

Untersuchungen an der Autobahn (Westeinfahrt, Km 281,985–282,350) SW Dürrwien (Flysch, Kahlenberger Decke)

(VORBERICHT)

von

Walter Grün, Gerhard Niedermayr & Manfred E. Schmid

Einleitung:

Anläßlich einer Exkursion des Geologischen Instituts der Universität Wien unter Leitung von Prof. Dr. E. C l a r wurden Aufschlüsse im Bereich der Autobahn-Westeinfahrt besucht. Einer Anregung von Professor C l a r zufolge sollten die sedimentären Strukturen eines bestimmten Sandsteinkomplexes untersucht werden. Es handelt sich hierbei um einen Aufschluß zwischen Autobahnkilometer 281,985 und 282,350 SW Dürrwien. Eine genauere Bearbeitung wurde bereits begonnen. Da jedoch das Flyschproblem gerade jetzt wieder im Brennpunkt allgemeinen Interesses steht, mag die Veröffentlichung der bisherigen Ergebnisse gerechtfertigt erscheinen. Für zahlreiche wertvolle Anregungen sind wir unseren sehr verehrten Professoren, Prof. Dr. E. C l a r und Prof. Dr. Dr. Dipl.-Ing. H. W i e s e n e d e r zu besonderem Dank verpflichtet.

Petrographische Betrachtungen:

Im folgenden soll ein kurzer Überblick über die lithologische Beschaffenheit der einzelnen Gesteinstypen, die im Aufschluß anzutreffen sind, gegeben werden. Eine genaue Bearbeitung dieses und auch weiterer Autobahnaufschlüsse (Abschnitt Preßbaum-Auhof) wurde begonnen und es scheint daher nicht zweckmäßig, bereits jetzt ins Detail gehende Betrachtungen anzustellen. Dieser Beitrag ist nur als Ergänzung zu den statistischen Untersuchungen gedacht und beschränkt sich auf megaskopische Beobachtungen. Deshalb wird auch nicht auf die diesbezügliche Literatur eingegangen, da dazu die Betrachtung eines einzigen Aufschlusses keine ausreichende Grundlage zu sein scheint. Die eingehende Bearbeitung (Gefüge- und Schwermineralanalyse) soll ja der weiteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Im wesentlichen stellt die Gesteinsgesellschaft eine rege Wechsellagerung von Sandsteinen, Mergeln und Tonschiefern dar. Hellgraue oder auch dunklere Sandsteine wechseln mit graugrünen bis dunkelgrauen Tonschiefer- und Mergellagen. Braune Farbtöne sind wohl auf Verwitterungseinflüsse zurückzuführen. Sandige Mergel sind relativ häufig und weisen meist olivgrüne Färbung auf; Glimmer und Pflanzenhäcksel sind darin nicht selten. Diese Mergel zeigen alle Übergänge zu Sandsteinen, mit denen sie auch nach unseren bisherigen Erfahrungen in einem bestimmten Sedimentationsrhythmus zusammenhängen.

Die Sandsteine herrschen in der Gesteinsfolge vor. Trotz der Vielgestaltigkeit ihrer Ausbildungsformen hinsichtlich Struktur und Textur

scheint ganz allgemein gesehen ein bestimmter Sedimentationsrhythmus zu bestehen. Unseren Beobachtungen gemäß würde er schematisch folgendermaßen vorzustellen sein:

1. Massiger, sehr grobkörniger Sandstein, fallweise mit Mergel- und Tonschieferbrocken, der fast ausnahmslos gradierte Schichtung zeigt. Quarz, Hornstein, Feldspat und Erz sind oft gut zu erkennen. Auch kristalline Geröllchen mit Durchmesser bis zu einem Zentimeter sind in besonders grob ausgebildeten Sandsteinen anzutreffen. Das „graded bedding“ kann sich innerhalb einer Bank mehrmals wiederholen (Taf. 8, Profil 2 A, 4 B und 5 C). Die Unterseite dieser Sandsteine ist meist eben; Strömungsmarken und Lebensspuren verschiedenster Art kommen aber auch vor.

2. Darüber folgt ein grob-, mittel-, feinkörniger Sandsteinkomplex, der nach oben zu immer mehr Glimmer und Pflanzenhäcksel enthält, die sich nach SS einregeln und dadurch die Schichtung des Sandsteins deutlich machen. Fließfaltung („convolute bedding“) und Kreuzschichtung sind, wenn sie auftreten, fast ausschließlich auf diese Schicht begrenzt. Dabei ist auffallend, daß die Kreuzschichtung immer über der Fließfaltung zu finden ist, wenn beide in einer Bank beobachtet werden.

3. Es folgt dünngeschichteter, glimmer- und pflanzenhäckselreicher mergeliger Sandstein.

4. Darüber liegt Mergel, meist sandig.

5. Den Abschluß bilden Tonschiefer.

Die aufgezeigte Abfolge stellt wohl einen Idealfall dar, der jedoch tatsächlich an einigen Stellen im Aufschluß verwirklicht ist (Taf. 8, Profil 2 E, 3 D, 5 F). Im allgemeinen fehlt aber meist die eine oder andere Schicht, besonders häufig fallen die Tonschiefer aus. In diesem Falle geht der sandige Mergel wieder in Sandstein über (Taf. 8, Profil 3 und 4, obere Hälfte).

Außer den gewöhnlichen Sandsteinen kommt ein Sandsteintyp vor, der durch seine dunkelgraue Farbe und seine leichte Verwitterbarkeit auffällt. Megaskopisch war keine Sortierung feststellbar, obwohl es sich um einen grobkörnigen Typ handelt; die manchmal bis 5 mm großen Quarzkörner scheinen die einzigen Geröllchen zu sein. Auf diesen Typ dürfte die Bezeichnung „Mürbsandstein“, die in der Literatur zu finden ist, zutreffen. Insgesamt konnten drei solche Mürbsandsteinbänke festgestellt werden, die eine durchschnittliche Mächtigkeit von ca. 80 cm aufweisen.

Die sedimentären Strukturen

Besondere Beachtung wurde den sedimentären Strukturen geschenkt. Hier sind es vor allem „graded bedding“, Kreuzschichtung und „convolute bedding“, die in diesem Aufschluß in oft typischer Ausbildung erscheinen. Über das „graded bedding“, speziell über die Korngrößenverteilung, kann erst nach detaillierten petrographischen Untersuchungen Genaueres ausgesagt werden. Am häufigsten zeigt das „graded bedding“ eine stetige Verringerung der Korngröße zum Hangenden hin. (Gen — Stratificatio gradata polyfractionalis asymmetrica monomeres completa normalis — nach K. Birkenmajer, 1959,

S 94). Auch das in einer Bank sich wiederholende „graded bedding“ zeigt in den einzelnen Rhythmen diese stetige Verringerung der Korngröße (Gpcn — Stratificatio gradata polyfractionalis asymmetrica polymeres completa normalis — l. c. S 95). Bei der Kreuzschichtung scheint es sich eher um eine Diagonalschichtung zu handeln, da die Struktur durch eine einheitliche Strömung entstanden ist. Kreuzschichtung s. str. hingegen ist eine polydirektionale Struktur (l. c. S 87). Besonders schön ist das „convolute bedding“ in diesem Aufschluß ausgebildet. Der Begriff „convolute bedding“ wurde zuerst von H. K u e n e n geprägt. („contorted beds“, „crumplet strata“, Wulstbänke, subaquatische Rutschungen, Fließfaltung, „slumping“ und viele andere Bezeichnungen wurden dieser Struktur gegeben). Unter „convolute bedding“ verstehen wir eine intensiv in sich verfaltete, feinkörnige Sandsteinbank mit Glimmer- und Pflanzenhäcksellagen, wodurch oft schöne, aber gänzlich unregelmäßige Falten deutlich zu sehen sind. „Sättel und Mulden, gelegentlich mit starker, jedoch nicht einheitlicher Vergenz lösen sich ab. Einzelschichten keilen aus und können stark verdickt sein... Sandige Schichten liegen häufig wie Zwiebelschalen ineinander geschachtelt.“ (W. P l e s s m a n n, 1961, S 529). Meistens ist die Verfaltung in der Mitte der Bank am stärksten und nimmt nach oben und unten immer mehr ab, bis schließlich die Sandsteinbank von völlig ungestörten Schichten unter- und überlagert wird. Die Verformung ist daher auf die Zeit zwischen Verfestigung der unterlagernden Schicht und Sedimentation der überlagernden Schicht beschränkt. Also eine synsedimentäre Struktur, da die Verformung am Ende der Sedimentation der später verformten Bank oder zumindest knapp danach eintritt. Es ist sicher, daß die Verfaltung durch Abgleiten des instabil gewordenen Sediments entsteht. Instabil wird es, wenn es für die Neigung des Sedimentationshanges zu schwer geworden ist — dafür genügen schon Hangneigungen von 1—3 Grad. Meistens löst dann ein Erdbeben die Gleitung aus. Eine über der Sandsteinbank liegende Schicht kann, wenn sie abgleitet, ihre Unterlage so verformen, daß ganz ähnliche Strukturen entstehen. Allerdings müßte dann die stärkste Verfaltung in ihrem oberen Teil zu sehen sein. Es ist anzunehmen, daß sich die Achsen der Falten im „convolute bedding“ annähernd normal zur Gleitrichtung (die Gleitrichtung im Moment der Faltenbildung) ausbilden, da in diesem Augenblick das größte Kräftepaar in der Gleitrichtung bzw. entgegengesetzt dazu wirkt. Die äußerst plastische Sandmasse reagiert auf diese Einspannung mit intensiver Verfaltung. Durch eine Messung der B-Achsen des „convolute bedding“ kann man also auf die Gleitrichtung des Sediments schließen. Diese Ergebnisse können durch Messungen von Rutschstreifungen, die abgeglittene Sandmassen auf ihrer Unterlage hinterlassen, bestätigt werden.

Auf die Strömungsrichtung zur Zeit der Sedimentation kann man unter anderem aus dem „graded bedding“ und der Diagonalschichtung schließen. Im „graded bedding“ kann die dachziegelartige Anlagerung von länglichen Komponenten (Gesteinsbruchstücke von mehreren cm Länge bis zu Glimmerplättchen mit weniger als 1 mm Länge) einen Hinweis auf die ungefähre Strömungsrichtung geben. Die Komponenten bilden mit der S-Fläche einen Winkel von ca. 30° , der gegen die Strömungsrichtung

zeigt. Wesentlich genauere Ergebnisse bekommt man durch die Messung langgestreckter Pflanzenhäcksel oder Glimmerplättchen auf der S-Fläche, da sich die lange Achse dieser Komponenten parallel zur Hauptströmungsrichtung einregelt. Dickere Enden sind vorwiegend gegen die Strömungsrichtung gerichtet. Die aus der Beobachtung der Diagonalschichtung gewonnene Strömungsrichtung liegt in einem Streubereich von 45° .

Die besten und auch häufigsten Strömungsmarken sind die sogenannten „flute-vasts“. Sie entstehen an kleinen Hindernissen, deren Strömungswirbel einen stromlinienförmigen Kolk im Sediment auslösen. Die Ausgüsse dieser Kolke sind oft an der Schichtunterseite von Sandsteinbänken zu sehen. Durch ihren asymmetrischen Bau geben sie Aufschluß über die tatsächliche Strömungsrichtung (das stärkere Ende des Ausgusses zeigt in die Richtung, aus der die Strömung kommt). Genauigkeiten bis zu 5° sind durchaus möglich.

Im Aufschluß konzentrierten sich die Untersuchungen der sedimentären Strukturen besonders auf das „convolute bedding“ einer Sandsteinbank, die im Bereich von Profil 3 und 4 (Taf. 8) an der Basis der Böschung liegt. In den übrigen drei Profilen ist diese Sandsteinbank nicht aufgeschlossen. Im Profil 5 wird sie sicher im oberen Teil der Böschung anzutreffen sein. Der westliche Teil des Aufschlusses (Profil 1, 2) ist durch eine größere Störung verstellt.

Bei der Messung von B-Achsen ergab sich eine Häufung bei $120/35$. Daraus können zwei mögliche Gleitrichtungen dieses Sediments abgeleitet werden (45° oder 225°), unter Berücksichtigung der späteren tektonischen Bewegung. In Übereinstimmung damit ergaben auch die Messungen der Rutschstreifungen an der Unterseite einer 10 cm mächtigen, etwa 2,30 m darüber liegenden Sandsteinbank (SS 162/31) eine Gleitrichtung von 50° oder 230° , also nahezu normal auf die B-Achsen des „convolute bedding“. Die tatsächliche Gleitrichtung kann erst aus zusätzlichen Beobachtungen, wie Faltenvergenz oder Rutschstreifungen mit Richtungsmarken erkannt werden. Im vorliegenden Falle waren derartige Schlüsse nicht möglich, da die Rutschstreifungen keinerlei Richtungsmerkmale aufweisen und auch im „convolute bedding“ keine eindeutige Vergenz festgestellt werden konnte. Dennoch dürfte es sich bei dieser Struktur um das von K. Birkenmajer (1959, S. 102) beschriebene „convolute slump bedding“ (L^{cs}) handeln.

Die Messung von „flute-casts“ ergibt einen Streubereich der Strömungsrichtung von 206° bis 256° . Daraus resultiert eine mittlere Strömungsrichtung von 231° . Dieser Wert stimmt verblüffend genau mit der Gleitrichtung des „convolute bedding“ überein. Ob diese Übereinstimmung Zufall ist oder ob sich die Strömung an der Bildung des „convolute bedding“ entscheidend mitbeteiligt, läßt sich erst nach weiteren derartigen Messungen in anderen Gebieten klären.

Zusammenfassend ergeben die bis jetzt durchgeführten Messungen eine Hauptströmungsrichtung parallel zur Beckenachse des Flyschtroges Richtung SW.

Eine genauere Bearbeitung der sedimentären Strukturen wird aber sicher noch weitere interessante Ergebnisse liefern. Daß dies möglich ist, beweisen Arbeiten, die in anderen Flyschgebieten durchgeführt wurden.

Besonders in den polnischen Karpathen haben D z u l y n s k i, K s i a z - k i e w i c z und K u e n e n vorbildliche Arbeit geleistet. Aus Unterschieden in der Strömungsrichtung („Krosno beds“ im N: Strömungsrichtung nach E; Magura Sandstein: nach W; Podhale-Flysch im S: Strömungsrichtung nach E; Beckenachse W—E) wurde die Lage von Schwellen („Cordilleras“) im Sedimentationstrog rekonstruiert. Auch zeitlich konnten Unterschiede in der Strömungsrichtung festgestellt werden. Voraussetzung dafür ist die genaue Kenntnis der Stratigraphie des Arbeitsgebietes. Aus dem Flysch des Appennin beobachtete T e n H a a f (1958, 1959) eine Strömungsrichtung SE parallel zur Beckenachse. Im westalpinen Flyschbecken von San Remo herrscht eine Hauptströmungsrichtung nach N (P l e s s m a n n, 1961). Das Einschwenken der zuerst normal zur Beckenachse erfolgten Sedimentschüttung in die Hauptstreichrichtung NNE zeigt eine Arbeit von K i n g m a aus dem Makara-Becken von Neu-Seeland (K u e n e n 1960).

Tektonische und stratigraphische Ergebnisse

Die Kluftrmessungen (Taf. 9, Fig. 2) ergeben eine Hauptstreichrichtung fast genau N—S (175° — 355°). Ein zweites Maximum liegt bei 120° — 300° . Dieses zweite Maximum tritt in der Lagenkugelprojektion wesentlich deutlicher hervor, da das Einfallen dieser Klüfte einheitlich 60° NE beträgt, wogegen das Einfallen der Hauptkluftechar jeweils 20° um die Saigerstellung schwankt. Die Lineationen auf den Klüften deuten auf eine Einengung in der Richtung 150° — 330° und auf eine Ausdehnung normal zu dieser Richtung hin. Dies mag als zusätzlicher Beweis dafür gelten, daß es sich bei der oben erwähnten Störung eher um eine Abschiebung handelt, wie es auch schon die Abschleppung der Schichten im westlichen Teil der Böschung vermuten läßt. Die Schichtflächen zeigen ein ziemlich konstantes Streichen W—E und Fallen S (80° — 260° bzw. 30° S). Durch die Böschung wird eine sehr flache Mulde aufgeschlossen, die man mit etwas Mühe auch aus dem S-Flächendiagramm ersehen kann. Wesentlich besser ist in diesem Diagramm die Abschiebung kenntlich (Taf. 9, Fig. 1, 2%-Linie). Bruchtektonik herrscht vor. Zahlreiche mehr oder weniger große Verwerfungen verstellen die Schichten oft nur um wenige Zentimeter oder werden von den Mergeln aufgefangen, wodurch die einzelnen Schichten in ihrer Mächtigkeit stark schwanken oder sogar auskeilen. Dieser Umstand macht es oft unmöglich, in geringen Abständen aufgenommene Detailprofile zu parallelisieren. Auch darf der Leitwert gewisser sedimentärer Strukturen nicht überschätzt werden. „Graded bedding“ und Kreuzschichtung treten sehr häufig auf. Nur unter Berücksichtigung aller petrographischen, paläontologischen und geologischen Detailbeobachtungen, sowohl makroskopisch als mikroskopisch, ist es — zumindest im Aufschlußbereich — möglich, eine Verbindung der Schichten herzustellen.

Wenn zuletzt doch noch kurz auf die Literatur eingegangen werden soll, so deshalb, weil die im Aufschluß beobachtete Abfolge den K a h l e n b e r g e r S c h i c h t e n, wie sie auf der geologischen Karte der Umgebung von Wien (1:50.000, 1952) ausgeschieden werden, nicht ganz entspricht. Nach G ö t z i n g e r (1954, S. 52) bestehen die K a h l e n b e r g e r S c h i c h t e n aus „vorherrschenden Mergeln und

Mergelschiefern nebst Kalksandsteinen“... „Nur selten finden sich Einschaltungen von Mürbsandsteinen.“ Hingegen sind in dem von uns bearbeiteten Aufschluß die Sandsteine das beherrschende Element, während Mergel und besonders Tonschiefer zurücktreten. Nach Zadorlaky-Stettner (1960, S. 112) ist die „Wechselagerung von grau-schwarzem Tonmergel bis Schiefertone und grauen, meist kalkhaltigen Sandsteinen“ charakteristisch für den „Bereich zwischen Hochstraß und Wienerwaldsee“. Weiters führt er aus: „Diese Abfolge erinnert mehr an die Fazies der Altlenzbacher Schichten und weicht von dem gewohnten Bild der mächtigen Schichten kalkiger, chondritenreicher Kahlenberger Mergel ab.“

Zu diesem Problem endgültig Stellung zu nehmen erscheint uns noch verfrüht, da eine Klärung vermutlich erst nach genauester Bearbeitung sämtlicher klassischer und durch den Bau der Autobahn neu gewonnener Aufschlüsse von geologischen, petrographischen und paläontologischen Gesichtspunkten aus gewonnen werden kann.

Paläontologische Ergebnisse:

Die Foraminiferenfauna

Lediglich die Proben N 8 (Taf. 8, Profil 5), N 15 (Profil 4), N 18 (Profil 2), N 27 (Profil 4) und N 28 (Profil 3) wiesen eine nennenswerte Fauna auf, die praktisch nur aus Sandschalern besteht. In vielen Fällen war eine artliche Bestimmung nicht möglich; die stratigraphisch so wichtigen planktonischen Foraminiferen sowie Großforaminiferen fehlen völlig. Da die angeführten Formen sowohl aus dem Oberkreide- als auch aus dem Alttertiärflysch angegeben werden, kann auf Grund der Fauna keine eindeutige Altersangabe getroffen werden.

In der folgenden Liste wird die Häufigkeit durch folgende Zeichen angegeben: ss — 1 Ex., s — 2 bis 5 Ex., ns — 6 bis 10 Ex., h — 11 bis 20 Ex., hh — mehr als 20 Ex.

Probe 8:

<i>Dendrophrya latissima</i> GRZYB.	ss
<i>Dendrophrya robusta</i> GRZYB.	hh
<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. SARS	ns
<i>Placentamina grandis</i> (GRZYB.)	s
<i>Spirillina incerta</i> (d'ORB.)	s
<i>Spirillina cf. angigyra</i> GRZYB.)	ss
<i>Trochamminoides cf. proteus</i> (KARRER)	ss
<i>Trochamminoides contortus</i> (GRZYB.)	ns
<i>Trochamminoides cf. irregularis</i> (WHITE)	h
<i>Reophax cf. splendidus</i> GRZYB.	ss
<i>Ataxophragmium?</i> sp.	ns
<i>Cyclamina?</i> sp.	s
<i>Lituotuba?</i> sp.	s

Probe 15:

<i>Dendrophrya robusta</i> GRZYB.	h
<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. SARS	s
<i>Placentamina grandis</i> (GRZYB.)	s
<i>Trochamminoides contortus</i> (GRZYB.)	s
<i>Trochamminoides</i> cf. <i>proteus</i> (KARRER)	s
<i>Trochamminoides</i> sp.	s
<i>Cyclamina</i> ? sp.	s
<i>Bathysiphon</i> ? sp.	s

Probe 18:

<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. SARS	h
--------------------------------------	---

Probe 27:

<i>Dendrophrya robusta</i> GRZYB.	h
<i>Placentamina grandis</i> (GRZYB.)	s
<i>Trochamminoides</i> sp.	ns
<i>Bathysiphon</i> ? sp.	ns
<i>Rhizammina</i> ? sp.	s

Probe 28:

<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. SARS	s
<i>Dendrophrya robusta</i> GRZYB.	hh
<i>Placentamina grandis</i> (GRZYB.)	s
<i>Trochamminoides</i> sp. sp.	h
<i>Cyclamina</i> ? sp.	s
<i>Ataxophragmium</i> ? sp.	s

Schlußwort

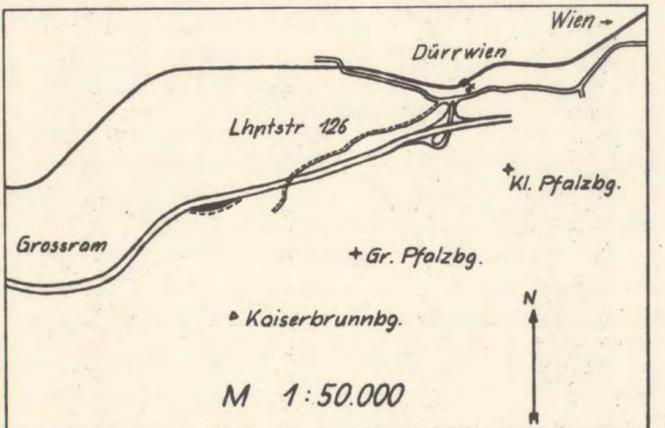
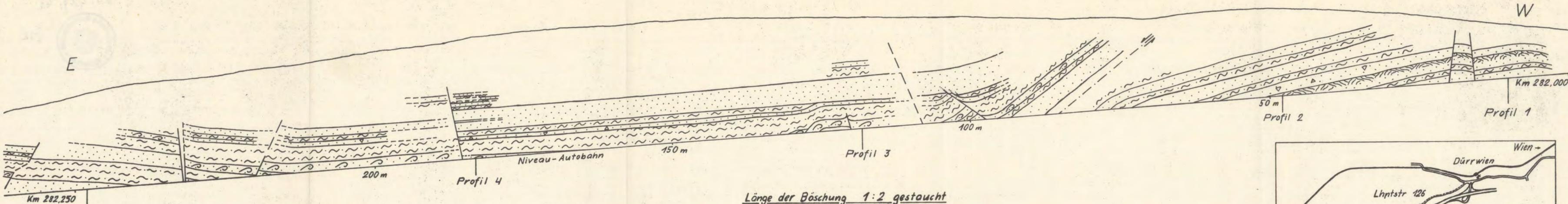
In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, einen Überblick über die bis jetzt erzielten Resultate zu geben, denen eine detailliertere Bearbeitung eines verhältnismäßig kleinen Aufschlusses zugrunde liegt. Dies schien uns notwendig, da die Kombination von petrographischen, paläontologischen und geologischen Daten im Flysch noch nicht allzu oft angewandt wurde; um so mehr, als der behandelte Aufschluß im Zuge der Vollendung des Autobahnteilstückes St. Christophen—Preßbaum einer neuerlichen Bearbeitung durch die Aufbringung einer Humusschichte entzogen wurde.

An dieser Stelle möchten wir noch dem Amt der Niederösterreichischen Landesregierung für die Ermöglichung der Arbeiten und die Überlassung von Plänen danken.

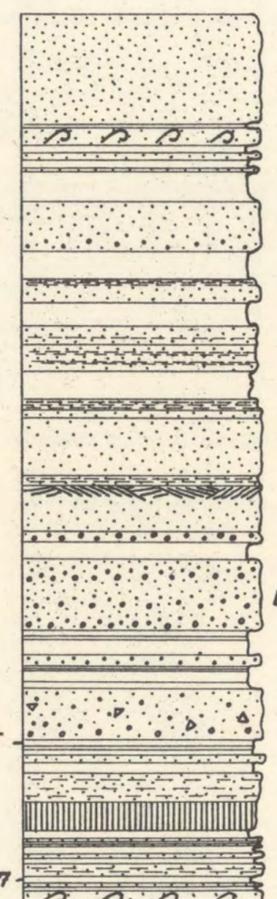
Literaturverzeichnis:

- Birkenmajer, K., 1959: Classification of Bedding in Flysch and Similar Graded Deposits. — Stud. Geol. Polon., 3, S. 81—133, Taf. 1, 2, 6 Textfig., 2 Textabb. Warschau (hier auch weitere Literatur).

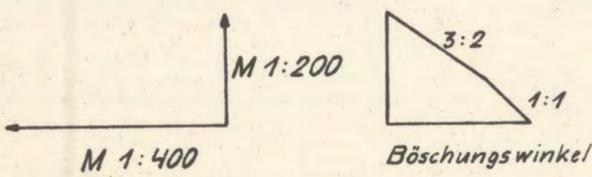
- Dzulynski, S., Ksiazkiewicz, M., Kuenen, Ph. H., 1959: Turbidites in Flysch of the Polish Carpathian Mountains. — Bull. Geol. Soc. Amer., **70**, S. 1089—1118, 12 Textfig. New York.
- Glaessner, M. F., 1937: Die Foraminiferen der ältesten Tertiärschichten des Nordwestkaukasus (Studien über Foraminiferen aus der Kreide und dem Tertiär des Kaukasus, I. Teil). — Probl. Palaeontol., **2—3**, S. 349—408, Taf. 1—5. Moskau.
- Göttinger, G., 1951: Neue Funde von Fossilien und Lebensspuren und die zonare Gliederung des Wienerwaldflysches. — Jb. Geol. B. A., **94**, S. 223—272, Taf. 23—31, 9 Textabb. Wien.
- Grill, R. et al., 1954: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien 1 : 75.000 (Ausgabe 1952). — Geol. B. A., Wien.
- H a a f, E. T e n, 1958: Les directions d'apport dans le flysch arénacé des Apennins. — Eclogae geol. Helv., **51**, No. 3, S. 977—980, 1 Textfig. Basel.
- 1959: Graded Beds of the Northern Apennines. — Diss. Rijksuniversiteit te Groningen.
- K u e n e n, P h. H., 1960: Turbidites in Makara Basin, New Zealand. (Notes on Turbidites, 1). — Kon. Nederl. Akad. Wetenschap., Ser. B, **63**, S. 127—134, 2 Textfig. Amsterdam.
- N o t h, R., 1951: Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. — Jb. Geol. B. A., Sonderb. **3**, S. 1—91, Taf. 1—9, 2 Tab. Wien.
- P l e s s m a n n, W., 1961: Strömungsmarken in klastischen Sedimenten und ihre geologische Auswertung. — Geol. Jb. Hannover, **78**, S. 503—566, 41 Textabb. Hannover (hier auch weitere Literatur).
- Zadorlaky-Stettner, N., 1960: Neue geologische Beobachtungen aus dem Wienerwald. — Mitt. Ges. Geol. Bergb. Stud. Wien, **11**, S. 111—116, Taf. 16, 17. Wien.
-



Profil 4



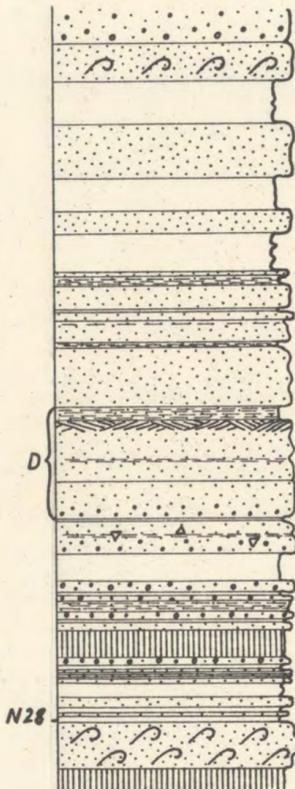
- Sandstein
- Sandstein mit Mergelbrocken
- Convolute bedding
- Wechsellagerung: Sandstein - Mergel (Tonschiefer)
- Verwerfung
- Abschiebung



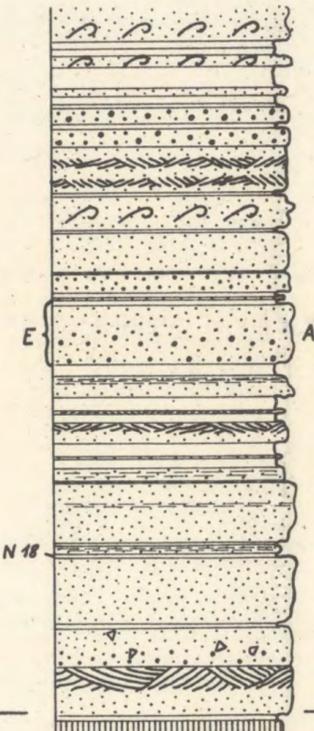
- Mürbsandstein
- Mergel - Tonschiefer
- Sandstein mit Pflanzenhäcksel- o. Glimmerlagen
- Kreuzschichtung
- Convolute bedding
- Sandstein, feinkörnig
- Sandstein, mittelkörnig, mit Mergelbrocken
- Sandstein, grobkörnig

M 1:100

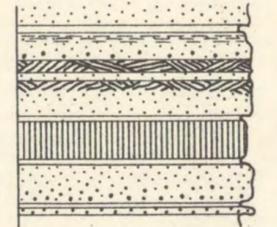
Profil 3



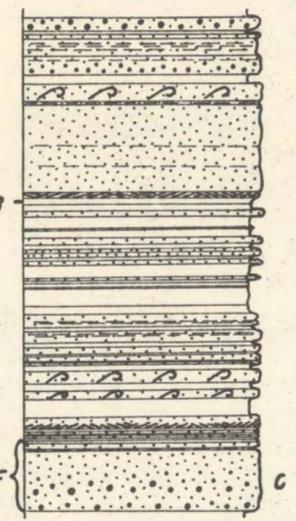
Profil 2



Profil 1



Profil 5



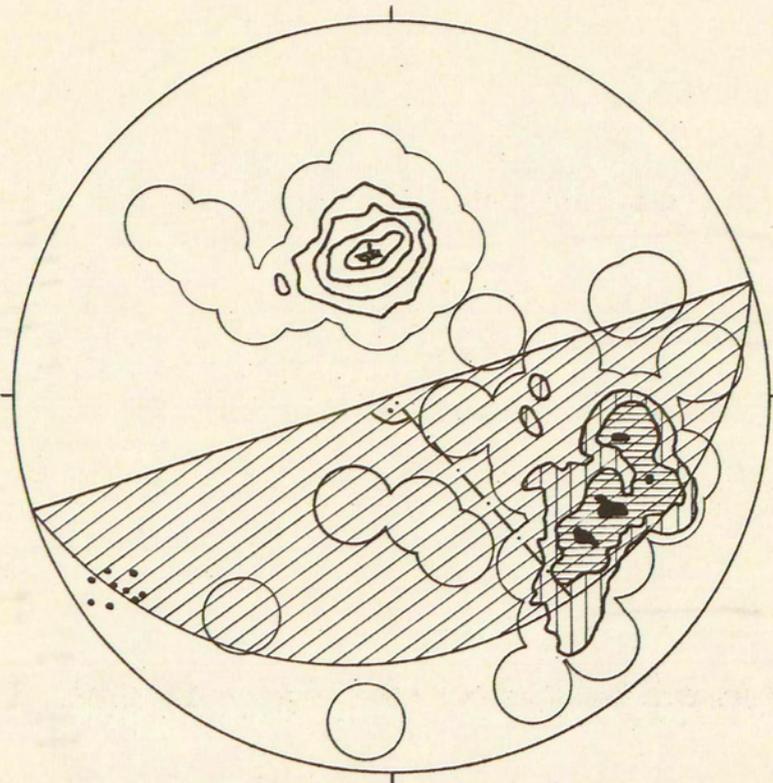


Fig. 1

+ 53 S-Flächenpole
2, 10, 20, 30, 40, 50 %

55 162/31
:: mit Rutschstreifung (9 Messungen)

48 B-Achsen aus „convolute bedding“

1-6%	6-10%	10-14%	<14%
			

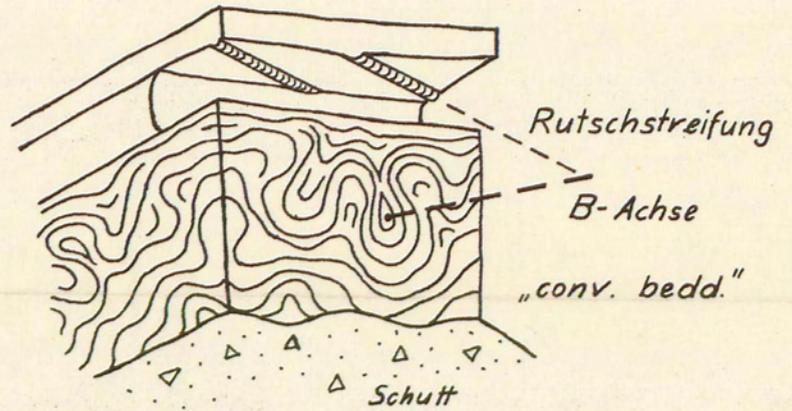


Fig. 3

53 S-Flächenpole
10, 20, 30, 40, 50 %

198 Kluftpole

	1%		5%
	2%		6%
	3%		7%
	4%		8%

Untere Lagenkugelhälften

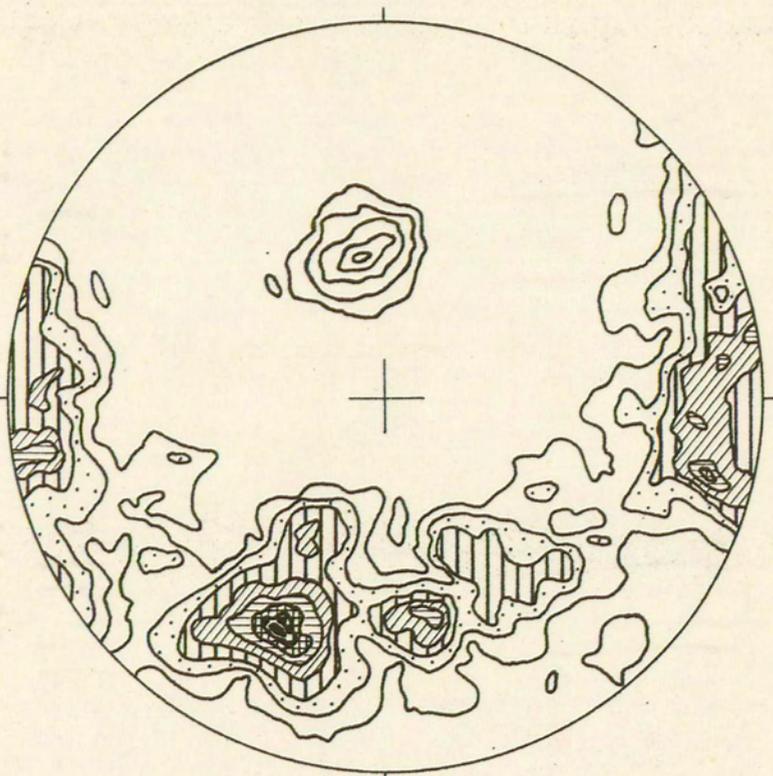


Fig. 2