

MITT. ZOOL. GES. BRAUNAU	Bd. 10, Nr.1: 107 - 117	Braunau a. I., Dezember 2010	ISSN 0250-3603
--------------------------	-------------------------	------------------------------	----------------

Zur lithostratigrafischen Gliederung der Grobkiesschüttungen im Ostteil des bayerischen Molassebeckens

Lithostratigraphic correlations of the coarse-grained gravel beds in the
eastern part of the Bavarian Molasse basin.

von ALBERT ULBIG

Abstract: The Upper Freshwater Molasse in Eastern Bavaria can be subdivided lithostratigraphically by different forms of gravels. Important parameters for stratigraphy and paleogeography of the basin are the grain stone size and regional extension of the coarsest gravel bodies.

First outpasts of gravels of the large alluvial fan of the "Ursalzach" north of Salzburg can be found in the Eggenburgian - Ottnangian "Wachtbergkonglomerat" of the marine "Sand-Schottergruppe" in Upper Austria. Some gravel was deposited in a valley structure south and west of Passau during the Ottnangian - Karpatian. The fan then was stretching out to the region of Landau (Karpatian - Badenian), further on

during the lower Badenian to Landshut and finally reached the region of Augsburg - Aichach in the middle Badenian (shortly after the Ries-event), the source zone of the fan during the Badenian and Sarmatian became almost eroded. The Sarmatian gravel beds turned south of the Inn River to western directions and are covered by younger sediments. They did not reach the northern part of Lower Bavaria. The most recent coarse gravels of the "Ursalzach" - system of Pannonian age are relicts in an isolated, topographically high position in the Hausruck hills. Lithologically the "Hausruckschotter" is a transition to the "Deckenschotter" deposited in colder climate during the early Pleistocene.

Keywords: Lithostratigraphie, Schotter, Obere Süßwassermolasse, Miozän, Bayerisches Molassebecken, Paläogeographie

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene Versuche unternommen, die Grobkiesschüttungen der Oberen Süßwassermolasse im Ostteil des Molassebeckens zu untergliedern. Während lokale Gli-

ederungen meist widerspruchsfrei aufgestellt werden können (z.B. FIEST 1989, ULBIG 1994,), lassen sich über größere Entfernungen keine befriedigenden Korrelationen finden. Durch umfangreiche Kartierungen

und Geländebegehungen lässt sich nun ein detaillierteres Bild der Abfolge im Ostteil der Oberen Süßwassermolasse zeichnen. Die wichtigste Rolle spielen dabei die Block- und Grobkiese, die sich meist gut im Gelände verfolgen lassen. Durch die Einmündung der Molasse sind die Schotterkörper oft schon wieder erodiert oder unter mächtiger Überlagerung verborgen, so dass Angaben zur Verbreitung oft sehr vage bleiben. Die Abfolge im langsamer absinkenden Nordflügel der Molassemulde weist wesentlich mehr Schichtlücken auf als im zentralen Beckenteil, was sich z.B. im Fehlen feinklastischer Sedimente zeigt.

Geröllpetrographisch zeigen die Schotter typische alpine Geröllkomponenten wie z.B. alpiner Radiolarit, alpiner Buntsandstein, aber auch helle Gneise und in wechselnder

Menge Karbonatgerölle. Im Gegensatz zu den quartären Schottern des Inn- und Salzachgletschers enthalten sie keine Gerölle basischer Gesteine, Karbonatgerölle erreichen nicht die Größe der Quarzgerölle.

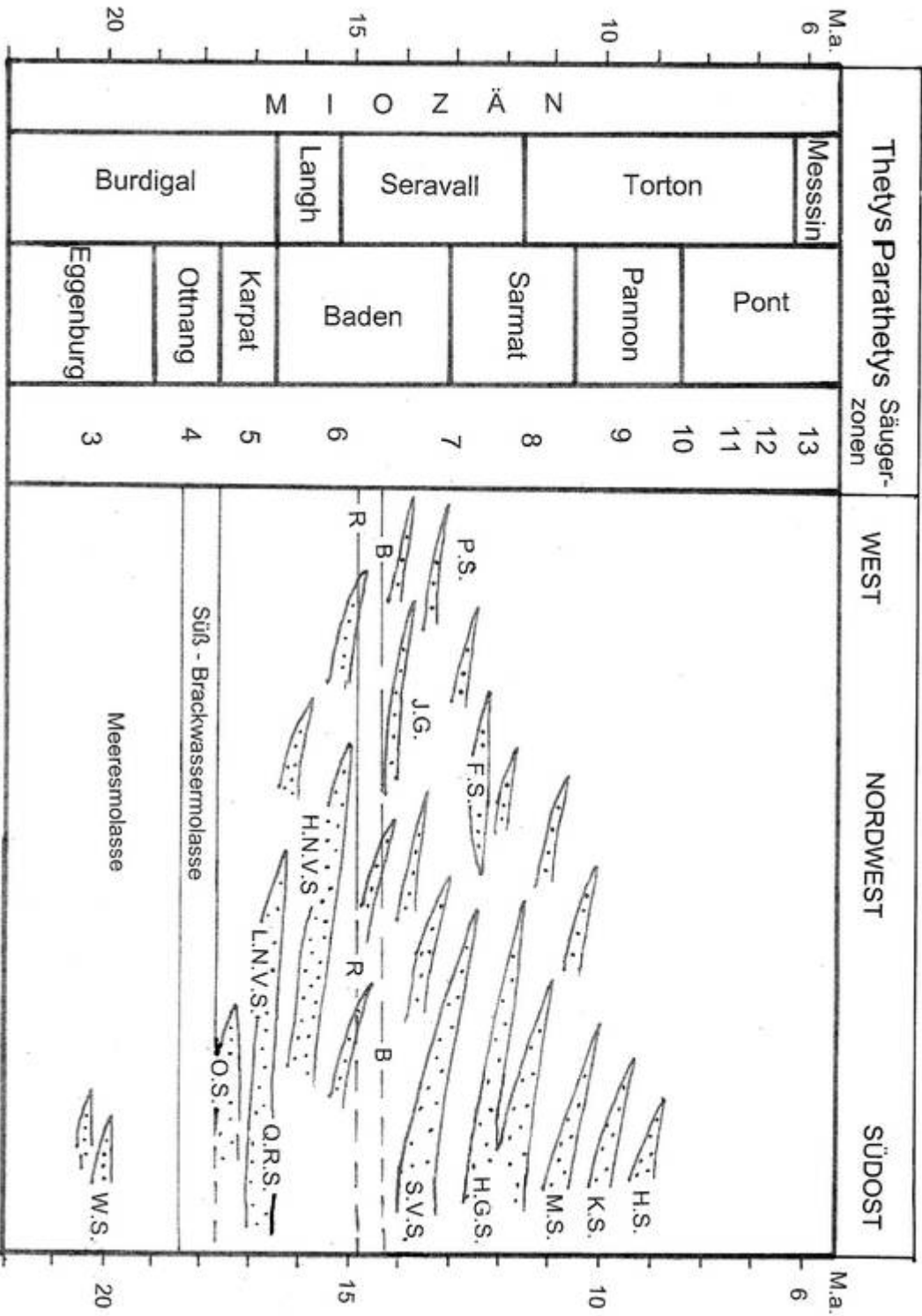
Bereits BLISSENBACH (1957) stellte anhand von Korngrößenverteilungen zwei Schüttungsäste in den Kiesen der Oberen Süßwassermolasse fest. Diese Schüttungen, später „Urenns“ und „Ursalzach“ genannt, existierten nicht gleichzeitig. Vielmehr scheint es, dass die Austrittspforte der Hauptentwässerung der Ostalpen sich im unteren Mittelmiozän (Ottang) im Gebiet östlich des Dachsteins ausbildete („Urenns“), ab dem Karpat bis ins Obermiozän (Sarmat / Pont) westlich des Dachsteins („Ursalzach“) verlief und seit dem Obermiozän im heutigen Inntal besteht.



Abb. 1: Stratigraphische Gliederung und Schichtfolge im Ostteil des Molassebeckens (nach FAHLBUSCH 1980, UNGER 1989, ULBIG 1994).

- W.S. = Wachtbergschotter,
- O.S. = Ortenburger Schotter,
- L:N.V.S = Liegender Nördlicher Vollsotter,
- Q.R.S. = Quarzrestschotter,
- H.N.V.S. = Hangender Nördlicher Vollsotter,
- J.G. = Jüngere Grobkiese,
- P.S. = Postvulkanische Schotter,
- S.V.S. = Südlicher Vollsotter,
- H.G.S. = Hangendserie,
- M.S. = Munderfinger Schotter,
- K.S. = Kobernaußer – Wald - Schotter,
- H.S. = Hausruckschotter,
- R = Horizont der ortsfremden Malmkalkblöcke,
- B = Horizont der Bentonitlagerstätten.

Stratigraphische Gliederung und Schichtfolge im Ostteil des Molassebeckens



Wachtbergschotter (Eggenburg – Ottnang, Abb. 1, 2)

Die Grobkiese des „Wachtbergschotter“ (TRAUB 1945/1948) stehen heute nur bei Oberndorf und Michaelbeuern im Salzburger Land an. Es handelt sich um Grob- und Mittelkiese mit alpinem Geröllspektrum mit zahlreichen Karbonatgeröllen und einer dichten, karbonatischen Matrix. Die Schotter

sind bei Michaelbeuern in marine Sandsteine der „Sand-Schottergruppe“ des Oberen Eggenburg – Ottnang eingeschaltet.

Der „Wachtbergschotter“ ist als der erste grobklastische Zeuge eines Fluss-Systems zu betrachten, das ab dem mittleren Miozän den Ostteil des Beckens beherrschte.

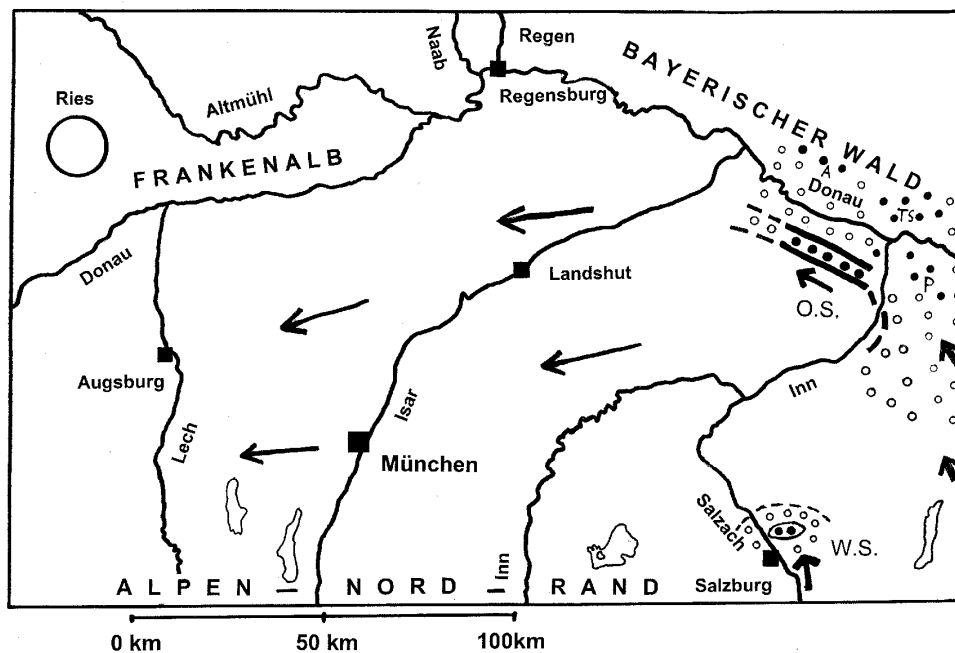


Abb. 2: Verbreitung und Schüttungsrichtungen des Wachtbergschotter (W.S.), des Ortenburger Schotter (O.S.) und der Schotter im Raum Passau (Pitzbergeschotter (P), Thyrnau – Salzweg (TS), Aussernzell (A))

Gefüllte Kreise: heute anstehend, offene Kreise = vermutete ursprüngliche Ausdehnung.

Ortenburger Schotter, Pitzbergeschotter und Schotter bei Passau und Außernzell (Ottnang – Karpat, Abb. 1, 2)

Die nächstjüngere erhaltene Schotter-schüttung im Molassebecken ist der „Ortenburger Schotter“ (UNGER 1984), er liegt am Nordostrand der bayerischen Molasse im Raum Passau und ist eindeutig miozänen

Alters. Es handelt sich um die Füllung einer tief in die Obere Meeresmolasse eingeschnittenen Rinne, die sich von Ost nach West von Münzkirchen im Sauwald über Ortenburg bis nach Aldersbach im Vilstal

und als fluviatile Schotterdecke über Passau bis Außernzell verfolgen lässt. Sowohl die Grobkiese der Rinnenfüllung als auch die Reste der Schotterdecken zeigen alpines Geröllspektrum, sind aber meist stark verwittert, so dass sie nur an wenigen Stellen Karbonatgerölle enthalten. Die Geröllgrößen nehmen von Münzkirchen nach Aldersbach und nach Außernzell jeweils deutlich ab. Diese Beobachtung und das Geröllspektrum zeigen, dass es sich bei den verschiedenen Kiesvorkommen um eine einheitliche alpine Schüttung handeln muss, nicht um Schüttungen eines von West nach Ost gerichteten Urdonaulaufs im Wechsel mit miozänen Rinnenfüllungen. Möglicherweise gehören einige stark verwitterte

Schotterrelikte in Oberösterreich zwischen Hausruck und Sauwald ebenfalls zu dieser älteren Schüttung. Die isolierte Lage dieser Schotter lässt sich dadurch erklären, dass der untermiozäne Schotterfächer aus dem Gebiet östlich des Dachsteins („Urenns“) nach Norden und Nordwesten vorstieß und dann im Raum Passau nach Westen und Südwesten schwenkte. Von diesem Fächer blieb vom proximalen Teil ähnlich wie bei den späteren Schüttungen wenig erhalten.

Auffällig ist die etwa mit dem Aussüßen des Molassemeeres zusammenfallende Ausbildung einer tangentialen Entwässerung des Beckens in der Rinne des „Ortenburger Schotters“ und in der Graupensandrinne im Westen

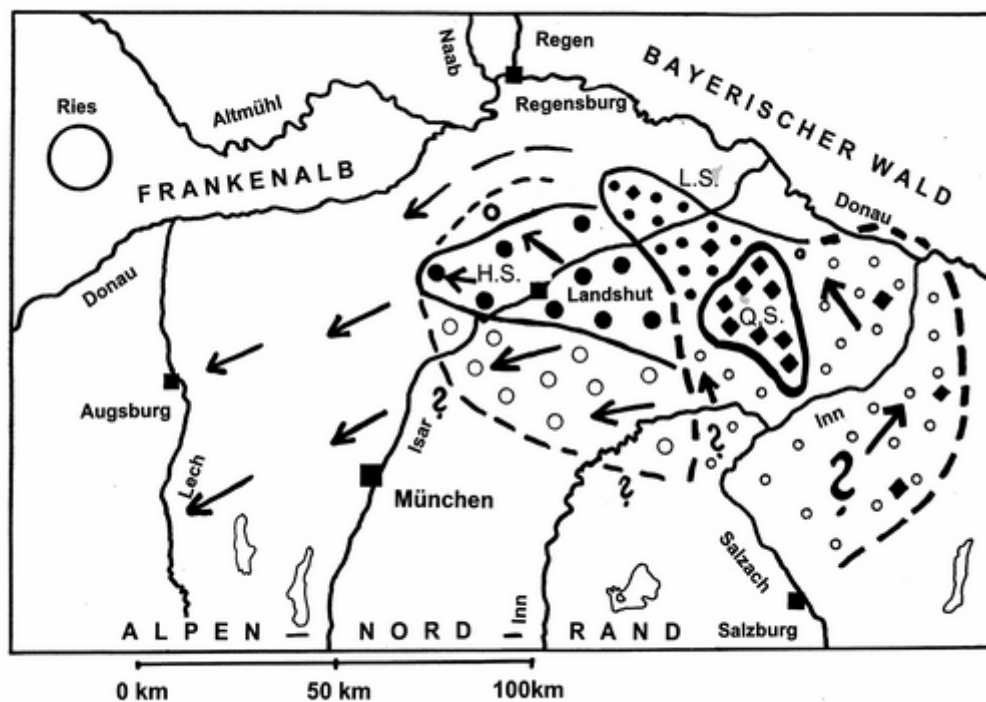


Abb. 3: Verbreitung und Schüttungsrichtungen des Liegenden Nördlichen Vollsotters (L.S.), des Quarzrestschotters (Q.R.S.) und des Hangenden Nördlichen Vollsotters (H.S.). Gefüllte Kreise: heute anstehend, offene Kreise = vermutete ursprüngliche Ausdehnung.

Nördlicher Vollsotter – Abfolge (Karpat – Baden, Abb. 1, 3)

Die größten Schüttungen eines nun westlich des Dachsteinmassivs aus den Alpen hervortretenden („Ursalzach“ –) Fluss-Systems sind die Blockkiese des Nördlichen Vollsotters (WURM 1937). Diese Schüttung wurde von BATSCHE (1957) in einen „Liegenden“ und einen Hangenden Nördlichen Vollsotter“ gegliedert.

Die etwa altersgleichen „Süßwasserschichten“ (ZÖBELEIN 1940) sind kartiertechnisch und lithostratigraphisch als ein Sammelbegriff für feinere Kiese, Sand und schluffige Ablagerungen zusammenzufassen, fehlen die Blockkiese, ist eine Abgrenzung zu jüngeren Schichten gleicher Fazies („Sandmergeldecke“, „Hangendserie“) im Gelände nicht möglich.

Auffällig sind die in der Vollsotterfazies auftretenden „Süßwasserkalke“ (BATSCHE 1957), teilweise mehrere Meter mächtige, weit aushaltende Kalkmergelschichten.

Außerhalb der Grobkiesschüttungen sind Karbonate nur mit wenigen Prozent in den feinklastischen Sedimenten enthalten, meist liegen sie als Konkretionen vor und sind mit Anzeichen intensiver Bodenbildung verknüpft (SCHMID 2002). Die Entstehung der „Süßwasserkalke“ lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass kalkhaltiges Grundwasser in den tieferliegenden Teilen des Schotterfächers großflächig austrat und zur Bildung von „Alm“-Schichten führte, einem Fällungskalk an Grundwasseraustritten wie z.B. im Holozän in der Münchener Schotterebene bei Erding und Ismaning (BRUNNACKER et.al. 1964).

Wohl schon während der Ablagerung der Schotter begann eine intensive Verwitterung der durchlässigen Schotterpartien, die schließlich zur Ausbildung des Sonderfazies des „Quarzrestschotter“ führte

„Liegender Nördlicher Vollsotter“ (Karpat – unteres Baden, Abb. 3)

Der „Liegende Nördliche Vollsotter“ tritt hauptsächlich an der unteren Vils und Isar auf. Nach Nordwesten stieß eine geringmächtige Schotterzunge bis in den Raum Mengkofen vor.

Der wurzelnähere Bereich der Blockkiesschüttung im Raum Simbach/Inn – Pfarrkirchen – Eichendorf ist zum „Quarzrestschotter“ verwittert, der von GRIMM (1957) eingehender untersucht wurde. Der Geröllbestand reicht je nach Verwitterungsgrad von der bunten „Vollsotter“ - Fazies mit zahlreichen Karbonatgeröllen bis zur „Quarzrestschotter“ - Fazies, die ausschließ-

lich gebleichte Quarzgerölle enthält.

Die Blockkiese des „Liegenden Nördlichen Vollsotter“ bauten einen weit ins Vorland reichenden Schotterfächer auf, der nach Norden und Nordwesten geschüttet wurde. Beckenaxial nach Westen geschütete Teile des Fächers wurden später erodiert. Einige stark verwitterte, schwer datierbare Schottervorkommen auf Kristallin im Raum Passau und in Oberösterreich können möglicherweise zum Schotterfächer des „Liegenden Nördlichen Vollsotter“ gehören.

„Hangender Nördlicher Vollsotter“ (Unteres Baden, Abb. 3)

Der „Hangende Nördliche Vollsotter“ steht im Westteil des niederbayerischen Molassebeckens an. Er reicht obertägig von Eggenfelden über das mittlere Vilstal bis zur Isar westlich von Dingolfing, nach Norden bis Ergoldsbach und Mainburg und im Westen fast bis Moosburg. Südlich und westlich des Landshut – Neuöttinger Abbruchs taucht der „Hangende Nördliche Vollsotter“ unter jüngeren Schichten ab. Südlich der Rott sind die Schichten des unteren Baden weitgehend erodiert.

Der „Hangende Nördliche Vollsotter“ weist ebenso wie der „Liegende Nördliche Vollsotter“ ein buntes „Vollsotter“- Geröllspektrum mit auffällig hohem Karbonatgeröllanteil im Feinkiesbereich auf. Im Raum Eggenfelden – Gangkofen können deutliche Verwitterungserscheinungen der oberen Schotterpartien beobachtet werden.

Die Verbreitung des „Hangenden Nördlichen Vollsotter“ zeigten das Umschwenken des nach Norden gerichteten Schotterfächers des „Ursalzachsens“ in einen stärker beckenaxialen Vorbau der Schot-

terflächen.

Im mittleren Baden werden keine Grob- und Blockkiese mehr nach Norden und Nordwesten geschüttet. Die Zeitmarke der „Ortsfremden Malmkalkblöcke“ und der Bentonitlagerstätten liegen in feinerklastischen Schichten deutlich über den Blockkiesen des „Hangenden Nördlichen Vollsotter“.

Eine Ursache für das Ausbleiben von Blockkiesen im Norden dürfte das beginnende Einschneiden der „Peracher Rinne“ (GRIMM 1957) sein, die sich bei Simbach/Inn ein kurzes Stück nach Westen verfolgen lässt, bevor sie unter die Schichten der Hangendserie abtaucht, eine südöstliche Fortsetzung der Rinne südlich des Inns ist nicht erhalten.

Durch die Rinnenbildung erhöhte sich im angrenzenden Teil des älteren Schotterfächers der Flurabstand des Grundwassers, so dass hier die Verwitterung der älteren Schichten zur Quarzrestschotter - Fazies noch verstärkt wurde (UNGER 1989).

Jüngere Grobkiese (ULBIG & RENNSCHMID-ULBIG 1999) und Postvulkanische Schotter (SCHMID 2002) (oberes Baden, Abb. 1, 4)

Über dem Brockhorizont und den Bentonitlagerstätten liegen Grobkiese, deren Verbreitung, vom westlichen Niederbayern über das Ampertal bis in den Raum Dasing reicht. Südlich der Amper und der oberen Ilm tauchen sie unter jüngere Schichten ab. Die Schotter bilden keine einheitliche Schüttung, vielmehr erscheinen sie häufig in Form langgezogener strangförmiger Körper, die sich stellenweise kartiertechnisch erfassen lassen. Der größere Teil der Schotter dürfte bereits axial geschüttet worden sein, wie mächtige Schotterkörper, die in der Oberen Süßwassermolasse im Osten von

München erbohrt wurden, zeigen (BRUNNACKER et.al. 1964).

Petrographisch bestehen die „Jüngeren Grobkiese“ und die „Postvulkanischen Schotter“ aus Grob- und Mittelkiesen mit alpinem Geröllspektrum, der Karbonatgeröllanteil ist niedriger wie im „Hangenden Nördlichen Vollsotter“ und leitet zu den karbonatgeröllarmen Mittel- und Feinkiesen der Hangendserie.

Es handelt um wiederholte Vorstöße des Fluss-Systems, das wohl hauptsächlich beckenaxial entwässerte, nach Norden, so

dass hier axiale und radiale Richtungen verknüpft sind. Dabei wurde im Wesentlichen südlich der Linie Landshut – München Material abgelagert, während die langsamer absinkenden nördlichen Beckenteile nur in unregelmäßigen Abständen und lokal überflutet wurden. Aufgrund der geringeren Sedimentation überwiegen hier die Stromrinnensedimente (Kies und Sand) gegenüber den Auenablagerungen.

Im Raum Rottenburg/Laaber und südlich der Linie Geisenhausen – Au/Hallertau, südwestlich des Landshut – Neuöttinger Abbruchs, lassen sich Rinnenstrukturen erfassen. Diese Rinnen werden im Bereich der Bentonitlagerstätten durch das Lagerstättenrelief erkennbar, im Raum Rottenburg – Mainburg ist die Rinnenfüllung deutlich

feinkörniger wie der angrenzende Hangende Nördliche Vollsotter, die Struktur begrenzt die Hallertauer Bentonitvorkommen im Nordosten.

Durch das Einschneiden der Simbacher Rinne wurde das alpine Entwässerungssystem der „Ursalzach“ etwa entlang dem heutigen Landshut – Neuöttinger Abbruch nach Westen und Nordwesten abgelenkt. Dadurch konnten Fluss-Systeme aus der Böhmischem Masse nach Westen bis in den Raum Landshut vorstoßen. Die feinkiesig - grobsandigen „Feldspatsande“ und kaolinischen „Kröninger Tone“ (ZÖBELEIN 1940) unterscheiden sich deutlich von den feinsandreichen Kiesen und illitisch – smectitischen Schluffen der alpinen Schüttung.

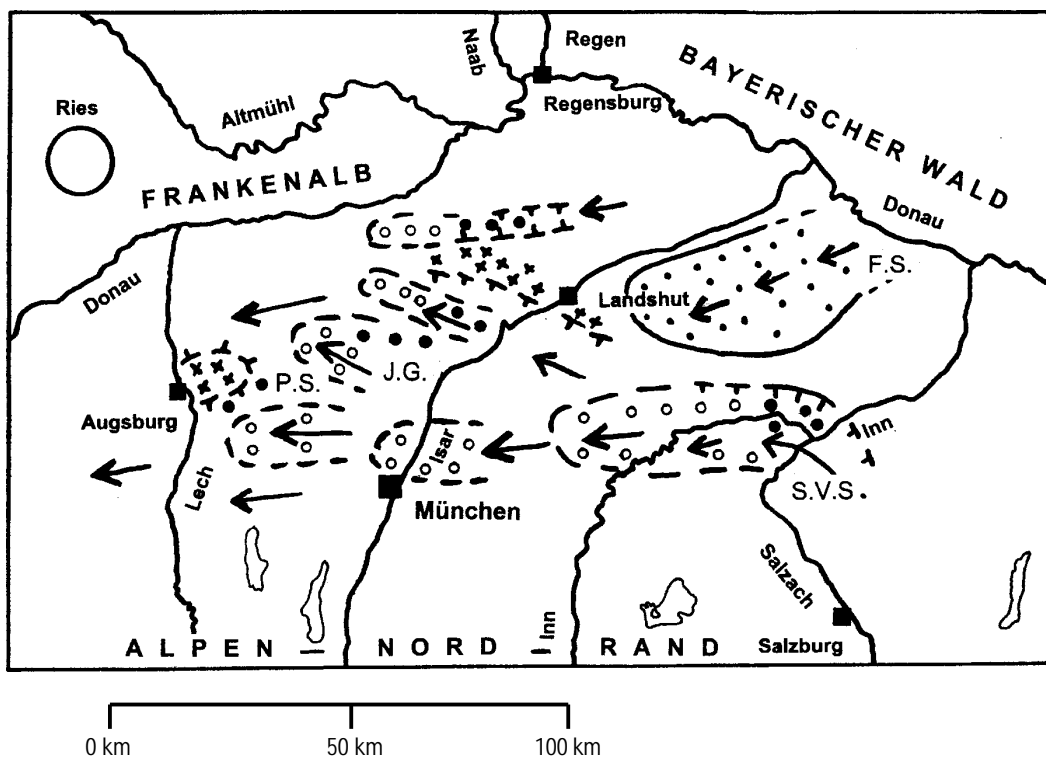


Abb. 4: Verbreitung und Schüttungsrichtungen der Jüngerer Grobkiese (J.G.), der Postvulkanischen Schotter (P.S.), des Südlichen Vollsotter (S.V.S.) und der Feldspatsande (F.S.).

Gefüllte Kreise: heute anstehend, offene Kreise = vermutete ursprüngliche Ausdehnung.

xxx = Bentonitvorkommen.

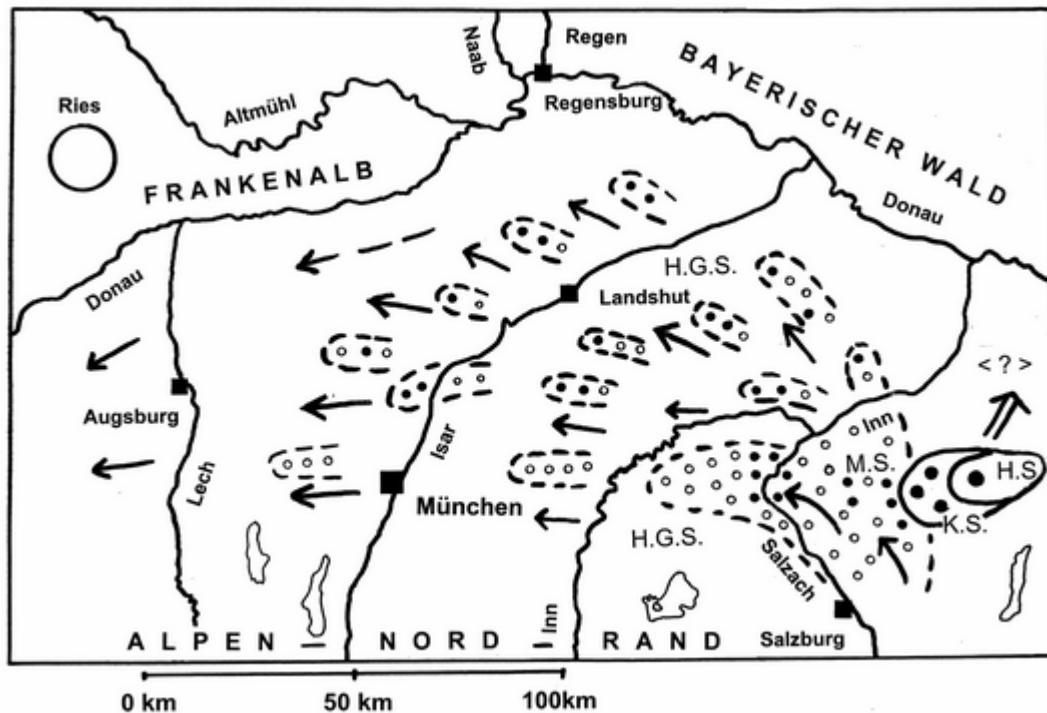


Abb. 5: Verbreitung und Schüttungsrichtungen der Hangendserie (H.G.S.), des Munderfinger Schotters (M.S.), des Kobernauber – Wald – Schotters (K.S.) und des Hausruckschotters (H.S.).
Gefüllte Kreise: heute anstehend, offene Kreise = vermutete ursprüngliche Ausdehnung.

Südlicher Vollschotter und Schotter der Hangendserie (Oberes Baden – Sarmat, Abb. 1, 4, 5)

Der „Südliche Vollschotter“ (WURM 1937) ist nur als Rinnenfüllung der „Peracher Rinne“ (GRIMM 1957) aufgeschlossen. Nach Süden und Westen keilt er keineswegs aus, sondern taucht unter jüngere Schichten ab. Korngrößen und Geröllspektrum sind dem „Nördlichen Vollschotter“ sehr ähnlich.

Die Mittel – und Feinkiese der „Hangendserie“ (ZÖBELEIN 1940) folgen im Raum Simbach am Inn – Altötting ohne scharfe Grenze auf den „Südlichen Vollschotter“. Sie füllen die „Peracher Rinne“, die höheren Anteile liegen auf dem „Quarzrestschotter“ (MAYR 1957). Im Raum Mattighofen – Burg-

hausen sind mächtige Kieskörper der „Hangendserie“ aufgeschlossen, die aus Grobkiesen mit zahlreichen Karbonatgeröllen bestehen. Entlang des Inns und der unteren Isen tauchen die gröberen Kiese unter den Talboden ab, westlich von Ampfing sind keine flächigen Kiesvorkommen mehr bekannt. In der „Hangendserie“ des Tertiärhügellands treten aber immer wieder lokale Kieskörper auf.

Der Geröllbestand der wurzelfernen Schotter im Vorland ist zwar eindeutig alpin, sie enthalten aber meist nur noch harte, verwitterungsresistente Komponenten. Die

Erosionsrelikte der „Hangendserie“ im Nordteil des Beckens lassen keine Ver-

folgung einzelner Schüttungen im Gelände zu.

Munderfinger Schotter und Hausruckdeckschotter (Pannon, Abb. 1, 5)

Diese jüngsten erhaltenen Grobkies-schüttungen, die noch der Oberen Süßwassermolasse zugeordnet werden (z.B. TRAUB 1945/1948), liegen nur mehr als isolierte Reste eines vermutlich größeren Schotterfächers in Oberösterreich vor.

Das Geröllspektrum dieser Schotter leitet bereits zu den kaltzeitlichen Deckenschottern des Salzachgletschers über. Insbesondere fallen die relativ zu den Quarzen großen und zahlreichen Karbonatgerölle auf, aber auch dunkles Kristallin wie Eklogite und Amphibolite, typische Gerölle der quartären

Schotter des Salzachgebiets, ist in den Hausruckschottern zu finden. Auch die Geröllgrößen nehmen in der pannonen Schüttung deutlich zu, die gelbbraunen Verwitterungsfarben der Hangendserie treten kaum noch auf.

Die von MACKENBACH (1984) festgestellte nordöstliche Schüttungsrichtung könnte bereits auf eine nach Osten gerichtete Urdonau hinweisen, Die Schüttung könnte aber auch am Fuß des Schotterfächers nach Westen in die miozäne Entwässerungsrichtung gedreht haben.

Literatur

- BATSCHKE, H. (1957): Geologische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse Ostniederbayerns (Blatt Landau, Eichendorf, Simbach, Arnstorf der Topogr. Karte 1: 25000). Beihefte zum Geologischen Jahrbuch 26: 261 – 307.
- BLISSENBACH, E. (1957): Die jungtertiäre Grobschotterschüttung im Osten des bayerischen Molassetroges. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch 26: 9 - 48.
- BRUNNACKER, K., BROCKERT, M., HINSCH, W., PAULUS, B., & VIDAL, H., (1964): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25.000 Blatt Nr. 7736 Ismaning. Bayerisches Geologisches Landesamt (Ed.), München.
- FAHLBUSCH, V. (1980): Miozän – Pliozän – was ist was? Zur Gliederung des Jungtertiärs in Süddeutschland. Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie 21: 121 – 127.
- FIEST, W. (1989): Lithostratigraphie und Schwermineralgehalt der Mittleren und Jüngeren Serie der Oberen Süßwassermolasse Bayerns im Übergangsbereich zwischen Ost- und Westmolasse. Geologica Bavarica 94: 259 – 279.
- GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns. Geologica Bavarica 94: 281 – 369.
- GRIMM, W.-D. (1957): Stratigraphische und sedimentpetrographische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse zwischen Inn und Rott (Niederbayern). Beihefte zum Geologischen Jahrbuch 26: 97 - 199.
- HEISSIG, K. (1989): Neue Ergebnisse zur Stratigraphie der mittleren Serie der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. Geologica Bavarica 94: 239 – 257.

- HEROLD, R. (1970): Sedimentpetrographische und mineralogische Untersuchungen an pelitischen Gesteinen der Molasse Niederbayerns. Ph. D. Thesis, Ludwig – Maximilians – Universität München: p. 132.
- LEMCKE, K., von ENGELHARDT, W. & FÜCHTBAUER, H. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlands. Beihefte Geologisches Jahrbuch 11: 1 – 110.
- MACKENBACH, R. (1984): Jungtertiäre Entwässerungsrichtungen zwischen Passau und Hausruck (O.Österreich). Ph.D.Thesis, Universität Köln.
- MAYR, M. (1957): Geologische Untersuchungen in der ungefalteten Molasse im Bereich des unteren Inn (Positionsblätter Simbach a. Inn 653 und Julbach 652 / Ostteil. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch 26: 309 - 370.
- SCHMEER, D. (1953/1955): Sedimentpetrographische Beobachtungen aus der Oberen Süßwassermolasse im Bereich von Freising bis Landshut. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 105: 496 – 516.
- SCHMID, W. (2002): Ablagerungsmilieu, Verwitterung und Paläoböden feinklastischer Sedimente der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. Bayerische Akademie der Wissenschaften, mathematisch – naturwissenschaftliche Klasse, Abhandlungen N.F. 172: 1 – 247.
- TRAUB, F. (1945/48): Beitrag zur Kenntnis der miozänen Meeresmolasse ostwärts Laufen/Salzach unter besonderer Berücksichtigung des Wachtbergkonglomerats. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Monatshefte, Abteilung B.
- ULBIG, A. : Vergleichende Untersuchungen an Bentoniten, Tuffen und sandig – tonigen Einschaltungen in den Bentonitlagerstätten der Oberen Süßwassermolasse Bayerns. Ph. D. Thesis, Technische Universität München.
- ULBIG, A. & RENNSCHMID-ULBIG, I. (1999): Anmerkungen zur Lithostratigraphie der Oberen Süßwassermolasse Ostbayerns. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen 214 (3): 509 – 517.
- UNGER, H.J. (1984): Geologische Karte von Bayern 1 : 50.000, Erläuterungen zum Blatt Nr. L 7544 Griesbach im Rottal. Bayerisches Geologisches Landesamt (Ed.), München.
- UNGER, H. J. (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten. Geologica Bavarica 94: 195 – 237.
- WURM, A. (1937): Beiträge zur Kenntnis der nordalpinen Saumtiefe zwischen unterem Inn und unterer Isar. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilagenband 78: 285 – 326.
- ZÖBELEIN, H. K. (1940): Geologische sedimentärpetrographische Untersuchungen im niederbayerischen Tertiär. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abhandlungen Abteilung B 84: 233 - 302.

Verfasser:

Dr. Albert Ulbig
Inntalstr. 1
84375 Kirchdorf am Inn

albert.ulbig@schlagmann.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Ulbig Albert

Artikel/Article: [Zur lithostratigrafischen Gliederung der Grobkieschüttungen im Ostteil des bayerischen Molassebeckens. 107-117](#)