verbindung mit dem Meer in der Äußeren Molasse ein, das schon zu Anfang des Sannois von Osten her zungenförmig weit gegen Westen vorgestoßen war. Hierauf herrschte bis zu Ende des Chatts in allen Vorarlberg betreffenden Molasseabschnitten relativ gleichförmige Sedimentation. Das während der vorangegangenen Subduktionsphasen in größere Teufen eingedriftete spezifisch leichtere Krustenmaterial drängte in vertikalen Ausgleichsbewegungen nach oben, was verstärkte Erosion und Denudation bedingte und nach dem anfänglich marinen Milieu über kurzfristige brackische zu den limnisch-terrestrischen Verhältnissen der Unteren Süßwassermolasse überleitete. Die Altsavische Phase verursachte durch Hebung südlicher Areale der Jüngeren Inneren Molasse an der Wende Oligo-/Miozän dort das Ende der Sedimentation, im übrigen Gebiet der Molasse eine jetzt differenziertere Faziesentwicklung der Ablagerungen. So kann die grobe, Süd-Nord gerichtete lokale Schüttung der Kojenschichten (Hochgrafächer) in den nördlichen Teilen der Jüngeren Inneren Molasse nicht direkt mit der weiträumigen, vergleichsweise feinkörnigen, West-Ost laufenden Granitischen Molasse in Beziehung stehen, es erstreckte sich dazwischen einst die ganze Zentrale Molasse. Der heute teilweise recht enge Kontakt beider Schichtglieder ist ausschließlich tektonischer Natur.

Denn mit der Jungsavischen Phase war die Jüngere Innere Molasse (die Subalpine Molasse

von ehemdem) mit Resten ihres ehemaligen helvetischen Untergrundes über die Zentrale Molasse hinweg disloziert, gestaucht, gefaltet und verschuppt worden (Abbildung 27). Die primär nagelfluhärmere und damit der Kompression williger folgende Jüngere Innere Molasse im westlichen Vorarlberg mag mit ein Grund für die keilförmige Verschmälerung dieser Zone westwärts sein. Im Allgäu noch breit entfaltet, verschwindet von Norden her ein tektonisches Element nach dem anderen, lediglich ein schmales Relikt der Horn Schuppe und die in sich verschuppte Steineberg Mulde erreichen obertags das Rheintal, wobei die letztere in der Südrandzone und Speerschuppe der Ostschweiz ihre Fortsetzung finden könnte. Die orogenferne Außenfläche der Jüngeren Inneren Molasse stellt den gegenwärtigen tektonischen Alpenordrand vor.

Die bisher für den vorgenannten Bewegungsakt verantwortlich gemachten tektonischen Erscheinungen postsarmatischer Zeit verursachten nur die Versteilung des früher flacheren tektonischen Kontaktes Jüngere Innere Molasse: Gestörte Äußere Molasse, was in Vorarlberg gemeinsam mit der Ostschweiz sogar in Phänomenen der Randunterschiebung Ausdruck fand (Abbildung 27). Weiters wurde der ursprüngliche stratigraphische Verband von Jüngerer Innerer Molasse zu ihrer helvetischen Basis zusätzlich tektonisch maskiert. Diese jungen Bewegungen erwecken den Eindruck vom Wirken postsarmatisch erneut auflebender subduzierender Kräfte irgendwo im Norden der autochthonen helvetischen Massive mit dem oberflächengebundenen Anzeichen alpinen Deckenschubes.

Literatur: EUGSTER H. et al. 1960; FUCHS W. 1976b; HEIM A. et al. 1928; MUHEIM F. 1934; OBERHAUSER R. 1965; RESCH W. 1963, 1976; RICHTER M. 1969; VOLLMAYR T. 1954.

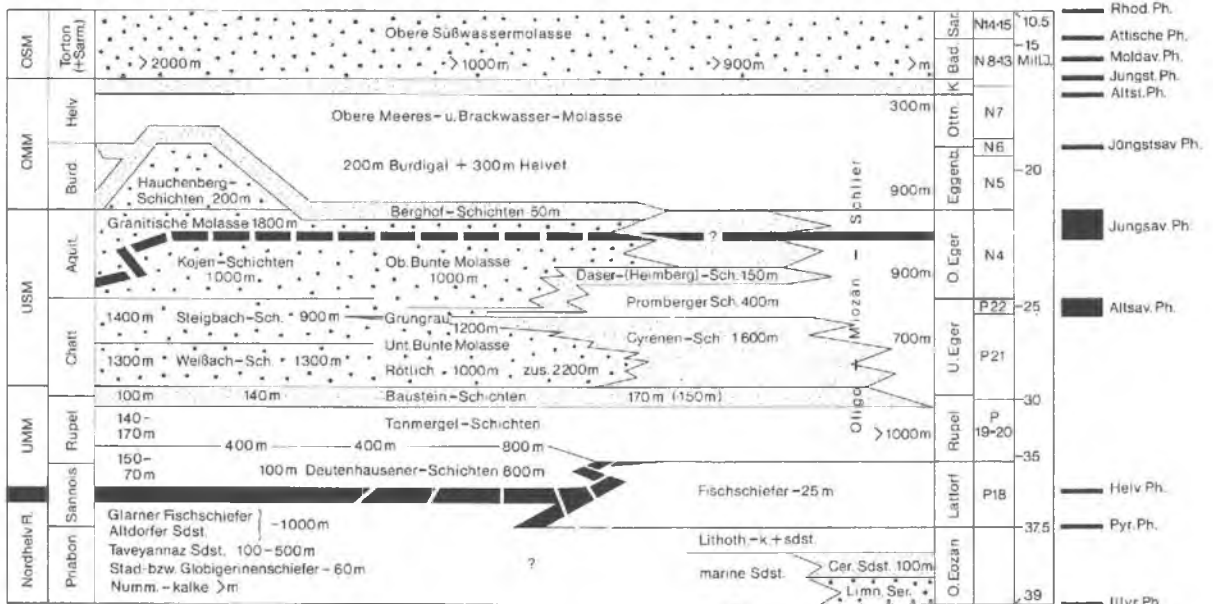
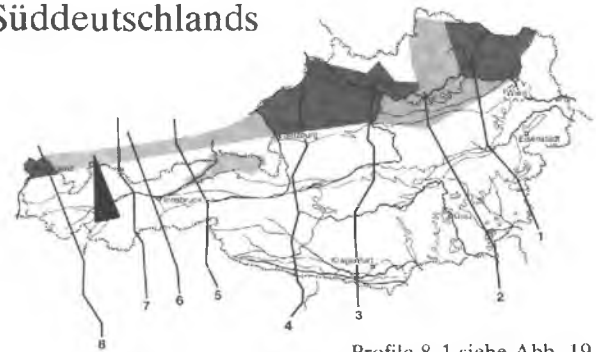


Abb. 28. Der lithostratigraphische Bezug der Molasseschichtfolgen West- und Ostösterreichs, von W. FUCHS, 1976, Tab. 1, nach H. K. ZÖBELEIN, 1962

3.2.2. Die alpennahen Molasseteile Süddeutschlands



Profile 8-1 siehe Abb. 19

Ein Verständnis der geologischen Zusammenhänge zwischen der Molasse Vorarlbergs und jener Ostösterreichs ist nur über diese außerhalb unserer Grenzen liegende „Brücke“ möglich. Die für die Geologie Österreichs relevanten Bereiche sollen deshalb wenigstens skizzenhaft umrissen werden. Abbildung 28 macht zunächst die Übergänge in nomenklatorischer und lithostratigraphischer Hinsicht augenfällig. Basis der Älteren Inneren Molasse und der Jüngeren Inneren Molasse war das Helvetikum, an dessen unmittelbarem Südrand sich das bereits landfeste Ostalpin befand. Der Rhenodanubische Flysch als abgeschertes und vom Ostalpin vor und unter sich hergewälztes Jungschichtenpaket des Nordpenninikums hat wohl niemals größere Flächen

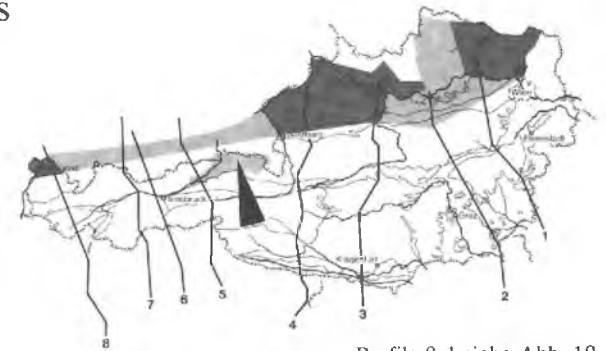
eingenommen, sodaß das auf Helvetikum sich entfaltende Molassemeer direkt in geeignete Muldenzonen des Oberostalpins buchtartig eindringen konnte (Reichenhall, Unterinntal). Die räumliche Trennung von Älterer Innerer Molasse (= Nordhelvetischer Flysch) und Jüngerer Innerer Molasse (= Faltenmolasse) war im Gefolge der Helvetischen Phase durch tektonische Ausschaltung der ersteren und nicht bloß durch epirogenetische Trogachsenverlegung letzterer begründet. Die Altsavische Phase am Ende des Chatts/Unteregers beendete die Sedimentation in der südlichen Jüngerer Inneren Molasse (Steinberg bzw. Murnauer Mulde), während gleichzeitig im Norden das Meer weit gegen Westen vorstieß. Mit der Jungsavischen Dislokation

wurde die Jüngere Innere Molasse als tektonisches Element geschaffen, wobei gegen Osten schrittweise der jeweils südliche ihrer drei Muldenstränge aushebt und anschließend dessen einstige helvetische Basis auftaucht, bis die Jüngere Innere Molasse südöstlich des Chiemsees endgültig ausläuft. Dieses Ereignis hatte in der Jüngeren Inneren Molasse die Ablagerungen schon im höheren Aquitan/Obererger versiegen lassen (Kojenschichten und östliche Äquivalente), indessen in der Äußeren Molasse die Granitische Molasse und Vergleichbares im Osten die gesamte Stufe umfassen (wie das auf Abbildung 28 darzustellen versucht worden ist). Die gewaltige Raumverengung hatte die losgelöste und dann in Falten gestauchte Jüngere Innere Molasse über Zentrale Molasse verfrachtet. Der Kontakt zur Äußeren Molasse ist ein ausschließlich tektonischer ersten Ranges (= der heutige tektonische

Alpenrand). Zur Zeit der Oberen Meeres- und Oberen Süßwassermolasse kam es wiederholt zu transgressivem Übergreifen über diesen Rand nach Süden hinweg (Hauchenberg, Auerberg). Die postsarmatisch wirksam gewordenen Einengungsphänomene am Alpenrand, bisher für die Ursache der gesamten Anlage der Jüngeren Inneren Molasse betrachtet, führten nur zu Verteilungen des ursprünglich flacheren Kontaktes Jüngerer Innerer Molasse: Gestörter Äußere Molasse (was lokal zu randlichen Überschiebungsähnlichen Überkippungen ausarten konnte) und zu weiterer tektonischer Maskierung des ehemaligen stratigraphischen Verbandes der Jüngeren Inneren Molasse zu ihrer helvetischen Unterlage.

Literatur: FUCHS W. 1976b; GANNS O. & SCHMIDT-THOMÉ P. 1955; HAGN H. 1978; VOLLMAYR T. 1954, 1955.

3.2.3. Die Molasse des Unterinntales



Profile 8-1 siehe Abb. 19

Allgemeines

Die Verbreitung der Molasseschichten von Volldöpp bei Rattenberg im Südwesten bis Reit im Winkel im Nordosten läßt trotz späterer gravierender tektonischer Ereignisse, wie Einengung, Überschiebung und staffelbruchmäßige Zerstückelung, heute noch eine ursprünglich tief in die kalkalpine Deckenlandschaft eindringende buchtähnliche Hohlform erkennen. Die durch die tertiären Ablagerungen bedingte sanftere Morphologie steht dabei in reizvollem Gegensatz zur sie umgebenden imposanten Hochgebirgswelt. Paläogeographisch lassen sich in der Sedimentabfolge zwei ursächlich getrennte Bereiche unterscheiden: ein obereozäner Ablagerungsraum im Norden der Deckengrenze des Tirolikums auf hochbajuvarischer Unterlage (Oberaudorfer Schichten) und ein oligozäner mit tirolischer Basis (Häringer und Angerbergsschichten). Es soll jedoch einschränkend bemerkt werden,

daß gerade zu beiden Seiten des Innquertales die tektonische Stellung bedeutender kalkalpiner Areale im Deckengebäude nach wie vor umstritten ist.

Stratigraphie

Obereozän: Die *Oberaudorfer Schichten* bestehen aus einem Basalkonglomerat, darauf folgt eine wechselnde Serie mariner Konglomerate (lokaler Herkunft) und Sandsteine mit z. T. reichen Mollusken- und Nummulitenfaunen und seltenen schmalen limnofluviatilen Einschaltungen (Mergel mit Landschnecken). Aus der vorwiegend marinen Sequenz gehen dann limnofluviatile Konglomerate hervor (Landschnecken, Osteokollen und Süßwasseralgen), die den Schichtumfang beschließen. Insgesamt sind es Bildungen eines küsten- bis landnahen Milieus mit zeitweiliger terrestrischer Einflußnahme mit schließlicher Verlandung. Die Fossilien geben

Die Unterinntaler Molasse

unter Verwendung der Karten von W. HEISSEL, 1957, und H.G. LINDENBERG, 1966,
etwas verändert von W. FUCHS, 1976

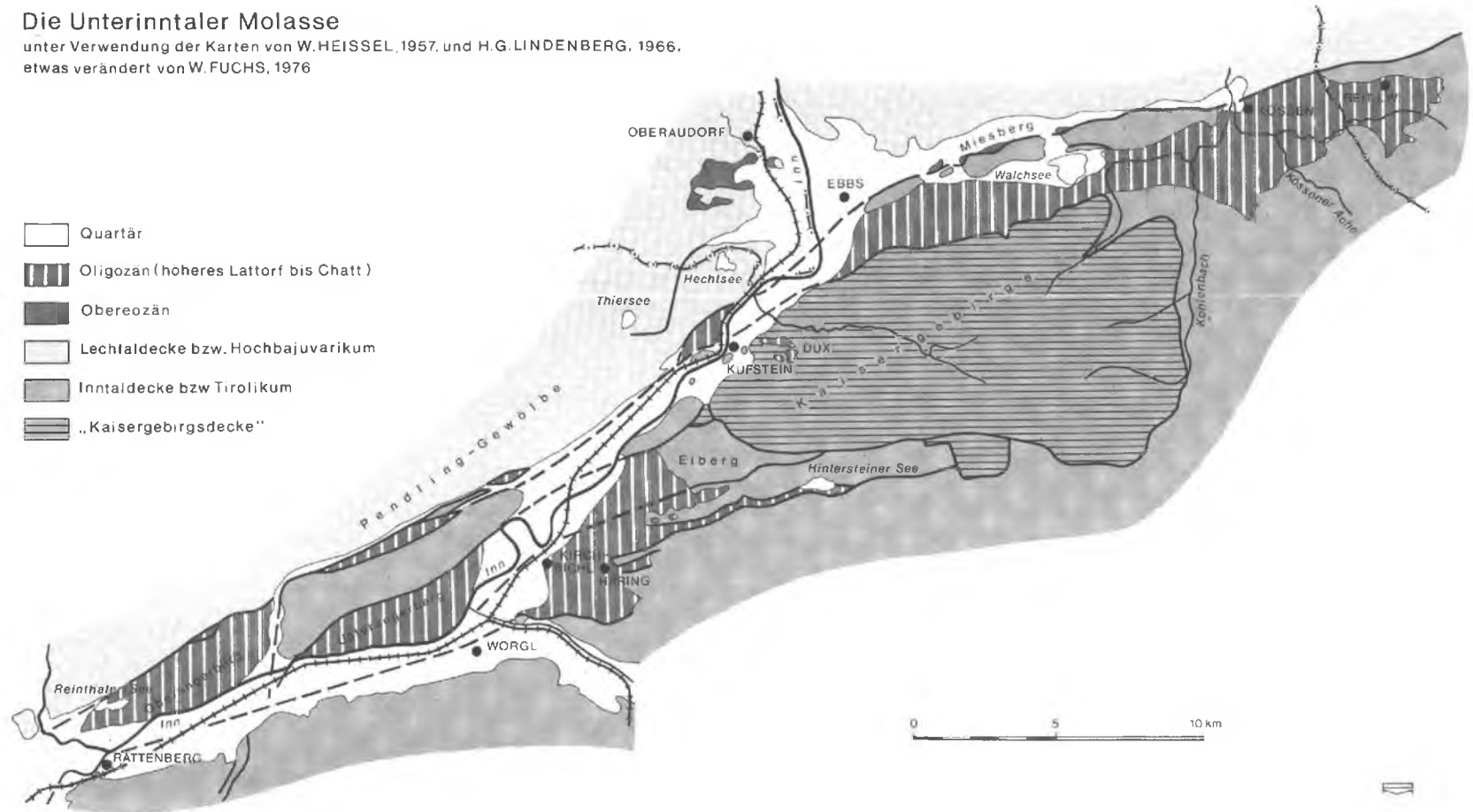


Abb. 29. Die Verbreitung der obereozänen und oligozänen Molasseschichten im Tiroler Unterinntal

tiefere Obereozän an. Die Schichten finden sich von Oberaudorf westlich des Inns gegen Osten bis zum Miesberg stets im Norden der tirolischen Deckenfront. Jüngsten Angaben zufolge soll das Obereozän doch auch auf den Nordrand des Tirolikums übergreifen, was eigentlich im Hinblick auf Reichenhall nichts Außergewöhnliches ist.

Höheres Lattorf bis Rupel: Die *Häringer Schichten* sind Zeugen einer neuerlichen und tiefergreifenden, von Norden kommenden Ingression des Meeres mit entsprechender Faziesretardation gegen Süden. Die Sedimentation im Norden und Osten der gegen Norden überkippten Mulde des Walchsee – Kössener Tertiärbeckens beginnt sofort mit einem marinen grobklastischen Transgressionshorizont aus Konglomeraten, Brekzien und Sandsteinen und setzt dann mit marinen Mergelfolgen fort. Dagegen kommen im Südflügel der Mulde bzw. im Häringer Raum zunächst lakustrisch-fluviatile bis brackische Basalserien zum Absatz, daraus sich gegen Süden immer später marine Ablagerungen entwickeln. Diese limnofluviatilen Sedimente im Süden sind also keine obereozänen Bildungen (wie früher angenommen), sondern Zeitäquivalente der vollmarinen Schichten des Lattorfs im Norden, was unter Verwendung einer charakteristischen Brekzienlage im Walchsee – Kössener Becken bzw. einer eigenartig brekziös-konglomeratischen Lithothamnienkalkbank in gleicher stratigraphischer Position im Häringer Bereich als Bezugshorizonte ermittelt werden konnte.

Im einzelnen bauen die Schichtfolge im Gebiet von Reit im Winkel folgende Elemente auf: *Basisserie – Sandmergel* mit reichen Megafaunen – *Fischschiefer – Knollenmergel*; im Häringer Raum sind es: *Basisserie* (aus *Transgressionshorizont*, *Häringer Kohle* mit der bekannten Flora und *Bitumenmergel* mit vielen Fossilresten des Land-, Süß- und Brackwasserbiotopes bestehend) – daraus hervorgehend die mächtigen marinen *Zementmergel* mit einer zwischengeschalteten Lithothamnienkalkbank im tieferen Abschnitt und bedeutender Mega- und Mikrofossilführung. Das rekonstruierbare Ablagerungsmilieu ist das eines in eine buchtartige Depression eindringenden und allmählich eine Moor- und Seenlandschaft überwältigenden, langsam vertiefenden Meeres. Bemerkenswert sind die vor allem in den marinen Mikrofaunen offenbar werdenden paläogeographisch engen Beziehungen der Häringer Schichten zu altersgleichen Sedimenten der Molasse, Norddeutschlands, Ungarns und Mährens. Die Datierung des Sedimentationsanfanges mit höherem Lattorf erfolgt aus tektonogenetischen Erwägungen.

Höheres Rupel bis Chatt: Ein tieferer Teil der *Angerbergsschichten* löst sich von den Zement-

mergeln zunächst ohne scharfe Grenze durch allmählich zunehmende Sandschüttungen, Glimmerführung und Auftreten von Tönen bei gleichzeitiger Verarmung der marinen Faunen. Diese als *Unterangerberg(er)schichten* abgetrennte liegende Sedimentfolge war in den letzten Jahren allgemein noch den oberen Zementmergeln und damit den Häringer Schichten zugeordnet worden. Demgegenüber war erst jüngst vermerkt worden, daß es sich hierbei neben den bereits erwähnten fazialen Differenzen überdies um eine im Gelände klar erfaßbare und durch bezeichnende flyschähnliche Sedimentationsmerkmale von den Häringer Schichten eindeutig unterscheidbare Ablagerung handelt. Die gegen das Hangende gröber und intensiver einsetzende Förderung klastischen Materials (besonders im Südwesten = Angerberg) leitet zu den im gesamten Verbreitungsgebiet limnofluviatil ausgebildeten *Oberangerberg(er)schichten* über. Sie bestehen aus hauptsächlich Konglomeraten mit Sandsteinen, sandigen Mergeln, Tönen und etwas Kohle in rhythmischem Wechsel. Die gutgerollten Gerölle der Grobklastika entstammen neben einer gewissen kalkalpinen Lokalkomponente, wobei nicht selten auch oberostalpinen marines Paläogen vertreten ist, überwiegend ortsfremden Gesteinen der Grauwackenzone. Dann gibt es noch dunkle Dolomite, Quarze, Quarzite, schwarze Kieselschiefer und Gneise, deren Herkunftsgebiet noch immer ungeklärt ist, die aber mit dem Komponentenspektrum der Augensteinschotter übereinstimmen. Die Schüttung der Gerölle dürfte nach neuesten Untersuchungen doch eher aus dem Süden bzw. Südwesten erfolgt sein. Für die marin-brackischen Unterangerbergsschichten käme noch eine Einstufung in das Rupel in Frage. Die Oberangerbergsschichten sind durch Landschnecken und Kleinsäuger als Chatt erwiesen.

Tektonik

Zu Beginn des Obereozäns lag das alpine Deckengebäude (das Oberostalpin einschließlich des unter bis knapp vor sich hergewälzten Flysches) als Festland am unmittelbaren Südrand des sich auf helvetischem Boden entfaltenden Molassemeeres. Die Molasse hatte also direkten Zutritt in entsprechend geeignete Muldenzonen ihres südlichen Küstenrahmens (Unterinntal, Reichenhall). Damit finden die weitgespannten faunistischen Beziehungen der Unterinntaler Tertiärschichten nach Norden (Deutschland) und Osten (Mähren und Ungarn) auch eine viel plausiblere Erklärung als das bisher möglich war bei der Annahme von besonders für das Oligozän notwendig erscheinenden korridorartigen Verbindungen.

dungen zur Molasse über die bereits trockengefallenen Bereiche von Flysch und Helvetikum hinweg. Es wurde deshalb in der Kapitelüberschrift ganz bewußt auf das sonst übliche Beiwort „Inneralpin“ verzichtet, um damit die ehemalige Nachbarschaft von Molasse und Unterinntal zu unterstreichen. Im Obereozän war das Meer von Norden her buchtförmig in das kalkalpine Hochbajuvarikum eingedrungen (Oberaudorf) und gab am Nordrand der tirolischen Staufendecke im Becken von Reichenhall zu scheinbarer Gosaufortsetzung Anlaß. Verlandungen im Vorfeld der Ereignisse der kommenden Pyrenäischen und Helvetischen Phasen beendeten in beiden Fällen die Schichtfolgen. Der Nordvorstoß des Tirolikums über Bajuvarikum im Zuge der beiden genannten Dislokationsphasen ist Teil oberflächengebundener Phänomene eigentlicher Subduktionsakte im Helvetikum. Die paläogeographisch von den obereozänen Oberaudorfer Vorkommen unabhängige Einnahme der nun ausschließlich tirolischen Depression des Unterinntales durch die oligozänen Häringer Schichten kann aus tektonogenetischen Erwägungen mit dem höheren Lattorf datiert werden. Während der nun folgenden, vergleichsweise langen tektonischen Ruhepause kam es lediglich in der vom Molassemeer südwärts gerichteten Bucht des

Unterinntales zu mariner Sedimentation. Im übrigen Bereich des alpinen Deckenkörpers herrschte Festland. Es bildete sich dort die Augensteinaltlandschaft, deren bezeichnende fluviatile Schotter schon in den höheren Deutenhausener Schichten nachweisbar sind. Sie standen auch mit den Oberangerbergschichten in Verbindung. Die Häringer und Angerbergschichten sind deshalb keinesfalls später tektonisch eingeklemmte Relikte und somit Zeugen einer vormals geschlossenen Molasseshülle des damaligen Deckenlandes, welche dann fast völlig erodiert worden wäre. Mit den fluviatilen Oberangerbergschottern schließt im Chatt die Sedimentation im Unterinntal wahrscheinlich im Gefolge anhebender Auswirkungen der Altsavischen Phase. Dem gewaltigen Subduktionsakt der Jungsavischen Dislokation könnten hier die Herauspressung der Kaisergebirgsscholle, die überkippte tektonische Mulde der Tertiärbecken von Kössen und Reit durch deren Nordüberschiebung sowie ein weiteres Vordringen der Tirolischen Einheit insgesamt gegen Norden zugeschrieben werden.

Literatur: AMPFERER O. 1922; FUCHS W. 1976b; HEISSEL W. 1957; LINDENBERG H. 1966; LÜHR H. 1962; SCHNABEL W. & DRAXLER I. 1976.

3.2.4. Die Molasse Ostösterreichs

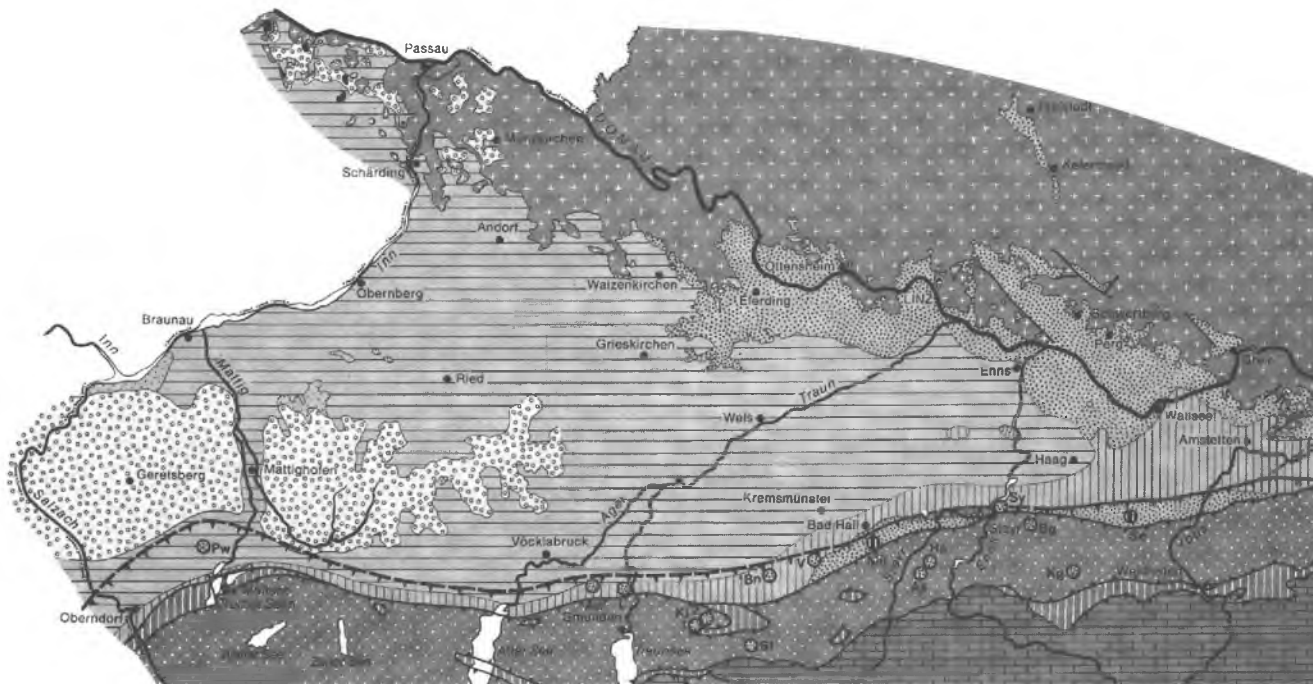
Als landschaftlich sehr anmutiges flachwelliges Hügelland trennt die gegenwärtige Molassezone Ostösterreichs die strengen Höhen des Böhmisches Massives von den gleich Meeresswellen nordwärts drängenden Bergketten der Alpen. Der Südrand des Mühl- und Waldviertels vermittelt noch eindrucksvoll das einstige Küstenland der Äußeren Molasse, in dessen uraltes Relief die See während des zweiten Molassezyklus (ab Eger) von Süden bzw. Osten her in mehrfachen Überflutungen eingedrungen war. Alpenseitig dagegen sind die benachbarten Ablagerungsbereiche von Zentraler Molasse und Innerer Molasse durch wiederholte Krustenreduktionen im Gefolge gewaltiger Subduktionsakte entweder heute überschoben oder überhaupt verlorengegangen. Hier stellt also der tektonische Außensaum des Gebirges die Begrenzung an der Oberfläche dar. Er ist indes nicht mit dem auffällig morphologisch wirksamen Ausstrich der Berührungsfläche von Flysch (bzw. Helvetikum) zu Molasse identisch, welcher dann nördlich der Donau bald durch den jungen Einbruch des Inneralpinen Wiener Beckens ausklingt, sondern

liegt in der orogenfernen Randfläche der Inneren Zentralen Molasse, die nur vereinzelt dem Auge des Beobachters im Gelände durch deutlicheren Formenschatz unterscheidbar wird. In Salzburg und im westlichen Oberösterreich sowie in Niederösterreich jenseits der Donau verläuft diese Linie erster Ordnung sogar, von jungen Schichten verdeckt, unterirdisch. Die intensive Erdölexploration in diesem Raum, die in letzter Zeit zusätzlich dessen weiteren Rahmen im Süden miteinbezog, hat zu wesentlicher Kenntnisvermehrung und jüngst auch mittelbar bei überregionaler Betrachtung zu neuem Verständnis um die Funktion der Gesamtmolasse im Ereignisablauf des Jungalpidikums beigetragen. Das abgesteckte Gebiet, insbesondere der östlichere Abschnitt davon, repräsentiert gerade jene Zone der geodynamischen Anpassung, wo der letztlich innerhalb der Illyrisch-Savischen Dislokationsphasen vorläufig vollendete Bau der Alpen zum Savisch-Moldavisch errichteten Gebäude der Karpaten überleitet. Ein von Salzburg und Inn bis zur Thaya nachweisbar phasenhaft ruckweises Jüngerwerden der Bewegungen der alpinen Dek-

GEOLOGISCHE KARTE DER MOLASSE OSTÖSTERREICHS

(OBERPLIOZAN UND PLEISTOZAN ABGEDECKT) zusammengestellt von W. FUCHS, 1977

BOHRUNGEN	Bg Behamberg 1	Hg Hagenberg 1 und 3	Kg Kürnberg 1	Ps Perschenegg 1	Se Seitenstetten 1	Tx Texing 1
Am Ameis 1	Bn Bergern 1	Hs Haselbach 1	L Lindach 10	Pw Perwang 1	Sz Staats 1 und 3	Th Thomas 1
As Aschach 1	F Falkenstein 1 und 2	Ki Kirchham 1 und 2	Ma Mauerbach 1	Py Poysdorf 2	St Steinfeld 1	U Urmansau 1
Au Aurachkirchen 1	Ha Haagen 1	Kl Klement 1 und 2	Mü Mühlgrub 1	R Roseldorf 1	Sy Steyr 1	V Voitsdorf W2

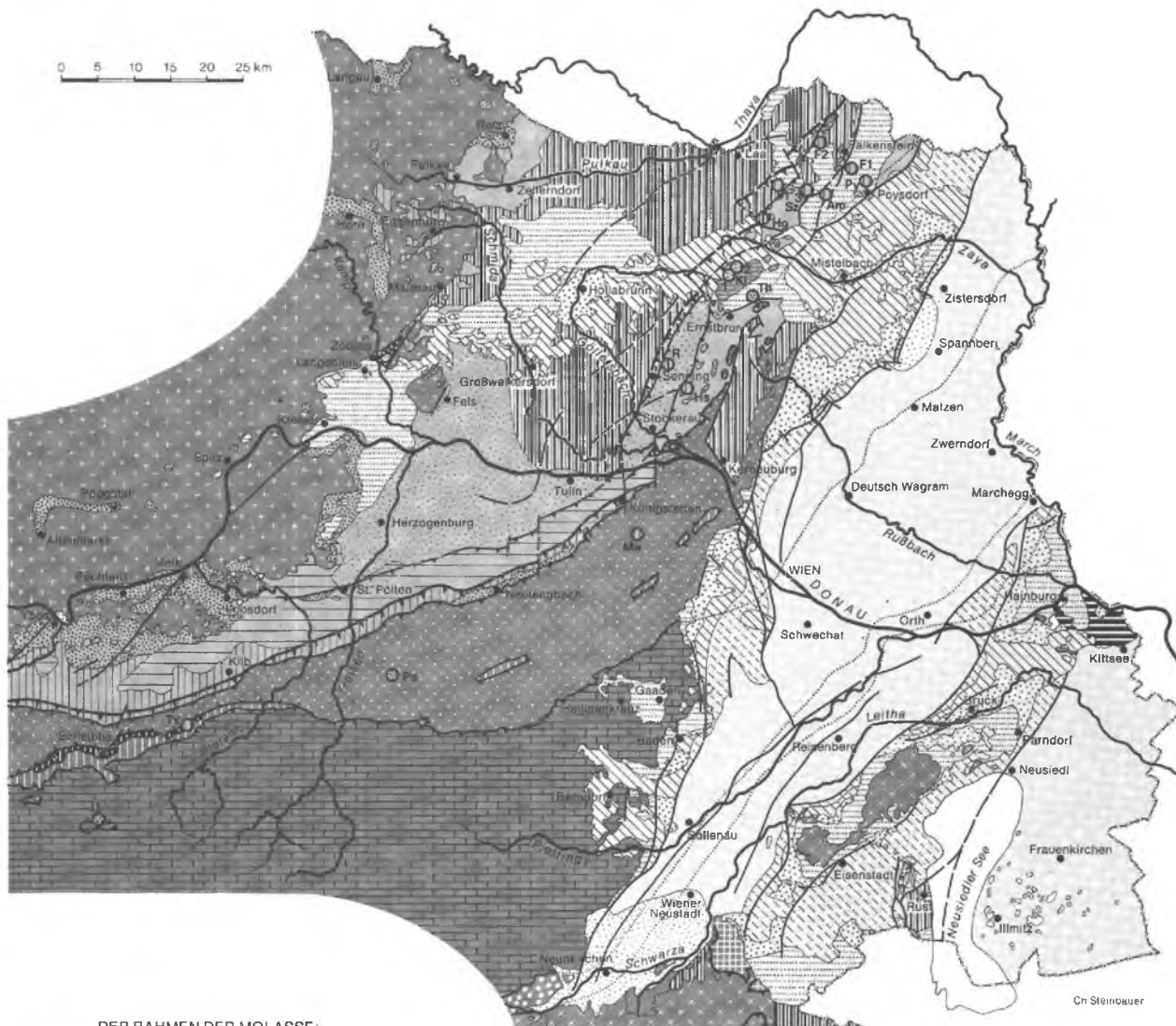


SCHICHTGLIEDER DER MOLASSE UND DES WIENER BECKENS:

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Unterpliozän (Daz) | | höheres Ottlang (Oncophora-Schichten) |
| | Pont („Oberpannon“: F – H) | | tieferes Ottlang (Robulus-Schlier s.l.) |
| | Mittelpannon (D – E) | | Ottlang und Eggenburg unafgegliedert (Zellerndorfer Schlier etc., Schieferige Tonmergel, Schlier des Inneralpinen Wiener Beckens) |
| | Unterepannon (A – C) | | Eggenburg |
| | Sarmat | | fossilführende Sandsteingerölle des Untereggenburgs |
| | Baden | | jüngstes durch Bohrung festgestelltes Schichtglied der ÄZM |
| | Karpat | | Ober- und Untereger unafgegliedert (Älterer Schlier, Jüngere und Ältere Linzer bzw. Melker Sande, Pielacher Tegel, Molter Schichten s.l.) |
| | Karpat bis Unterepannon unafgegliedert (Obere Süßwassermolasse) | | tieferes Untereger bis Obereozän unafgegl. (Innere Molasse), Rupel der Äußeren Zentralen Molasse. Obereozän am Alpenostrand (Wimpassing/Leitha) |

Abb. 30. Situationsplan der für die tektonogenetische Deutung der Verhältnisse der ostösterreichischen Molasse relevanten Bohrungen (Kenntnisstand des Autors: Juni 1977)

UND DES INNERALPINEN WIENER BECKENS

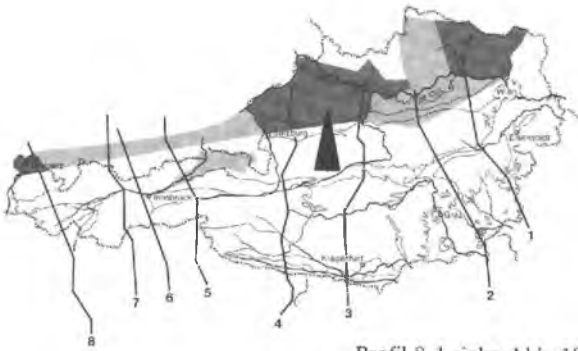


DER RAHMEN DER MOLASSE:

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Kristallin der Böhmisches Masse | | Unterostalpinisches Kristallin |
| | Paläozoikum auf der Böhmisches Masse (Zöbing) | | Oberostalpin (Nördliche Kalkalpen) |
| | Jura auf Böhmisches Masse | | Oberostalpin (Grauwackenzone) |
| | aufgeschuppter Untergrund der Inneren Molasse („Wachbergzone“) nördlich der Donau | | Mitteloostalpin (Kristallin: Siegrabener Scholle) |
| | aufgeschuppter Untergrund der Inneren Molasse (Helvetikum bzw. Buntmergelserie) südlich der Donau | | Tektonischer Außensaum des Orogens, an der Oberfläche ausstreichend bzw. von Jungschichten verhüllt |
| | Flyschzone | | Überschiebungslinien |
| | Hochtertiär Wechselserie | | Brüche, an der Oberfläche ausstreichend bzw. vermutet bzw. die Erdoberfläche nicht erreichend |
| | Unterostalpinisches Mesozoikum | | im Beckenuntergrund verlaufende tektonische Grenzen |

ken gegen und über das Vorland hinweg findet darin seinen Ausdruck. Sich von den Verhältnissen im Westen (Schweiz und Süddeutschland) allmählich lösende und zu jenen des Ostens (Karpaten) langsam vermittelnde paläogeographische Situationen bestimmen demnach das geologische und tektonische Bild in den folgenden Molassekapiteln.

3.2.4.1. Die Molasse zwischen Salzach/Inn und Enns



Profil 8-1 siehe Abb. 19

Allgemeines

Von Bayern her streicht die Molassezone in noch immer stattlicher Breite nach Österreich herein, verengt sich jedoch gegen die Enns hin zusehends. Flächenmäßig vorherrschendes Bauelement ist die Äußere Molasse. Im Süden parallel zum heutigen morphologischen Alpennordrand verläuft das schmale Band der Inneren Zentralen Molasse über weite Strecken unter Bedeckung jüngerer Molasseschichten und taucht erst östlich der oberösterreichischen Krems an der Erdoberfläche auf. Trotzdem gibt es durch eine Reihe von Aufschlußbohrungen bereits genügend Informationen über Schichtumfang und tektonische Geschichte der Zentralen Molasse. Während durch Kartierungen und die rege Bohrtätigkeit Äußere Molasse und Zentrale Molasse recht gut durchforscht sind, gibt es dagegen kaum Nachrichten über die Innere Molasse. Im dislozierten Helvetikum sowie in der nach Süden und Osten daraus hervorgehenden Buntmergelserie ist wohl noch helvetisches Obereozän der Molasse zu vermuten, oligozäne Molasseanteile sind aber bisher nicht entdeckt worden. Auf die Verhältnisse im Westen und Osten rückschließend, ist indessen auch für diesen Abschnitt die primäre Bildung der Molasse auf helvetischem Areal gewiß, wiewohl gerade das Übergreifen des ersten Molassezyklus (im Sinne des Verfassers) auf die gesamte Zentrale Molasse und beträchtliche Partien der angrenzenden Äußeren Molasse in Ostbayern und im vorlie-

genden Ausschnitt jene erst kürzlich revidierte Mißdeutung einer Molasseevolution fernab direkter Einflußnahme jungalpidischer Ereignisse heraufbeschworen hat. Die helvetische Basis des „Molasseurtroges“ war aber just innerhalb dieses Molasseteilstückes gravierenden Umwälzungen ausgesetzt gewesen. Das autochthone bis parautochthone Helvetikum, westlich des Inns Fundament der Jüngeren Inneren Molasse und Zentralen Molasse, dürfte am oder knapp vor dem Landshut-Neuöttinger Hoch enden. Der im Westen etwas nördlich des wahren tektonischen Alpennordrandes sich vollziehende Faziesübergang von helvetischem zu epikontinentalem Mesozoikum des Vorlandes im Molasseuntergrund (vgl. die Bohrungen Staffelsee 1 und Miesbach 1 in Bayern) wird östlich der Salzach augenfällig nach Süden abgedrängt, wie das die außeralpine Ausbildung der mesozoischen Unterlage von Äußerer Zentraler Molasse und Innerer Zentraler Molasse im Tiefenaufschluß Perwang 1 deutlich macht. Ebenso war auch das Südhelvetikum (im schweizerischen Verständnis) in diesem Bereich paläogeographischen Veränderungen unterworfen. Zunächst im Süden, später aber gleichfalls im Osten verschmälerte und vertiefte sich sein Ablagerungsraum zum Buntmergeltrog, welcher nur faziell gewisse Konvergenzen, aber keine positionsmäßigen Übereinstimmungen mit dem Ultrahelvetikum aufweist. Weiters markiert die Salzach in etwa den Grenzverlauf zwischen jenen Orogenabschnitten im Westen, wo die Pyrenäische und Helvetische Dislokationsphase gewaltige Krustenverkürzungen im Helvetikum bedeuteten, während jene Vorgänge gleichzeitig im Osten davon nur mehr in merkbarer Sedimentationsunruhe, aber durch keinerlei Trogreduktionen aufspürbar sind. Hier heben die Subduktionen erst wieder mit den Savischen Bewegungszyklen an.

Stratigraphie

Der Molasseuntergrund (Zentrale Molasse und Äußere Molasse): Granite und Gneise der nach Süden abtauchenden Böhmisches Masse sind bis in die Äußere Zentrale Molasse erwiesen. – In schmalen Rinnen kam es darauf während des Jungpaläozoikums zum Absatz von Tonschiefern, Sandsteinen und Konglomeraten, zum Teil mit Pflanzenresten, deren Bestimmung oberkarbonisches Alter ergab. In Süddeutschland werden diese Erosionsrelikte allgemein dem *Permokarbon* zugerechnet. Dazu sollen unter Berücksichtigung der paläogeographischen Gesamtsituation auch die fossilere bunte Tonschiefer und Sandsteine gehören, die man aus der Bohrung Perwang 1 kennt und bisher als wahrscheinlich kontinentale Permtrias angesprochen hat. –

Größere Verbreitung und oft ansehnliche Mächtigkeiten konnten in den stratigraphisch indes sehr lückenhaften mesozoischen Deckschichten festgestellt werden, die ausschließlich in germanischer Fazies entwickelt sind und vielfach dem kristallinen Grundgebirge direkt aufliegen. Die Begrenzung zum Kristallin stellen wiederholt prätertiäre Brüche von teilweise bemerkenswerten Sprunghöhen vor (bis 600 m). Geringmächtiger oberer Dogger (Oolithkalke und Sandsteine der Macrocephalenstufe) ist bis heute nur aus den beiden Bohrungen Winetsham 1 und 2 südöstlich von Schärding in Massivrandnähe bekannt geworden. Im übrigen kennzeichnen die manchmal auf einige wenige hundert Meter anschwelende Schichtfolge des *Malms* im Liegenden oolithische Kalke und Sandsteine sowie Dolomite und bisweilen Hornstein führende Kalke im Hangenden. Nach einer großen Sedimentationslücke, die die gesamte Unterkreide umfaßt, kennt man erst wieder das *Cenoman* mit glaukonitischen Sandsteinen, Tonmergeln und seltenen dünnen Kohleeinschaltungen. Darauf folgen Tonmergel mit Glaukonitsandsteinen des *Turons* und relativ einformige Sequenzen grauer Tonmergelsteine, die durch ihre Mikrofossilgehalte ins *Coniac* bis *Untercampan* einstuftbar sind. Damit schließt bislang der stratigraphische Umfang des Sockels dieses Molasseabschnittes.

Die Molassesedimente

Obereozän: Zu jener Zeit war das Meer im größeren Teil der West- und Ostalpen auf das Areal des Helvetikums beschränkt gewesen. Die sedimentologische Charakteristik der Ablagerungen zeigt dort in der Inneren Molasse den etappenhaften Wandel von noch typisch helvetischer Ausbildung über ein Flysch- oder flyschähnliches Stadium zu echter Molassefazies. Lediglich in Ostbayern, Salzburg und Oberösterreich verließ die See den helvetischen Bereich der Inneren Molasse (Lithothamnienkalke und Stockletten) und drang diskordant über ein unregelmäßiges flaches Erosionsrelief über den Raum der Zentralen Molasse weit gegen Norden in die Äußere Molasse vor. Im Süden bei Perwang kam es in der Zentralen Molasse nach der Überflutung gleich zu hochmariner Seichtwassersedimentation in Form von *Discocyclusmergeln* mit geringen Einschaltungen von Mergeln, Lithothamnienkalken und Quarzsandsteinen. Gegen Nordwesten in die Äußere Molasse hinaus (Geretsberg, Ostbayern) gehen die Ablagerungen in Austern und Pecten führende marine *Quarzsandsteine* über. Nach Norden und Osten (Äußere Molasse) verlief die Besitznahme durch das Meer langsamer, auf einen *Transgressionshorizont* aus glaukonitischen Sandsteinen mit gut gerollten Quarzgeröl-

len folgen eine „*Limnische Serie*“ (Wechsellagerung lagunärer bunter Tone und Quarzsandsteine mit Kohleflözchen) und noch brackisch-marine *Cerithienschichten* (dünne, fossilreiche sandige Tonmergel und Quarzsandsteine). Im Hangenden aller bisher aufgezählten Schichten, im Nordwesten sogar darüber hinaus vorstoßend, finden sich Lithothamnienkalke, die gegen den nördlichen Beckenrand zu in ihren tieferen Partien versanden. Maximalmächtigkeit des gesamten Obereozäns in Zentraler Molasse und Äußerer Molasse ca. 100 m.

Lattorf: Aus der Inneren Molasse dieses Abschnittes sind vorläufig noch keine oligozänen Molasseanteile bekannt geworden. In der Zentralen und Äußeren Molasse setzt dagegen bei annähernd gleich bleibender nördlicher Beckengrenze die Sedimentation mit den nur 25 bis 30 m mächtigen *Fischschiefern* fort, deren graubraune, feinsandig-glimmerige Tonmergel faunistisch hauptsächlich durch zahlreiche Fischreste ausgezeichnet sind. Im ganzen war es ein tieferes, wenig lebensfreundliches Ablagerungsmilieu.

Rupel: Ist durch wenige Meter dicken *Hellen Mergelkalk* (grau, schichtig gestreift), etwas bedeutendere *Bändermergel* (dunkelgraue, feinsandig-glimmerige Tonmergel mit charakteristischem weißgrauem Kalkbelag auf den Schichtflächen) und die zum Teil recht mächtigen *Tonmergelschichten* (dunkelgraue Tonmergel mit Mergelsteinlagen und hangend feinkörnigen Sandsteineinschaltungen) in der Zentralen und der Äußeren Molasse vertreten. Die mehrere hundert Meter messende Schichtfolge ist in der Äußeren Molasse bereits merklich weiter nördlich verbreitet, ohne allerdings die Oberfläche am heutigen Massivrand zu erreichen. Insgesamt sind es Sedimente tieferen Ablagerungsmilieus (vgl. Vorarlberg).

Untereger: Im zentralen Teil der Äußeren Molasse waren mächtige einformige graue Tonmergel mit lagenweise häufigen Sand- und Sandsteineinschaltungen zum Absatz gelangt (*Schlier*). Südwärts im Bereiche der südlichen Äußeren und Zentralen Molasse treten darin verstärkt, ständig wechsellagernd und schließlich dominierend, Sand- und grobe, teils konglomerierte Geröllschüttungen auf. Die bis faustgroßen Komponenten rekrutieren sich vorwiegend aus Quarz, alpinem Kristallin und dunklem Dolomit, Kalke sind selten, Flysch fehlt überhaupt. Mit seiner nördlichen Randfazies streicht das Untereger als ältestes stratigraphisches Glied obertags am östlichen Massivrand Oberösterreichs aus, gegen Westen aber weicht sein Nordrand wieder etwas nach Süden zurück und wird von Schichten des Ottgangs verdeckt. Hieher gehören die seit langem bekannten basalen bunten Tone und toni-

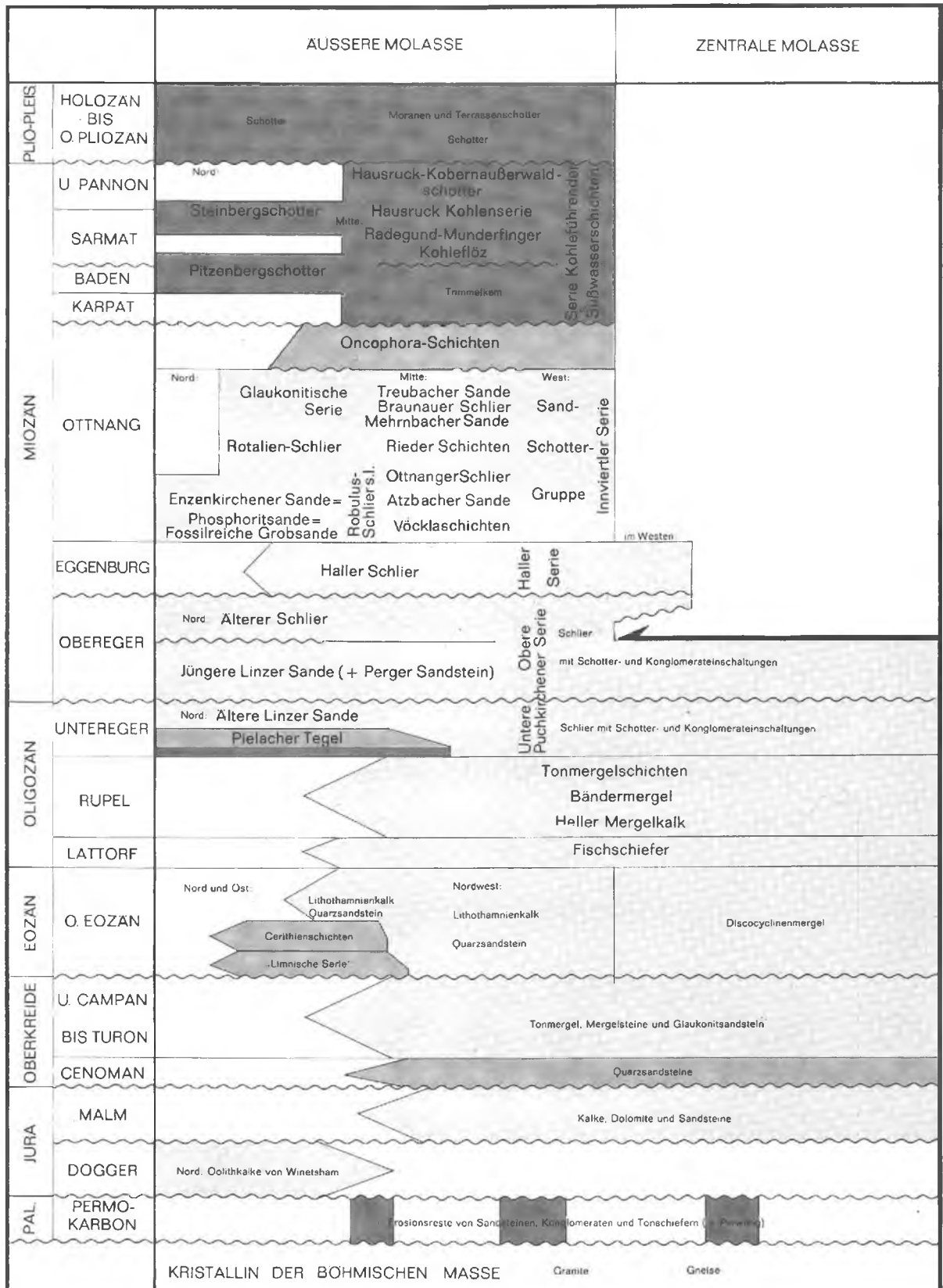


Abb. 31. Die Schichtfolge der Molasse und ihres Untergrundes zwischen Salzach/Inn und Enns unter Berücksichtigung der jungalpidischen Molasseevolution

gen Sande unmittelbar über dem reliefierten Grundgebirge (lokal auch aus abbauwürdigen Kaolinverwitterungsschwarzen in erosionsgeschützten Muldenlagen hervorgehend, z. B. bei Schwertberg), die erst vor wenigen Jahren fossilbelegt mit dem niederösterreichischen *Pielacher Tegel* identifiziert worden waren. Daraus gehen teils scharf, teils durch Wechsellagerung die weißen, meist feinkörnigen und sehr reifen Quarzsande der *Älteren Linzer Sande* hervor, deren Förderung einst aus dem Norden erfolgt war und die sich erst beckenwärts mit gleichaltrigen Tonmergeln des Schliers verzahnen! Die gesamte Sedimentvielfalt von Zentraler und Äußerer Molasse wird auch mit dem Begriff *Untere Puchkirchener Serie* zusammengefaßt. Das Obereger transgrediert beckenweit (Zentrale und Äußere Molasse) diskordant. Auf neueste Erfahrungen im Waldviertel Niederösterreichs bauend, könnten wohl die terrestrischen limnisch-fluviatilen Ablagerungen des *Kefermarkter Tertiärs* (blaugraue Tone mit vereinzelt Braunkohlenflözen und fein- bis grobkörnige, tonige bis kaolinische, fossillere Quarzsande mit Grobeinschlüssen lokaler Herkunft) und des vielleicht jüngeren *Freistädter Tertiärs* (fein- bis mittelkörnige, rötlichgelbe, oft kreuzgeschichtete Quarzsande wechsellagernd mit gut gerollten Quarzkiesen und -schottern, selten tonig-schluffigen Zwischenlagen und häufig unbestimmbaren verkieselten Holzresten) im nördlichen Mühlviertel dem Untereger zugeordnet werden.

Obereger: In der zentralen Äußeren Molasse ist mächtiger *Schlier* in Form bräunlichgrauer Tonmergel mit Feinsandlagen entwickelt. Gegen Süden treten bei besonderen Schichtmächtigkeiten im Westteil bedeutende Schottereinschlüssen mit einer jener aus dem Untereger vergleichbaren Komponentenzusammensetzung auf. Sie werden zur Lokalgliederung herangezogen. Im Osten, im Raume Bad Hall, sind dagegen im höchsten Obereger submarine Blockströme mit Geschieben aus Helvetikum und Flysch bekannt. Schlier ist auch in der Zentralen Molasse nachgewiesen, doch wurde jener Bereich im Verlaufe der Jungsavischen Dislokationsphase im höheren Obereger durch Subduktion von weiterer Sedimentation ausgeschaltet. In der nördlichen Äußeren Molasse verzahnt sich der Schlier noch im Becken mit den *Jüngeren Linzer Sanden*, die dann nach Schichtlücke diskordant die Älteren Linzer Sande am Massivrand überlagern. Diese meist grobkörnigen, reschen, graugelben bis weißen, unsortierten und unreifen Quarzsande mit viel eckigem Quarzgrus und im Hangenden einigen dünnen graugrünen Tonlagen waren bis vor kurzem in Oberösterreich nur von Niederwaiding südöstlich Peuerbach beschrieben, sind aber jetzt

weitflächig in der Gegend von Perg – Schwertberg kartiert. Örtlich bergen sie linsenförmige Vorkommen wirr gelagerter und wenig zugerollter Quarzkiese und -schotter. Nicht selten sind die Sande in sich durch kalkiges Bindemittel unregelmäßig konkretionär in verschiedenster Formgestaltung verfestigt, was etwa bei Perg durch größeres Ausmaß zur Ausscheidung des *Perger Kristallsandsteines* führte. Ähnliche, aber kleinere Sandsteinnester kennt man aus dem Gallneukirchener Becken und der Bohrung Innviertel 4 bei Neumarkt-Kallham. Den Jüngeren Linzer Sanden, deren Gesamtverbreitung noch nicht erfaßt ist, gehört auch lithologisch jene Sandgrube von Plesching bei Linz mit den Mio-gypsinen-Funden an, die ohnehin eher für höheres Eger sprechen! Der am Saum des Böhmisches Massives austreichende *Ältere Schlier* liegt stets nach Erosionsdiskordanz auf den Jüngeren Linzer Sanden, entspricht also im Becken bloß jüngsten Anteilen des Schliers des Oberegers. Es sind zumeist dunkel- bis schwarzgraue oder schokoladebraune bis violettgraue, feinsandig-glimmerige, feste, gut geschichtete bis schieferige Tone bis seltener Tonmergel mit zahlreichen Fischresten und Pflanzenhäcksel auf den Schichtflächen. Augenfällige Einschlüsse sind mehr oder minder große, brotlaib- bis walzenförmige Ton- und Mergelsteinkonkretionen sowie selten bescheidene Einschlüssen von Diatomiten und Menilitschiefern. Gerade in Oberösterreich führt das Sediment häufig verschieden gestaltige lichtbraungraue bis schwarzbraune Phosphoritknollen. Das Obereger, das am östlichen Massivrand Oberösterreichs obertags in etwa die Verbreitung des marinen Unteregers hat und wie dieses relativ weit in das Innere des heutigen Mühlviertels vorgestoßen war, weicht westlich von Peuerbach gleich dem Untereger augenfällig nach Süden zurück und verschwindet unter der Bedeckung des Ottnangs. – Der gesamte Schichtumfang des Oberegers wird auch als *Obere Puchkirchener Serie* umschrieben.

Eggenburg: Im Gefolge der krustenkonsumierenden Vorgänge während der Jungsavischen Phase konnte sich das Eggenburg zwischen Salzach/Inn und Enns nur mehr in der Äußeren Molasse entfalten. Der *Haller Schlier* (= *Haller Serie*) kam erst nach beckenweiter Trockenlegung zum Absatz. Er besteht aus mächtigen, ziemlich einförmigen, grünlichgrauen, feinsandig-glimmerigen Mergeln mit zahlreichen Sand- und Sandsteinlagen. Im Süden, in der Nähe des Alpenrandes, treten auch glaukonitische Grobsande, stellenweise sogar Kiese und Schotter auf. Die nördliche Verbreitungsgrenze des Schliers ist erheblich nach Süden abgedrängt und scheint an der Oberfläche nicht auf. Das Ablagerungsmilieu

Die tektonische Situation der Molasse im Schnitt Kirrcham 1 – Bergern 1 – Engenfeld 4, Profil von R. JANOSCHEK aus R. JANOSCHEK & K. GÖTZINGER, 1969, etwas verändert.

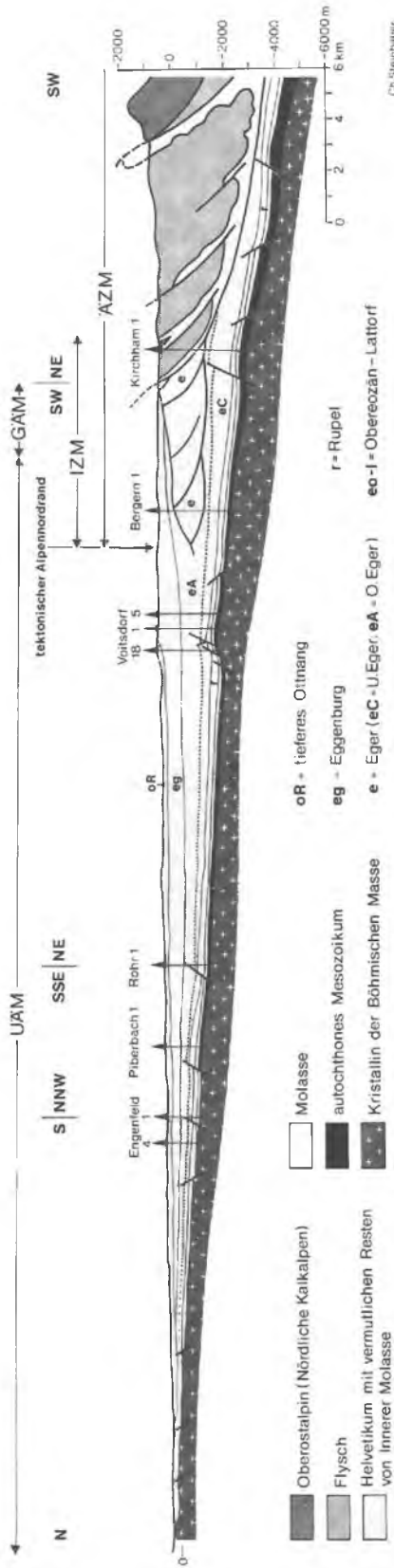


Abb. 32. Erläuterung der neuen Konzeption des tektonischen Baustiles der Molasse dieses Ausschnittes

war das einer uferfernen Flachsee, wo die Sedimentation eintönig zusammengesetzter Suspensionen überwog.

Ottmang: Die Sedimente der *Innviertler Serie* liegen wie jene der Haller Serie in der Äußeren Molasse schüsselförmig zwischen Massiv und Orogen. Sie erreichen jedoch nicht mehr den Alpenrand, sondern heben schon vorher aus. Ihr nördlicher Saum dagegen läßt die Strandlinien früherer Meeresbedeckungen zum Teil beträchtlich hinter sich und greift transgressiv über Ablagerungen des Egers direkt auf das kristalline Grundgebirge über. Erst ab Linz ostwärts tritt er augenfällig zurück. Am Massiv finden sich als deutlicher Transgressionshorizont vom Trefflinger Sattel nordöstlich Linz bis südöstlich Peuerbach (unterirdisch bis zu den Bohrungen von Leoprechting) die *Phosphoritsande* (graue, glaukonitische, meist grobkörnige, mitunter fossilreiche Quarzsande mit den aus dem darunter oder nahe liegenden Älteren Schlier umgelagerten bezeichnenden Phosphoritknollen). Ihnen entsprechen lithologisch und faunistisch im westlichen Abschnitt: Natternbacher, Matzinger und Taufkirchener Bucht (Höbmansbach, Rainbach), wo das Phosphorit führende Obereger vom heutigen Abhang des Sauwaldes südwärts in das Becken zurückweicht, die *Fossilreichen Grobsande* ohne Phosphoritknollen. Beide Sande verzahnen sich mit bzw. werden vom *Robulus-Schlier s. l.* überlagert, der seinerseits lokal noch weiter in das Kristalline eindringt. Die grauen, feinsandig-glimmerigen, dünn-schichtigen Mergel mit Mehlsandschichtbelägen, Pflanzenhäcksel und selten Mergelsteinkonkretionen sind im Norden und Osten recht einheitlich ausgebildet, von einer mächtigen, feinkörnigen, glimmerigen, ungeschichteten Sandeinschaltung mit Mergellinsen und häufigen ungeordneten Mergelplattelschotterhorizonten abgesehen = *Enzenkirchener Sande*, denen im Süden die *Atzbacher Sande* vergleichbar sind. Stärkere fazielle Differenzierung und stratigraphisch höher reichende Schichtfolge im zentralen und westlichen Becken der Äußeren Molasse ermöglichen dort eine Detailgliederung. Nördlich von Salzburg ist es eine Wechsellagerung von marinen Schottern und Konglomeraten (Quarz, Kristallin) mit mergeligen Sanden und Sandsteinen = *Sand-Schotter-Gruppe*. Gegen Osten geht diese gröbere Fazies in eine feinere sandig-mergelige über (Raum Vöcklabruck – Ried), darin *Robulus-Schlier s. l.* (Vöcklaschichten – Atzbacher Sande – Ottmanger Schlier), *Rotalienschlier* (Rieder Schichten) und *Glaukonitische Serie* (Mehrnbacher Sande – Braunauer Schlier – Treubacher Sande) unterscheidbar sind. Bei Ottmang nordwestlich Attmang befindet sich der Holostratotypus des Ott-

nangs. Die in den Hangendpartien brackisch-marinen Faunen werden zunehmend dürftiger und zeigen damit augenfällig die einsetzende Abschnürung der Paratethys vom Weltmeer und die dadurch ungünstiger werdenden Lebensbedingungen für Meerestorganismen an. Die darauf folgenden brackischen *Oncophora-Schichten* (hellgraue sandige Tonmergel und gelbgrau tonige Feinsande mit entsprechendem Fossilgehalt) verweisen durch ihre zumindest teilweise transgressive Auflagerung über örtliches Erosionsrelief (ähnlich wie in Niederösterreich S der Donau!) auf die eigentliche Ursache der Verlandung des Areals – den alpinen Deckenschub. Verschiedentlich auftretende euhaline Faunenelemente (Foraminiferen, gewisse Bivalven und Fische) lassen temporäre Kontakte zum Meer im Osten notwendig erscheinen, ohne daß deshalb der endemische Charakter der Faunenevolution insgesamt nachhaltig beeinträchtigt worden wäre.

Karpat bis Pannon: Nach der endgültigen Trockenlegung des Beckens der Äußeren Molasse erfolgte auf der durch Erosion reliefierten Oberfläche der Innviertler Serie die Ablagerung der *Serie Kohleführender Süßwasserschichten*, die das infolge Abtragung sicherlich stark reduzierte östliche Ende der aus Bayern hereinstreichenden *Oberen Süßwassermolasse* darstellt. Es ist eine bunte Folge von Tonen und Sanden mit bedeutsamen Kohlenlagern in verschiedenen Horizonten. Im Trimmelkammer Kohlenrevier stehen die ältesten fossilführenden Süßwasserschichten an (?tiefes Baden). Die von den Pramquellen im Haager Rücken (nordöstlicher Hausruck) seit langem im Hangenden davon bekannten Quarzite und Quarzitkonglomerate konnten über umgelagerte Reste im Hausruck- und Innviertel bis an den Nordrand des Molassebeckens (Taufkirchener Bucht) mit den *Pitzenbergschottern* und diese wiederum mit den Quarzrestschottern bzw. dem Nördlichen Vollschotter in Bayern in Beziehung gebracht werden. Es ist alpines Flußmaterial des höheren Badens bis tieferen Sarmats. Die auffällige Verkieselung der obersten Meter im Schichtstoß wird neustens mit dem Kieselsäureregen in der Schweifregion des Ries-Kometen in Zusammenhang gebracht. – Zum palynologisch mit Obermiozän (Sarmat) datierten *Radegund-Höring-Munderfinger Kohlenflöz* gehört noch eine schotterige Serie mit Sand- und Tonlagen (Weilhart Forst – Kobernauber Wald). Altersgleiche Flußschotter alpiner Herkunft sind wieder aus der Bucht von Taufkirchen am Massivrand zu melden. Die *Steinbergschotter* weisen eine Reihe von offensichtlichen Gemeinsamkeiten mit dem Südlichen Vollschotter Bayerns auf (Obersarmat). – Die *Kohlenserie im Hausruck*

sowie die *Hausruck-Kobernauberwaldschotter* lieferten Säugetierreste pannonischen Alters.

Tektonik

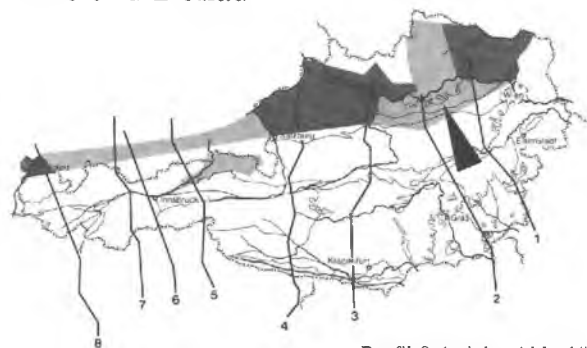
Der Untergrund der Zentralen und Äußeren Molasse (Kristallin der Böhmisches Masse und deren paläo-mesozoischer Sedimentmantel) wird wie der Massivrand durch prätertiäre NW-SE-streichende und nach Südwesten einfallende Brüche in mehrere durch (begrabene) Höhenrücken voneinander getrennte Becken gegliedert (ein besonders markantes Strukturelement stellt das aus Bayern hereinziehende Landshut-Neuöttinger Hoch vor). Unbedeutende Nachbewegungen sind teilweise bis ins Eger bekannt.

Über die geodynamischen Ereignisse innerhalb der Inneren Molasse dieses Abschnittes liegen kaum Nachrichten vor. Bei überregionaler Betrachtung läßt sich jedoch deren Ablauf rekonstruieren. Die Geschehnisse decken sich dabei mit jenen des im unmittelbar anschließenden Kapitel beschriebenen Raumes und mögen dort nachgelesen werden. – Die Altsavische Phase an der Wende Oligo-/Miozän schaltete den auf Helvetikum ruhenden „Urmolassetrog“ = Innere Molasse aus. Der gewaltige Bewegungsakt ist auch in der Äußeren Zentralen Molasse und der gesamten Äußeren Molasse bis an den gegenwärtigen Molassesaum an der Böhmisches Masse als beckenweite Diskordanz zum Obererger hin aufspürbar. – Die fortgesetzte Unterströmung des Vorlandes nach Süden führte während der Jungsavischen Dislokation an der Erdoberfläche zu weiteren Überschiebungen. Es kam zur Bildung der peripheren Schuppenkörper von Innerer über Äußerer Zentraler Molasse (und damit zur Abdeckung letzterer), wobei das besondere Untergrundrelief für den auffallend weiten Nordvorstoß dieser Zone im Raume von Perwang verantwortlich sein mochte. Weitere zuschreibbare Auswirkungen waren am nördlichen Beckenrand der fazielle Wechsel von den Jüngeren Linzer Sanden zum Älteren Schlier mit dazwischen nachgewiesener Phase des Trockenfallens und der Reliefgestaltung, im Südwesten der Äußeren Molasse die transgressive Überlagerung der Schuppen der Inneren Zentralen Molasse durch hohes Obereger, das Ende der West-Ostgerichteten, seit dem Rupel währenden Zerrungstektonik in der Zentralen und Äußeren Molasse (deren syn- und antithetische Bruchsysteme wichtige Ölfallen sind), sowie die in der ganzen Äußeren Molasse feststellbare Diskordanz zum Eggenburg hin. – Im Gegensatz zu den vorangegangenen Molassesedimenten zeigen nun die auf die Äußere Molasse beschränkten Haller und Innviertler Serien einen unsymmetri-

schen Muldenbau. Im östlichen Oberösterreich, im Gebiet südlich von Bad Hall, verschaffte sich noch die Jüngstavisische Bewegung Ausdruck durch zusätzliches Auf- und Anpressen von Innerer Zentraler Molasse gegen Gestörte Äußere Molasse. – Die randlichen Verteilungen miozäner Schichten der Gestörten Äußeren Molasse in Salzburg und im westlichen Oberösterreich zusammen mit lokal sogar überschiebungähnliche Formen annehmenden Erscheinungen (z. B. Flachbohrung, Fraham N 6) gehören noch zu jenen hier bereits abklingenden sekundären Anpressungsphänomenen im Gefolge postsarmatischer Subduktionsansätze auf schweizerischem und süddeutschem Boden. Sie haben als Datum für das tatsächlich beobachtbare Jüngerwerden der letzten tangentialen Bewegungen am tektonischen Außensaum des Orogens gegen Osten keine Bedeutung.

Literatur: ABERER F. 1958, 1962; BRAUMÜLLER E. 1959, 1961; BRIX F. et al. 1977; FUCHS W. 1968, 1976b, 1977; GRILL R. 1937; GRILL R. & WALDMANN I. 1950; JANOSCHEK R. 1961, 1964, 1971; JANOSCHEK R. & GÖTZINGER K. 1969; KOLLMANN K. 1977; LEMCKE K. 1973; PREY S. 1958; RUTTE E. 1974; SCHAFFER F. & GRILL R. 1951.

3.2.4.2. Die Molasse zwischen Enns und Donau



Profil 8-1 siehe Abb. 19

Allgemeines

Innerhalb dieses Ausschnittes wird die Molassezone namentlich zwischen Amstetten und St. Pölten sehr schmal. Die Nachbarschaft verschiedener geologischer Großeinheiten auf engstem Raum verleiht der Landschaft besondere Anmut. Mit deutlich erosiv beschnittenem Nordsaum erstreckt sich die Äußere Molasse zwischen Böhmischem Massiv und Orogen, im Süden vom peripheren Schuppenkörper der Inneren Zentralen Molasse gesäumt, in dessen nördlichem Ausstrich der tektonische Außenrand der Alpen zu liegen kommt. Eine Vorstellung vom Ausmaß der ursprünglichen Breite des Molassebeckens und von der Natur seines Untergrundes vermitteln die Vorkommen „Inneralpinen Schliers“ (= Innere Molasse) im alpinen Deckengebäude so-

wie die Profildaten mehrerer Bohrungen. Die Zentrale Molasse dehnt sich über den Tiefenaufschluß Urmannsau I noch weiter nach Süden aus. Ihre Basis ist zumeist moldanubisches Kristallin, das lokal paläozoische Sedimentrelikte trägt. Östlich von St. Pölten scheint das Grundgebirge zumindest teilweise durch auftauchende moravische Anteile aufgebaut zu werden (Moosbierbaumer Granodioritmassiv, ?Mauerbach 1). Der „Urmolassetrog“ der Inneren Molasse folgt schließlich im Süden der Zentralen Molasse. Seine Unterlage sind die helvetische Buntmergelserie (Oberalpin bis Mittelozän), das Mesozoikum der Grestener Klippenzone (Lias bis Neokom) und Kristallin, das kristallisationsgeschichtliche Beziehungen zu jenem des Moravikums in der Böhmischem Masse erkennen läßt. Eine Beschreibung der Gesteine an der Basis der Inneren Molasse ist in den entsprechenden Kapiteln an anderen Orten vorgesehen. Die prätertiären Ablagerungsreste im Bereiche der Zentralen Molasse, Äußeren Molasse und des im Norden angrenzenden Festlandes finden dagegen hier Erwähnung.

Stratigraphie

Der Molasseuntergrund (Zentrale und Äußere Molasse): Zwischen Enns und Donau sind bislang nur wenige Reste einer einstigen paläomesozoischen Sedimenthülle über *böhmischem Kristallin* bekannt geworden. Relikte der *Permokarbondecke* durchteufte im Westen die Bohrung Kürnberg 1. Die Tonsteine und Quarzsandsteine mit Phyllitbröckchen werden dem Karbon zugeschrieben. – Der nördliche Erosionssaum der marinen mesozoischen Schichtfolge Oberösterreichs wird an der Enns abrupt nach Süden abgedrängt (Hainbuch 1, Behamberg 1). Im Osten erreichte die Aufschlußbohrung Mauerbach 1 noch *Lias* und *Dogger* (sowie fraglichen Malm) des jenseits der Donau breit entwickelten Waschberg-Steinitzer Troges. Diese Ablagerungen sollen im nächsten Abschnitt näher behandelt werden. – Im Bereiche des nördlichen Festlandes streichen aus dem südböhmischen Wittingauer Becken terrestrische limnofluviatile Süßwasserschichten nach Österreich herein. Bei Gmünd und das Lainsitztal aufwärts gegen Weitra ist eine Serie sandiger bunter Tone in inniger Verzahnung mit verschiedenen körnigen Sanden und Feinkonglomeraten erwiesen. Diese *Gmünder Schichten* liegen teilweise auf kaolinisiertem Grundgebirge und entsprechen in Böhmen den *Klikauer Schichten*. Ehemals für tertiäre Ablagerungen gehalten, werden sie jetzt auf Grund von Florenbestimmungen in die Oberkreide (tieferes Mittelsenon) eingestuft. –

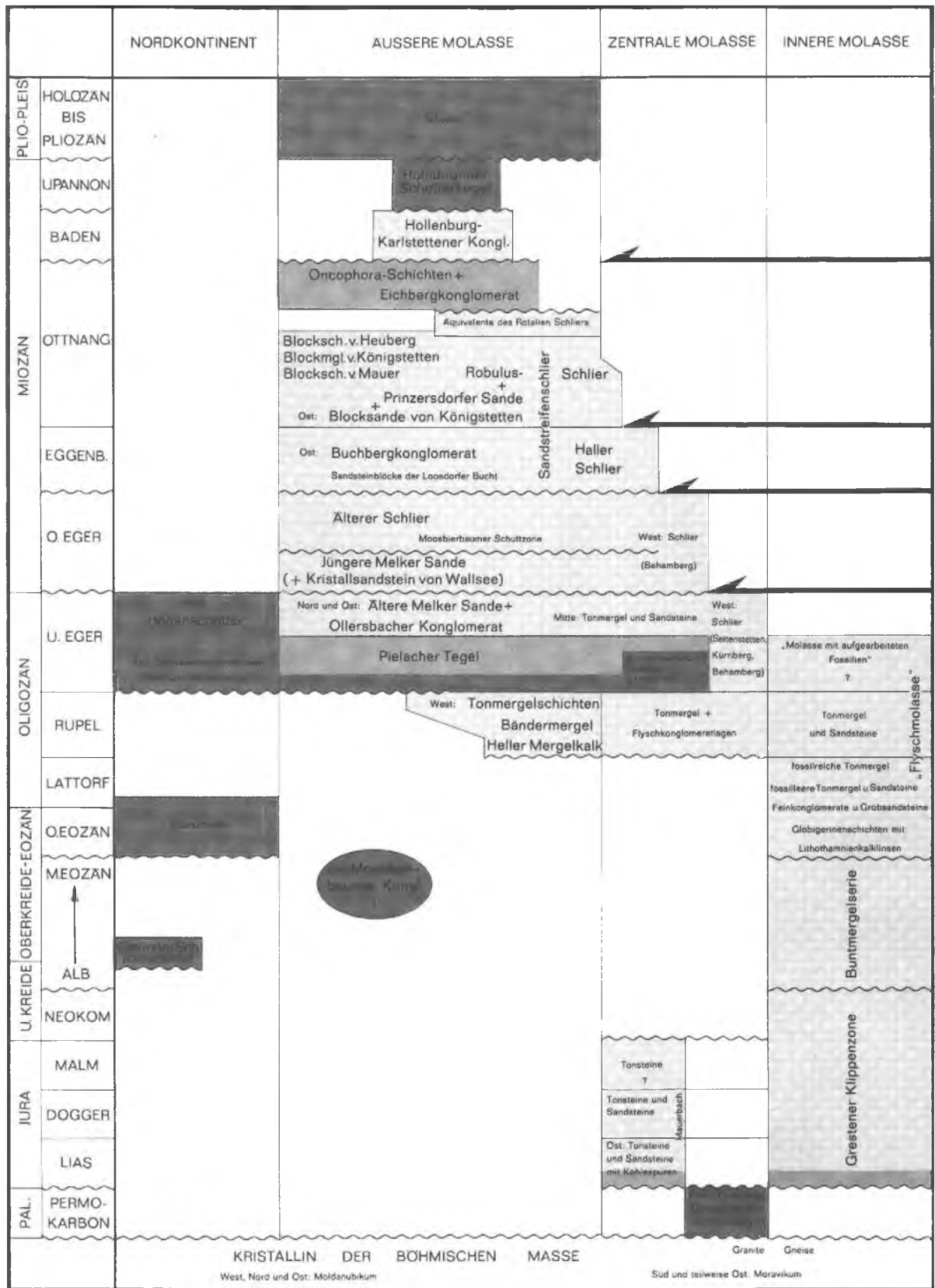


Abb. 33. Die Schichtfolge der Molasse und ihres Untergrundes zwischen Enns und Donau unter Rücksichtnahme der jungalpidischen Molasseevolution

Das Alter des am Moosbierbaumer Sporn unter einer bis 40 m mächtigen Riesenblocklage vor der Abtragung bewahrten und bis in die Gegend von Grafenwörth gegen Nordwesten belegten *Moosbierbaumer Konglomerates* im Molasseuntergrund ist noch ungeklärt. Das bis 300 m anschwellende fossilere Sediment erfüllt Relieffwanen der Kristallinoberfläche und besteht aus wohlgerundeten Grundgebirgsgeröllen mit ziegelrotem Bindemittel, das örtlich auch durch Kaolin ersetzt sein kann. Regionalgeologisch könnte das Konglomerat noch zu jenen Absätzen vor der Molassezeit gehören (die hier in der Äußeren Molasse erst mit dem Eger beginnt). Sollte es sich aber als an die Molassesedimentation gebunden herausstellen, dann erscheint bei weiträumiger Betrachtung geodynamischer Vorgänge dem Verfasser heute seine Zuordnung zum terrestrisch-limnofluviatilen bis brackisch-marinen Ablagerungszyklus des ingredierenden Unteregers naheliegender als zu dem des Obereozäns, dessen Verbreitung viel südlicher zu suchen ist. – Wieder als isolierte Reste von Ablagerungen am Südrand des Nordkontinentes können die im Raume Gföhl – Donautal zum Teil dislozierten Vorkommen brauner bis graugelber *Quarzite* betrachtet werden, die vormals als weite Quarzitdecken von Südböhmen vermutlich bis ins Waldviertel reichten. Im Wittingauer und Budweiser Becken bilden die Quarzite das Hangende der terrestrischen *Lipnitzer Schichten*. Floren gestatten dort eine ungefähre Datierung ins Eo- bis Oligozän.

Die Molassesedimente

Obereozän: Damals war das Meer wohl fast ausschließlich auf den schmalen Trog der helvetischen Buntmergelserie eingeengt. Das gleichzeitige weite Vordringen der See über das Vorland hinaus bis in die Äußere Molasse westlich der Enns nahm an der in diesem Abschnitt tief nach Süden vorspringenden Böhmisches Masse rasch ein Ende. Über das Geschehen dort in der Inneren Molasse unterrichten die bekannten Vorkommen inneralpiner Molasse (insbesondere jenes von Rogatsboden) sowie die Bohrungen Texing 1 und Urmannsau 1. Fossilreiche Mergel des Obereozäns mit kleinen klastischen Einschaltungen von Lithothamnienkalken mit Nummuliten erinnern an gleichalte Globigerinenschichten in den Karpaten. Die darauf folgenden Grobsandsteine und Feinkonglomerate im Süden mit Umlagerungsprodukten aus Helvetikum und Buntmergelserie sowie die hangenden fossilreichen Tonmergel-Sandsteinschichtkomplexe in flyschartiger Ausbildung könnten mit der Flyschmolasse des Westens verglichen werden

und etwa dem Obereozän bis tieferen Lattorf entsprechen.

Lattorf: Fossilreiche Mergel mit häufigem Lithothamnien detritus ohne Nummuliten (aber mit vielen umgelagerten Faunenelementen) dieses Alters sind gleichfalls nur aus der Inneren Molasse (Rogatsboden) gemeldet.

Rupel: Fossilärmere Tonmergel-Sandsteinssequenzen mit Fischresten und lithologischen Analogien zu den bayerischen Tonmergelschichten im Fenster von Rogatsboden sowie Tagesaufschlüsse im „Schlieraufbruch“ von Texing und Kernmärsche aus den Bohrungen Texing 1 und Urmannsau 1 in Tonmergeln und Sandsteinlagen mit Foraminiferenfaunen bar jeglichen Planktons kamen im Bereiche der Inneren Molasse zur Ablagerung. Der „flyschartige“ Charakter der Molassesedimente nimmt gegen Norden ab (Urmannsau 1). In der Zentralen Molasse (Innere Zentrale Molasse: Oberflächenproben aus der Umgebung von Seitenstetten und Allochthon der Bohrung Seitenstetten 1; Äußere Zentrale Molasse: Autochthon der Bohrung Seitenstetten 1) sind es fossilführende Tonmergel mit Fischresten und gelegentlichen Konglomerateinschaltungen. Die Foraminiferenfaunen unterscheiden sich von solchen der Inneren Molasse durch ihre Planktonführung. Im äußersten Westen der Äußeren Molasse dieses Molasseausschnittes sind in den Aufschlüssen Hainbuch 1 und Behamberg 1 noch *Heller Mergelkalk*, *Bändermergel* und *Tonmergelschichten* durchörtert worden.

Untereger: Sedimente dieses Alters sind im Trogabchnitt der Inneren Molasse nicht sicher bestätigt. Doch könnten in Rogatsboden etwa die „Molasse mit aufgearbeiteten Fossilien“ und hangende Tonmergel-Sandsteinefolgen in den Bohrungen Texing 1 und Urmannsau 1 aus tektonogenetischen Erwägungen noch eine derartige Einstufung erfahren. Die wenig aussagekräftigen Mikrofaunen sprächen nicht dagegen. In der Inneren Zentralen Molasse (Allochthon von Seitenstetten 1) ist gleichfalls ein gewisser Anteil des Unteregers an den Tonmergeln nicht auszuschließen. Im jüngstavischen Schuppenkörper von Innerer Zentraler Molasse östlich der Traisen sind schon Schürflinge in Äußerer Molassefazies hochgepreßt (Pielacher Tegel und Ältere Melker Sande mit dem lokalen, Kristallingeröle bergenden *Ollersbacher Konglomerat*). Die Bohrungen Kürnberg 1 und Behamberg 1 haben in der autochthonen Molasse (= Äußere Zentrale Molasse) *Schlier* der *Unteren Puchkirchener Serie* angetroffen. Im gleichen Bereich (nur weiter im Osten) durchteufte die Urmannsau 1 Tonmergel und Sandsteine über einer Kristallinschuttbrekzie mit oberoligozänen Pollen. Im Norden trafen Texing 1, Perscheneegg 1 und Mauerbach 1 dar-

über Tonsteine mit Kohlespuren und feinkörnige Quarzsandsteine an, die schon der Fazies der Äußeren Molasse nahekommen, wo das Unterere weit verbreitet hat. Damals drang das Meer tief in das reliefierte Böhmisches Kristallin ein. Terrestrisch-limnische bis marin-brackische bunte, örtlich sehr fossilreiche und nicht selten abbauwürdige Kohlenflöze führende Tone und tonige, fein- bis grobkörnige Sande des *Pielacher Tegels* verzahnen sich mit faziell verschieden ausgebildeten Süßwasserschichten des Nordkontinentes (z. B. Ysper- und Weitenbachtal). Zu letzteren mag vielleicht die ehemals weitflächige, heute erosiv stark beschnitten überlieferte Schotterüberstreuung (= *Höhenschotter*) im Waldviertel zwischen 580 und 700 m Seehöhe zu zählen sein. Mit Wechsellagerung oder scharfer Grenze folgen auf den Pielacher Tegel die weißen bis gelben, feinkörnigen *Älteren Melker Sande*, die faziell und stratigraphisch mit den Älteren Linzer Sanden korrespondieren. Pielacher Tegel und Ältere Melker Sande (= *Melker Schichten*) sind auch im Untergrund des südlichen Tullner Bekens bekannt.

Obereger: Mit der Altsavischen Phase waren die Innere Molasse und südliche Teile der Zentralen Molasse durch Subduktion ausgeschaltet worden. Beckenweite Diskordanzen der Hangendschichten in den noch freien Arealen von Zentraler und Äußerer Molasse zeugen von den Ereignissen. In der westlichen Äußeren Zentralen Molasse dieses Molasseabschnittes erreichte die Bohrung Behamberg 1 noch *Schlier* der *Oberen Puchkirchener Serie*. Im Autochthon von Texing 1 läßt sich schon die nördliche Fazies der Äußeren Molasse fassen: *Jüngere Melker Sande* und *Älterer Schlier*. Im Osten, in den Aufschlüssen Perschenegg 1 und Mauerbach 1, beobachtete man Älteren Schlier. In der Äußeren Molasse sind vorläufig die mit Erosionsdiskordanz auf Untereger abgelagerten Jüngeren Melker Sande nur aus dem Gebiet Nordwest St. Pölten kartiert, wo auch die Zweigliederung des Melker Sandkomplexes erstmals erfolgt war. Sie müssen jedoch regional weitere Verbreitung besitzen oder besessen haben, wie das Vorkommen in der Loosdorfer Gegend und der *Kristallsandstein von Wallsee* bekunden, der wie der Perger Sandstein nur ein größeres Areal kalkig verfestigter Jüngerer Melker Sande darstellt, die in Ausbildung und Alter den Jüngeren Linzer Sanden vergleichbar sind. Darauf liegt wieder nach kurzer Regression und Oberflächenformung in der Äußeren Molasse der Ältere Schlier, der auch direkt älteren Untergrund transgressiv überschritt. In Aufbau und stratigraphischer Stellung stimmt er mit dem Oberösterreichs überein, lediglich die Phosphoritführung verschwindet nahezu gänzlich.

Eine besondere basale Einschaltung von kristallinen Geröllen und dichten, grauen und grünen Sandsteinen (als küstennahe Schuttzone gedeutet) war in den Bohrungen Moosbierbaum K2 und K5 entdeckt worden. Der Ältere Schlier ist zwischen Enns und Donau weit verbreitet, tritt aber östlich der Traisen nur mehr im Untergrund des Beckens auf.

Eggenburg: Das Meer, damals innerhalb des vorliegenden Molasseausschnittes auf Äußere Molasse und nördliche Partien der Zentralen Molasse zwischen Böhmischem Massiv und Orogen eingezwängt, sorgte als schmaler Schlauch für die Verbindung der marinen Gebiete im Westen und Osten. Der *Haller Schlier* quert gegen Osten die Enns, verliert sich indessen ostwärts im unaufgegliederten Sandstreifenschlier (Eggenburg – Ottnang), da zwischen Enns und Donau modernere flächenhafte Kartierungen fehlten. In letzter Zeit hatte aber eine Differenzierung der Schichtfolge im Osten schon Erfolg. Der Haller Schlier und seine sandreicheren Äquivalente im Osten nehmen zumeist die südlicheren Anteile des Verbreitungsareals des Sandstreifenschliers ein, also die noch freien Bereiche der Zentralen Molasse (Texing 1, Mauerbach 1). Die phasenhaft ruckweise Verjüngung des tektonischen Orogenaußenrandes läßt Eggenburg auch noch in jüngeren (jüngstavischen) Schuppenkörpern der Inneren Zentralen Molasse innert Ybbs und Tulln in Erscheinung treten, wobei in der Umgebung von Neulengbach auf die massive Einschaltung des *Buchbergkonglomerates* mit Flyschgeröllen aufmerksam gemacht werden soll. In der Äußeren Molasse weicht das Eggenburg nicht wie im Westabschnitt augenfällig regressiv zurück. Nur im Ottnang der Loosdorfer Bucht gefundene umgelagerte fossilreiche *Sandsteinblöcke* mit einer mit Fels am Wagram identischen Fauna lassen einst am heutigen Massivsaum bestehendes Untereggenburg vermuten. Die Südküste des Meeres kann von der Enns bis ungefähr zur Ybbs mit dem gegenwärtigen tektonischen Alpenrand (= Außenfläche der Inneren Zentralen Molasse) und weiter ostwärts mit einer Linie etwas südlich der beiden Tiefenaufschlüsse Texing 1 und Mauerbach 1 definiert werden.

Ottang: *Robulus-Schlier* s. l. baut in der Äußeren Molasse vermutlich die massivrandnäheren Bereiche des noch undifferenzierten Miozän-schliers von der Enns bis zur Mank auf. Östlich davon konnte er mikropaläontologisch und lithologisch als solcher eindeutig identifiziert werden. Im Südosten des Dunkelsteiner Waldes stößt er sogar weit ins Kristallin vor. Traisen-ostwärts ist er über Schildberg, Haspelwald etc. bis zum Au-berg nachgewiesen, und seine Existenz in den

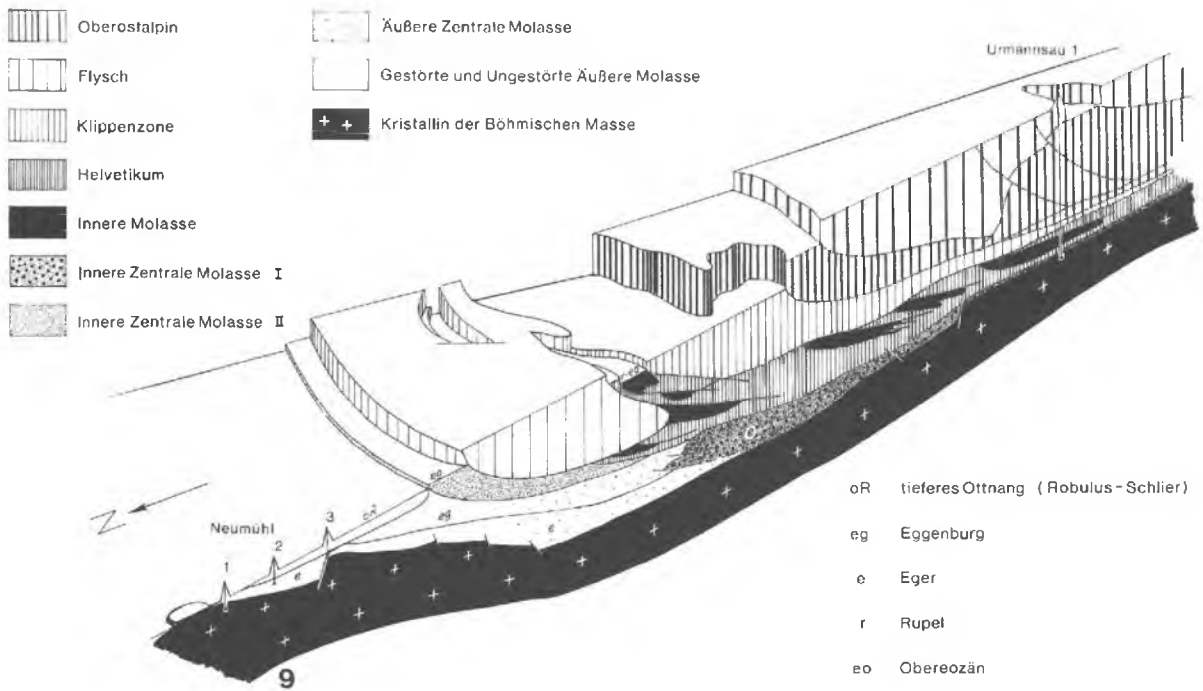


Abb. 34. Deutung der tektonischen Situation der Molasse im Schnitt Urmannsau 1 – Neumühl 1; Blockdiagramm von W. FUCHS, 1976, Taf. 2, Fig. 9, nach einem Profil von A. KRÖHL & G. WESSELY, 1967

unaufgegliederten Bohrprofilen des südlichen Tullner Beckens zwischen den Oncophora-Schichten und dem Eggenburg ist naheliegend. Die *Blockschichten von Mauer* (bei Melk; submarine Muren aus lokalem Kristallinmaterial und den seltenen fossilreichen Sandsteinblöcken des Untereggenburgs) und die *Blockmergel von Königstetten* (Flyschkonglomerate mit z. T. sehr großen „Kristallinfindlingen“, deren Herkunft aus verschiedenen blockführenden Schichten des Flysches ableitbar ist), denen auch die Konglomerate der Murstetten 1 und Moosbierbaum K2 sowie die *Blockschichten vom Heuberg* (Kristallinblöcke) zuordenbar wären, repräsentieren bemerkenswerte Lokalschüttungen. Regionale Wichtigkeit haben die *Prinzersdorfer Sande*, die stratigraphisch und faziell den Atzbacher bzw. Enzenkirchener Sanden des Westens gleichen. Die *Blocksande von Königstetten* sind eine grobe Flysch- und Kristallingerölleinschaltung lokaler Art in den Prinzersdorfer Sanden. Das Vordrängen des tektonischen Alpenrandes im Osten führte dazu, daß der Robulus-Schlier östlich der Tulln an den Orogensaum heranstreicht und bei Königstetten in den äußeren altsteirischen Schuppenkörper von Innerer Zentraler Molasse einbezogen wurde. Eine kartierbare Tonfolge, die zwischen Robulus-Schlier im Liegenden und den Oncophora-Schichten im Hangenden konkordant vermittelt und somit den *Rotalienschlier*

des Westens hier als Zeitäquivalent vertritt, ist aus dem Nordgehänge des westlichen Haspelwaldes beschrieben. Auch sie ist in den meisten Bohrprofilen des südlichen Tullner Beckens anzunehmen. Darauf folgen ohne Störung in der Äußeren Molasse ab St. Pölten gegen Osten die mächtigen *Oncophora-Schichten*, eine Wechselagerung feinsandig-glimmeriger Tone und feinkörniger toniger Sande mit z. T. fossilführenden Quarzkieslagen. Als lokale Bildung darin sei das *Eichbergkonglomerat* mit ausschließlich Flyschkomponenten erwähnt. Die im Rotalienschlier ablesbare beginnende Abschnürung der westlichen Paratethys vom offenen Meer erreicht jetzt nach einigen anfänglichen Unterbrechungen ohne nachhaltige Folgen Höhepunkt und Abschluß im marin-brackischen bis limnischen Milieu dieser Schichten. Das transgressive Übergreifen der Oncophora-Schichten auf älteren Untergrund am Ostrand des Dunkelsteiner Waldes nach kurzer Regressions- und Erosionsphase mag seine Ursache im jungen Deckenschub von Süden her finden.

Baden: Während jener Zeit verblieb die Molasse zwischen Enns und Traisen schon Festland. Lediglich N St. Pölten überschritt das neuerlich diesmal von Nordosten eindringende Meer die Donau. Es kam dort zur Ablagerung des *Hollenburg-Karlstettener Konglomerates*. An der Donau treten in den blaugrauen marinen Mer-

geln des höheren Unterbadens (Obere Lagenidonezone) gegen Süden rasch immer häufiger und bald vorherrschende mächtige, kalkig zementierte Kalkalpen- und Flynsschotter einer „Vortraisen“ auf. Das überlieferte Areal der gewaltigen Geröllplatte ist jedoch insgesamt sekundär im marinen Milieu umgelagert worden, da sämtliche Flußschüttungsgefügemerkmale verloren sind und selbst die wenigen im Süden noch auffindbaren Mergellinsen im Konglomerat marine Mikrofaunen ergeben.

Pannon: Hochgelegene mächtige, vorwiegend feinkörnige Quarzschotter südwestlich Baumgarten bei Mautern stellen flächenmäßig geringe Reste des nördlich der Donau sich weit entfaltenden *Hollabrunner Schotterkegels* dar.

Tektonik

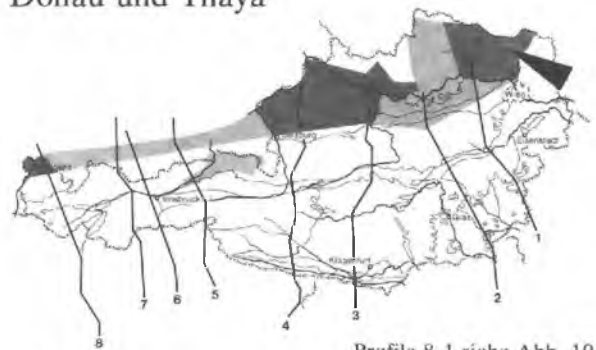
Über den präjungalpidischen tektonischen Bau des Untergrundes von Innerer und Zentraler Molasse ist noch kaum etwas bekannt. In der Äußeren Molasse werden die vortertiären NW-SE-streichenden Bruchbahnen schon etwa ab der Ybbs von der nun dominierenden Richtung NE-SW abgelöst. Ein besonders auffälliges Element ist die Diendorfer Blattverschiebung. An manchen der Störungslinien konnten unbedeutende Nachbewegungen während des Savischen Orogenzyklus beobachtet werden.

Die im Zuge der Illyrischen Phase abgeschlossene Subduktion des Penninikums ließ für das Meer nur noch den schmalen Raum des Buntmergeltroges offen. Die in der Schweiz und Süddeutschland als neuerliche weitgreifende Verschluckungen jetzt helvetischer Kruste erweisbaren Pyrenäischen und Helvetischen Dislokationen äußerten sich hier bloß in Sedimentationsunruhe und Faziesänderungen. Es kam zu keinen raumverengenden Prozessen. – Mit den Altsavischen Bewegungen verschwand die Innere Molasse unter dem im Süden befindlichen konsolidierten Festland durch Unterströmung. Schon vorher hatten sich die bevorstehenden Ereignisse durch die weit nach Norden (Zentrale Molasse und Äußere Molasse) vorgetragene Meeresexpansion über das bis dahin landfeste „Vorgebirge“ der südlichen Böhmisches Masse abgezeichnet. – Die Jungsavische Phase im ausklingenden Oligozän schuf innerhalb dieses Molasseabschnittes einen ersten Schuppenkörper von Innerer Zentraler Molasse, welcher mit jenem in Oberösterreich identisch ist und bis ungefähr zur Ybbs heute mit seiner Außenfläche die wahre tektonische Orogenbegrenzung markiert. Durch die nordwärts gleitenden Decken wurden synchron Innere Molasse und deren Basis von Buntmergelserie und Grestener Klippenzone abgeschert und disloziert und der vormalig enge

stratigraphische Verband der drei Einheiten tektonisch zerschnitten. – Östlich der Ybbs aber drängte die Jüngstsavische Dislokation im Verlaufe des alpin-karpatischen geodynamischen Anpassungsvorganges den tektonischen Alpenrand diesmal schon unter Einbeziehung eggenburgischer Schichten über den zuvor gebildeten Schuppenbau hinweg weiter gegen das Massiv, dabei ein jüngeres peripheres Schuppenelement von Innerer Zentraler Molasse formend, und begrub gleichzeitig Sedimente des Eggenburgs in der Äußeren Zentralen Molasse unter dem alpinen Deckengebäude (Texing 1, Mauerbach 1). – Östlich der Tulln wird das phasenhaft ruckweise Vorrücken der alpinen Decken und damit die belegbare „Verjüngung“ des tektonischen Alpenrandes nochmals augenfällig. Dort wurde bereits Robulus-Schlier von den Bewegungen der Altsteirischen Phase erfaßt und in einer dritten Randschuppe von Innerer Zentraler Molasse gegen das Vorland verschleppt, die beiden älteren Körper von Innerer Zentraler Molasse vermutlich in der Tiefe zurücklassend. Als gleichlaufende Anpreßungsphänomene sind die Aufschiebungen von St. Pölten und Anzing – Waldendorf zu werten. – Offensichtlicher Ausdruck des kurzfristig aufeinander folgenden gesteigerten geodynamischen Geschehens im unmittelbaren südlichen Nahbereich sind wohl die häufigen im stratigraphischen Teil angeführten vornehmlich Flyschkonglomerate dieses Raumes in Zentraler und Äußerer Molasse.

Literatur: BRUX F. & GÖTZINGER K. 1964; BRUX F. et al. 1977; FAUPL P. 1975; FUCHS W. 1964, 1972, 1976a, b, 1977; GRILL R. 1947, 1958, 1960; GRILL R. & KÜPPER H. 1954; GRILL R. & WALDMANN L. 1950; KAPOUNEK J. et al. 1965; KRÖLI A. & WESSELY G. 1967; PREY S. 1957; SCHAFFER F. & GRILL R. 1951.

3.2.4.3. Die Molasse zwischen Donau und Thaya



Profile 8-1 siehe Abb. 19

Allgemeines

Hier erfuhren im Jungalpidikum die Illyrisch-Savischen Bauphasen der Alpen entscheidende geodynamische Anpassung an jene jüngeren Sa-

visch-Moldavischen Verhältnisse der Westkarpaten. Das findet im Verein mit den geologischen Situationen der unmittelbar benachbarten Räume im Südwesten und Nordosten in Fazies und rekonstruierbarer Paläogeographie, vor allem aber in der auf relativ kurzer Distanz belegbaren, phasenhaft ruckweisen „Verjüngung“ des tektonischen Außensaumes des Orogens begreifbaren Ausdruck. Schon ab St. Pölten war wieder eine stete Verbreiterung des Beckens der Molassezone bemerkbar, deren ungefähr an der Donau erreichten Ausmaße in etwa bis zur Thaya beibehalten werden. Auch da hat gegenwärtig die Äußere Molasse flächenmäßig den größten Anteil. Ihr Westrand ist mit dem transgressiven Übergreifen mariner Sedimente des Untereger und Eggenburgs auf das Kristallin des Böhmisches Massives gegeben. Im Osten begrenzen sie die tektonisch in das Orogen noch einbezogenen Schuppenelemente der Waschberg-Vorfaltungszone als Innere Zentrale Molasse und die Waschbergzone s. s. als Innere Molasse, die sich im nahen Mähren in der Pausramer bzw. Steinitzer Einheit fortsetzen. Der wechselvolle geologische Aufbau der Molasseeinheiten untereinander, aber auch in Bezug zum Inneralpinen Wiener Becken im Osten tritt morphologisch in der weiten freundlichen Hügellandschaft kaum in Erscheinung. Die großflächige Bedeckung all dieser Gebiete durch gleichförmige jüngere Sedimente des Unterbadens bis Unterpannons verwischt zusätzlich etwaig vorhanden gewesene Unterschiede. Lediglich bedeutendere oberjurasische und eoäne Kalkareale in der Waschbergzone setzen als „Klippen“ gewisse Landmarken. Infolge der jungen Absenkung des Inneralpinen Wiener Beckens verliert sich auch der morphologische Außenrand des Orogens (die Flyschgrenze) bald jenseits der Donau. Ausläufer der Äußeren Molasse des östlichen Alpensektors erreichen im Untereger noch zentrale Partien der Äußeren Molasse dieses Abschnittes bis zur Höhe von Hollabrunn (Porrau 2), sind aber am Massivrand noch viel weiter im Norden belegt (Horner Becken, Langau, ?Mähren). Über diese Randbuchten hinweg setzte dann im gesamten Molassebecken erst mit dem Eggenburg die Sedimentation ein. Ihre Basis ist das kristalline Grundgebirge der Böhmisches Masse (Moravikum) mit sporadischen permokarbonischen Sedimentresten. Im Liegenden der östlichen Hälfte der Äußeren Molasse ist seit 1959 eine gegen Osten immer mächtiger werdende und stratigraphisch fortlaufend jüngere Ablagerungen umfassende autochthone Serie von Gesteinen durch die rege Bohrtätigkeit erschlossen worden, die in der Zentralen Molasse bis zum Aufschluß der Poysdorf 2 in ungestörter Position nachgewiesen

ist. Die morphologisch mehr oder weniger auffallenden sogenannten Klippen der Waschbergzone repräsentieren östlich anschließende, hangende, mit der aufruhenden Inneren Molasse abgescherte und dislozierte Anteile dieser mesozoischen bis alttertiären Unterlage. Die jurassischen Schichten streichen indes mit einiger Wahrscheinlichkeit noch weiter gegen Osten. Auf ihnen hatte ab der höheren Unterkreide eine deutlichere Trogdifferenzierung stattgefunden: So entstand damals im Bereich des künftigen Molassebeckens (Äußere – Innere Molasse) der breite Schelf des Waschberg-Steinitzer Faziesraumes. Daran schloß sich im Osten als schmaler und tieferer Meeresabschnitt das Helvetikum an, das in seiner Erstreckung heute erst in Spuren gefaßt ist. Verbindende Bausteine zwischen dem Subsilesikum (im polnischen Verständnis) jenseits der Beczwa und der Buntmergelserie im Süden der Donau bestehen zweifelsohne in der Zdauneker Einheit in Mähren und in noch abzuklärender Art vielleicht im „Flyschanteil“ der Bohrung Schratzenberg 2 sowie in den bunten Tonmergeln des Oberalbs bis Untersenons südlich von Spillern. Von da ergab sich bei noch gleichbleibender Unterlage der Übergang in die Tiefsee der Flyschbecken.

Stratigraphie

Der Molasseuntergrund: Als Reste eines permokarbonischen, vorwiegend terrestrisch limnofluviatilen Sedimentmantels der *moravischen Basis* (Granite vom Typ Eggenburg und Maissau, Gneise, Amphibolite, Glimmerschiefer, Marmore etc.) sind in der Äußeren Molasse die ziemlich kleinflächigen Vorkommen von Tonschiefern mit Kohleschmitzen, Sandsteinen, Kalklinsen, Arkosen, Brekzien und Konglomeraten zu werten. Durch Floren und Faunen ist Rotliegendes belegt. Sie treten an der Oberfläche bei Zöbing, Pulkau und Unternalb auf, durch Bohrungen sind vergleichbare Schichten im Nordosten und Osten von Hollabrunn bekannt geworden (Mailberg 1, Porrau 1, Altenmarkt im Thale 1). Die sieben Eruptivgesteinslagen der Roggendorf 1 (Quarzporphyrite und Spilite) werden auf Grund des Habitus der sie begleitenden fossilereen, stark verkieselten Sand- und Tonsteine ebenfalls mit Vorbehalt dem Jungpaläozoikum zugeordnet. – Fossilbelegte, teilweise mächtige Sand- und Tonsteine mit Kohlenspuren des *Lias* und Sand- und dunkle Tonsteine sowie Dolomite mit gelegentlichen Eruptivgesteinszwischenlagen (Porrau 2) des *Doggers* aus dem autochthonen Untergrund von Äußerer und Zentraler Molasse lassen über Mauerbach 1 durch faunistische und lithofazielle Beziehungen paläogeographische

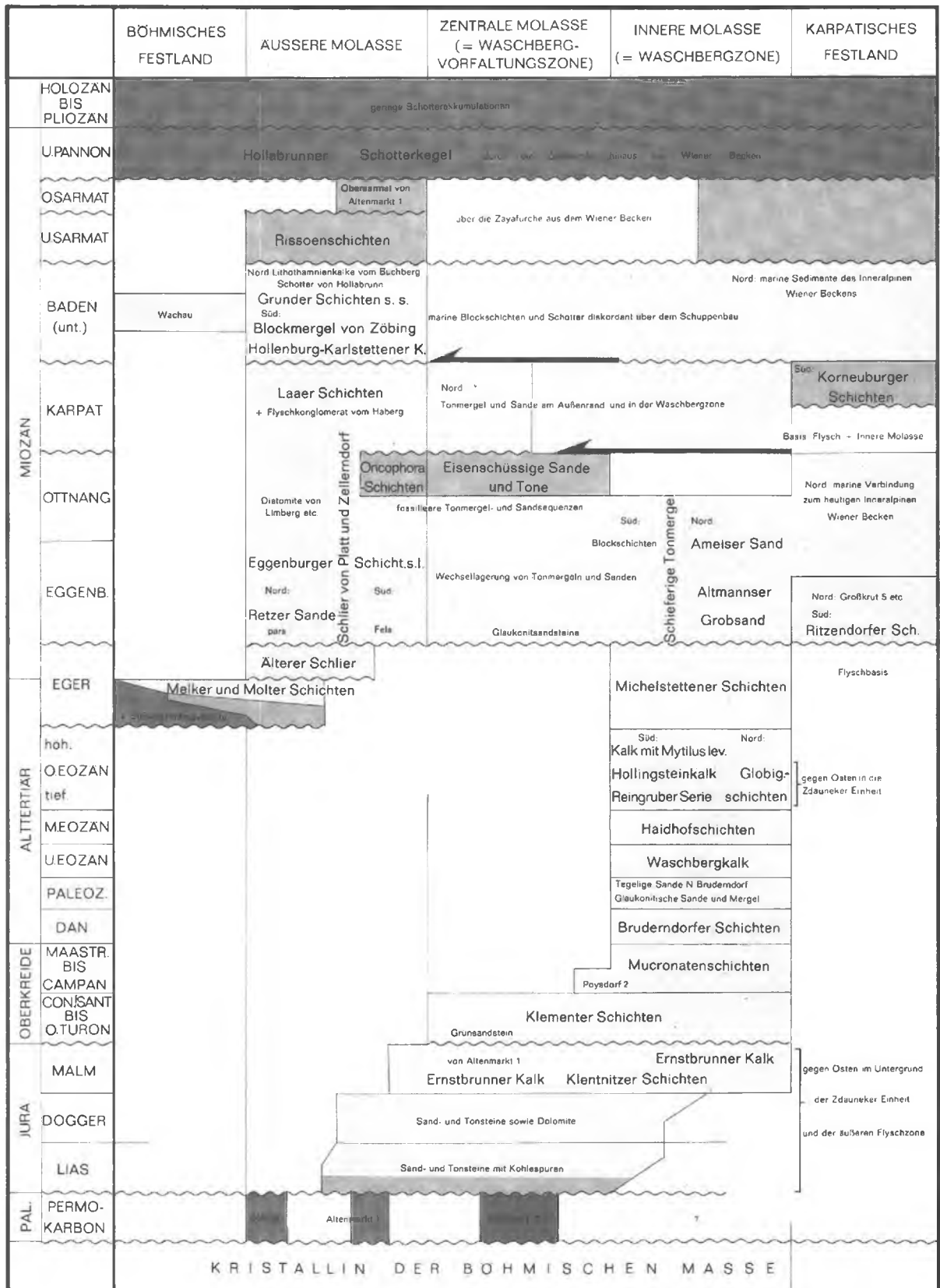


Abb. 35. Die Schichtfolge der Molasse und ihres Untergrundes zwischen Donau und Thaya unter Berücksichtigung der jungalpidischen Molasseevolution

Verbindungen zur Grestener und Hauptklippenzone im heute alpinen Raum erkennen (*Grestener Schichten*). – Verbreitete Kalk- und Tonmergel und seltener helle fossilreiche Riffkalke sind aus dem Waschberg-Steinitzer Trog im Bereiche der Äußeren Molasse bis hin zur Inneren Molasse als dominierende Sedimente des Malms erwiesen. Innerhalb der großräumigen pelitischen Beckenfazies der *Klentnitzer Schichten* entwickelten sich auf vereinzelt Hochzonen des ausgeprägten Grundgebirgsreliefs lateral die charakteristischen hellen Seichtwasserabsätze des *Ernstbrunner Kalkes*, der in der dislozierten Inneren Molasse vor allem in den gewaltigen „Klippen“ von Ernstbrunn und Falkenstein zutage tritt, aber auch im Tiefenaufschluß Altenmarkt im Thale 1 im Untergrund der Äußeren Molasse erhohrt worden ist (diese liegenden Partien werden neuestens als *Altenmarkter Schichten* abgetrennt). Die Gesteine haben keine Pendants in den Alpen, dagegen bieten sich Analogien mit den Klippen in der mährischen Flyschzone an (Stramberg). – Seit den Einwänden mikropaläontologisch arbeitender Geologen der Geol. Bundesanstalt, die sich auf biofazielle Vergleiche mit den megafossilbelegten Verhältnissen aus dem Raum Nikolsburg abstützten, wird das *NOTHsche Hauterive* der Korneuburg 2 den *Klentnitzer Schichten* zugerechnet. Somit ist im gesamten Areal des mesozoischen Sockels bislang Unterkreide nicht vertreten. – Über dem Oberjura transgrediert innerhalb der Zentralen Molasse (autochthoner Sockel) und Inneren Molasse (Schuppen der Waschbergzone) eine stratigraphisch fast kontinuierliche gleichförmige Folge glaukonitischer Mergel und Sande der Oberkreide, die nur mikropaläontologisch untergliederbar ist. Lokal findet sich ein fossilereer Grünsandstein (im Autochthon der Ameis 1) an der Basis der *Klementer Schichten* vor. Diese gehören mit ihrem mächtigeren Liegendteil dem Oberturon, mit einem schwächtigen Hangendkomplex jedoch schon dem Coniac/Santon an. Die Schichten stellen für den größten Teil der Zentralen Molasse die Grundfläche der Molasse-transgression dar. – In der Inneren Molasse setzen lithologisch ähnlich ausgebildete Sedimente mit reichen Mikrofaunen ins Campan und Maastricht fort = *Mucronatenschichten*. Mit dem Campan reichen sie auch noch in die bis heute östlichste Zentrale Molasse hinüber (Poysdorf 2, oberstes Obercampan). Maastricht und Paläogen sind dagegen nur aus dem Schuppenbau der Waschbergzone bekannt. Sie kamen einst weiter im Osten vermutlich hauptsächlich im Bereiche der späteren Inneren Molasse zur Ablagerung.

Die Vorkommen von Paläogen sind in ihrer Erstreckung meist unbedeutend und in der Fa-

zies sehr wechselvoll. Fossilreiche Mergelsandsteine, Feinsande, Glaukonitsandsteine und Lithothamnienkalke des Seichtwassermilieus bauen die *Bruderndorfer Schichten* des Dans auf. Davon konnten in letzter Zeit hangende stark glaukonitische Anteile mit oberpaleozänem Alter als *Zaya-Einheit* gesondert werden. – Die tegeligen Sande, die früher im Liegenden des Steinbruches N Bruderndorf aufgeschlossen waren, sind mit *Oberpaleozän* datiert. – Markante Landmarken bilden die wenigen Fundstellen von *Waschbergkalk*, gebankten Nummulitenkalken mit Mergelzwischenlagen und teilweise sehr großen Kristallinblöcken. Die reiche Fauna spricht für Untereozän (Cuis). – Die Kalke und Kalksandsteine der *Haidhofschichten* mit Bohnerzkörnern und Großforaminiferen werden in das (untere) Mitteleozän (Lutet) eingestuft. – Mannigfaltige Fazies sind im Obereozän zu beobachten. Die sandige *Reingruber Serie* dürfte dabei dem tieferen Obereozän nahestehen, während *Hollingsteinkalk*, *Kalk mit Mytilus levesquei* (= Niederhollabrunner Kalk) und *Pfaffenholzschichten* mit Quarz- und Kristallingeröllen lokale Ausbildungen des höheren Obereozäns vorstellen. Sie können mit dem Mautnitzer Kalk der Steinitzer Einheit in Mähren verglichen werden. Gleichen Alters sind auch die im Norden aus Mähren übergreifenden, flächenmäßig bedeutenderen gipsführenden Mergel und bunten Tone mit Einschaltungen von Menilitschiefern, Diatomiten und Kohleflözchen der *Globigerinenschichten*. – Auf eine Schichtlücke, die Lattorf und Rupel einnimmt, folgen die *Michelstettener Schichten* des Egers. Die hellen sandarmen Mergel sind am Außenrand der nördlichen Waschbergzone weit verbreitet. Ihre Fazies und Fauna sind von gleichalten Molasseschichten des benachbarten alpinen Raumes derart verschieden, daß sie allgemein noch zum Untergrund der Molasse gezählt werden.

Die Molassesedimente

Eger: Molasseablagerungen des Egers, nämlich *Pielacher Tegel* und *Ältere Melker Sande* des Unteregers sowie Tonschiefer bis Tonsteine von *Älterem Schlier* des Oberegers, reichen als buchtartige Ausläufer in einem „prächattischen“ Relief von der Äußeren Molasse südlich der Donau in den südlichen, vor allem aber in den westlichen Teil der Äußeren Molasse zwischen Donau und Thaya herüber. Die untere Wachau bis Spitz und die Verlängerung über Trandorf und Pöggstall ist ein solcher (jetzt geologisch fundiert). Eine weitere Bucht erstreckte sich aus dem Kremser Raum über Droß in das Horner Becken, nach Langau und vielleicht sogar noch nach Mähren

hinein. Die fossilreichen *Molter Schichten* der Horner Gegend mit ihren faziellen Äquivalenten der „*Fossilieren*“ bzw. „*Fossilarmen*“ Serie sind zufolge jüngster geologischer Befunde mit den Melker Schichten südlich der Donau zu parallelisieren (was früher in der mittlerweile schon klassisch gewordenen Periode geologischer Forschung in Österreich allgemein angenommen worden war). Im W-E-streichenden Abschnitt des Horner Beckens verzahnen sich die Molter Schichten mit limnofluviatilen Ablagerungen des Festlandes, die in Resten bis Heidenreichstein und Litschau anzutreffen sind. Ebenfalls dem Untereger zuzurechnen sind die Austern und Cerithien führenden *Tegel* und hangenden Quarzsande vom Judenfriedhof bei Kühnring W Eggenburg sowie der „*Liegendtegel*“ und wohl auch teilweise Partien der „*Liegendsande*“ im Weichbild von Eggenburg. Gewisse Anteile der *Retzer Sande* könnten doch – wie früher vermutet – den Melker Sanden entsprechen. Für eine Zugehörigkeit der *Kohlen von Langau* in das Untereger ist neben lithologischen Übereinstimmungen die Tatsache maßgeblich, daß abbauwürdige Kohlenflöze am gesamten Massivrand nur aus den Melker Schichten beschrieben werden. Jenseits des weit nach Süden vorspringenden Vorgebirges bei Absdorf entfaltete sich zungenförmig noch eine dritte Bucht in der südlichen Äußeren Molasse, die im Untereger (Melker Schichten) bis zur Höhe der Bohrung Niederrußbach 1, im Obereger (Älterer Schlier) indes bis Porrau 2 nach Norden vorgestoßen war. Die Verbreitung von Schichten des Egers weiter ostwärts ist bislang nicht bestätigt. Vielmehr scheint die Ostgrenze recht scharf nach Süden abzubiegen.

Eggenburg: Damals wurde das gesamte Becken der in diesem Sektor erst jetzt entstehenden Molasse von Südwesten her überflutet. Das Meer transgredierte im Westen am Massivrand mit der faziell überaus vielfältigen und zumeist äußerst fossilreichen *Eggenburger Serie*. Aus ihrem Schichtumfang sind jedoch basale Glieder, wie Molter Schichten und deren Äquivalente, nicht nur milieumäßig, sondern in erster Linie stratigraphisch zu lösen. Die hochmarinen Küstensedimente des Miozäns von Eggenburg liegen als meist erosiv isolierte Vorkommen in alten Vertiefungen des Geländes. Die Faziestypen der *Eggenburger Schichten s. l.* sind mit vielen Lokalnamen behaftet. Davon reichen die *Loibersdorfer Schichten* (darin der Holostratotypus des Eggenburgs verankert ist) und die *Scutellensande* von Maria Dreieichen bis in das östliche Horner Becken. – Tieferen Anteilen gleichzusetzende Relikte sind am Fuße des Manhartsberges bis Wiedendorf und bei Fels am Wagram über-

liefert. Hieher gehören wohl auch gewisse fossilführende Partien der *Retzer Sande* (z. B. SW Unternalb). Eggenburg konnte gleichfalls in den basalen fossilarmen, dunkelgrauen, feinsandig-glimmerigen Tonfolgen des *Schliers von Platt und Zellerndorf* festgehalten werden, der am östlichen Massivrand von Fels über Grübern, Limberg, Platt, Zellerndorf und die Obermarkersdorfer Bucht bis nach Südmähren zu verfolgen ist. – Als östliches Gegenstück zur strandnahen Fazies des tieferen Eggenburgs am Abfall der Böhmisches Masse können die faziell und faunistisch vergleichbaren *Ritzendorfer Schichten* auf dem östlichen Flyschrahmen des Korneuburger Beckens gelten. Die sandreichen und geröllführenden Tonmergel säumten einst das östliche Festland. – Im Beckeninneren (Äußere und Zentrale Molasse) ruhen auf Glaukonitsandsteinen als Transgressionshorizont mächtige Sequenzen wechsellagernder Sandsteine und Tonmergel. Gegen Osten im Bereich der Inneren Molasse erfolgt der Übergang in die Muldenfazies der *Schieferigen Tonmergel*, deren im Hinblick auf das tektonische Geschehen älterer Abschnitt eggenburgisch ist. Während im Süden Tonmergel gegenüber Sanden und Sandsteinen dominieren, verkehrt sich das Verhältnis nördlich der Zaya. Ein 200 m mächtiger gasführender Sandhorizont aus der Bohrung Ameis 1 wird als *Ameiser Sand* bezeichnet. Lokale Einschüttungen vorwiegend in den Tonmergeln des Südens sind *Blockschichten*, deren Komponenten Flysch und aus Flyschgesteinen stammendes, neuerlich umgelagertes Kristallin sind. Bei Altmanns vertreten in größerem Ausmaße die *Altmannscher Grobsande* mit kleinen Quarz-, Kalk- und Glimmerschieferbrocken den Psephit. Erst bei Nikolsburg setzt die Blockführung wieder ein. Weitere bemerkenswerte, aber räumlich unbedeutende Einlagerungen stellen Menilitopallagen und verkieselte Tonpartien dar. – Im ganzen Molassebecken nimmt allgemein gegen das Hangende zu die Fossilführung bei gleichbleibender Lithologie drastisch ab, sodaß stratigraphische Grenzbeziehungen erschwert werden.

Ottmang: Die im höheren Eggenburg bereits erkennbare Entwicklung zu lithologisch einheitlichen, fast fossilreicheren Schichtabfolgen kulminiert im Ottmang dieses Molasseausschnittes. Am Massivrand sind höhere Partien des *Schliers von Platt und Zellerndorf*, dessen eintönige Fazies vom Eggenburg bis ins Karpat begründet ist, hieher zu stellen. Das marine, wenn auch nicht immer lebensfreundliche Milieu blieb also im Westen bis ins Karpat ohne Unterbrechung gewahrt. Im Gebiet von Maissau – Limberg – Straning sind den Schliertonen beachtliche Körper von Diatomeenschiefern eingelagert. – Im

Süden und Südwesten der Äußeren Molasse sowie in der Zentralen Molasse müssen hangende Teile der fossilreicherer Tonmergelserien über fossilbelegtem Eggenburg gemäß den südlich der Donau und in Mähren gesammelten Erfahrungen dem Ottnang angehören. Darauf liegen die mächtigen Sand- und Tonmergelsequenzen der brackisch-limnischen *Oncophora-Schichten* (Äußere Molasse) bzw. der *Eisenschüssigen Tone und Sande* der Waschberg-Vorfaltungszone (Zentrale Molasse). Am Wagram im Süden der Äußeren Molasse ist der lithologische Übergang von *Oncophora-Schichten* ins Karpat augenscheinlich. – Im Bereiche der Inneren Molasse zählen die jüngeren, nach einer ersten Einengungsphase auf dem embryonalen Schuppenbau muldenförmig diskordant abgesetzten *Schieferigen Tonmergel* wahrscheinlich zum Ottnang. – Gerade in diesem Molasseabschnitt wird besonders deutlich, daß die mit den *Oncophora-Schichten* dokumentierte beginnende Verlandung der Paratethys ungefähr südlich der Donau westwärts ihre Ursache im alpinen Deckenschub gegen das Vorland hin hatte.

Karpat: Im Westen und Süden der Äußeren Molasse geht das Karpat bei gleichbleibender Lithologie und fortdauernder Sedimentation aus Ablagerungen des Ottnangs hervor und ist nur in einer plötzlichen hochmarinen Fauneningression bemerkbar. Die Übergänge sind unter anderen in den Profilen von Platt (Schlier von Platt und Zellerndorf – Karpat) und vom Wagram (*Oncophora-Schichten* – Karpat) ersichtlich. – Im restlichen Areal der Äußeren Molasse setzt das Karpat nach einer im ausklingenden Ottnang vorübergehend eingetretenen Aussüßung und darauf folgender Verlandung und Sedimentationsunterbrechung als neuerliche marine Überflutung mit den *Laaer Schichten* ein. Diese vertreten das stratigraphisch tiefere Stockwerk der ehemaligen Grunder Schichten s. l. im Außer-alpinen Wiener Becken. Es sind fossilführende sandige Tonmergel mit Feinsandlagen und Sandsteinkonkretionen. Das Flyschkonglomerat vom Haberg ist in jüngster Zeit als Grobschüttung in karpatischen Peliten erkannt. – Tonmergel und Sande, die Mergelsteine vom Sulzer Berg bei Staatz und Tone mit diatomitischen Lagen am Außenrand der Waschbergzone kamen damals im nördlichen Abschnitt der Zentralen Molasse zum Absatz und wurden von den Jungsteirischen Dislokationen in den Schuppenbau (= Innere Zentrale Molasse) peripher einbezogen. Vermutlich gleichalte fossilreiche, faziell von den Schieferigen Tonmergeln abweichende und transgressiv den bisher angelegten Schuppenbau der Waschbergzone überlagernde Tonmergel im nördlichen Teil der Inneren Molasse wurden ebenfalls noch

von den postkarpatischen Bewegungen erfaßt. Dagegen war der tektonische Bau im Süden zur Donau hin bereits vor dem Karpat abgeschlossen. Aus diesem Raum ist deshalb kein tektogenetisch unmittelbar dazugehörendes Karpat bekannt, will man von dem vorläufig vereinzelt Vorkommen von Laaer Schichten aus dem Autochthon der Bohrung Roseldorf 1 (= Äußere Zentrale Molasse) absehen. Während des höheren Karpats griff jedoch das Meer auf die südöstlich gelegenen festländischen Randketten des Orogens über und bedeckte etwa zwischen Donau und Ernstbrunn Innere Zentrale Molasse (= Waschberg-Vorfaltungszone), Innere Molasse (= Waschbergzone s. s.) und Flysch mit marin-brackischen, z. T. fossilreichen Tonmergeln und Sanden = *Korneuburger Schichten*. Beträchtliche Teile blieben durch eine gebietsweise synsedimentäre und mit dem Ende des Karpats wieder erlöschende bruchartige Absenkung vor der Abtragung verschont (Korneuburger Becken, Bucht von Kreuzstetten).

Baden: Hierher gehören die *Grunder Schichten* s. s. der Äußeren Molasse, die mit Winkeldiskordanz auf flachem Oberflächenrelief den Laaer Schichten aufliegen und damit einen bedeutsamen geologischen Schnitt signalisieren. Die fossilreichen Tonmergel und Sande, lokal auch Lithothamnienkalke (z. B. vom Buchberg bei Mailberg) und Schotter (bei Hollabrunn) reichen transgressiv bis an den Massivrand und beinhalten dort Blockmergel (Zöbing). Im zentralen Becken der Äußeren Molasse sind beide Lagenidone des Unterbadens anzunehmen. Mit der Oberen Lagenidone drang die See endlich auch in die Kremser Bucht und von dort fjordartig bis Spitz in das Kristallin der unteren Wachau ein. Knapp nördlich der Donau finden sich in den Tonmergeln noch letzte Ausläufer des *Hollenburg-Karlstettener Konglomerates*. – Das Meer des Unterbadens in der Äußeren Molasse setzte in die karpatische Vortiefe Mährens fort, hatte aber gleichfalls zum Inneralpinen Wiener Becken breite Verbindung. Diskordant über den verschiedenen Gesteinen des nun vollendeten Schuppenbaues von Innerer Zentraler Molasse und Innerer Molasse nördlich der Haidhofer Querstörung und des Ernstbrunner Bruches hinterließ die See marine Blockschichten und Schotter (deren aus der Waschberg- und Flyschzone stammendes Material bis in die anschließende Äußere Molasse hinauszieht) sowie Sande und Tonmergel.

Sarmat: Nach dem Unterbaden verlandete die gesamte Molasse. Im Gefolge einer Erosionsphase während des höheren Badens kam es im Untersarmat vom Inneralpinen Wiener Becken via Zayafurche zu einem neuerlichen, wenn auch

flächenmäßig sehr begrenzten Übergreifen der diesmal schon brachyhalinen See. *Rissoenschichten* (Sande mit Tonmergellagen und Schottern) sind in isolierten Resten aus dem Raum Hollabrunn – Ziersdorf – Langenlois bekannt. – Im Obersarmat ist ein abermaliges kurzfristiges, aber sehr bescheidenes Eindringen auf das Gebiet der Molasse über denselben Weg durch Tonmergel mit Sandlagen in der Tiefbohrung Altenmarkt im Thale 1 belegbar.

Pannon: Nach Perioden der Ausräumung liegt diskordant über einem ausgeprägten Oberflächenrelief der *Hollabrunner Schotterkegel*, vorwiegend bestehend aus fluviatil geschütteten, fein- bis mittelkörnigen, wohlgerundeten Quarzschottern mit häufigen Kies- und Sandlagen. Im Liegenden waren Reste blaugrauer *Ostrakoden-Tonmergel* der Zone B festgestellt worden (Mariathal, Enzersdorf im Thale). Säugetierfunde aus den Kiesgruben nordwestlich Stratzing bekräftigen das höchstmiozäne Alter der Ablagerungen, die in der Zayafurche die inneren aufgeschuppten Teile der Molasse queren und fugenlos im Mistelbacher Schotterkegel des Inneralpinen Wiener Beckens ihre Fortsetzung finden. Dort ist durch fossile Mollusken- und Ostrakodenpopulationen die Masse der Schotter als zur Zone C gehörig erwiesen. Die Gerölle des Hollabrunner Schotterkegels unterscheiden sich augenfällig durch ihr feineres Korn von Schottern des tieferen Miozäns und Quartärs.

Tektonik

Bedeutende postvariszische Bruchtektonik hatte im Untergrund der Äußeren Molasse einerseits zur nur wenige hundert Meter abgesenkten massivnahen Sitzendorfer Scholle, andererseits zur über 3000 m tief abgesunkenen Hollabrunn-Laaer Scholle geführt. Die N-S-laufende, ehemals einheitlich betrachtete Mailberger Abbruchzone als die beiden Schollen trennendes Element hat sich inzwischen infolge der erweiterten Bohrtätigkeit in drei parallel NE-SW-streichende Störungen aufgelöst: in die Mailberger Störung im Norden, in die Steinabrunner Störung im Zentrum, die möglicherweise über den Absdorfer Bruch zur Moosbierbaumer Struktur hinüberleiten könnte, und in die Wollmannsberger Störung im Süden. In Tiefenrinnen dieser gewaltigen Strukturen des Böhmisches Kristallins kam mächtigeres Jungpaläozoikum zum Absatz (NE Hollabrunn). Aus den Schichtmächtigkeiten des autochthonen Juras läßt sich die andauernde Wirksamkeit der Bruchfähigkeit ablesen. Durch Kippung der Staffeln sind die Sedimentdicken bei gleichem stratigraphischem Umfang im Westen größer als im

Osten. Vergleichbare Störungen finden sich allenthalben am Massivrand: Diendorfer Störung, Hiesberg-Bruch etc., wobei teilweise geringfügige junge Verstärkungen während der Savischen und Steirischen Dislokationszyklen gemeldet werden. Zu Ende des Juras schufen tektonische Bewegungen allgemeinerer Art andere Voraussetzungen im Bereiche der späteren Molasse nördlich der Donau, sodaß die Ablagerungen der Oberkreide weitreichendere Unabhängigkeit von den alten Kristallinstrukturen zeigen. – Eine gewisse neuerlich auflebende Unruhe der Erdkruste wird durch den Komponentengehalt an Kristallingesteinen im untereoziänen Waschbergkalk und im priabonischen Hollingsteinkalk signalisiert. – Die Molassetransgression zwischen Donau und Thaya fand im Eggenburg von Südwesten her statt. Am Ostrand dieses neuentstandenen Beckens lagerten damals schon die seit der Altsavischen Phase zunehmend von ihrer sich verengenden Basis losgescherten und nach außen gedrängten Flyschdecken. Im Norden des Bereiches überflutete das Meer das festländische Orogen und hatte etwa im heutigen österreichisch-mährischen Grenzraum über das gegenwärtige Inneralpine Wiener Becken (das noch gar nicht bestand), das Hügelland von Myjava, die Kleinen Karpaten und das mittlere Waagtal hinweg Verbindung mit dem ungarischen Becken. Im Südosten säumte es mit küstennahen, der Fazies von Eggenburg entsprechenden Bildungen das Festland (vgl. Ritzendorfer Schichten). Durch submarine Muren kam von dort auch Flyschmaterial in den Trogabchnitt der Inneren Molasse (vgl. Blockschichten und Altmannser Grobsande in den Schieferigen Tonmergeln). Nach dem Eggenburg geriet die Innere Molasse (= Waschbergzone) selbst in den Sog subduzierender Kräfte und wurde während der Jüngstsavischen Bewegungen mit Teilen ihrer Basis abgehoben und in erste Schuppenfelder zerlegt. Darauf transgredierte dann das Ottnang. Im Zuge der Altsteirischen Phase am Ende des Ottnangs wurde die Innere Molasse nochmals und kräftig eingeeengt, flach unter die Flyschdecken mit dislozierten Fetzen fraglichen Helvetikums eingedrückt und gegen das westliche Vorland geschoben, wobei es vor und unter ihr zu weiteren tektonischen Scherlingen aus dem Bereich der Zentralen Molasse (= Innere Zentrale Molasse = Waschberg-Vorfaltungszone) kam. Zahlreiche Flyschdeckschollen, davon diejenige mit der Wallfahrtskirche zu Karnabrunn zu den auffälligsten zählt, unterstreichen die nahezu söhliche, in erosiver Auflösung befindliche Überschiebungsbahn des Flysches. Das bedeutete für den Südabschnitt den Abschluß der tangentialen Bewegungen. Die Innere Molasse wird durch die Leit-

zersdorfer Aufschiebung und die Innere Zentrale Molasse an der Oberfläche durch jene von Senning begrenzt. Der Schuppenkörper der Inneren Zentralen Molasse dürfte jedoch den Bohrergebnissen des jungen Gasfeldes Roseldorf gemäß unterirdisch in Form einer „Mini-Perwang-Struktur“ noch weiter gegen Westen reichen. Die Außenfläche der Inneren Zentralen Molasse aber repräsentiert die wahre tektonische Peripherie des Orogens. Die ungefähr N-S-laufenden Querbrüche im Orogensaum zwischen Neulengbach und Ernstbrunn (Haidhof-Querstörung) sind als dessen bruchartige nachottnangische Anpassung des bis dorthin nacheggenburgischen Baues aufzufassen. Teile der oberkarpatischen Korneuburger Schichten entgingen durch synsedimentäre bruchartige Absenkung des Korneuburger Beckens und der Bucht von Kreuzstetten der späteren Abtragung. Im Nordabschnitt von Innerer Zentraler Molasse und Inne-

rer Molasse war dagegen noch Karpat randlich in die Dislokationen während der Jungsteirischen Phase einbezogen worden. In diesem Zusammenhang stellen Fallbacher und Staatzer Querstörung mit ihren jeweils vorspringenden Nordostflügeln nun schon nachkarpatische Angleichungsphänomene der tektonischen Westkarpatenperipherie dar. – Mit Beginn des höheren Unterbadens gewinnt eine mit der Entstehung des Inneralpinen Wiener Beckens verquickte Bruchtektonik an Bedeutung. Im Nordosten von Ernstbrunn versinkt dadurch das Gebiet des Flyschkontaktes und wird von jungen Ablagerungen verhüllt.

Literatur: BRIX F. & GÖTZINGER K. 1964; BRIX F. et al. 1977; FUCHS W. 1963, 1972, 1976a, b, 1977; GRILL R. 1947, 1953, 1962, 1968, 1974a, 1976a; KAPOUNEK J. et al. 1965, 1967; OBERHAUSER R. 1963; PREY S. 1965; SCHAFER F. & GRILL R. 1951; VEIT E. 1953.