

Die Obere Süßwassermolasse zwischen Inn und Donau

Von *Heinz J. Unger*, München*)
(Mit 7 Abbildungen und 1 Tabelle)

Obere Süßwassermolasse (OSM), Torton bis Pont; Fazies, Lagerung, Umlagerungsvorgänge, Resedimentation, Nördliches Alpenvorland, östlicher Teil zwischen Inn und Donau.

Zusammenfassung

Die Sedimente der OSM wurden in Teilbereichen petrographisch ausführlich bereits untersucht und beschrieben. Die Lagerung und die Abgrenzung der einzelnen OSM-Schichtglieder gegeneinander jedoch blieb im regionalen Rahmen ungeklärt.

Neben dem Vorschlag einer nomenklatorischen Änderung der Bezeichnungen „Nördlicher Vollschorter“ in *Sarmat I* und „Südlicher Vollschorter“ in *Sarmat II*, was der Sedimentcharakteristik eher gerecht würde und neutral wäre, wird die Fazies der OSM an NS- und OW-Profilen untersucht.

Es ergibt sich, daß nach der Sedimentation des Torton und der „autochthonen“ starken *Sarmat I*-Schüttung, die das ganze Molassebecken überdeckte, die *Sarmat II-Pont-Schüttung* einsetzte, die weitgehend ein *resedimentiertes Aufarbeitungsprodukt* darstellt, das sich zum großen Teil aus umgelagerten Torton-Sarmat I-Sedimenten zusammensetzt. Diese wurden am heutigen nördlichen Alpenrand, als dieser sich hob, erodiert und nach Norden in das Molassebecken, das sich absenkte, geschüttet.

Die heutige Lagerung im östlichen Teil der OSM zeigt *Wannencharakter*, d. h. die älteren Schichtglieder tauchen an den Rändern im Norden und Osten auf. Vorläufig wird eine „Horizontierung“ der einzelnen OSM-Schichtgliedergrenzen angenommen.

Da es sich um eine regionale Zusammenschau handelt, muß im weiteren Verlauf der systematischen geologischen Landesaufnahme des Tertiären Hügellandes mit Korrekturen und Ergänzungen gerechnet werden.

Inhalt

	Seite
1.0 Einleitung	116—117
2.0 Grundlegende Arbeiten	118—120
2.1 A. WURM (1937)	118—119
2.2 R. DEHM (1949, 1951, 1955)	119
2.3 F. NEUMAYER et al. (1957)	119
2.4 K. LEMCKE (1973)	119—120
3.0 Bisherige Ergebnisse der eigenen Untersuchungen	120—127
3.1 Torton (Süßwasserschichten)	120
3.2 Sarmat I-Schüttung	120—124
3.3 Sarmat II-Schüttung bis tieferes Pont	125—126
3.4 Pont (Hangend-Serie)	126—127
3.5 Allgemeine Beobachtungen	127
4.0 Deutung der Befunde und vorläufige Schlußfolgerungen	127—133
4.1 Paläogeographie	127—133
5.0 Literatur	134

*) Herrn DR. O. GANSS dankt der Verfasser für wertvolle Hinweise und die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

1.0 Einleitung

Im Zuge der geologischen Landesaufnahme (1:25 000) des Molassebeckens wurden die Kartenblätter Ampfing (7740), Mühldorf a. Inn (7741), Egglkofen (7640) und Neumarkt St. Veit (7641) kartiert. Da auf diesen Kartenblättern der südliche Rand des Tertiären Hügellandes liegt, erwies sich eine kritische Überprüfung der Schichten der OSM sowie ihres Verhältnisses zueinander als unumgänglich. Bereits während der Kartierung traten Unklarheiten bei der Abgrenzung Hangend-Serie zu Sarmat II auf, die sich im Laufe der Auswertung der Geländeergebnisse verstärkten. Besonders betraf dies die Lagerung der einzelnen auf den 4 Kartenblättern aufgeschlossenen Schichtglieder der OSM, ihr Verhältnis zueinander und ihre Abgrenzung gegeneinander.

Um diesen Fragen vor der Ausarbeitung der Erläuterungen nachzugehen und um eine Arbeitsgrundlage zu bekommen, wurde die reiche Literatur einer Durchsicht unterzogen und mit den Ergebnissen der Geländeaufnahmen und der Übersichtsbegehungen verglichen.

Grundlegende Arbeiten verfaßten über die OSM A. WURM (1937), R. DEHM (1949, 1951, 1955) und F. NEUMAIER mit seinen Schülern (1957). Alle diese Arbeiten bilden die Basis dieser hier vorliegenden kurzen Betrachtung. Ihre Ergebnisse müssen im einzelnen als bekannt vorausgesetzt werden, da sonst der Umfang dieser Übersicht den gesteckten Rahmen bei weitem überschreiten würde. Nur wo direkt auf bisherigen Annahmen aufgebaut wird und wo die neueren Ergebnisse von den bisher bekannten abweichen, wird näher darauf eingegangen.

Vorausgeschickt werden muß, daß es sich bei dieser vorläufigen Interpretation der Lagerung um den Versuch einer Zusammenschau handelt, die erst im Laufe der kommenden Jahre bei fortschreitender systematischer Landesaufnahme ihre Bestätigung oder ihre Korrekturen erfahren wird. Es wird daher auch auf die noch offenen Fragen hingewiesen.

Ausgeklammert wird bei diesem Überblick das ostbayerische Gebiet, soweit das Helvet ansteht.

T	M	E	R	I	Ä	R	Plio	Zän	PONT	Obere- oder Hangend-Serie	Sande mit Kieslagen und -linsen (Kies bis max. 4 cm Ø) und Mergeln, z.T. horizontbeständig z.T. in Linsenform		0-35 m	0-80 m
										Mittlere Serie	Sarmat II	Kies (bis max. 15 cm Ø) mit Sandlagen und Sandlinsen, Mergel z.T. horizontbeständig, z.T. als Linsen Kalkmergel Gegen Westen zu feinkörniger, Stillwasserabsätze vorwiegend umgelagertes Material von Sarmat I und Torton (n. A. Wurm: "Südlicher Vollschotter").	0-80 m	
T	M	E	R	I	Ä	R	Zän	TORTON	Obere Süßwassermolasse		Sarmat I	Kies (bis über 20 cm Ø) mit Sandlagen und Sandlinsen, Mergeln Gegen Westen zu feinkörniger Stillwasserfazies (n. A. Wurm: "Nördl. Vollschotter"	15-50 m im Muldentiefsten -150 m	
										Untere Serie	Süßwasserschichten i. a.	Mergel, z.T. etwas sandig, nach Süden zu Sand- und Kieseinschüttungen. Im Süden größtenteils abgetragen.	0-30 m	
Tabelle 1: Gliederung der Oberen Süßwassermolasse zwischen Inn und Donau														

Die Untersuchung erstreckt sich ausschließlich auf die OSM, die folgendermaßen gegliedert wird:

2.0 Grundlegende Arbeiten

Vor der eigenen Stellungnahme soll das Wesentlichste der früheren Arbeiten erwähnt werden, soweit sie als richtungsweisend zu bezeichnen sind.

2.1 A. WURM (1937)

A. WURM war der erste, der einen größeren Überblick über die OSM zu geben versuchte. Aufbauend auf den Arbeiten von GÜMBEL (1887), REIS (1920) und STROMER (1928) begründete er eine Nomenklatur für einzelne Schichtglieder der OSM, die in der Folge von allen Bearbeitern mehr oder weniger übernommen wurde. Nach A. WURM gliedert sich die OSM vom Liegenden zum Hangenden:

a) Kohletonformation (1937 : 292)

Nach GÜMBEL obermiozän. Sie kann im östlichen Teil wohl mit den „Süßwasserschichten“ gleichgesetzt werden.

b) Nördlicher Vollsotter (1937 : 293)

Seine Verbreitung soll nach A. WURM zwischen Isar-, Vils- und Kollbachtal liegen. Er führt ein reiches Gesteinsspektrum alpiner Provenienz mit auffallend großen Kalkgeröllen.

Alter: obermiozän

c) Südlicher Vollsotter (1937 : 296)

Sein Hauptverbreitungsgebiet soll zwischen Inn und Rott liegen. Der Südliche Vollsotter führt „weniger häufig Kalkgerölle von geringerer Größe“ (1937 : 296). Als Erklärung dafür gibt WURM an, daß die Kalkalpen z. Zt. der Ablagerung der Schotter nur „ein flaches Hügel-land“ gewesen seien.

A. WURM fährt fort: (1937 : 297): „Der Unterschied in der Größe der Kalkgerölle im Nördlichen und Südlichen Vollsotter ist auch in anderer Hinsicht von Bedeutung. Schon aus diesem Grunde ist die Vorstellung schwierig, den Nördlichen Vollsotter als Fortsetzung und stratigraphisches Äquivalent des Südlichen Schotters anzusehen. Im Profil zeigt der Südliche Vollsotter einen Wechsel in der Zusammensetzung: Tiefere Lagen sind meist frischer und weisen eine viel größere Mannigfaltigkeit an Geröllen auf als die höheren. In den höheren Lagen sucht man auch meist vergebens nach Kalkgeröllen.

Alter: unterpliozän

Zwischen dem Nördlichen und dem Südlichen Vollsotter gibt es keine scharfe Grenze, der Nördliche Vollsotter wurde nach A. WURM im Pliozän aufgearbeitet.

Es sei darauf hingewiesen, daß also bereits A. WURM Umlagerungsvorgänge in Betracht zog. Nur verlegte er sie in den Nördlichen Vollsotter selbst und in das Pliozän.

d) Quarzrestschotter (1937 : 298)

Alter: mittel(?) - bis unterpliozän

A. WURM schreibt zur Lagerung des Quarzrestschotters: „... z. T. lagern die Quarzrestschotter auf Süßwassermergeln z. T. auf Oncophora Schichten. Das spricht dafür, daß das starke, lokal beschränkte Gefälle nicht nur auf tektonische Verbiegung, sondern auch auf einen Böschungsabfall einer erosiv erzeugten Rinne zurückzuführen ist, in die sich der Vollsotter hineingelegt hat“.

e) Sand-, Mergel- und Kleinschotter-Formation (1937 : 305) entspricht der heutigen Hangend-Serie

Die Grenze Quarzrestschotter zu Hangend-Serie ist scharf und wird von A. WURM auf eine Sedimentationsunterbrechung zurückgeführt. Die Kiese der Hangend-Serie erreichen im Durchschnitt 1 - 2 cm Ø, Kalkgerölle fehlen fast vollständig.

Die Südlichen Vollsotter sollen nach Westen unter die Hangend-Serie eintauchen (1937 : 309). Die Mächtigkeit der Hangend-Serie nimmt er auf Blatt Mühldorf mit bis zu 200 m an (311), spricht aber auch von fazielltem Wechsel zwischen Südlichem Vollsotter und Hangend-Serie.

Alter: unterpliozän

Auf diesen Ergebnissen von A. WURM fußten in der Folgezeit mehr oder minder alle Arbeiten, die sich mit der OSM befaßten, wobei auch die Bezeichnung „Vollschotter“ übernommen wurde. A. WURM bezeichnet damit Schichtabfolgen, die in einigen wenigen Aufschlüssen als 15 - 20 m mächtige, durchgehende Schotterlagen aufgeschlossen sind, die ansonsten aber eine reiche fazielle Differenzierung zeigen. Nur ein ganz geringer Prozentsatz der Fazieseinheit ist als Schotter ausgebildet.

2.2 R. DEHM (1949, 1951, 1955)

Den wesentlichsten Schritt nach vorne in der Gliederung der OSM unternahm zweifellos R. DEHM, als er bis 1955 eine Gliederung nach Faunen (Proboscidiärfaunen) aufstellte:

Er teilt die OSM in ein älteres Schichtglied ohne *Dinotherium*, in ein mittleres mit *Dinotherium bavaricum* und in ein jüngstes mit *Dinotherium aff. giganteum*, *Mastodon aff. longirostris* und *Mastodon longirostris* ein.

Nach R. DEHM ist der „Nördliche Vollschotter“ nach Funden von *Dinotherium bavaricum* von MEYER und *Mastodon angustidens* CUVIER in die mittlere Serie, d. h. in das Sarmat zu stellen. Den „Südlichen Vollschotter“ und die im Hangenden folgende Serie stuft er in das Ober-Sarmat bis Pont ein.

Damit konnte zum ersten Mal die Abfolge Torton — Pont in der OSM eindeutig belegt werden. Diese Gliederung ist die bis heute gültige und wird auch hier übernommen.

2.3 F. NEUMAIER et al. (1957)

F. NEUMAIER und seine Schüler legten ihre Untersuchungsergebnisse in einem großen „Molasseband“ vor, die sich bei Untersuchungen im ostniederbayerischen Raum ergaben, wobei besonders auf die Bearbeitung des „Nördlichen Vollschotters“ bei Landshut durch E. BLISSENBACH (1957 : 9), der Umlagerungsvorgänge im Nördlichen Vollschotter bis in das mittlere Sarmat annimmt und auf die Untersuchungen von W. D. GRIMM (1957 : 97), M. MAYR (1957 : 309), J. STIEFEL (1957 : 201), dem eine Verfeinerung der sog. Dehm'schen Linie im Osten gelang und H. BATSCHKE (1957 : 261) hingewiesen werden soll.

Mit diesen Arbeiten wurde die Genese des Quarzrestschotters und seine stratigraphische Stellung gegenüber dem „Südlichen Vollschotter“ geklärt, wobei letzterer als eindeutig jünger erkannt wurde.

2.4 K. LEMCKE (1973)

Die Arbeit von K. LEMCKE gehört zwar nicht zu den grundlegenden Untersuchungen über die OSM, doch soll sie hier zitiert werden, da sie einen guten paläogeographischen Überblick der OSM gibt, der auf der Auswertung von Bohrerergebnissen basiert.

K. LEMCKE erwähnt, daß die Streichlinien der OSM-Oberkante im größten Teil des Alpenvorlandes heute eine langgestreckte *asymmetrische Großmulde* abzeichnen (1973 : 28), deren tiefste Lagen wohl im Südwesten des Bodensees liegen.

Von da aus hebt sich die Achse, die heutige Beckenachse . . . nach Osten bis zur Salzach um ca. 700 m heraus. Der nördliche Muldenflügel ist nur schwach nach Süden geneigt . . . , er wird im Nordosten vom Landshut-Neuöttinger Abbruch begrenzt. LEMCKE verweist auf die zunehmende Verteilung des südlichen Flügels und kommt zu dem Schluß, daß bei der Entstehung der Mulde offensichtlich horizontale Einengung eine große Rolle spielte. Er stellt dann die Frage, ob man diese Großform überhaupt als Endstadium einer annähernd kontinuierlichen Trogwanderung aus dem Alpenraum ins Vorland betrachten kann „oder ob es sich hier nicht um eine davon unabhängige echte Einmuldung handelt“ (Sedimentsammeltrog 1973 : 38).

Er vergleicht dann die Mulden- und Trogachsen der älteren Molassestufen und schlußfolgert, daß die OSM-Mulde mit epirogener Trogwanderung wenig zu tun zu haben scheint, daß sie offensichtlich mehr auf einen einengenden als einen absenkenden Vorgang zurückgeführt werden muß, der in ursächlichem Zusammenhang mit dem alpinen Deckenschub steht. — Der primäre Ostrand des OSM-Beckens lag zwischen Salzach und Hausruck. Der Sedimenttransport in der OSM, der nicht mehr nach Niederösterreich abfließen konnte, richtete sich nach W und SW zum Rhonetal mit einer Nebenzufuhr von NO (Feldspatsande) und vor allem von S (Alpentäler). „Die Heraushebung dieser Schwellenregion im Osten hat also sehr maßgeblich zu dem großartigen fluviatilen Phänomenen der OSM beigetragen, die als sedimentäres Korrelat das orographische Aufsteigen der Ostalpen begleitete“

Nach K. LEMCKE (1973 :36) hat die Einengung des OSM-Beckens bis in nachpontische Zeit hineingereicht, die als seitliche Kompression vom Orogen her anscheinend die OSM als Ganzes betroffen haben dürfte. „Erst in nachsarmatischer Zeit erfolgt von Süden nach Norden jener letzte alpine Deckenvorschub, der nicht nur die subalpine „Knautschzone“ entstehen läßt, sondern auch — südlich des Landshut-Neuöttinger Hochs — die Einmündung des heutigen Vorlandes zu einem Becken bewirkt, das seiner geschichtlichen Entwicklung nach nur den Nordflügel des Molassetroges darstellt, während in der ehemaligen Achsenregion heute die Nördlichen Kalkalpen liegen“.

Dieser Auffassung kann nicht zugestimmt werden. *Allein der vollständige Abtrag der Torton- und Sarmat I-Sedimente vor dem heutigen Alpennordrand, die Erosion in diesem Bereich bis in das mittlere Helvet, spricht gegen eine so spät eingetretene Einmündung der OSM.*

3.0 Bisherige Ergebnisse der eigenen Untersuchungen

3.1 Torton (Süßwasserschichten)

Das Torton wird durch Mergel mit geringmächtigen Sandlagen repräsentiert, so wie es heute im Becken und in den Aufschlüssen vorliegt. Im zentralen Muldenteil bildet das Torton überall die Basis der OSM, im Süden, am südlichen Muldenrand, ist es erodiert. Wahrscheinlich lag das Torton im heute erodierten Teil ebenfalls in kiesiger Fazies vor. Gegen Südosten (SE von Mühldorf) liegen die tortonischen Schichten relativ hoch, d. h. in geringer Tiefe unter der heutigen Oberfläche. Sie tragen eine geringmächtige Sarmat-Bedeckung. Dasselbe kann man auch im Nordosten von Mühldorf in einigen seismischen Bohrungen bereits beobachten. Nördlich der Isar und östlich an der Donau steht das Torton zu Tage an. Es handelt sich um eine Stillwasserfazies, die in ihrem nördlichen Teil eine ruhige Periode im Entwicklungsbild der Alpen zu dokumentieren scheint.

Der größte Teil der angetroffenen Süßwasserschichten dürfte als limnisch anzusprechen sein.

Charakteristik: Mergel mit wechselndem Sandgehalt und einzelne Sandlagen.

Mächtigkeit: bis 50 m

Verbreitung: Bilden allgemein die Basis der OSM, am Rande aufgeschlossen.

Höhenlage: Oberkante südlich der Donau bei ca. 380 — 390 m NN.

Alter: Mittleres bis oberes Torton (n. R. DEHM 1955).

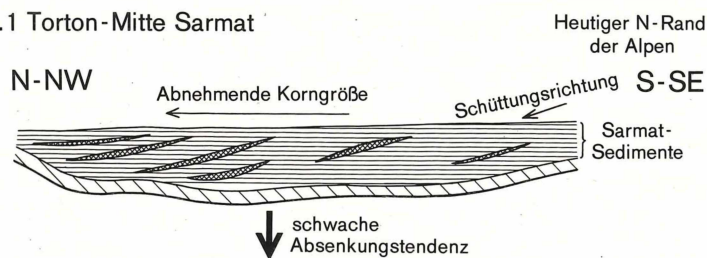
3.2 Sarmat I - Schüttung

Die von mir als Sarmat I-Schüttung bezeichnete Abfolge fluviatiler Sedimente ist in etwa mit dem „Nördlichen Vollschotter“ gleichzusetzen. Die Bezeichnung „Nördlicher Vollschotter“ erscheint von der faziellen Ausbildung her als nicht zutreffend.

Petrographie: Die einzelnen Gesteinskomponenten der Sarmat I-Schüttung, soweit es sich um den grobklastischen Teil handelt, sind bei A. WURM (1937:293) und E. BLISENBACH (1957:34) ausführlich beschrieben. Hervorzuheben ist die Geröllgröße bis über 15 — 20 cm Ø und das Auftreten von *auffallend großen Kalkgeröllen*.

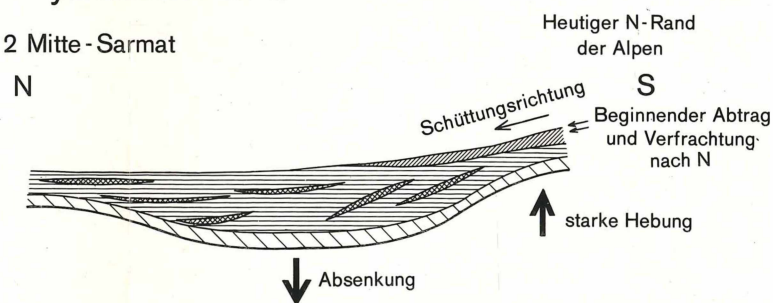
Schematisierte Darstellung der Entwicklung in der Oberen Süßwassermolasse vom Torton bis Pont im südostbayerischen Raum

Fig. 1 Torton-Mitte Sarmat



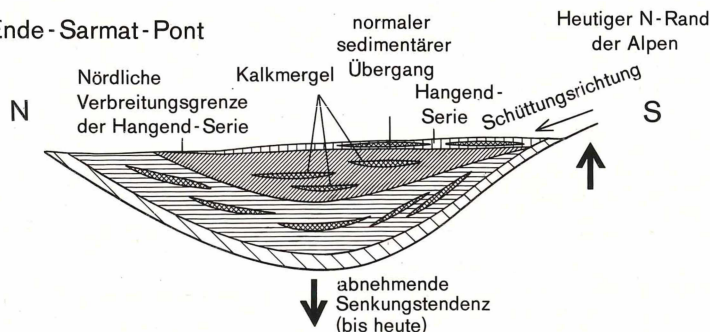
Auf einer \pm durchgehenden Basislage von Sedimenten des Torton (Limnische Süßwasserschichten) wird im Sarmat von S bis SE aus den Alpen fluviatil Sedimentmaterial (Kies, Sand, Mergel) nach Norden in das voralpine Becken geschüttet. Dieses Sediment wird durch mäandrierende Ströme herantransportiert, was in der fazziellen Ausbildung einen raschen Wechsel zwischen grobem und feinem Material bewirkt. Die Saumtiefe zeigt geringe Senkungstendenz auf der Linie München-Mühlendorf.

Fig. 2 Mitte - Sarmat



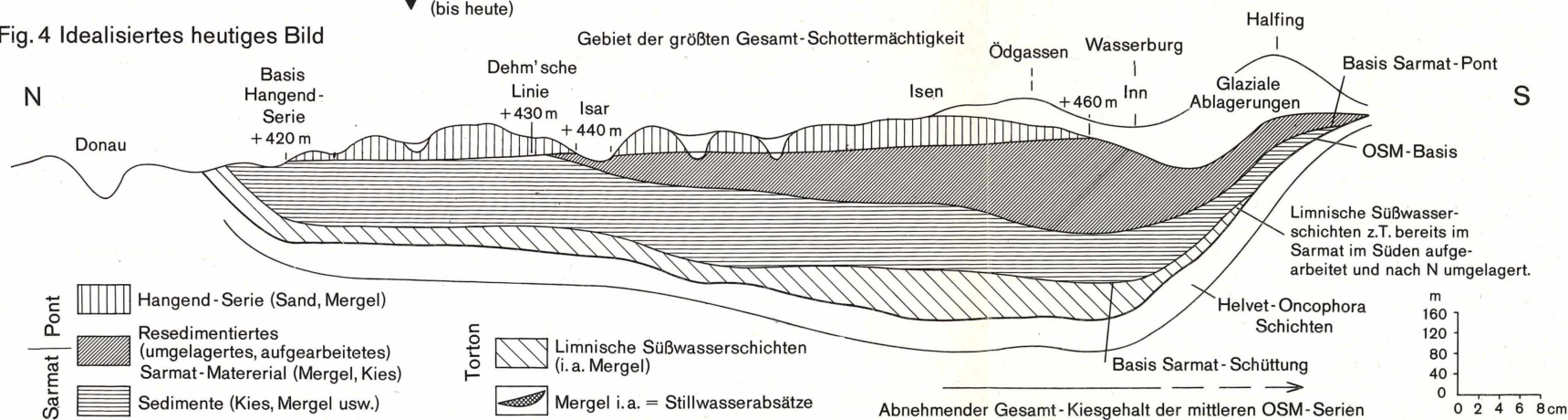
Verstärkte Hebung im S (pyrenäische Phase?) und zunehmende Absenkung im Zentrum der Saumtiefe kennzeichnen das mittlere Sarmat. Durch die Hebung der Alpen tritt höhere Schüttungsintensität nach Norden ein, wodurch die südlichen, alpenrandnahen Sarmat-Sedimente umgelagert und im mittleren (beckentiefsten) und z.T. nördlichen Teil des OSM-Beckens resedimentiert werden. Die alpinen Täler dürften die Hauptschüttungsrichtungen nach N vorzeichnen.

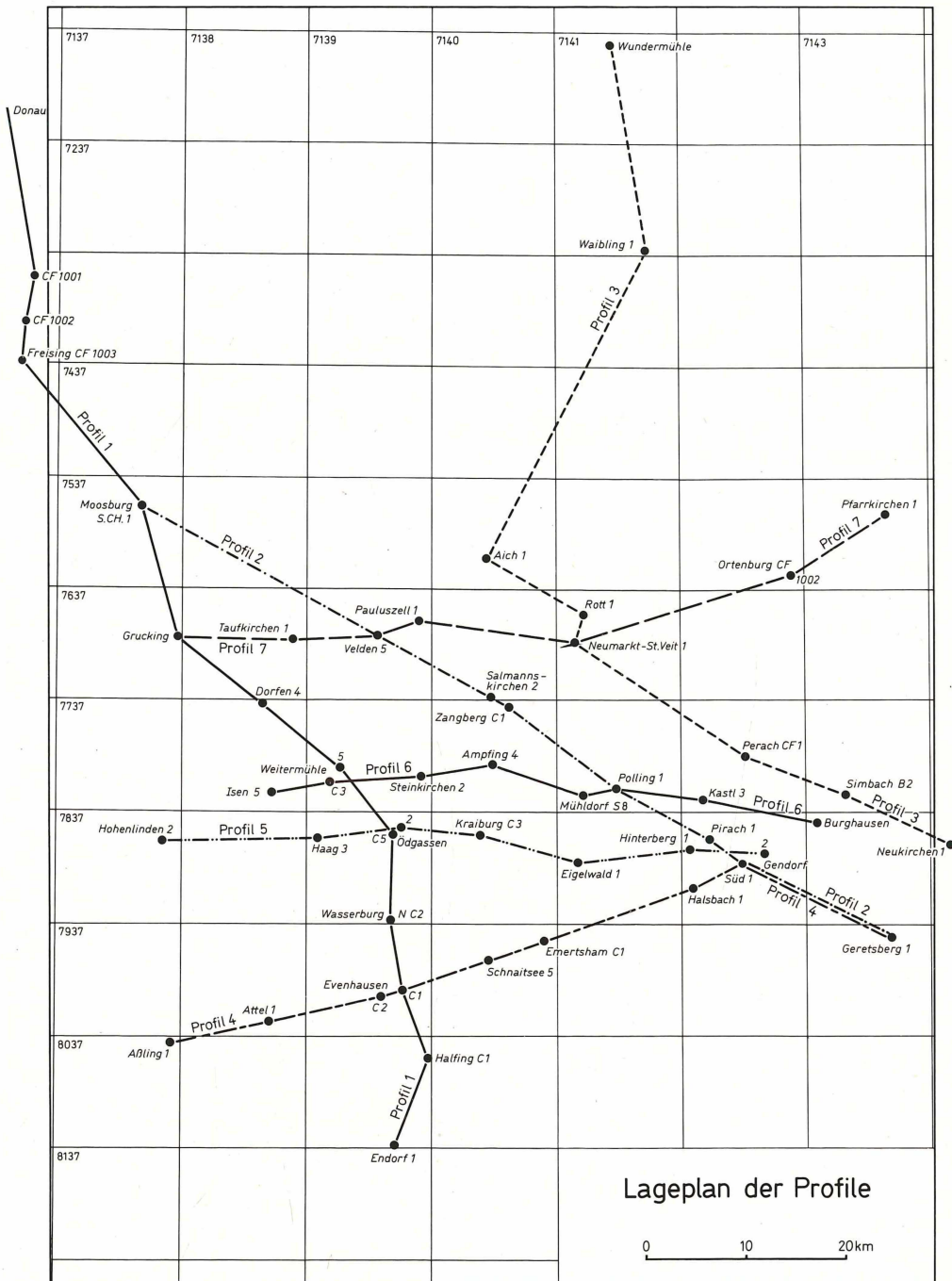
Fig. 3 Ende - Sarmat - Pont



Mit Beginn Pont abnehmende Hebung im Alpenraum und damit nachlassende Schüttungsintensität von Süden nach Norden. Die Hangend-Serie (Pont) ist der "normale" sedimentäre Abschluß des Schüttungsprozesses der Mittleren Serie (Sarmat) und beinhaltet z.T. noch aufgearbeitetes Torton-, Sarmat-Material. Die Senkungstendenz der Saumtiefe verlangsamt sich, ist jedoch bis zum heutigen Tag noch nicht vollständig zur Ruhe gekommen (analog Hebungstendenz des Alpenkörpers)

Fig. 4 Idealisiertes heutiges Bild

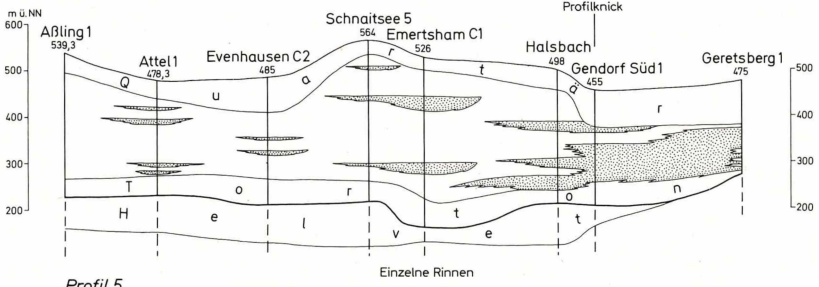




Profil 4

WSW

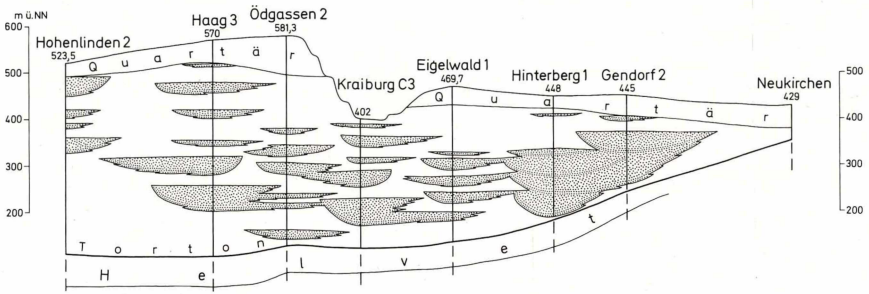
ENE
Profilknick



Profil 5

W

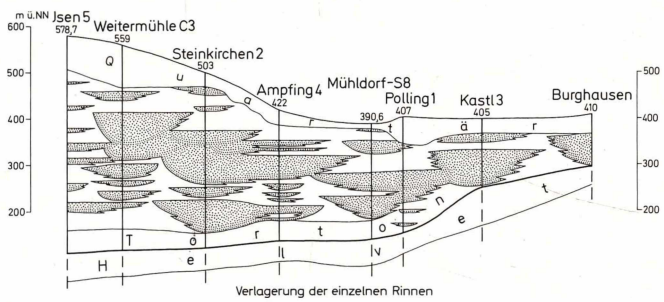
E



Profil 6

W

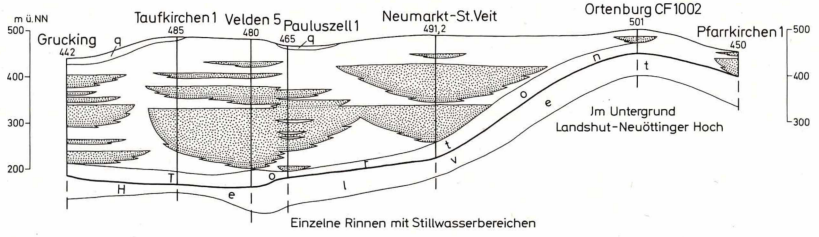
E



Profil 7

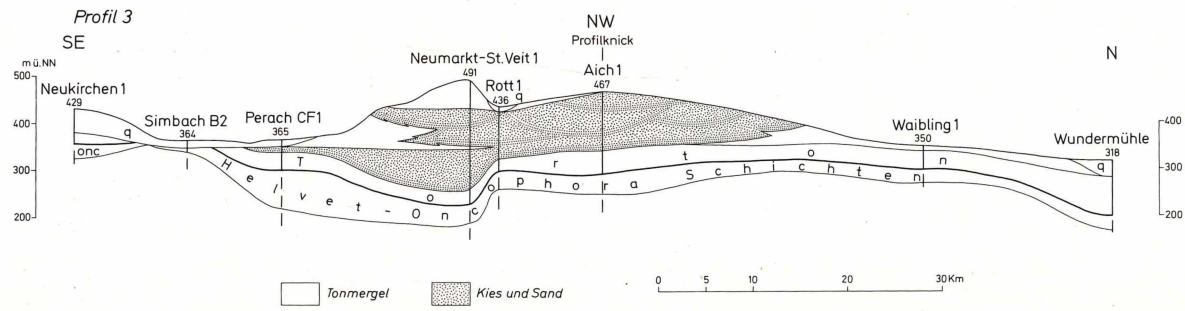
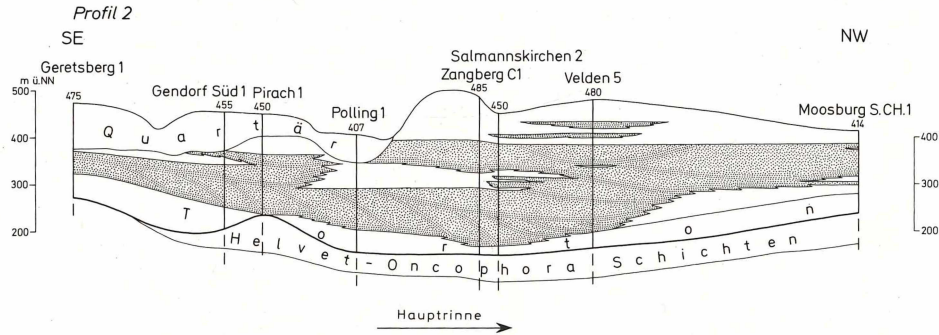
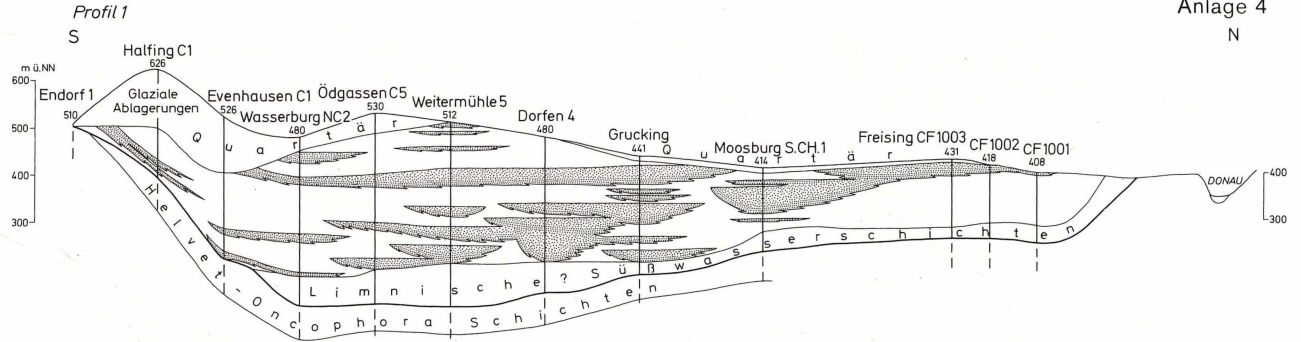
W

E



□ Tonmergel ■ Kies und Sand





Lagerung: Es handelt sich bei den *Sarmat I-Sedimenten um Rinnen- und Stillwasserabsätze* aus rasch wechselnden Schüttungsbetten, die einen schnellen faziellen Wechsel auf engstem Raum bewirkten. Es handelt sich keineswegs um eine durchwegs grobklastische Schüttung, man könnte eher sagen, die grobklastische Komponente macht in der Gesamtheit einen sehr geringen Prozentsatz am Gesamtsediment aus. Auch bei diesen Sedimenten kann man davon ausgehen, daß sie mäandrierenden Flußsystemen entstammen.

Südlich bis südwestlich des Landshut—Neuöttinger Hochs scheint über längere Zeit eine Hauptzufuhr Rinne gelegen zu haben, so es sich dabei nicht um das Phänomen eines „*Prallhanges*“ an einem sich hebenden Bereich und damit um ein Sammelbecken im allgemeinen handelt (Anlagen 2—5).

Ein symmetrisches Erscheinungsbild der Schotterabsätze kann nicht als allgemein gültig angegeben werden; die Rinnentiefe lag in jedem Falle über 2 m, es konnten aus den Profilen Rinnentiefen von annähernd 20 m wenn nicht noch tiefer, ermittelt werden.

Die von B. HOFMANN (1973:44) in seinen ausgezeichneten Erläuterungen zu Blatt Landshut Ost erwähnte Sandmergeldecke in 475 m NN ist in jedem Fall noch über weite Bereiche hin problematisch. Sollte es sich beweisen lassen, daß sie den hangenden Abschluß des Sarmat I („Nördlichen Vollschotter“) bildet, würde das heißen, daß dieses Gebiet relativ zur München-Mühldorf-Achse in Ruhe blieb, während südlich davon weiterhin Absenkungen stattfanden. Dies würde eine direkte Beeinflussung durch das Landshut-Neuöttinger Hoch voraussetzen. Eine andere Möglichkeit wäre, daß die Sandmergeldecke die Grenze Sarmat II („Südlicher Vollschotter“) zur Hangend-Serie bildet und der horizontbeständige Mergel bei 400 m NN die Grenze Sarmat I zu Sarmat II. Diese Frage muß noch offen bleiben.

Charakteristik: *Kiese* im Osten bis über 15 cm Ø, mit Sandlagen und -linsen, nach Westen Übergang in sandigere Ausbildung und zu Stillwassersedimenten, Mergellagen, z. T. horizontbeständig und Mergellinsen sind weitverbreitet. *Reichlich kalkalpine Gerölle!* Kalkgehalt der Mergel unter 7%.

Mächtigkeit: 15—50 m, im Beckentiefsten wahrscheinlich annähernd 150 m.

Verbreitung: Über das ganze Becken bis knapp an die Donau verbreitet. Die von B. HOFMANN (1973:44) erwähnte Sandmergeldecke dürfte vermutlich ein regionales Element darstellen, wobei ihre stratigraphische Einordnung noch offen bleiben muß.

Höhenlage: Im Landshuter Gebiet wird die Obergrenze Sarmat I bei ca. 430 m angenommen, weiter im Norden dürfte diese, entsprechend dem topographischen Trend, auf 410—420 m absinken. Nördlich des Inns ist nur Sarmat II aufgeschlossen, südlich des Inns verhüllen Terrassen- und Glazialablagerungen die OSM.

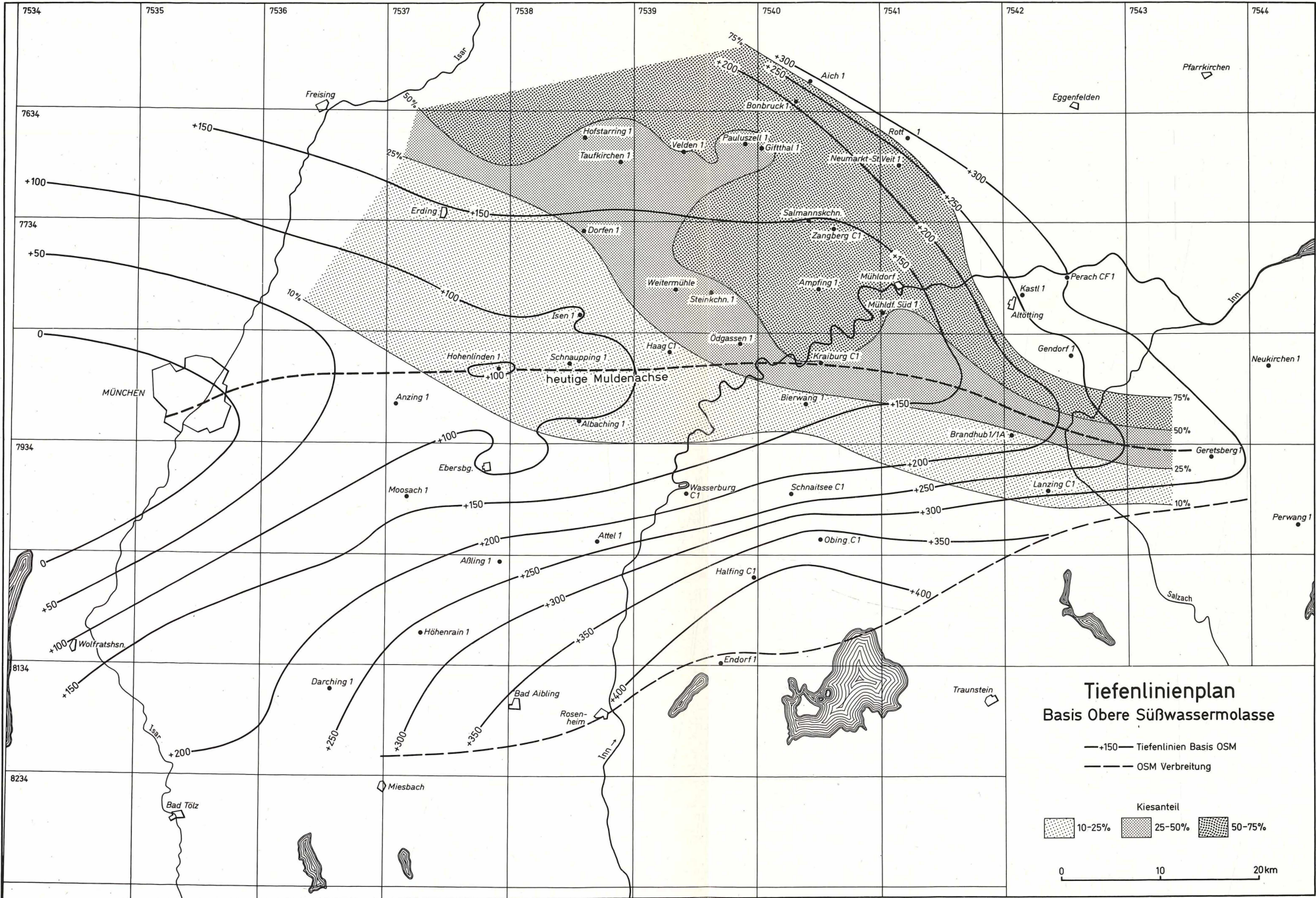
Alter: *Oberes Torton bis mittleres Sarmat* (n. R. DEHM 1955).

Der sog. *Quarzrestschotter* ist zeitgleich der Sarmat I-Schüttung und kommt nur im östlichen Teil vor. Seine Entwicklung verlief nach der Sedimentation anders als die der übrigen Sedimente, er unterlag geänderten Bedingungen. Die Genese wurde von W. D. GRIMM (1958:107) u. a. geklärt.

Charakteristik: Durch Verwitterungseinflüsse verändertes Sarmat I-Sediment (Quarzitkonglomerat, Kaolinisierung).

Verbreitung: Im östlichen Teil, östlich des Landshut-Neuöttinger Hochs.

Alter: *Oberes Torton bis mittleres Sarmat*.



3.3 Sarmat II-Schüttung (bis tieferes Pont)

Die von mir als *Sarmat II-Schüttung* bezeichnete Abfolge entspricht etwa dem „Südlichen Vollsotter“. *Es handelt sich um ein Umlagerungs- und Aufarbeitungsprodukt aus dem südlichen Bereich der OSM mit geringer Sedimentzufuhr aus den Alpen.*

Petrographie: Nördlich von Mühldorf und bei Perach wohl als „Vollsotter“ vorliegend, doch auch innerhalb der Grobschotterabfolge differenziert in einzelne Schüttungszyklen, die übereinander geschüttet, in diesem Gebiet einen Eindruck einer in sich geschlossenen, einmaligen Schüttung vermitteln können. In diesem Gebiet treten Kiese mit Sandlagen und Sandlinsen sowie Mergellagen und -linsen auf. Gegen Westen und Norden fazieller Übergang zu Stillwassersedimenten über ausgedehnte Kies- und Sandschüttungsareale hinweg, die bereits horizontbeständige Mergellagen (425—435 m NN, 445—455 m NN) führen können.

Kleine Kalkgerölle, die teilweise vollständig verschwinden können. Bei diesen Kalkgeröllen handelt es sich offensichtlich um frisch eingeschüttete und nicht umgelagerte Kalke. Im nördlichen Bereich zunehmend *Kalkmergel*. *Der Kalkgehalt liegt über 7%*. Im Liegenden der Bleicherden lagert oft weißer Kalkmergel, auf den primär der Ausdruck „Weißerde“ angewandt wurde. Teilweise tritt sogar dichter Kalk mit Land- und Süßwasserschnecken auf (*Helix*-, *Planorbis*- und *Cyclostoma*-Resten). In reinen Schotterbereichen können *Mergelgerölle* auftreten. Holzreste und Blattabdrücke in Mergeln finden sich öfters.

Die Oberkante des Sarmat II im Raume Mühldorf liegt bei 445—455 m NN, steigt aber weiter nördlich angeblich bis annähernd 480 m NN an. Da sich diese Obergrenze offensichtlich bisher am höchsten Kiesaufschluß orientierte, ist es eine mehr oder minder hypothetische Grenze. Dafür spricht auch die Angabe früherer Autoren, daß der „Südliche Vollsotter“ westlich Mühldorf unter die Hangend-Serie „abtauche“.

Diesen Eindruck erweckt der rasche fazielle Wechsel von Schotter zu Sand- und Mergelablagerungen, wie er nach Westen allgemein zu beobachten ist. Wenn man die Oberkante Schotter als Grenze Sarmat II zur Hangend-Serie betrachtet, wird es erhebliche Schwankungen nach oben wie nach unten geben müssen.

In diesem Zusammenhang soll noch auf eine mögliche Fehlerquelle bei der Grenzziehung hingewiesen werden, die bisher noch nicht durchgehend untersucht werden konnte: Die lagig abgesetzten Kiese der Hangend-Serie wurden nachweislich des öfteren versehentlich als Vollsotter (Sarmat I oder II) ausgedeutet, obwohl im Gelände die Unterscheidung im allgemeinen möglich ist.

Unter das Problem Grenzziehung fällt auch der Umstand, daß alle Serien nach Westen wie z. T. auch nach Norden feinkörniger werden und schließlich in Stillwasserablagerungen übergehen, in denen eine petrographische Grenzziehung fast unmöglich wird. Es tritt eine Vereinheitlichung der faziellen Ausbildung ein, die eine befriedigende Trennung zwischen Sarmat I — Sarmat II bis Pont nicht gestattet, bzw. in jedem Falle sehr erschwert.

Charakteristik: *Kiese* im Osten bis 12 cm Ø, mit Sandlagen und Sandlinsen, nach Westen zunehmend sandigere Ausbildung, Zunahme der Mergellagen und -linsen.

Kleine bis keine Kalkgerölle.

Kalkmergel bis mergeliger Kalk. *Mergelgerölle* in den Schottern (aus dem anstehenden Untergrund aufgearbeitet und nur kurz transportiert!) Holzreste und Blattabdrücke in den Mergeln.

Mächtigkeit: 0—80 m

Verbreitung: Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Sarmat II-Schüttung zwischen Inn und Rott endigt, eher wird man eine Verbreitung dieser Sedimente über das ganze Becken annehmen müssen.

Höhenlage: Oberkante bei Mühlendorf bei 445—455 m NN, weiter nördlich angeblich bis auf 480 m NN (?) ansteigend.

Oberkante im Norden = Basis der Hangend-Serie: bis nördlich der Isar 430—440 m NN.

Alter: *Mittleres Sarmat bis tieferes Pont* (n. R. DEHM 1955).

3.4 Pont (Hangend-Serie)

Die *Hangend-Serie* stellt lückenlos die fazielle Fortsetzung der Sarmat II-Schüttung ins Hangende dar, so daß es eigentlich widersinnig ist, zwischen beiden Einheiten eine Grenzziehung vorzunehmen.

Petrographie: *Sandige Fazies* (über 75% Sand im Durchschnitt!) mit Kieslagen geringerer Mächtigkeit, *Kies bis 4 cm Ø*, *Mergellagen*, die über größere Bereiche hinweg *horizontbeständig* sein können (475 m NN, 455 m NN). Diese Mergellagen können Höhengschwankungen durchmachen, d. h. sie können mit ihrer Basis von 475 m NN auf 480—485 m NN ansteigen. Neben diesen mehr oder minder durchhaltenden Mergelhorizonten, die abschnittsweise stark ausdünnen können, treten in großer Zahl Mergellinsen im sandigen Sediment auf, die bei der Kartierung nicht erfaßt werden können.

Die *Kiese* der Hangend-Serie unterscheiden sich von denen der Sarmat-Schüttungen durch ihren geringeren Durchmesser und die geringe Mächtigkeit der Kieslagen. Sie treten ebenfalls *horizontbeständig*, d. h. als Rinnenfüllung auf, *sie sind aber nicht über den gesamten vertikalen Abschluß der Hangend-Serie verbreitet*. In diesem Zusammenhang können bei der Kartierung insofern Schwierigkeiten auftreten, als diese Kiese, hangabwärts verschleppt, das Bild einer durchgehenden Kiesabfolge vortäuschen können.

In das Pont fällt auch die Schüttung der *Feldspatsande* aus dem Moldanubikum, die aber in den seltensten Fällen die Linien des Rott-Tales nach Süden und die des Vilstales nach Westen überschreiten. Sie bleiben auf den Nordosten der Molasse beschränkt.

Die in den Mergeln der Hangend-Serie gefundenen Floren sind *artenarm und schlecht erhalten*. Dies spricht für *schlechte Standort- und Entwicklungsbedingungen in einem Gebiet mit dauernd wechselnden Wasserläufen*. In der Hangend-Serie fehlt der Kalkanteil fast vollständig. In der Sandfraktion liegt ca. 4—6% kalkalpiner Anteil vor.

Charakteristik: Über weite Strecken im südlich aufgeschlossenen Bereich scheint die Hangend-Serie mit einem bis zu 10 m mächtigen Mergel über dem Sarmat II zu beginnen. Es dürfte sich dabei wie bei der Sandmergeldecke (B. HOFMANN 1973:44) wohl um eine regionale Erscheinung handeln. Im allgemeinen sollte die Sarmat II-Schüttung und die Hangend-Serie als eine Einheit betrachtet werden, da auf weite Strecken keine befriedigende Trennung beider auf petrographischer Basis möglich ist.

Sandige Fazies mit geringmächtigen Kieslagen und Kieslinsen, *Kiese bis 4 cm Ø*, mit *horizontbeständigen Mergellagen*, reichlich Mergellinsen. Kalkalpiner Anteil in den Sanden 4—6%.

Mächtigkeit: bis 80 m

Verbreitung: Wahrscheinlich bis weit nach Norden über das ganze Molassegebiet hinweg. Nach Süden unter den Glazialablagerungen stark erodiert, am Kalkalpenrand nicht vertreten.

Höhenlage: Die Basis liegt, wenn man das Kriterium des obersten Grobkieses als Obergrenze Sarmat II vorläufig noch gelten lassen will, im Mühlendorfer Bereich bei 450 m NN, wandert nach Norden angeblich auf 480 m NN. Dieser Umstand an sich macht die Grenzziehung zwischen der mittleren und oberen Serie sehr problematisch. Im Norden, südlich der Donau, dürfte die Basis bei ca. 430 m NN liegen.

Alter: *Pont* (n. R. DEHM 1955)

3.5 Allgemeine Beobachtungen

Weitverbreitet sind in der OSM *Sedimentverzahnungen*, d. h. fazielle Übergänge auf engstem Raume. Der häufige und rasche Wechsel von Aufschüttung und Wiederaufarbeitung eines hinsichtlich der Wasserführung und der Fließgeschwindigkeit sehr variablen Gewässernetzes ließ Rinnen unterschiedlicher Größenordnung entstehen, die nie lange bestanden haben dürften. Die maximalen Rinnentiefen liegen in der Hangend-Serie bei 5 m, im Sarmat im allgemeinen bei 15—20 m (Anlagen 3, 4). Besonders auffallend sind bei den Rinnen in der Hangend-Serie steilere Böschungswinkel, während man bei den Rinnen der tieferen Horizonte dieses Phänomen zwar erwarten könnte, doch fehlen dafür noch genügend Aufschlüsse. Zum anderen ist natürlich gerade bei weitläufigeren Flußbetten, wie man sie im Sarmat wird annehmen müssen, nicht unbedingt mit ausgeprägten Böschungen zu rechnen. Die lithofaziellen Einheiten von Sarmat II und *Pont* lassen weitgehend horizontale Lagerung erkennen mit einem geringen Einfallen der gesamten Einheit nach Norden und geringer „wellenförmiger“ Verbiegung im Detail; übrigens ein Phänomen, für das es bis jetzt noch keine befriedigende Erklärung gibt. Die tieferen Serien (*Sarmat I bis Torton*) folgen der allgemeinen Senkungstendenz der OSM-Einmuldung und treten an den Rändern zu Tage (Anlage 1).

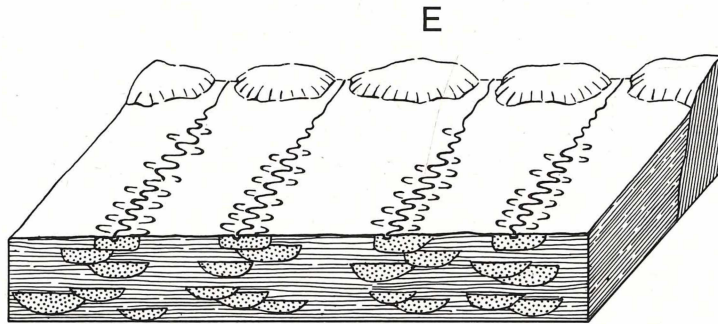
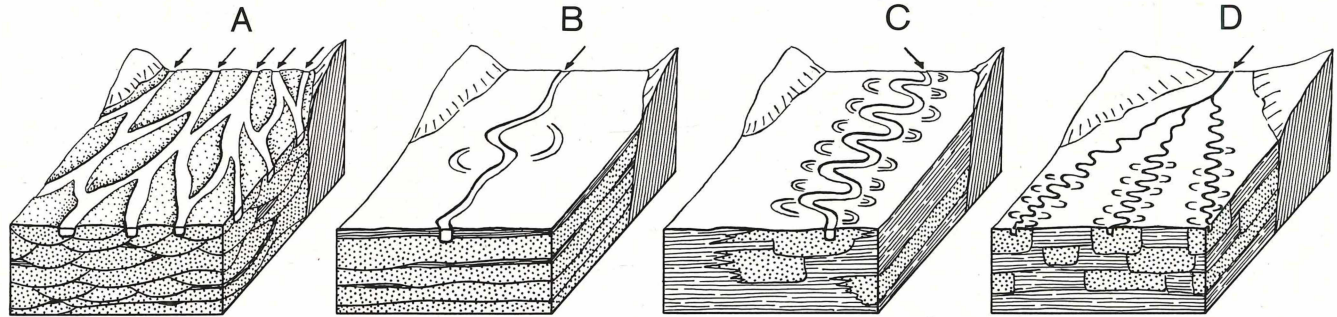
Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, daß Kieslagen an sich keine ausreichende Handhabe für Grenzziehungen innerhalb der OSM bieten (Anlagen 3, 4). Die verschiedenen Möglichkeiten der fluviatilen Sedimentation, wie sie aus den Aufschlüssen sich bisher erarbeiten lassen, zeigt die Anlage 6. Alle diese Sedimentationsbilder erscheinen in den OW- und NS-Profilen wieder, die durch das OSM-Gebiet gelegt wurden (Anlagen 3, 4). Gerade bei den OW-Profilen wird deutlich, daß im östlichen Bereich etwa am SW-Rand des *Landschut-Neuöttinger Hochs*, einem *Kristallinrücken* im tieferen Untergrund, größere Kiesmächtigkeiten vorliegen. Sie sprechen dafür, daß hier in einem Senkungsgebiet über längere Zeiträume hinweg eine *Haupttransportrinne* lag.

4.0 Deutung der Befunde und vorläufige Schlußfolgerungen

Aufbauend auf früheren Forschungsergebnissen und in Verbindung mit den eigenen bisherigen Untersuchungen der laufenden geologischen Landesaufnahme soll in der Zusammenschau eine Arbeitsgrundlage für die OSM aufgestellt werden. Korrekturen und Verfeinerungen dieses Bildes sind bei fortschreitender systematischer Aufnahme des Tertiären Hügellandes zwischen Inn und Donau zu erwarten.

4.1 Paläogeographie (Anlagen 1—7)

Im *Torton* lag die Hauptmuldenachse im Süden vor dem heutigen Alpennordrand. Das voralpine Gebiet im Norden befand sich in langsamer Absenkung, in den Alpen selbst scheint eine Verlangsamung der Hebungstendenz eingetreten zu sein, so daß vorwiegend feinklastisches Material nach Norden transportiert wurde.



Fluviatile Fazies-Typen in der Oberen Süßwassermolasse
im nördlichen Alpenvorland (schematisiert).

verändert n. J. R. L. ALLEN (Sedimentology, 5, 1965, S. 164-165)

- A: Verzweigtes Stromnetz mit intensiver Kies-Sand-Schüttung
- B: Einzeln, schwach mäandrierender Strom mit zeitweise sehr starker Schüttung
- C: Stark mäandrierender Strom
- D: Deltaschüttung mäandrierender Ströme
- E: Fluviatile Aufschüttung eines Vorlandbeckens durch mäandrierende Ströme

 sandig-kiesige Fazies

 mergelig-sandige Fazies (Stillwasserabsätze)

 Materialliefergebiet

Es kamen also Stillwassersedimente in wechselnder Mächtigkeit zum Absatz, die nur im heutigen südlichen Sedimentationsgebiet, wo Reste noch erhalten sind, Anklänge von Sand-, seltener von Kieseinschüttungen zeigen (Geretsberg 1). Dies spricht dafür, daß das Liefergebiet weiter im Süden lag, also heute Sedimente vorliegen.

Die *torton* Süßwasserschichten können im allgemeinen noch als limnisch bezeichnet werden. Ihre Verbreitung reicht bis an die Donau, bedeckte also das ganze Molassebecken.

Bereits im *oberen Torton* scheint eine Wende im tektonischen Geschehen der Alpen eingetreten zu sein. Die Hebungstendenz nahm zu und die Muldenachse dürfte langsam bis in ihre heutige Lage, der Linie München—Mühldorf, nach Norden gewandert sein. Bei zunehmender Hebung in den Alpen ist im Bereich der OSM-Muldenachse eine *verstärkte Senkungstendenz* erkennbar.

Mit der im *oberen Torton* einsetzenden starken Schüttung aus dem Alpenkörper in das sich absenkende OSM-Becken kamen Kiese, Sande und feines Sedimentmaterial zur Ablagerung. Dies geschah auf der Unterlage der Süßwasserschichten, die mit dem absinkenden Untergrund die Abwärtsbewegung mitmachten. In weitverzweigten Stromsystemen mit wechselnder Wasserführung wurden in kürzester Zeit die limnischen Milieubedingungen durch eine starke Schottererschüttung verdrängt und es bildeten sich weitgefächerte, nach Norden und Westen zunehmend feinkörnigere Absätze.

Das OSM-Becken blieb sehr empfindlich gegenüber Schwankungen in der Transportkraft der Gewässer und dem Sedimentangebot aus den Alpen. So zerfielen bei rasch wechselnden Rinnen die Schotterfluren häufig in eine Seen- und Tümpellandschaft, Schotterfächer spalteten sich mit zunehmender Entfernung vom Liefergebiet in einzelne Arme und endeten über sandigen Arealen in Stillwasserbereichen, wo das feine Material zum Absatz kam.

Schwankungen im Angebot an Grobklastika im Süden erzeugten weiter im Norden sehr schnell flächige Mergelablagerungen. Einzelne Schüttungszyklen Ende Torton im Wechsel fluviatil-limnisch-fluviatil deuten auf Großrhythmen, die sich bis in den Kleinbereich durchpausten. Durch raschen faziellen Wechsel kam es zu Sedimentverzahnungen, wobei die Randfazies auf Veränderungen in den Strömungs- und Lieferbedingungen wesentlich empfindlicher reagierte als der Zentralraum.

Bereits im *tieferen Sarmat* müssen *Aufarbeitungsvorgänge* an der *Oberkante der Süßwasserschichten* angenommen werden, wie Schichtreduzierungen es abschnittsweise andeuten.

Da es sich bei der *Sarmat I-Schüttung* um eine alpine Schüttung mit einem hohen Materialangebot und hoher Transportenergie gehandelt hat, sind die *großen Gerölldurchmesser* und der *hohe kalkalpine Anteil in den Schottern* weit im Norden des Beckens verständlich. Je größer die Hebung in den Alpen, desto größer das Materialangebot und die Schüttungsintensität ins Becken. Ein kurzer Transportweg verhindert den Einfluß der Zerstörung bei weniger widerstandsfähigen Gesteinen. — Sowohl die Süßwasserschichten

des Torton als auch die anschließenden Sarmat I-Sedimente wurden wesentlich weiter nach Süden abgelagert, als es das heutige Bild vermittelt und wie sie heute erhalten sind. Sie überdeckten das ganze OSM-Becken bis hin zur Böhmisches Masse und zum Jura. Es war ein faziell sehr differenziertes Sediment, das von Süden bis Südosten in das Becken geschüttet wurde. Die heute rekonstruierbaren Hauptschüttungsrinnen zeigen Tiefen bis 20 m.

Mit dem *mittleren Sarmat* dürfte diese Schüttung beendet gewesen sein. *Sie stellt die stärkste und mengenmäßig größte Schüttung der OSM dar.* Aus diesem Bild und den nachfolgenden Interpretationen ergibt sich, daß man die *größte tektonische Aktivität in den Alpen* (Hebung?, Überschiebungen?) *zwischen oberem Torton und mittlerem Sarmat* annehmen muß, da eigentlich in dieser Phase die primäre Hauptmasse der OSM-Sedimente in das Becken geschüttet wurde.

Wahrscheinlich ließen in den Alpen im *mittleren Sarmat* die tektonischen Bewegungen etwas nach, wodurch ein geringeres Materialangebot vorlag. Ob zwischen dem Sarmat I und dem Sarmat II eine Schichtlücke liegt, muß noch offen bleiben. Im östlichen Teil, der *Quarzrestschotterplatte*, ist sie nachgewiesen.

Nach einer kurzen Periode ruhiger Sedimentation setzte erneut starke tektonische Aktivität im Liefergebiet ein, die nun offensichtlich auch nördliche Teile der Alpen selbst und ihres Vorlandes und auch die Moldanubische Masse erfaßte.

Die Veränderungen im Süden bewirkten einen starken Abtrag von Material und eine starke Schüttung nach Norden, wobei nun starke Erosionskräfte auf das bereits sedimentierte OSM-Material eingewirkt haben müssen. *Ein Großteil des nun nach Norden transportierten Materials bestand nicht aus Abtragungsprodukten aus den Alpen selbst, sondern in der Hauptsache aus den wiederaufgearbeiteten Sarmat I- und Torton-Sedimenten der ehemals im Süden lagernden OSM.* Durch das nun sehr hohe Sedimentangebot wurde die Senkungstendenz im Muldenzentrum zusätzlich verstärkt („Sedimentsammeltrog“).

Durch die Hebung des Moldanubikums dürfte unmittelbar die Kristallinschwelle des Landshut-Neuöttinger Hochs und seine südöstliche Fortsetzung in Hochposition gekommen sein, wodurch die östlichen Bereiche der Sarmat I-Sedimente trockenfielen und dem Einfluß der Verwitterung unterlagen. Es entstand aus diesen Sarmat I-Sedimenten der *Quarzrestschotter* und das *Quarzitkonglomerat*. Diese „Trockenphase“ dauerte wahrscheinlich bis gegen Ende Sarmat.

Durch dieses Verhalten der Kristallinschwelle entstand im Osten ein Muldenschluß der OSM (n. K. LEMCKE 1973). Gleichzeitig mit der Trockenlegung des östlichen Gebietes entstand am SW-Rand dieser Abdachung eine Art „*Prallhang*“, an dem sich in der Folge die Grobklastika bevorzugt fingen und sedimentierten, vor allem, wenn man auch die Alpentäler als starke Schüttungstore gelten läßt.

In der Gegend von Landshut erst konnten sich die Sedimente nach Nordosten bis an die Donau ausbreiten. Wie das Bild im einzelnen in der sog. *Regensburger Straße* aussieht, muß noch offen bleiben. Wahrscheinlich wurde ein Großteil der diese Rinne füllenden Sedimente von der „*Quarzrestschottertafel*“ geliefert. Überhaupt scheint der Abtrag auf dieser Tafel sehr stark gewesen zu sein, da über weite Strecken das Helvet zu Tage ansteht, obwohl es primär sicherlich von OSM-Sedimenten verhüllt gewesen sein wird. Eventuell trat von dieser Tafel auch ein nicht zu unterschätzender Abtrag nach Südwesten ein, womit man zusätzlich die große Mächtigkeit an Grobklastika im Bereich nördlich von Mühlendorf erklären könnte.

Daß sich der Muldenschluß im Südosten erst nach der Sedimentation der Süßwasserschichten und des Sarmat I bildete, belegt ein von A. WURM (1973:290) zitiertes Vorkommen von Torton und die hochliegenden Süßwasserschichten im Nordosten von Mühlendorf. Damit kann man eigentlich von einer „*Wannenlagerung*“ der OSM-Schichten sprechen. *Diese Lagerung schließt nicht aus, daß im Norden an der Donau auch noch Süßbrackwassermolasse anstehend gefunden werden könnte.*

Entlang dieser im Südosten liegenden Hochzone, die kausal mit der Kristallinschwelle des Landshut-Neuöttinger Hochs im Untergrund zusammenhängen dürfte, herrschten im Sarmat II wegen der ständig wechselnden Strömungsverhältnisse unterschiedliche Sedimentationsbedingungen: Stagnierenden Verhältnissen mit Stillwasserabsätzen standen stark durchströmte Bereiche gegenüber. Weite Fächerung der fluviatilen Schüttung ist bei mäandrierenden Bedingungen sicherlich anzunehmen.

In der Sarmat II-Phase wurden weite Areale der Sarmat I-Sedimente überarbeitet; es traten Umlagerungen ein, die sich oft nur auf engstem Raum abspielten. Dies belegen die oft zitierten „Mergelgerölle“ in den Grobkiesen des Sarmat II nördlich von Mühlendorf, die nach ihrer Wiederaufarbeitung nur eine sehr kurze Strecke transportiert worden sein können.

Die Sarmat I-Sedimente und das Torton wurden am nördlichen Alpenrand vollständig aufgearbeitet und in das Becken nach Norden umgelagert. Dabei verloren die Schotter natürlich weiter an Größe und es trat offensichtlich eine Selektion der kalkalpinen Anteile ein. Da die im Sarmat I sedimentierten kalkalpinen Gerölle bereits dem Einfluß der Verwitterung ausgesetzt waren, fielen sie bei der erneuten Aufarbeitung umso schneller der vollständigen Zersetzung anheim. Der nun in die Feinfraktion übergeführte Kalk, der im Gesamtbild nicht einfach verschwinden kann, wurde im nördlich anschließenden Becken in den Stillwasserbereichen als Kalkmergel oder als mergeliger Kalk resedimentiert. Bestimmte Gesteine („feldspatreich, pseudogranitisch“ W. D. GRIMM 1957), deren Vorhandensein gegen eine Umlagerung sprechen sollen, werden als junge Sedimentkomponenten in das umgelagerte Material gelangt sein. Wie oben gesagt, wurde bei der Sarmat II-Schüttung nicht ausschließlich umgelagertes Material sedimentiert.

Das Sarmat II bildet nicht die „Rinnenfüllung einer bereits existierenden Rinne“ (W. D. GRIMM 1957:129), sondern es erodierte sich diese Rinne selbst - z. T. bis auf das Helvet - in das Liegende.

Nach Westen zu erscheint wiederum das Bild der schnellen Fazieswechsel und es ähnelt sehr stark dem Sedimentationsbild der Sarmat I-Schüttung.

In den feinklastischen Ablagerungen des westlichen Teils der OSM sind Abgrenzungen der einzelnen Schichtglieder ohne Faunen überhaupt nicht durchzuführen.

Gegen *Ende Sarmat* wurde im östlichen Teil, bei fortschreitender Ausfüllung des Beckens, die „Quarzrestschotterplatte“ von Sarmat II-Sedimenten überlagert.

Die *Schüttung des Sarmat II-Sediments hielt wohl bis in das tiefe Pont* an und geht dann mit abnehmender Schüttungs- und Transportkapazität und nachlassendem Materialangebot von Süden faziell ohne jeden Hiatus in die Hangend-Serie über. Dies war bereits seit langem bekannt, die Trennung wurde nur immer wieder vollzogen, obwohl es sich anerkanntermaßen um eine fließende Grenze handelt.

Schwankungen in der NN-Höhenlage der Grenze Sarmat II zur Hangend-Serie könnte man neben dem faziellen Kriterium auch noch damit zu erklären versuchen, daß das Landshut-Neuöttinger Hoch sich weiter hob bzw. die OSM-Muldenachse sich weiter absenkte, wodurch eben die Sarmat II-Sedimente einmal gehoben, zum anderen abgesenkt wurden. Diese Frage wird später zu klären sein, doch sprechen gerade die Bohrprofile nicht für letztere Deutung.

Die Hebung im Süden und die Absenkung der Muldenachse im Norden verlangsamten sich im Pont; sie sind aber nach den Messungen des Bayerischen Landesvermessungsamtes bis zum heutigen Tage nicht ganz zur Ruhe gekommen.

Allmählich erfaßte die Stillwasserfazies das ganze OSM-Becken. Gegen Ende der Schüttung der *Hangend-Serie* scheint im Süden nochmals eine stärkere tektonische Aktivität eingetreten zu sein, da mit einem plötzlich größeren Materialangebot sich Kiese in höheren Niveaus absetzten. Eventuell handelt es sich auch dabei um *Umlagerungsprodukte* oder um ein Indiz für eine größere Bewegung in den Alpen.

Mit dem Ende der Sedimentation der Hangend-Serie waren die Sedimente der OSM am heutigen Alpenrand und nördlich bis weit ins heutige Alpenvorland vollständig aufgearbeitet und nach Norden umgelagert. *Die Abtragungsvorgänge hatten teilweise bis auf Schichten des mittleren Helvets durchgegriffen.* Alle diese Sedimente lagern nun, bunt gemischt, in den Sarmat II-Pont-Sedimenten.

Nach dem Pont veränderten südlich des Inn die glazialen Geschehnisse durchgreifend das Landschaftsbild und auch den Untergrund. Man muß wiederum größere Abtragungen der OSM-Schichten durch die Gletscher annehmen.

Die einzige *Hilfestellung zur Stratifizierung* des OSM-Komplexes bieten neben dem Auftreten von *Kalkegeröllen*, *Kalkmergeln* und regional begrenzten *Sandmergeln* die *Säuge-tierfaunen*, deren stratigraphischer Wert von R. DEHM erkannt wurde.

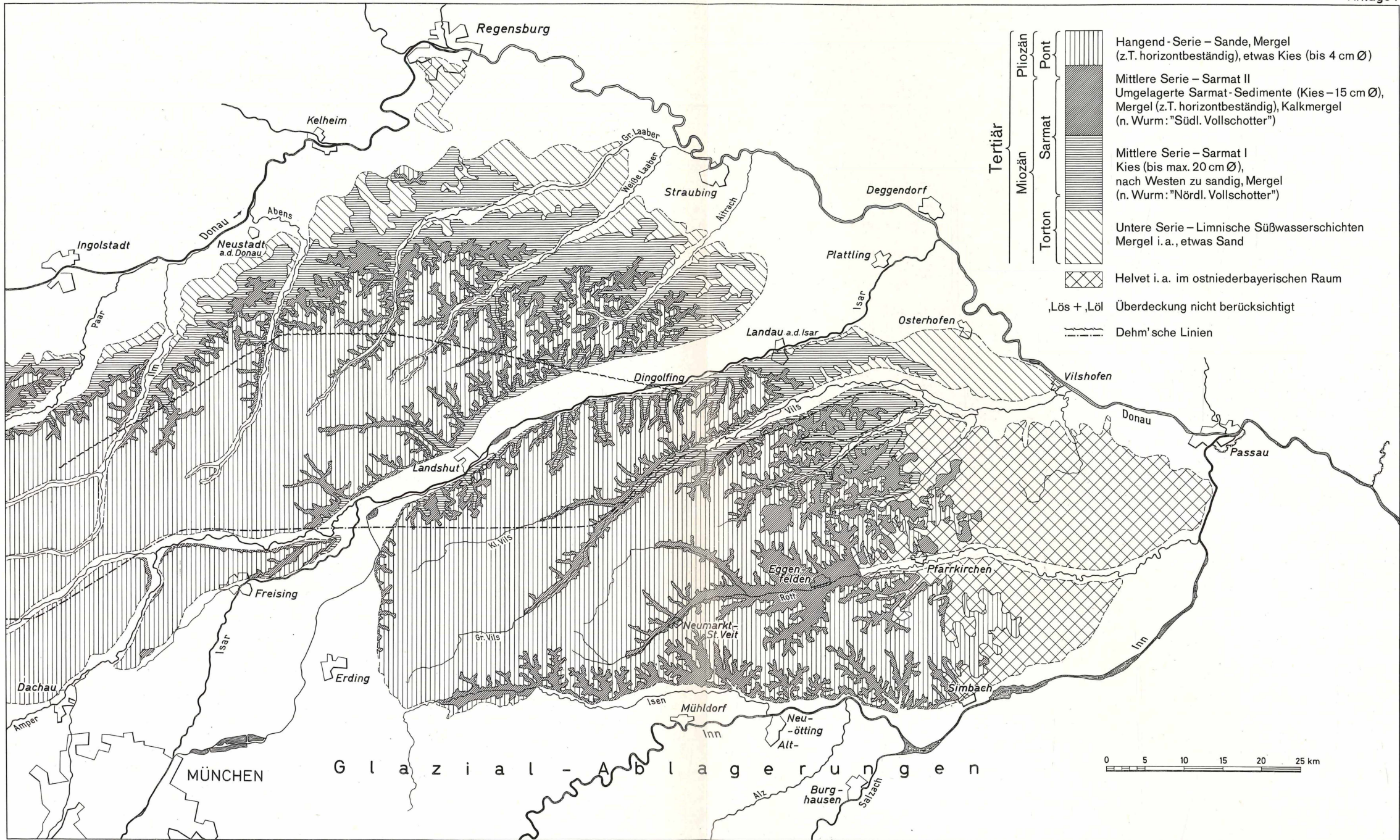
Wichtig wird nun in zunehmendem Maße die NN-Höhe des jeweiligen Faunenfundpunktes. Daß dabei natürlich ein einzelner Molar, so wertvoll sein Fund und seine Bestimmung sind, für die Stratigraphie keinen Wert besitzt, soll nicht unerwähnt bleiben. Er konnte als äußerst widerstandsfähiges Material mehrmaligen Umlagerungen unterworfen gewesen sein. Entscheidend für eine einwandfreie stratigraphische Einordnung von Schichtgliedern der OSM sind Funde größerer Objekte, bei denen ein weiter Transport zum Einbettungsort bzw. jede größere Umlagerung ausgeschlossen werden kann.

Zusammenfassend kann man nach heutigem Wissensstand von einer „*Wannenlagerung*“ der OSM im allgemeinen sprechen. Über den randlich aufgeschlossenen *Torton*-Sedimenten folgt die *kräftige Schüttung des Sarmat I*, der mit dem *Sarmat II-Pont* ein *Umlagerungsprodukt* auflagert, wobei offensichtlich alle Serien mehr oder minder das ganze OSM-Becken überdecken. Dies gilt auch für die *Sarmat II-Pont*-Sedimente. Die aufgeschlossenen Grenzlinien zwischen den einzelnen Schichtgliedern müßten demnach eigentlich mehr oder minder horizontbeständig verlaufen. Die erhöhte Senkungstendenz der tieferen Serien ist dabei natürlich zu berücksichtigen. Die höheren Serien dürften als Gesamtheit ein leichtes N- bis NE-Fallen entsprechend den topographischen und morphologischen Gegebenheiten zeigen (Anlage 7).

5.0 Literatur

- BATSCHKE, H.: Geologische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse Ostniederbayerns, Beih. Geolog. Jahrb. 26, 1957, 261—307.
- BLISSENBACH, E.: Die jungtertiäre GrobschotterSchüttung im Osten des bayerischen Molassetroges, Beih. Geolog. Jahrb. 26, 1957, 9—48.
- DEHM, R.: Das jüngere Tertiär in Südbayern als Lagerstätte von Säugetieren, besonders Dinotherien, N. Jb. Miner. usw. Abh. 90, 1949, Abt. B.
- DEHM, R.: Zur Gliederung der jungtertiären Molasse in Süddeutschland nach Säugetieren, N. Jb. Miner. usw., 1951, 140—152, Abt. B.
- DEHM, R.: Über den Fossilininhalt von Aufarbeitungslagen im tieferen Obermiozän Südbayerns, Geolog. Bav. 14, 1952, 86—90.
- DEHM, R.: Die Säugetierfaunen in der Oberen Süßwassermolasse und ihre Bedeutung für die Gliederung, Erl. geolog. Übersichtskarte Südd. Molasse, 1:300 000, München 1955, 81—88.
- GRIMM, W. D.: Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse zwischen Inn und Rott (Niederbayern), Beih. Geolog. Jahrb. 26, 1957, 97—199.
- GÜMBEL, C. W. v.: Die miozänen Ablagerungen im oberen Donaugebiet und die Stellung des Schliers von Ottwang, Sitz. Ber. Bay. Akad. Wiss., Math.-phys. Kl., 1887, H. 2, 221—325.
- HOFMANN, B.: Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Bl. Nr. 7439 Landshut Ost mit Erläuterungen, 1973.
- LEMCKE, K.: Zur nachpermischen Geschichte des nördlichen Alpenvorlandes, Geolog. Bav. 69, 1973, 5—48.
- MAYR, M.: Geologische Untersuchungen in der ungefalteten Molasse im Bereich des unteren Inn, Beih. Geolog. Jahrb. 26, 1957, 309—370.
- NEUMAIER, F.: Das ostniederbayerische Tertiär, Erl. geolog. Übersichtskarte Südd. Molasse, 1:300 000, 1955, 67—80.
- NEUMAIER, F.: Einführung zu: Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der ungefalteten Molasse Niederbayerns, Beih. Geolog. Jahrb. 26, 1957, 1—7.
- REIS, O. M.: Einzelheiten über Gesteinsarten, Schichtung und Aufbau des Niederbayerischen Tertiärs rechts der Isar, Geogn. Jh. 31-32, 1918/19, (1920), 112—115.
- STIEFEL, J.: Ein Beitrag zur Gliederung der Oberen Süßwassermolasse in Niederbayern, Beih. Geolog. Jahrb. 26, 1957, 201—259.
- STROMER, E.: Wirbeltiere im obermiozänen Flinz Münchens, Abh. Bay. Akad. Wiss. 32, 1928, 1—71.
- WURM, A.: Beiträge zur Kenntnis der nordalpinen Saumtiefe zwischen Inn und unterer Isar, N. Jahrb. Miner. usw. Beil. Bd. 78, 1937, Abt. B, 285—326.
- Geologische Übersichtskarte der Süddeutschen Molasse 1:300 000 München 1955, Bay. Geolog. Landesamt, bearbeitet von G. ABELE, B. BESCHOREN, R. DEHM, L. ERB, B. FUCHS, O. GANSS, H. KIDERLEN, H. NATHAN, F. NEUMAIER, P. SCHMIDT-THOME u. W. STEPHAN.

Übersicht der Lagerungsverhältnisse der Oberen Süßwassermolasse zwischen Inn und Donau



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Niederbayern](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Unger Heinz Josef

Artikel/Article: [Die Obere Süßwassermolasse zwischen Inn und Donau 115-134](#)