

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
Autor: Albrecht, H. & Burchardt, I.
Erscheinungsjahr: 1998
Unterlagen-Nr.: I 077
Revision: 00
Unterlagenteil:



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verkürzte Zusammenfassung	3
1 Einleitung	4
1.1 Vorgang und Ziel der Untersuchungen	4
1.2 Erkundungsmaßnahmen	4
2 Durchführung der Arbeiten und Ergebnisdarstellung	9
3 Literaturverzeichnis	11
Deckblatt Anhang (rot, ohne Seitennummerierung)	
Anhang	A 1
I. BURCHARDT (1998): Projekt Morsleben, Geologische Bearbeitung von Trias und Jura mit Erarbeitung einer Karte ohne känozoische Bildungen. - Geologische Forschung und Erkundung (GFE) GmbH, Halle/Saale.	
Gesamtblattzahl der Unterlage einschließlich Anhang und Anlagen:	
	184

Verkürzte Zusammenfassung

Autoren: Dr. Horst Albrecht, Dr. Immo Burchardt

Titel: Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura, Abschlußbericht

Stichworte: Allertalzone, Endlager Morsleben, Jura, Lappwald, Trias, Weferlinger
Triasplatte

Der Bericht enthält die Ergebnisse eingehender geologischer Untersuchungen des präkretazischen Mesozoikums im Bereich des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben und seinem geologischen Rahmen. Das in den Ländern Sachsen-Anhalt und Niedersachsen gelegene Untersuchungsgebiet umfaßt Teile der Lappwaldscholle, der Allertalzone und der Weferlinger Triasplatte. Mit Hilfe neuer Bohrergebnisse, reflexionsseismischer und bohrlochgeophysikalischer Messungen, paläontologischer und lithologischer Untersuchungen, durch die Aufnahme von Geländeaufschlüssen und durch Auswertung von Archivunterlagen und veröffentlichter Literatur können Lithologie, Stratigraphie und Lagerungsverhältnisse der triassischen und jurassischen Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet detaillierter als bisher beschrieben werden. Im Vergleich zu der Kartierung von SCHMIERER (1914) zeigt die nunmehr vorliegende geologische Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen eine wesentlich verbesserte Darstellung der realen geologischen Verhältnisse. Dies wurde hauptsächlich durch die höhere Erkundungsdichte, die detailliertere Untergliederung der Schichtenfolge und die Ergebnisse reflexionsseismischer Messungen erreicht.

1 Einleitung

1.1 Vorgang und Ziel der Untersuchungen

Als Folge der Vereinigung beider deutscher Staaten am 3. Oktober 1990 ging die Zuständigkeit für den Betrieb des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben vom Staatlichen Amt für Atomicherheit der DDR auf das Bundesamt für Strahlenschutz über. Zur weiteren Standorterkundung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Weiterbetrieb des Endlagers Morsleben über das Jahr 2000 hinaus bzw. zu dessen Stilllegung wurden auf Veranlassung des Bundesamtes für Strahlenschutz von der BGR umfangreiche geologische Untersuchungsarbeiten über und unter Tage geplant und durchgeführt. Die übertägigen geologischen und geophysikalischen Untersuchungen am Standort des Endlagers Morsleben dienten der Erkundung der Geologie, Hydrogeologie, Stratigraphie, Petrographie und Strukturgeologie der Deckschichten im Bereich der Allertalzone, der Werfeler Triasplatte und der Lappwaldscholle, soweit diese mit den Mitteln der Oberflächenkartierung, der Bohrungsbearbeitung und mit geophysikalischen Untersuchungsmethoden erschlossen werden können. Über den Kenntnisstand von 1990 hinaus sollten weitere Informationen für die Analyse der Entwicklungsgeschichte der Allertalzone im Hinblick auf subrosive und tektonische Prozesse und für die Bewertung der Lagerungsverhältnisse im suprasalinen Schichtkomplex, insbesondere der grundwasserleitenden und grundwasserhemmenden Schichten im hydrogeologischen Modellgebiet und seinem geologischen Rahmen, gewonnen werden.

Als Teil dieser Aufgabe wurde der BGR vom Bundesamt für Strahlenschutz die „Geologische Bearbeitung von Trias und Jura mit Erarbeitung einer Karte ohne quartäre Bildungen“ übertragen, mit dem besonderen Ziel, die Grundlagen und Kenntnisse zum stratigraphischen und lithologischen Aufbau und zur Verbreitung von Trias und Jura unter Berücksichtigung der Tektonik im Untersuchungsgebiet zu verbessern, die Ergebnisse zu beschreiben und in Profilen, Karten, Schnitten u.a. darzustellen. Der Bericht zu diesen Arbeiten wird hiermit vorgelegt.

1.2 Erkundungsmaßnahmen

Für die Kenntnis des präkretazisch-mesozoischen Deckgebirges im engeren und erweiterten Untersuchungsgebiet sind zum einen die Erkundungsmaßnahmen wichtig, die, beginnend vor ca. 100 Jahren, im Rahmen der Suche und des Aufschlusses von Zechsteinsalzen sowie zur Suche und Erschließung von Grundwasser und Steine- und Erden-Rohstoffen durchgeführt wurden. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um Bohrungen, die mehr und weniger detailliert geologisch-lithologisch-stratigraphisch bearbeitet wurden und deren Ergebnisse in Schichtenverzeichnissen, zusammenfassenden Berichten zu einzelnen Bohrkampagnen und in Veröffentlichungen niedergelegt sind. In den Erläuterungen zur Geologischen Karte Blatt Helmstedt (SCHMIERER, 1914) sind

beispielsweise die Schichtenverzeichnisse von 34 auf diesem Blatt gelegenen Erkundungsbohrungen dokumentiert, die auf Kalisalze vorwiegend in der Allertalzone niedergebracht wurden und außer der Salzstruktur das Hutgestein sowie das mesozoische und känozoische Deckgebirge erschlossen haben.

Neben den Daten aus den vorgenannten Erkundungsbohrungen, die mit unterschiedlicher Zielstellung in einem Zeitraum von ca. 100 Jahren in dem Untersuchungsgebiet gewonnen wurden, waren die seit 1983 speziell zur Standorterkundung des Endlagers Morsleben durchgeführten Erkundungsmaßnahmen die wichtigste Datenquelle zur geologisch-stratigraphisch-tektonischen Analyse der triassischen und jurassischen Schichten im Untersuchungsgebiet. Hierbei handelt es sich um verschiedene Bohrkampagnen, geophysikalische Messungen, Untersuchungen an Gesteinsproben und Spezialkartierungen.

Die projektorientierte Erkundung des Deckgebirges im Umfeld des Endlagers Morsleben begann in den Jahren 1983 bis 1985 mit einem Bohrprogramm, das im Auftrag des Kombines Kernkraftwerke Greifswald durchgeführt und durch das Zentrale Geologische Institut fachlich begleitet und dokumentiert wurde. Dieses Bohrprogramm diente der Erkundung und Analyse des regionalen geologischen Baus und der Grundwasserverhältnisse im engeren und weiteren Umfeld des Endlagers. Insgesamt wurden 19 Bohrungen von ca. 30 bis 100 m Tiefe (Bohrungsbezeichnung Hy Mors und Ig Mors) und 5 Kartierungsbohrungen (Kb Mors) mit Teufen von 250 m bis 350 m abgeteuft. Die Bohrungen wurden vollständig gekernt, biostratigraphisch untersucht und bohrlochgeophysikalisch vermessen. Für hydrogeologische Messungen wurden 16 Bohrungen zu Grundwassermeßstellen ausgebaut. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in einer Geowissenschaftlichen Analyse zur Endlagerung radioaktiver Abfälle ERAM (KÄBEL et al. 1987 a) zusammengestellt, im Dokumentationsband 1 zu dieser Erkundungsphase (KÄBEL et al., 1987 b) sind die Schichtenverzeichnisse der Bohrungen dieser Bohrkampagne enthalten.

Ein weiteres, ebenfalls vom Kombinat Kernkraftwerke Greifswald in Auftrag gegebenes und vom Zentralen Geologischen Institut geowissenschaftlich betreutes Bohrprogramm umfaßt die Lokationen Dp Mors 1 bis Dp Mors 32. Die ersten 14 Bohrungen befinden sich im engeren Standortbereich, während die übrigen die Erkundung weiträumiger geologischer Zusammenhänge und Entwicklungsaspekte verfolgten und oft weiter als 7 km vom Endlagerbergwerk entfernt liegen. Mit drei Nebenbohrungen, in denen Grundwassermeßstellen eingerichtet wurden, und mit fünf struktur- und hydrogeologisch begründeten Zusatzbohrungen an der Lokation Dp Mors 5, die den Übergang von den Keuper- und Juraschollen zu den mächtigen Quartär- und Kreidesedimenten nahe Schacht Bartensleben klären sollten, stehen insgesamt 40 Bohraufschlüsse zur Verfügung. Davon erreichten sechs Bohrungen den Salzspiegel, eine (Dp Mors 20/88) durchteufte die Salzstruktur der Allertal-

zone, die tiefste Bohrung (Dp Mors 3/89) durchteufte das Salzabwanderungsgebiet des Zechsteins auf der Lappwaldscholle und erreichte das Rotliegende.

Die biostratigraphischen Untersuchungen und Schichtenverzeichnisse der Bohrungen lagen zunächst - bedingt durch organisatorische Umbrüche der Nachwendezeit - lediglich als Zwischenergebnisse und Kurzdokumentation vor. Die primären Unterlagen (u.a. Bohrlochgeophysik und Bohrkernmaterial) waren jedoch für eine spätere geowissenschaftliche Nachbearbeitung verfügbar. Eine fachliche Sicherung und Auswertung der bohrlochgeophysikalischen Daten erfolgte im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz durch die Fa. Bohrlochmessung Storkow GmbH (FRICKE & VOLKMAR 1996). Auf der Grundlage dieser Ergebnisse erfolgte anschließend eine Neubearbeitung der Schichtenverzeichnisse durch die BGR. Insbesondere die neu berechneten Meßkurven und das abgeleitete Litholog ermöglichten eine deutlich exaktere Grenzziehung zwischen den Schichtenfolgen und deren Korrelation untereinander sowie mit den Bohrergebnissen der Bohretappe 1994 bis 1995 als dies vorher der Fall war.

Im Herbst 1993 wurden 14 Flachbohrungen mit quartärgeologischer Zielsetzung abgeteuft (Dp Mors 75/93, 85/93, 90/93 und 91/93). Bei Endteufen zwischen 5 m und 27 m wurde eine Gesamtbohrmeterzahl von fast 250 m erreicht. Die Bohrungen wurden an der Basis des Quartärs jeweils nur soweit weitergeteuft, bis das Liegende ausreichend sicher identifiziert werden konnte. Für die Bearbeitung von Trias und Jura hatten sie deshalb nur Bedeutung, als sie zusätzliche Daten für die Kartierung direkt unter dem Quartär anstehender Trias- und Juraschichten lieferten.

Die Notwendigkeit, eine ausreichende Datenbasis für die Anfertigung der abgedeckten geologischen Karte und der quartärgeologischen Karten sowie für Interpretationen bei der morphogenetischen Kartierung verfügbar zu machen, führte 1994 zur Durchführung von 74 Rammkernsondierungen (RKS Mors). Die Bohrungen verfolgten jeweils unterschiedliche Untersuchungsziele für Quartär, Tertiär und Kreide. Für Jura und Trias stand die oberflächennahe geologische Kartierung im Vordergrund. Die Schichtenverzeichnisse und Kurzergebnisse der Probenuntersuchungen sind gemeinsam mit den quartärgeologischen Bohrungen in LOTSCH et al. (1996) dokumentiert.

Das 1994 und 1995 realisierte Bohrprogramm mit den lfd. Bohrungsnummern Dp Mors 33-74, Dp Mors 86-89 und Dp Mors 92-94 orientierte sich vor allem an den Erkundungsanforderungen für eine Sicherheitsbewertung des Endlagerstandortes unter besonderer Berücksichtigung hydrogeologischer Fragestellungen. Es war mithin hydrogeologisch dominiert und sollte daneben vor allem zur Analyse der jüngeren Entwicklungsgeschichte mit ihren subrosiven und neotektonischen Aspekten beitragen. Auch zur Entwicklung der Salzstruktur mit den Wechselwirkungen von Tektonik, Halokinese und Subrosion sowie zur Paläogeographie liefern die Bohrergebnisse wichtige Informationen.

Wichtige Ergebnisse für die Bearbeitung von Trias und Jura lieferten aus diesem Bohrprogramm die zwei tiefsten Bohrungen, die sich auf der Lappwaldscholle befinden und im Steinsalz des Unteren Gipskeupers (Dp Mors 55A) bzw. im Unteren Muschelkalk (Dp Mors 52A) enden. Sie haben mächtige und weitgehend vollständige Keuperprofile erschlossen. Innerhalb der Allertalzone haben sechs Bohrungen, die das Hutgestein bzw. das Steinsalz der Salzstruktur erreichten, mächtige Keuper- bzw. Juraprofile angetroffen und so einen wichtigen Beitrag zur Klärung der Lagerungsverhältnisse dieser Schichten über der Salzstruktur geleistet.

Die geologische Bearbeitung des Bohrgutes (Kernaufnahme, Probennahme) wurde im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz und unter fachlicher Begleitung durch die BGR bzw. ihren Beauftragten im Bohrkernlager am Schacht Marie am frischen Bohrgut von Geologen der Firma Golder Associates erledigt, der auch die technische Betreuung der Bohrungen oblag. Sie hat die technischen Daten der Bohrungen und der in ihnen durchgeführten Untersuchungen und die Ergebnisse der geologischen Feldaufnahme in den für jede Bohrung erstellten „Technischen Abschlußberichten“ und in den Abschlußberichten „Geologische Feldaufnahme“ dokumentiert (GOLDER ASSOCIATES 1995 - 1996 a und 1995 - 1996b).

Für lithostratigraphische, biostratigraphische, lithologische, mineralogische, hydrogeologische und gesteinsphysikalische Untersuchungen wurden Proben aus den Bohrungen entnommen. Die BGR war verantwortlich für die Durchführung bzw. Veranlassung der Untersuchungen und die Ergebnisinterpretation und -zusammenstellung. Die Einzelergebnisse der Probenuntersuchungen sind Bestandteil der Schichtenverzeichnisse der Bohrungen. Sie sind in die lithologischen Schichtenbeschreibungen eingearbeitet und bei der bio- und lithostratigraphischen sowie genetischen Gliederung der Schichtfolgen berücksichtigt. Die ausführliche Ergebnisinterpretation und Diskussion der Untersuchungsergebnisse findet sich in den jeweiligen Fachberichten zur Formations- und Probenbearbeitung bei BALZER (1998), FENNER (1998), LOTSCH (1998), ZIERMANN et al. (1998) und in diesem Bericht.

Von den Bohrungen dieses Bohrprogramms wurden 38 geophysikalisch vermessen. Die Interpretation dieser Daten diente

- der lithologischen Charakterisierung der durchteuften Formationen sowie der teufenrichtigen Festlegung von Schichtgrenzen,
- der stratigraphischen Korrelation von Bohrlöchern oder Bohrlochabschnitten,
- der Identifikation und Ortung von Schichtflächen, Störungs- und Kluftsystemen,
- sowie der Ermittlung und Berechnung hydrogeologischer, hydraulischer und seismischer Eingangsgrößen.

Die Messungen (Logs) und die Auswertung der Untersuchungskampagne 1994/95 wurden im Auftrag des BFS von der Firma Western Atlas durchgeführt, sie sind in den jeweiligen Bohrungsbe-

richten zu den Bohrlochmessungen dokumentiert (BARTELS & KUHR 1996 und VOIGT 1996 und 1997).

Eine weitere wichtige Datenquelle für die Bearbeitung von Trias und Jura im Untersuchungsgebiet waren die Ergebnisse der im Zeitraum Oktober 1994 bis März 1995 zur flächenhaften Erfassung geologischer Horizonte durchgeführten reflexionsseismischen Untersuchungsprogramme. Dabei dienten die seismischen Messungen der Erkundung des generellen Strukturbaus und der Lagerungsverhältnisse im geologischen Rahmen und die flachseismischen Messungen in erster Linie der Erkundung der speziellen Lagerungsverhältnisse im Dach der Salzstruktur. Das Gebiet war bisher seismisch noch nicht vermessen. Lediglich im Süden wird es von einer reflexionsseismischen Messung berührt, die im Rahmen der erdölgeologischen Exploration durchgeführt worden war.

Beide Untersuchungsprogramme waren von der BGR konzipiert, die seismischen Messungen und das Processing wurden im Auftrag des BfS von den Firmen GECO-PRAKLA (Reflexionsseismik) und Gesellschaft für Geowissenschaftliche Dienste mbH (GGD) durchgeführt. Die weitere geologische Bearbeitung und Interpretation oblag der BGR, die Ergebnisse sind in den Abschlußberichten der BGR zu den seismischen Untersuchungen dargestellt und erläutert (BEST 1997, ZIRNGAST 1997).

Bei der Herstellung der Schußbohrungen für die seismischen Messungen entstanden entlang der seismischen Profile für kurze Zeit geologische Aufschlüsse bis in eine Tiefe von 15 bis 27 m, in Einzelfällen bis zu 40 m. Durch die hohe Aufschlußdichte (im allgemeinen 12,5 m Schußbohrlochabstand auf den flachseismischen und 40 m auf den reflexionsseismischen Profilen) waren diese besonders geeignet, unter flacher Bedeckung ausstreichende Schichtgrenzen zu kartieren. Um die Informationen aus diesen Aufschlüssen zu sichern, wurde das von den Bohrmannschaften in 3 m Teufenabstand abgelegte Bohrgut im Hinblick auf längs des jeweiligen Profils beobachtbare Gesteins-, Fazies- und Formationsänderungen geologisch bemustert. In einigen Fällen wurden zur Absicherung der Feldansprache des Bohrgutes Proben für lithologische und stratigraphische Untersuchungen entnommen. Die Erkenntnisse aus der Bemusterung der Schußbohrungen haben wesentlich zur Absicherung der Kartierergebnisse beigetragen.

Die einzelnen Phasen der sehr umfangreichen Standorterkundung und die eingesetzten Untersuchungsmethoden sind bei STORK (1998) zusammenfassend beschrieben. Soweit für das Verständnis der Untersuchungsergebnisse in Trias und Jura erforderlich, wird auf Umfang und Methodik einzelner Erkundungsmaßnahmen im Anhang, Kap. 2, noch ausführlicher eingegangen, wie auch auf sonstige geowissenschaftliche Arbeiten im Untersuchungsgebiet, deren Ergebnisse im Hinblick auf die Zielstellung dieses Arbeitspaketes von Belang sind.

2 Durchführung der Arbeiten und Ergebnisdarstellung

Die fachliche Begleitung der o.a. Geländearbeiten, die Analyse der Untersuchungsergebnisse, ihre geologische Interpretation, die Darstellung und Beschreibung der geologischen Verhältnisse am Standort des Endlagers Morsleben oblagen der BGR. Die BGR hat diese Arbeiten an die Geologische Forschung und Erkundung (GFE) GmbH in Halle vergeben. Der Auftrag umfaßte

- die Mitwirkung des Auftragnehmers im Rahmen der fachlichen Begleitung und Bewertung von Vergabeleistungen des Bundesamtes für Strahlenschutz und der BGR zu den Bohrarbeiten,
- die Durchführung eigener Geländebegehungen,
- die Erstellung bzw. Überarbeitung geologischer Schichtenverzeichnisse (Anteile Trias und Jura) der im Rahmen des Projektes Morsleben seit 1988 abgeteufte Bohrungen,
- die Erstellung einer geologischen Karte ohne quartäre Bildungen im Maßstab 1:10.000 für das engere Untersuchungsgebiet und im Maßstab 1:25.000 für das Gebiet des geologischen Rahmens.

Beide Karten wurden als „Geologische Karten ohne kretazische und jüngere Bildungen“ mit den Verbreitungsgrenzen von Kreide und Tertiär angefertigt, weil so die Struktur (Lagerungsverhältnisse, Störungsmuster) der Festgesteinsoberfläche als Grundlage für weitere geologische, hydrogeologische und strukturgeologische Auswertungen deutlicher zum Ausdruck gebracht werden konnte. Insbesondere wird nur durch diese Darstellung sichtbar, wo die Kreide als wichtiger Aquifer in der Allertalzone direkt dem Hutgestein der Salinarstruktur auflagert.

- die Erstellung weiterer thematischer Karten, Korrelationsprofile, Schichtenschnitte und sonstiger Graphiken zur Analyse und Darstellung der zeitlichen Abfolge und räumlichen Lage der Schichtfolgen,
- die Anfertigung eines Fachberichtes zur Beschreibung und Erläuterung von Lithologie, Stratigraphie und Lagerungsverhältnissen der Schichten im Untersuchungsgebiet.

Grundlage für alle Ausarbeitungen waren die im Laufe der verschiedenen Untersuchungsphasen (s. Kap. 1.2) angefallenen Daten, die Auswertung weiterer Archivunterlagen und in der Literatur zu dem Thema vorhandener Angaben. Die Aufgabe erforderte während der Bearbeitungszeit den ständigen Kontakt zu den anderen am Projekt beteiligten Bearbeitern von Geologie, Hydrogeologie, Strukturgeologie und Paläontologie. Durch regelmäßige Arbeitsbesprechungen und den Austausch von Untersuchungs- und Arbeitsergebnissen wurde sichergestellt, daß die Bearbeiter an den Schnittstellen ihrer Arbeitspakete von einer gemeinsamen Datenbasis ausgingen und ihre Arbeitsergebnisse in teilweise gemeinsam erarbeiteten Karten, Schnitten und Profilen zur Darstellung gebracht werden konnten. Die Ergebnisse der Arbeiten sind im Bericht der Geologische Forschung und Erkundung (GFE) GmbH (Anhang) beschrieben, erläutert und in 27 Anlagen in Form von

Schnitten, Profilen, stratigraphischen Übersichten und thematischen Karten dargestellt. Als Ergebnis konnten die Kenntnisse über das präkretazische Stockwerk des Deckgebirges im Bereich des Endlagers Morsleben und damit die Grundlagen für weitergehende Untersuchungen zur Langzeitsicherheit des Endlagers deutlich erweitert werden.

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE

Im Auftrag



Dr. Manfred Wallner
- Wissenschaftlicher Direktor -
Projektleitung Endlagerung



Dr. Horst Albrecht
- Geologiedirektor -
Arbeitspaketleiter, Sachbearbeiter

3 Literaturverzeichnis

a) Veröffentlichungen

SCHMIERER, Th. (1914): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Helmstedt. - Königl. Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

b) Projektunterlagen

- BALZER, D. (1998): Projekt Morsleben, Geologische Bearbeitung des Hutgesteins. - BGR, Archiv-Nr. 116622, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- BARTELS, U. & C. KUHR (1996): Übertägige Standorterkundung Morsleben, Abschlußberichte geophysikalische Bohrlochmessungen (Bohrungsberichte). - Western Atlas Intern. Inc./ Atlas Wireline Services. Erstellt im Auftrag von Golder Associates GmbH für das BfS. Celle [Unveröff.].
- BEST, G. (1997): Projekt Morsleben, Reflexionsseismische Untersuchungen - Begleitung und Auswertung. - BGR, Archiv-Nr. 115984, Hannover, [Unveröff.].
- BEST, G. & M. ZIRNGAST (1998): Analyse der struktureologischen Entwicklung der Salzstruktur Oberes Allertal und ihrer Umgebung. - BGR, Archiv-Nr. 116873, Hannover [Unveröff.].
- FENNER, J. (1998): ERA Morsleben, Zusammenfassende Darstellung der paläontologisch - biostratigraphischen Ergebnisse im Deckgebirge der Salzstruktur Oberes Allertal, Teil: Mesozoische und tertiäre Sedimente. - BGR, Archiv-Nr. 116691, Hannover [Unveröff.].
- FRICKE, S. & E. VOLKMAR (1995): Projekt Morsleben, Sicherung und Auswertung bohrlochgeophysikalischer Daten aus dem Bohrprogramm 1988 - 1990, Bohrungskurzberichte. - BLM, erstellt im Auftrag des BfS. Storkow [Unveröff.].
- GOLDER ASSOCIATES (1995 - 1996a): Übertägige Standorterkundung ERA Morsleben, Abschlußberichte geologische Feldaufnahme. - Golder Associates GmbH. Lokationsrichte, erstellt im Auftrag des BfS. Celle [Unveröff.].
- GOLDER ASSOCIATES (1995 - 1996b): Übertägige Standorterkundung ERA Morsleben, Technische Abschlußberichte. - Golder Associates GmbH. Lokationsberichte, erstellt im Auftrag des BfS. Celle [Unveröff.].
- KÄBEL, H., LOTSCH, D., PUTSCHER, S., REMUS, W., SÖLLIG, A., TESSIN, R. & H. ZIERMANN (1987 a): Geowissenschaftliche Analyse zur Endlagerung radioaktiver Abfälle. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse in der weiteren Umgebung des Endlagerstandortes Morsleben. - Zentrales Geologisches Institut Berlin, BGR Archiv-Nr. 4105217, Berlin, [Unveröff.].

- KÄBEL, H., LOTSCH, D., PUTSCHER, S., REMUS, W., SÖLLIG, A., TESSIN, R. & H. ZIERMANN (1987 b): Dokumentationsband 1 - zur geowissenschaftlichen Analyse ERAM 1987. Dokumentation zum Bohrprogramm ERA Morsleben 1983-1985. - Zentrales Geologisches Institut Berlin [Unveröff.]. BGR, Archiv-Nr. 4105219.
- LANGKUTSCH, U., KÄBEL, H., MARGANE, A. & SCHWAMM, G. (1998): Projekt ERA Morsleben, Hydrogeologische Standortbeschreibung und Modellgrundlagen. – BGR, Archiv-Nr. 116906, Hannover/Berlin [Unveröff.].
- LOTSCH, D. (1998a): Projekt Morsleben, Geologische Bearbeitung von Kreide und Tertiär. - BGR, Archiv-Nr. 116620, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- LOTSCH, D. (1998b): Projekt Morsleben, Geologische Schichtenverzeichnisse der Bohrungen Dp Mors xx/94-95 und xx/88-90. - BGR, Archiv-Nr. 116625, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- LOTSCH, D., SELTENHEIM, J. & H. ZIERMANN (1996): Projekt Morsleben, Endgültige Schichtenverzeichnisse der quartärgeologischen Flachbohrungen DP Mors 75/93 - 85/93, 90/93, 91/93 und der Rammkernsondierungen RKS Mors 1/94 - 74/94. - BGR, Archiv-Nr. 114732, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- STORK, G. - H. (1998): ERA Morsleben, Geologische Standortbeschreibung. - BGR, Archiv-Nr. 116747, Hannover [Unveröff.].
- VOIGT, E. (1996 und 1997): Projekt Morsleben, Struktur- und Kluftauswertung basierend auf den CBIL - Imagedaten von Bohrungen Dp Mors xx/94-95. - Western Atlas Logging Services / Atlas Geosciences. Mehrere Berichte erstellt im Auftrag des BfS. London [Unveröff.].
- ZIERMANN, H., ZWIRNER, R. & HEDERICH, N. (1998): Projekt Morsleben, Geologische Bearbeitung des Quartärs. - BGR, Archiv-Nr. 116619, Berlin/Hannover. [Unveröff.].
- ZIRNGAST, M. (1997): ERA Morsleben, Flachseismische Untersuchungen - Begleitung und Auswertung. - BGR, Archiv-Nr. 116374, Hannover [Unveröff.].

ERA Morsleben

A N H A N G

GEOLOGISCHE FORSCHUNG UND ERKUNDUNG (GFE) GMBH HALLE

Projekt Morsleben

**Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
mit Erarbeitung einer Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen**

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Autor(en): | Dr. Immo Burchardt |
| 2. Auftragsnummer: | 2-318296 |
| 3. Auftraggeber: | Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) |
| 4. Datum: | 30.11.1998 |

Der Bericht wurde im Auftrag der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, BGR erstellt. Die BGR behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit schriftlicher Zustimmung der BGR zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

Vorbemerkungen

Der vorliegende Fachbericht ist Bestandteil der zusammenfassenden Bearbeitung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Standortbereich des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM). In diesem Bericht wird der bis Ende 1997 erreichte Kenntnisstand der geologischen Bearbeitung des präkretazischen Mesozoikums (Trias und Jura) dokumentiert. Ausgehend von den Erkundungsmaßnahmen und Untersuchungsmethoden werden die Schichtenfolgen auf lithostratigraphischer Grundlage beschrieben sowie ihre Verbreitungs- und Lagerungsverhältnisse vorgestellt.

Während der Bearbeitungsphase bestand zu den Bearbeitern der anderen Arbeitspakete laufender Kontakt. Dies war notwendig, um durch gegenseitige Kenntnisaustausch von Arbeitsergebnissen sicherzustellen, daß die Bearbeiter an den unterschiedlichen Schnittstellen von einer gemeinsamen Datenbasis ausgingen und allgemein akzeptierte Vorstellungen über die Lagerungsverhältnisse und den Strukturbaue entwickelt und in teilweise gemeinsam erarbeiteten Karten, Schnitten und Profilen zur Darstellung gebracht werden konnten.

Die gleichzeitig erarbeiteten und fertiggestellten Abschlußberichte (BALZER 1998, BEST 1997, FENNER 1998, LANGKUTSCH et. al. 1998, LOTSCH 1998a und 1998b, ZIERMANN et al. 1998) sind im Literaturverzeichnis enthalten. Auf sie wird im weiteren nicht im Detail verwiesen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	A 5
1.1	Vorgang	A 5
1.2	Problemstellung	A 5
1.3	Lage und Begrenzung des Untersuchungsgebietes	A 6
2.	Erkundungsmaßnahmen und Untersuchungsmethoden	A 9
2.1	Kenntnisstand 1980	A 9
2.2	Standorterkundung ERAM	A 10
2.2.1	Bohrprogramme 1983 bis 1995	A 10
2.2.2	Aufnahme von Oberflächenaufschlüssen	A 13
2.2.3	Seismische Messungen	A 13
2.2.4	Probenuntersuchung	A 13
3.	Stratigraphische und lithologische Beschreibung der Schichtenfolge	A 15
3.1	Trias	A 16
3.1.1	Buntsandstein	A 16
3.1.1.1	Unterer Buntsandstein (suC, suB)	A 16
3.1.1.2	Mittlerer Buntsandstein (smV, smS)	A 17
3.1.1.3	Oberer Buntsandstein (so)	A 19
3.1.2	Muschelkalk	A 22
3.1.2.1	Unterer Muschelkalk (mu)	A 22
3.1.2.2	Mittlerer Muschelkalk (mm)	A 22
3.1.2.3	Oberer Muschelkalk (mo)	A 23
3.1.3	Keuper	A 23
3.1.3.1	Unterer Keuper (ku)	A 23
3.1.3.2	Mittlerer Keuper (km)	A 25
3.1.3.2.1	Unterer Gipskeuper (kmGu)	A 25
3.1.3.2.2	Schilfsandstein (kmS)	A 26
3.1.3.2.3	Oberer Gipskeuper (kmGo)	A 28
3.1.3.2.4	Steinmergelkeuper (kmSM)	A 30
3.1.3.3	Oberer Keuper (Rhät) (ko)	A 34
3.1.3.3.1	Unterer Oberkeuper (Unterrhät) ko(1)	A 35
3.1.3.3.2	Mittlerer Oberkeuper (Mittelrhät) ko(2)	A 39
3.1.3.3.3	Oberer Oberkeuper (Oberrhät) ko(3)	A 42

3.2	Jura	A 44
3.2.1	Unterer Jura (Lias) ju	A 44
3.2.1.1	Hettang (juhe)	A 44
3.2.1.2	Sinemur (jusi)	A 47
3.2.1.3	Pliensbach (jupl)	A 48
3.2.1.4	Toarc (jutc)	A 48
3.2.2	Mittlerer Jura (Dogger) jm	A 49
3.2.3	Oberer Jura (Malm) jo	A 51
4.	Lagerungsverhältnisse	A 53
4.1	Grundgebirgs-Stockwerk	A 53
4.2	Salinar-Stockwerk	A 54
4.3	Deckgebirgs-Stockwerk	A 55
4.3.1	Weferlinger Triasplatte	A 55
4.3.2	Lappwaldscholle	A 58
	– Lappwaldmulde	
	– Karte "Isohypsen der Basis des autochthonen Oberen Keupers (Rhät)"	
	– Karte "Isohypsen der Basis des autochthonen Jura in der Lappwaldmulde"	
4.3.3	Keuper-Schollen im Ostteil der Salzstruktur Allertal	A 66
4.3.4	Zone der subrosionsbedingten Versturz- und Gleitmassen	A 68
	– Karte "Isohypsen der Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial	
4.4	Geologische Übersichtsschnitte durch die Allertalzone, Maßstab 1 : 10 000 und Geologische Schnitte durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur, Maßstab 1 : 2 000	A 72
5.	Geologische Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen	A 76
6.	Zusammenfassung der Erkundungsergebnisse	A 82
7.	Literaturverzeichnis	A 86
8.	Abkürzungsverzeichnis	A 94
8.1	Stratigraphische Symbole	A 94
8.2	Abkürzungen	A 99
9.	Anlagenverzeichnis	A 103

Blattzahl des Berichtes einschließlich Anlagen: 171

1 Einleitung

1.1 Vorgang

Auf Grundlage einer vorausgegangenen Ausschreibung erhielt die Geologische Forschung und Erkundung GFE GmbH von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) den Zuschlag zur Durchführung von verschiedenen geologischen Leistungen zur Deckgebirgserkundung im Standortbereich des Endlagers Morsleben. Die durchzuführenden Arbeiten beinhalten die geologische Bearbeitung des präkretazischen Mesozoikums (Trias und Jura) und die Erarbeitung einer „Geologischen Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen“.

1.2 Problemstellung

Die geologischen Untersuchungsarbeiten dienen der weiteren Standorterkundung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Weiterbetrieb des ERA Morsleben über das Jahr 2000 hinaus bzw. zu dessen Stilllegung. Sie dienen dem Ziel, weitere wesentliche Informationen für die Analyse und Entwicklungsgeschichte der Allertalzone im Hinblick auf subrosive und tektonische Prozesse und für die Bewertung der Lagerungsverhältnisse im suprasalinen Schichtenkomplex, insbesondere der grundwasserleitenden und grundwasserhemmenden Schichten zu gewinnen.

Einen Teil innerhalb dieser Aufgabe bildet die „Geologische Bearbeitung von Trias und Jura mit Erarbeitung der Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen“ mit dem besonderen Ziel, die Grundlagen und Kenntnisse zum lithologisch/stratigraphischen Aufbau und der Verbreitung von Trias und Jura sowie zu den Lagerungsverhältnissen dieser Schichten zu verbessern.

1.3 Lage und Begrenzung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet ist die engere Umgebung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) und liegt im nordöstlichen Teil der Subherzynen Senke (Anlage 1). Es umfaßt Teile der drei regionalgeologischen Struktureinheiten der Weferlinger Triasplatte im Nordosten, der Allertalzone und der Lappwaldscholle bzw. Lias-Mulde des Lappwaldes im Südwesten.

Weferlinger Triasplatte:

Die Weferlinger Triasplatte ist das von Buntsandstein und Muschelkalk bedeckte Gebiet am NE-Rand der Subherzynen Senke und Teil der Weferlingen-Schönebecker Triasplatte. Ihre Begrenzung ist gegeben

- im NE durch den Ausbiss des Zechstein gegen älteres Paläozoikum der Flechtingen-Roßlauer Scholle bzw. durch die Behndorfer Störung und
 - im SW durch die Allertalzone (Uhrslebener, Groppendorfer-Rodenslebener Graben).
- Anmerkung: ursprünglich Triasplateau, später auch Trias-Scholle (beide Begriffe werden nicht mehr verwendet).

Allertalzone:

Das im Untergrund von aufgestiegenen Zechsteinsalzen, von Hutgesteinen des Zechsteins und von Keuper- und Juraschollen eingenommene Gebiet. Begrenzung:

- im NE: Nordostrandstörung, an der Buntsandstein bzw. Muschelkalk gegen Keuper grenzen,
- im SW: an der Oberfläche Jura-Schollen gegen den Keuper der Lappwaldscholle, im Untergrund Zechsteinsalze des Allerdiapirs gegen Keuper bzw. älteres Mesozoikum der Lappwaldscholle

Lappwaldscholle:

Das Gebiet zwischen der Allertalzone und dem Offleben-Oscherslebener Salzsattel.

Auf der Basis dieser drei Grundeinheiten werden in der Literatur weitere regionalgeologische Begriffe (teilweise auch synonym) verwendet. Für diesen Bericht werden sie wie folgt definiert.

Allertalgraben:

Das durch Subrosion der Zechsteinsalze in der Allertalzone eingesunkene Gebiet. Durch die Subrosion sind Randbereiche der Weferlinger Triasplatte und der Lappwaldscholle bis zum Salzspiegel-Niveau mitgerissen bzw. abgeschleppt worden, so daß der Allertal-

graben über die Verbreitungsgrenze der Allertalzone hinausreicht. Seine Begrenzung ist gegeben im

- NE durch die Grenze des zunehmend steileren Einfallens der Schichtenfolge zur Allertalzone hin, im
- SW ist sie in der Regel als Abrißfläche ausgebildet, wo das SW-Fallen der Schichten auf der Lappwald-Scholle nach der Allertalzone hin durch vorherrschendes NE-Fallen abgelöst wird und die Gesteine versturzmassenartigen Charakter haben.

Allertalspalte:

Die von Zechsteinsalzen erfüllte Spalte, die durch die Trennung der Lappwald-Scholle von der Weferlinger Triasplatte entstanden ist.

Lappwaldmulde:

Ein Gebiet muldenförmiger Lagerung des Oberen Keupers und des Juras im oberflächennahen Teil der Lappwaldscholle, das durch Störungen an der Südwest-Flanke modifiziert ist. Seine Begrenzungen sind

- im NE: die Allertalzone (s.d.),
- im SW: der Heiligendorf-Sommersdorf Sattel und die Helmstedter Tertiärmulde.

Lias- oder Jura-Mulde:

Eingeengter Begriff der Lappwaldmulde, der sich auf das Verbreitungsgebiet des Jura konzentriert.

Die geologischen Arbeiten wurden in einem engeren Untersuchungsgebiet durchgeführt und in einem erweiterten Untersuchungsgebiet, das die Einbindung des Standortes in das weitere geologische Umfeld verdeutlichen soll (geologisch-tektonischer Rahmen).

Das engere Untersuchungsgebiet liegt zwischen den Ortschaften Helmstedt, Walbeck, Bartensleben und Alleringersleben auf Meßtischblatt TK 25 Helmstedt und hat als zentrale Teile die Ortschaften Morsleben und Beendorf. Es umfaßt Gebietsteile von Sachsen-Anhalt und (untergeordnet) Niedersachsen und wird durch folgende Koordinaten (GAUSS-KRÜGER, Bessel-Ellipsoid 3° Streifen) begrenzt:

- rechts: $44^{\circ}34' - 44^{\circ}38,5'$ bei hoch: $57^{\circ}93'$,
- rechts: $44^{\circ}34' - 44^{\circ}40'$ bei hoch: $57^{\circ}90'$,
- rechts: $44^{\circ}37' - 44^{\circ}42'$ bei hoch: $57^{\circ}86'$.

Für die Darstellung der Verbreitung des Tertiärs und der Kreide in der Allertalzone wurde das Kartengebiet der „Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen“ im Maßstab 1 : 10.000 um 2 km nach Norden erweitert.

Der ca. 162 km² große geologisch-tektonische Rahmen umfaßt die Allertalzone zwischen Wefensleben im Südosten und Grasleben im Nordwesten und die an die Allertalzone angrenzenden Teile der Weferlinger Triasplatte sowie der Lappwaldscholle bis etwa zum Stadtrand von Helmstedt; das Gebiet ist umrissen durch die Ortschaften Helmstedt, Grasleben, Weferlingen, Behnsdorf, Hörsingen, Ostingersleben, Wefensleben, Sommerschenburg und Harbke, seine Begrenzung ist durch die folgenden Koordinaten gegeben:

rechts ⁴⁴33 – ⁴⁴45 bei hoch ⁵⁷98,

rechts ⁴⁴33 – ⁴⁴45 bei hoch ⁵⁷92,

rechts ⁴⁴39 – ⁴⁴45 bei hoch ⁵⁷82.

Um die südwestliche Begrenzung der Lias-Mulde auf der Lappwaldscholle zur Darstellung zu bringen, wurde das Kartengebiet der „Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen“ im Maßstab 1 : 25.000 um ca. 1 km in südwestliche Richtung erweitert.

2. Erkundungsmaßnahmen und Untersuchungsmethoden

2.1 Kenntnisstand 1980

SCHMIERER (1914) hat das Blatt Helmstedt (3732) geologisch kartiert. Diese Karte im Maßstab 1 : 25 000 gab bis über das Jahr 1980 hinaus die Grundorientierung über die geologischen Verhältnisse an der Oberfläche. In den Erläuterungen zur geologischen Karte sind die Bohrungen der Kaliindustrie erfaßt und der dadurch mögliche Blick in den Untergrund (geologische Schnitte) blieb bis 1980 in der Grundaussage unverändert. Im Standortbereich des heutigen ERA Morsleben wurden die geschaffenen Auffahrungen in den Schächten Bartensleben und Marie geologisch dokumentiert und die Untertagebohrung Marie 1/53 bis in das Rotliegende niedergebracht. Die geologischen Verhältnisse im Grubengebäude sind in mehreren Arbeiten beschrieben worden (KIRSCHMANN 1913, BRINKMEIER 1925, KRZYWICKI 1947, 1949 und 1950, SCHULZE 1962).

Östlich von Walbeck wurde in den Jahren 1953 bis 1957 (POMPER & ABELS 1953, RUSKE 1958) das Muschelkalkvorkommen mit Bohrungen erkundet, welches heute noch in Abbau steht. Eine Erkundung von Zementrohstoffen fand im gleichen Raum statt (POMPER 1960). Dem Ziel der Erkundung von Tonrohstoffen diente ein Bohrprogramm in den tertiären Schichten am Fuchskuhlenberg (LINDEMANN 1966, WENZEL 1968). Erkundungen kleineren Ausmaßes dienten dem Abbau von pleistozänen Kiesen westlich von Alleringersleben.

Die Glassandlagerstätte nordwestlich von Walbeck wurde durch zahlreiche Bohrungen erkundet (RUSKE 1963, BLUM 1976, 1984) und wird heute noch genutzt. Während bis dahin Sedimente der Oberkreide nur von der Morslebener Mühle und dem Schacht Alleringersleben bekannt waren, hat sich bei der Quarzsanderkundung herausgestellt, daß die Quarzsande der Oberkreide zuzuordnen sind (KRUTZSCH & MIBUS 1973). Mit den Bohrungen zur Glassand-Lagerstättenerkundung erfolgte eine gute Abgrenzung zu den jurassischen Nachbargesteinen an der Erdoberfläche.

Die Bohrung Sd WakHl 19/79 traf unter den Quarzsanden Hutgestein des Zechsteins an. Feinstratigraphische Aufnahmen im Muschelkalk und Oberen Buntsandstein wurden von WINTER (1957) und VOIGT (1966) durchgeführt.

Das Gebiet der Allertalzone ist mehrfach in übergreifenden Arbeiten und Beschreibungen erfaßt worden (WOLDSTEDT 1925, WIEGERS 1924).

Auf niedersächsischer Seite erfolgte um 1940 eine Prospektion auf mögliche Eisenerze in der Liasmulde des Lappwaldes. Ebenfalls auf niedersächsischem Gebiet, bis in das Stadtgebiet von Helmstedt hinein wurden bis 1980 einige Bohrungen niedergebracht und als Grundwassermeßstellen ausgebaut. Die Bohrungen wurden vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (NLfB) dokumentiert. In den Jahren 1993 und 1994 erfolgte eine geologische Kartierung des niedersächsischen Anteils von Blatt Helmstedt durch das NLfB. Die Ergebnisse wurden in einem Kartierbericht (JORDAN & RÖHLING 1997) niedergelegt.

Abgesehen von der Zunahme des geologischen Wissens in der Umgebung lag für das Untersuchungsgebiet bis 1980 noch der Kenntnisstand von 1914 vor, der nur im Bereich in Abbau stehender Lagerstätten erweitert werden konnte.

2.2 Standorterkundung ERAM

2.2.1 Bohrprogramme 1983 bis 1995

Im Jahre 1981 wurde das Zentrale Geologische Institut Berlin mit einer geowissenschaftlichen Analyse mit prognostischem Charakter für den Standort des Endlagers radioaktiver Abfälle Morsleben (ERAM) vom VE Kombinat Kernkraftwerke beauftragt.

Dieser Auftrag löste das erste vom ZGI speziell zur Standorterkundung ERAM konzipierte Bohrprogramm von 1983 bis 1985 aus, dem in den Jahren 1988 bis 1990 mit den Bohrungen Dp Mors 1/89 bis Dp Mors 32/89 eine zweite Erkundungsphase folgte. Nach der Vereinigung beider deutscher Staaten wurden zur weiteren Standorterkundung auf Veranlassung des nun zuständigen Bundesamtes für Strahlenschutz von der BGR umfangreiche geowissenschaftliche Untersuchungsarbeiten geplant, in deren Verlauf in den Jahren 1993 bis 1995 weitere Bohrungen mit unterschiedlicher Zielsetzung abgeteuft, bohrlochgeophysikalische Messungen und seismische Untersuchungen durchgeführt sowie biostratigraphische, lithologische, mineralogische, hydrogeologische und gesteinsphysikalische Untersuchungen an Probenmaterial aus den Bohrungen vorgenommen wurden.

Von den im Jahr 1993 niedergebrachten quartärgeologischen Flachbohrungen trafen vier im Liegenden Steinmergelkeuper und zwei Muschelkalk/Oberer Buntsandstein an. Von

den Rammkernsondierungen wurden Gesteine aller in Oberflächennähe anstehenden stratigraphischen Einheiten, darunter auch Jura, Keuper, Muschelkalk und Oberer Buntsandstein, erfaßt.

Im Zeitraum Oktober 1994 bis März 1995 wurden reflexionsseismische Untersuchungen zur Präzisierung der Kenntnisse über den Aufbau und die Lagerungsverhältnisse des Nebengebirges und der Zechsteinbasis im Bereich der Allertalzone im näheren und weiteren Standortbereich des Endlagers Morsleben durchgeführt.

Reflexionsseismische Messungen wurden auf 13 Querprofilen (SW – NE) und 2 Längsprofilen (SE – NW) mit ca. 160 Linienkilometern durchgeführt. Der Schußpunktabstand auf den Profilen betrug 40 m, im Allertal auch 20 m. Flachseismische Messungen wurden auf 25 Profilen im gleichen Zeitraum durchgeführt. Der Schußpunktabstand auf den flachseismischen Profilen betrug 12,5 m.

Die seismischen Schußbohrungen hatten Teufen zwischen 12 und 15 m, in einigen Fällen maximal 45 m. Teilstrecken auf einigen Profilen wurden nicht abgebohrt (Naturschutzgebiete, Ortslagen, starke Hangneigung u.ä.), hier erfolgte die Anregung durch Vibratoren.

Die seismischen Schußbohrungen wurden als Meißelbohrungen mit Wasserspülung, im Muschelkalk teilweise mit Lufthebeverfahren niedergebracht, selten wurden Handbohrungen durchgeführt. Von den Bohrmeistern wurde Meißelgut im Abstand von 3 m Mächtigkeit/Teufe neben der Bohrung abgelegt. In der Allertalzone und in einem Bereich von ca. 500 m bis 1000 m nordöstlich bzw. südwestlich der jeweiligen Randstörung in geologisch wichtigen Gebieten (Störungen, Schichtausbisse) wurde dieses Meißelgut bemustert, z.T. beprobt und paläontologisch untersucht, vor allem bei sichtbaren Gesteinswechselln. Die geologischen Aufnahmen der reflexionsseismischen Schußbohrungen wurden listenmäßig erfaßt. Aussagekräftige Ergebnisse, die in die Themenkarten übernommen wurden, sind auch in die Bohrungsdokumentation aufgenommen und werden dort als FS (Flachseismik) bzw. TS („Tiefseismik“, im Gelände so als Unterscheidung zu den flachseismischen Untersuchungen benutzt) bezeichnet, z.B.

TS 1/338, Profil 1, Schußpunkt-Nr. 338,

FS 20/21, Profil 20, Schußpunkt-Nr. 21.

Abgesehen von primären Bohrlücken, Begehungslücken und probenauslagefreien Bohrlöchern konnte entlang der seismischen Profile ein petrographisches Bild der oberflächennahen Gesteine erhalten werden, das die geologische Kartierung (SCHMIERER 1914) im wesentlichen bestätigt und an einzelnen Punkten ergänzt hat.

Von November 1994 bis 1995 wurden die Bohrungen Dp Mors 33 bis 94 niedergebracht, wobei nicht jede fortlaufende Zahl mit einer Bohrung besetzt wurde. Neben den Stammborungen (A-Borungen) wurden zum Erreichen hydrogeologischer und geologischer Ziele an den Lokationen im Abstand von wenigen Metern Zusatzbohrungen niedergebracht, die mit „B“, „C“, „D“, „A1“ bezeichnet worden sind (z.B. Dp Mors 42A/95, 42B/95). Ersatzbohrungen aus bohrtechnischen Gründen wurden hinter dem Buchstaben im Bohrungsnamen mit einem Zahlenindex versehen (z. B. Dp Mors 42A1/95). Die Bohrungen wurden bis auf wenige Ausnahmen in den Anteilen Trias und Jura gekernt und nahezu vollständig geophysikalisch vermessen.

Die geologische Feldaufnahme/Kernaufnahme wurde von Geologen vom Ingenieurbüro Golder Associates, Celle, vorgenommen. Die fachliche Begleitung der Kernaufnahme in den Anteilen Trias und Jura wurden im Auftrag der BGR von der GFE GmbH Halle durch den Autor wahrgenommen. Beprobte wurden im wesentlichen petrographisch, petrophysikalisch und stratigraphisch unklare Bereiche (Paläontologie) sowie Fossilfunde.

Die abschließenden geologischen Schichtenverzeichnisse wurden in den Anteilen Trias und Jura ebenfalls vom Autor auf der Grundlage der

- Kernaufnahme (geologische Feldaufnahme)
- geophysikalischen Bohrlochmessung, vorliegend als „Epilog“ im Maßstab 1 : 200
- Ergebnisse der Auswertung der CBIL-Messungen
- Ergebnisse der Probenuntersuchungen

erstellt.

Dabei wurde Wert darauf gelegt, daß die lithologischen Einheiten nach einheitlichen Kriterien abgegrenzt wurden und die stratigraphische Zuordnung nachvollziehbar ist. Im Vergleich zur geologischen Feldaufnahme wurden als Ergebnis der nachfolgenden Untersuchungen einige stratigraphische Zuordnungen verändert und die stratigraphische Grobgliederung durch weitere Untergliederungen in allen stratigraphischen Bereichen präzisiert.

2.2.2 Aufnahme von Oberflächenaufschlüssen

Als Ergänzung zu den Ergebnissen von Bohrungen wurden in den Jahren 1994 und 1995 die auf der geologischen Karte, Blatt Helmstedt, erkennbaren Oberflächenaufschlüsse in den Anteilen Trias und Jura auf ihre geologische Aussage überprüft. Es handelt sich um ehemalige Sandstein- und Kalkstein-Steinbrüche und Mergelgruben, die heute stark überwachsen und verschüttet sind; günstigenfalls sind noch kleine herausragende Klippen einer Beobachtung zugänglich. Auch temporäre Aufschlüsse (Baugruben) wurden aufgenommen. Im engeren Untersuchungsgebiet wurden in Trias und Jura 20 Aufschlüsse dokumentiert (Anlage 32).

2.2.3 Seismische Messungen

Als Ergebnis der geologischen, strukturellen Auswertarbeiten (BEST 1997, ZIRNGAST 1997) liegen Tiefenprofile und Datenpunktkarten vor. Sie bilden die Basis für die Erarbeitung der Strukturpläne wichtiger Horizonte. Für die geologische Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen sind die Strukturpläne

- Jurabasis
- Rhätbasis
- Basis Röt/Oberfläche Solling-Folge

relevant, die im Kap. 4 „Lagerungsverhältnisse“ näher beschrieben werden.

2.2.4 Probenuntersuchung

Für die geologische Bearbeitung der Gesteine der Trias und des Jura wurden Proben genommen und der Untersuchung zugeführt. Die Beprobung war darauf orientiert, Gesteine unklarer stratigraphischer Stellung eindeutiger zuordnen zu können und lithologische/petrographische Gegebenheiten und Besonderheiten analytisch zu belegen bzw. zu klären. Dazu wurden auch die bei der Kernaufnahme erkennbaren Makrofossilreste (im wesentlichen Jura und Unterer Keuper) als Proben entnommen und paläontologisch untersucht.

Neben vorwiegend biostratigraphischen Untersuchungen wurden auch Korngrößen- und Schwermineralanalysen durchgeführt. Außerdem wurden die Ergebnisse der unter hydrogeologischen Aspekten vorgenommenen Probenuntersuchungen (Korngrößenverhältnisse und Dünnschliffpräparate zur Bestimmung der Mineralzusammensetzung in Sandsteinen) bei der Beschreibung der Gesteine in Trias und Jura berücksichtigt.

Die Probenahme erfolgte am jeweils ausliegenden Kernmaterial der Bohrungen Dp Mors 1/89 bis Dp Mors 94/95 im Anschluß an die Kernaufnahme. Von den entnommenen Proben wurden nicht alle untersucht; in Bereichen, wo nach Auswertung des Logs der Bohrlochmessung eine eindeutige lithostratigraphische Zuordnung möglich war, wurde auf eine biostratigraphische Untermauerung verzichtet.

Außer aus den Bohrungen „Dp Mors“ wurden Proben aus den Rammkernsondierungen (RKS), den Schußbohrungen der Seismik und aus Oberflächenaufschlüssen (Koralloolith von Beendorf) entnommen.

Die Ergebnisse der Probenuntersuchungen wurden in die Schichtenverzeichnisse eingearbeitet. Die Diskussion und Erläuterung spezifischer Ergebnisse der Probenuntersuchungen erfolgt im Kap. 3 (Schichtenfolge) in der jeweils beschriebenen stratigraphischen Einheit.

Wenn durch die Anwendung verschiedener paläontologischer Untersuchungsmethoden (Makrofossilien, Mikrofauna, Mikrobotanik, Nannofossilien) sich durch die unterschiedliche stratigraphische Reichweite der Formen (z.B. Durchläuferfossilien) ungenaue Altersangaben ergaben, wurde durch Nach- und Paralleluntersuchungen das Alter weiter spezifiziert.

3. Stratigraphische und lithologische Beschreibung der Schichtenfolge

Die Gliederung der Schichtenfolge Trias-Jura erfolgte auf der Grundlage der Lithologie der in den Bohrungen angetroffenen Gesteine bzw. der geophysikalischen Bohrlochmessungen als Abbild der Lithologie bzw. Petrofazies (Lithostratigraphie). Alle im Folgenden genannten Mächtigkeitsangaben beziehen sich auf erbohrte Mächtigkeiten im Sinne der geologischen Schichtenverzeichnisse der Bohrungen. Durch unterschiedliches Fallen der Schichten entsprechen diese Mächtigkeiten nicht den wahren – bankrechten – Mächtigkeiten. Nur bei generell flachem Einfallen (z.B. Buntsandstein) sind erbohrte und wahre Mächtigkeit nahezu identisch. Dies gilt auch für die in Anlage 6 genannten Schichtmächtigkeiten.

Den wichtigen lithostratigraphischen Einheiten sind Korrelationsprofile beigelegt (Anlagen 8 bis 15). Diese zeigen vergleichend die Gliederung der Schichtenfolgen nach der geophysikalischen Bohrlochmessung, vertreten durch das Gamma-Ray, und deren stratigraphische Zuordnung. Den Korrelationsprofilen wurde als Anlage 7 eine Orientierungskarte zur Lage der Bohrungen, die in den Korrelationsprofilen erfaßt sind, beigegeben. Die Logs entstammen teilweise unterschiedlichen Aufzeichnungen, sie wurden daher auf den gleichen Maßstab gebracht. Vor allem durch Umkopieren sind Fehler im mm-Bereich der Teufen-/Mächtigkeitsdarstellungen nicht auszuschließen, sie haben jedoch keinen Einfluß auf die Aussage der Korrelation. Da sich die Darstellung auf die erbohrten Mächtigkeiten bezieht, ist nur eine Übersicht über die lithologische Entwicklung der Schichtenfolge gegeben. Wegen der Schrägstellung der meisten Schichten, sind die wahren Schichtmächtigkeiten in der Regel geringer.

Im Rahmen der geologischen Bearbeitung des gebietsbezogenen kleinen Raumes können mögliche Fragen zur Ökostratigraphie und Paläogeographie nicht im Detail beantwortet werden. Ziel der Gliederung der Schichtenfolge Trias-Jura war es, die Folgen in lithologische Abfolgen zu teilen, um hydrogeologischen Fragen, Fragen des Strukturbaues und der Strukturentwicklung eine Grundlage geben zu können.

Eine Übersicht über die abgrenzbaren lithologischen Einheiten und deren Bezeichnung, Symbolik und mittlere Mächtigkeiten gibt Anlage 6. Grundlage für die stratigraphischen Symbole ist der Symbolschlüssel Geologie (PREUSS et. al. 1991) und die Schlüsselliste für das Datenfeld STRAT im Land Sachsen-Anhalt (RADZINSKI 1994).

3.1 Trias

Eine Übersicht über die Schichtenfolge der Trias unter sequenzstratigraphischen Gesichtspunkten gibt die Anlage 2.

3.1.1 Buntsandstein

Gesteine des Buntsandsteins sind auf der Weferlinger Triasplatte und auf der Lappwaldscholle vertreten. In der ca. 3000 m breiten Zone der Allertalstruktur sind diese Formationen infolge triadischer Extensionstektonik (BEST 1996) nicht vorhanden.

3.1.1.1 Unterer Buntsandstein (suC, suB)

Bohraufschlüsse:

	<u>Teufe von – bis</u>	<u>(Mächtigkeit)</u>
Hmt2/ ⁻¹ :	241,0 - 521,8 m	(280,8 m)
Hmt3/ ⁻¹ :	216,0 - 502,5 m	(286,5 m)
Hmt8/ ⁻¹ :	178,7 - 449,5 m	(270,8 m)
Hmt10/ ⁻¹ :	160,6 - 454,2 m	(293,6 m)
E Otn 1/82:	368,0 - 653,0 m	(285,0 m)
Dp Mors 8/89:	200,8 - 250,0 m ET	(49,2 m)

¹ Bei den Bohrungen Hmtx/⁻¹ handelt es sich um die in den Erläuterungen zur geologischen Karte 1 : 25000 Blatt Helmstedt (SCHMIERER 1914) beschriebenen Bohrungen.

Die durchschnittliche erbohrte Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteins beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 290 m (siehe auch Anlage 6).

Prinzip der stratigraphischen Gliederung:

Der Untere Buntsandstein gliedert sich in die Calvörde-Folge (suC) und die darüber liegende etwa 100 m mächtige Bernburg-Folge (suB). Für diesen Bericht wird im Untersuchungsgebiet die Calvörde-Folge unter Einbeziehung des Bröckelschiefers (suC + zB) als Äquivalent der Nordhausen-Folge aufgefaßt. Eine feinstratigraphische Bearbeitung der Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet ist nicht erfolgt.

Lithologische Beschreibung der Schichtenfolge:

Die Calvörde-Folge besteht aus einer Wechselfolge rotbrauner, kalkfreier bis schwach kalkiger Ton- und Schluffsteine, mit seltenen stärker feinsandigen und stärker karbonatischen Lagen (Rogensteine) im dm-Bereich.

Die Bernburg-Folge besteht aus einer Wechselfolge rotbrauner, kalkfreier bis schwach kalkiger Ton- und Schluffsteine, in die vor allem im unteren Bereich Lagen von Kalkrogenstein und seltener Feinsandstein eingeschaltet sind. Eine Feingliederung der hangenden ca. 50 m dieser Schichtenfolge ist in Bohrung Dp Mors 8/89 erfolgt.

Die Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteins liegt im Untersuchungsgebiet mit Werten von 285 bis 290 m deutlich unter den Mächtigkeiten südlich und südwestlich davon; wegen der beckennäheren Sedimentation ist der Buntsandstein am SW-Rand der Subherzynen Senke deutlich über 300 m mächtig.

Auf der Weferlinger Triasplatte wurde die Basis des Unteren Buntsandsteins im Teufenbereich von 300 m bis 400 m unter NN nachgewiesen, im Bereich der Lappwaldscholle liegt sie in Teufen unter -1000 m NN.

3.1.1.2 Mittlerer Buntsandstein (smV, smS)

Bohraufschlüsse

		smV+smS	<u>smV</u>	<u>smS</u>
Hmt 2/-:	101,0 - 241,0 m	(140,0 m)	90,0	50,0 m
Hmt 3/-:	66,5 - 216,0 m	(149,5 m)	100,0 m	49,5 m
Hmt 8/-:	36,6 - 178,7 m	(142,1 m) ¹⁾		
Hmt 10/-:	30,6 - 160,6 m	(130,0 m)	91,8 m	38,2 m
E Otn 1/82:	221,0 - 368,0 m	(147,0 m)	94,0 m	53,0 m
Dp Mors 8/89:	61,0 - 200,8 m	(139,8 m)	89,6 m	50,2 m
Dp Mors 93A/95:	49,0 - 99,2 m ET	(50,2 m)	-	> 50,2 m
Dp Mors 94A/95:	116,2 - 160,0 m ET	(43,8 m)	-	> 43,8 m

1) nicht gliederbar

Die durchschnittliche erbohrte Mächtigkeit des Mittleren Buntsandsteins beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 146 m.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung:

Es sind die Volpriehausen-Folge (smV) und die Solling-Folge (smS) ausgebildet. Die weiter westlich im Weser-Trog vorhandenen Detfurth- und Hardeggen-Folge (RÖHLING 1991) sind durch die Wirkung der Hardeggen-Diskordanz ausgefallen.

Lithologische Beschreibung der Schichtenfolge:

Die Basis der Volpriehausen-Folge bildet der ca. 19 m mächtige Volpriehausen-Sandstein (smVS). Es handelt sich um einen rötlichbraunen, kalkfreien bis schwach kalkigen Fein- bis Mittelsandstein, der an der Basis oft grobsandig ausgebildet ist. Es besteht eine Wechsellagerung mit nach oben zunehmenden rotbraunen, kalkfreien bis schwach kalkigen Schluff- und Tonsteinen im dm-Bereich. Als Volpriehausen-Wechselfolge (smVW) schließt sich nach oben eine ca. 54 m mächtige rotbraune Folge von schwach kalkigen bis kalkigen tonigen Schluffsteinen an, die Lagen von Feinsandstein, z.T. mittelsandig, im dm-Bereich führt. Die hangenden Avicula-Schichten (smVA) bauen sich aus dunkelrotbraunen, daneben grauen, Schluff- und Tonsteinen auf, die in Wechselfolge (dm-Bereich) Fein- bis Mittelsandsteine, Rogensteine und Kalksteine führen. In der Bohrung Dp Mors 8/89 konnten die Avicula-Schichten bis in ihren oberen sandig-tonigen Teil (smVA3) nachgewiesen werden.

Die Basis der Solling-Folge bildet ein ca. 2 m mächtiger grauer bis dunkelgrauer Schluff- bis Tonstein (smST1), der in der Bohrlochmessung (G-Log) gut zu erkennen ist. Der folgende Solling-Bausandstein (smSS) ist ein rötlichbraungrauer bis braungrauer meist kalkiger Fein- bis Mittelsandstein mit Übergängen zu Kalksandstein. Er führt im dm-Bereich Lagen von rotbraunen bis grauen kalkfreien Schluffsteinen. Seine Mächtigkeit beträgt ca. 20 m. Der Übergang zur hangenden Solling-Wechselfolge ist unscharf, da nach oben der Anteil an Feinsandsteineinlagen abnimmt. Die Solling-Wechselfolge (smSV) hat ca. 28 m Mächtigkeit. Sie besteht aus einer Tonstein-Schluffstein-Feinsandstein-Wechselfolge im dm- bis m-Bereich. Die Ton- und Schluffsteine sind kalkfrei und zeigen rotbraune Farben. Die Feinsandsteine sind als Schmitzen bis Lagen eingeschaltet, sie sind schwach kalkig bis kalkig und zeigen graue bis braungraue Farben; teilweise tritt Linsen- und Schrägschichtung auf. Partiiell zeigt das Gestein Großporen bis 1 cm Durchmesser.

Der Mittlere Buntsandstein wurde nur auf der Weferlinger Triasplatte durch Bohrungen erreicht. Bei einer durchschnittlichen erbohrten Mächtigkeit von 140 m bis 150 m liegt seine Basis hier in Teufen von -40 m bis -220 m bezogen auf NN (s.a. BEST 1997). In der Allertalzone fehlt der Mittlere Buntsandstein, auf der Lappwaldscholle ist er nach den Ergebnissen der reflexionsseismischen Untersuchungen (BEST 1997) bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 100 m bis 120 m in Teufenlagen zwischen 730 m und 1080 m unter NN (sm-Basis) vertreten.

Die Hebung am Ende des Mittleren Buntsandsteins und die Herausbildung der Hardeggen-Diskordanz haben die Mächtigkeitsverteilung des Mittleren Buntsandsteins geprägt; das Untersuchungsgebiet liegt, bezogen auf den mitteldeutschen Raum, im Gebiet geringer Mächtigkeiten.

3.1.1.3 Oberer Buntsandstein (so)

Bohraufschlüsse:

Hmt 3/-:	18,2 - 66,5 m	(48,3 m)
Hmt 10/-:	11,0 - 30,6 m	(19,6 m)
Dp Mors 8/89:	9,7 - 61,0 m	(51,3 m)
Dp Mors 93A/95:	1,3 - 49,0 m	(47,7 m)
Dp Mors 94A/95:	1,8 - 116,2 m	(114,4 m)
E Otn 1/82:	78,0 - 221,0 m	(143,0 m, davon 12 m Rötsalz)
Dp Mors 3/89:	921,6 - 1031,2 m	(109,6 m bis so AN2)
T WakHl 2/59:	0,0 - 110,7 m	(110,7 m)

Die durchschnittliche erbohrte Mächtigkeit des Oberen Buntsandsteins beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 140 m.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 8):

Die Grundlage für die Gliederung des Röts wurden von SCHULZE (1964) übernommen. Sie ist äquivalent mit der Gliederung des Geologischen Landesamtes Sachsen-Anhalt und mit der lithostratigraphischen Gliederung Niedersachsens (PREUß et al. 1991). Es wird vom Hangenden zum Liegenden untergliedert in

Myophorien-Folge	(soMy)
Pelitröt-Folge	(soP)
Salinarröt-Folge	(soS)

Um bei der Kartierung den Grauen Myophoriendolomit der Salinarrötfolge angliedern zu können, wurde für die Kartendarstellung von dieser Gliederung abgewichen und die Gliederung nach Symbolschlüssel Geologie angewendet (vgl. ebenfalls Anlage 8):

so3	Myophorien-Folge
so2	Roter Röt
so1	Grauer Röt (Salinarröt-Folge und Myophoriendolomit)

Lithologische Beschreibung der Schichtenfolge:

Die Basis der Salinarröt-Folge (Rötbasis) wird von dem ca. 3 m mächtigen Basis-tonmergel (soCA) gebildet. Es handelt sich um meist graue bis dunkelgraue dolomiti-sche Schluffsteine mit Dolomitbänken.

In höheren Teilen der Basistonmergel können sich graue bis hellgraue feinkristalline Kalksteine entwickeln, die neben einem geringen Glaukonitgehalt Reste von Foramini-feren, Ostracoden und Mollusken führen können (Dp Mors 93A u. 94A/95). Selten in Zwickeln auftretender Gips ist sekundärer Natur.

Das folgende Sulfat 1a (soAN1a) beinhaltet Anhydrite und Gipse und ist etwa 2 m mächtig. Dieses Sulfat ist in der Bohrlochmessung gut abgrenzbar.

Das darüber folgende Rötsteinsalz (soNA) ist im Gebiet der Weferlinger Triasplatte abgelaugt. Reste davon sind in der Bohrung Otn 1/82 erhalten, es wurden 12 m Röt-steinsalz erbohrt; die Salzoberfläche liegt dort bei - 53,9 m NN. Im Gebiet der Lapp-waldscholle wurde das Rötsteinsalz durch die Seismik nachgewiesen, es sind ca. 100 m primäre Salzmächtigkeit anzunehmen (das Röt-salz ist im Heiligendorf-Sommersdorfer Sattel teilweise angestaucht, so daß hier im seismischen Bild höhere Salzmächtigkeiten nachgewiesen werden können).

Im Rötsteinsalz tritt ein markantes Zwischenmittel von grauem Tonstein auf, das die Salinarfolge auch im abgelaugten Bereich gliederbar macht. Die Residuen können in einen oberen und unteren Teil mit folgenden Mächtigkeiten gegliedert werden:

	obr. Teil	Zw.-Mittel	unt. Teil
Dp Mors 93A/95	9,3	1,2	4,7 m
Dp Mors 94A/95	6,9	1,9	8,6 m
Dp Mors 8/89	9,6	0,9	5,9 m
Kb Mors 1/84 ¹⁾	18,4	1,5	20,3 m

¹⁾ Die Bohrung Kb Mors 1/84 steht im abgeglittenen Bereich der Weferlinger Triasplatte zur Allertalzone hin, die höheren Mächtigkeiten sind durch die Gleitvorgänge zu erklären.

Die Ablaugungsrückstände des Röt-salzes werden aus brekzienartigen bis geschichtet erscheinenden grauen Gipsen aufgebaut, die wechselnde Anteile von dunkelgrauen do-lomitischen Tonsteinen bis Dolomitmergelsteinen und auch Fasergips führen.

Das folgende Sulfat 1b (soAN1b) beinhaltet Anhydrit und Gips und ist ca. 2 m mächtig.

Zwischen dem Sulfat 1b und dem Sulfat 2 tritt ein ca. 3 m mächtiges Tonmittel (Ton- bis Schluffstein, dolomitisch, mit Gips) auf, das die Fazies des hangenden Myophoriendolomites vorwegnimmt. Das hangende Sulfat 2 (soAN2) ist ca. 2 m mächtig und baut sich aus Anhydrit und Gips auf.

Über der Salinarrot-Folge beginnt die Pelitröt-Folge mit dem Myophoriendolomit (soMD). Es ist ein grauer bis dunkelgrauer dolomitischer Ton- bis Schluffstein bis Dolomitmergelstein von ca. 17 m Mächtigkeit. Im Myophoriendolomit tritt in der Bohrung Dp Mors 94A/95 ein 0,3 m mächtiger hellviolettbrauner Feinsandstein auf; dieser sandige Horizont wurde auch in der Bohrung Dp Mors 3/89 beobachtet. Der Myophoriendolomit ist mit mm- bis cm-mächtigen Gipsschlieren bis -lagen durchsetzt.

Die folgende lithologische Einheit des Sulfat 3 (soAN3) hat eine mittlere Mächtigkeit von 8 m und besteht aus grauen, grüngrauen, auch schwarzrotbraunen Schluffsteinen, die in einzelnen Lagen stärker Gips führen. Die lithologische Zone ist im Log gut abgrenzbar.

Der anschließende obere Teil der Pelitröt-Folge, bestehend aus Unterer Violettfolge (soUV), Roter Werksfolge (soRW), Sulfat 4 (soAN4) und Oberer Violettfolge (soOV), ist nicht exakt gliederbar und wurde in den Schichtenverzeichnissen als soRW und soUV sowie soOV und soAN4 zusammengefaßt.

Es handelt sich um eine ca. 64 m mächtige Folge von dunkelviolettbraunen, rotbraunen und graugrünen bis grauen Ton- bis Schluffsteinen mit partiellen Gips- und Fasergipseinschaltungen.

Die über den dunkelgrauen Myophoriendolomiten (soMD) liegende vorwiegend rotbraun bis dunkelviolettbraun gefärbte Pelitröt-Folge ist die kartierbare Einheit so2 (roter Röt) der geologischen Karte.

Die ca. 20 m mächtigen Myophorien-Schichten (soMY) bestehen aus braungrauen, grüngrauen und rotgrauen Tonmergel-, Dolomitmergel- und Dolomitsteinen; sie wurden in der Bohrung Dp Mors 3/89 durchbohrt.

3.1.2 Muschelkalk

Bohraufschlüsse:

	Teufe von – bis	(Mächtigkeit), davon	mu	mm	mo
Dp Mors 3/89	671,6 - 921,6 m	(250,0 m)	102,2 m	90,2 m	57,6 m
				(38,9 m Salz)	
Dp Mors 52A/95	589,7 - 735,5 m	ET (145,8 m)	14,3 m	65,2 m	66,3 m
				(12,8 m Salz)	

Die im Untersuchungsgebiet erbohrte Mächtigkeit des Muschelkalks beträgt 234 m, davon entfallen auf den Unteren Muschelkalk 102 m, auf den Mittleren Muschelkalk 65 m und auf den Oberen Muschelkalk 67 m.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung:

Der Muschelkalk wurde nach Thüringer Gliederung (vgl. a. SCHULZE 1964) gegliedert, die Gliederung entspricht der von Niedersachsen (PREUSS et al. 1991).

3.1.2.1 Unterer Muschelkalk (mu)

Der Untere Muschelkalk zeigt sich als grauer plattig-knaueriger Kalkstein mit Zwischenlagen von Tonstein im mm-Bereich; partienweise ist er oolithisch ausgebildet. Die Untergliederung in Unteren, Mittleren und Oberen Wellenkalk und nach den auftretenden Oolith-, Terebratel- und Schaumkalk-Bänken ist möglich und wurde in der Bohrung Dp Mors 3/89 vorgenommen.

Im Steinbruch nordöstlich von Walbeck, am Kleppersberg, Generalsberg, Kalkberg und Springberg ist der Untere Muschelkalk der direkten Beobachtung zugänglich. Am Kalkberg ist von KIRSCHMANN (1913) ein Ceratit gefunden worden, was ein Hinweis dafür ist, daß auch Oberer Muschelkalk am südwestlichen Randbereich der Vorkommen von Unterem Muschelkalk auftreten kann.

3.1.2.2 Mittlerer Muschelkalk (mm)

Der Mittlere Muschelkalk besteht aus einer Wechselfolge von grauen Dolomitmergesteinen, grauweißen Anhydritsteinen und dunkelgrauen Tonsteinen, die sich in 5 Sulfatbereiche (mmAN1 - 5) und 6 Karbonatbereiche (mmCA1 - 6) gliedern läßt.

Im Sulfat 1 befindet sich das Steinsalz des Mittleren Muschelkalks (mmNA), das in Bohrung Dp Mors 3/89 mit 38,9 m, in Bohrung Dp Mors 52A/95 mit 12,8 m Mächtig-

keit angetroffen wurde, es enthält ein dolomitisch-anhydritisches Zwischenmittel von 3 m bis 5 m Mächtigkeit.

Beide Bohrungen befinden sich am NE-Rand der Lappwaldscholle und zeigen deshalb vermutlich (vgl. Kap. 4, Lagerungsverhältnisse) reduzierte Salzmächtigkeiten. In den seismischen Profilen ist im Bereich der Lappwaldscholle eine (primäre) Mächtigkeit des Salzes von ca. 60 m abzulesen.

In Aufschlüssen bzw. in Oberflächennähe hat sich der Mittlere Muschelkalk nicht nachweisen lassen, der von SCHMIERER (1914) 1 km östlich von Alleringersleben kartierte Mittlere Muschelkalk hat sich im Zuge der Aufnahme von Schußbohrungen der Seismik als grauer Geschiebemergel erwiesen (TS 2/475-483).

3.1.2.3 Oberer Muschelkalk (mo)

Der Obere Muschelkalk beinhaltet an der Basis einen ca. 6 m mächtigen Kalkstein mit seltenen Ton- und Schluffsteinlagen (Trochitenkalk, mo1) und darüber folgend plattige, graue bis dunkelgraue Kalksteine, die im cm-Bereich mit schluffigen Tonsteinen wechsellagern (mo2). In den oberen ca. 5 m des Profils treten vorwiegend Schluffsteine und Dolomitmergelsteine mit partienweise vorkommenden Lagen und Linsen von Feinsandstein, schluffig, auf (Übergangsschichten).

3.1.3 Keuper

Das Standard-Profil für den Keuper Nordwestdeutschlands wurde von WOLBURG (1969) vorgelegt und besitzt noch heute allgemeine Gültigkeit (vgl. Anlage 3).

3.1.3.1 Unterer Keuper (ku)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 3/89:	624,3 - 671,6 m (47,3 m)
Dp Mors 52A/95:	533,9 - 589,7 m (55,8 m)
Kb Mors 3/85:	250,0 - 306,0 m (56,0 m) gestört

Der Untere Keuper wurde im Untersuchungsgebiet ca. 47 m bis 56 m mächtig erbohrt. Die in der Bohrung Dp Mors 52A/95 angetroffene Mächtigkeit dürfte bei relativ flachem Einfallen von 0° bis 15° der wahren Mächtigkeit sehr nahe liegen. Die Bohrungen Kb Mors 3/85 und Dp Mors 3/89 liegen in dem durch Subrosion lagegestörten Bereich.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung:

Die Gliederung des Unteren Keupers erfolgt nach der Gliederung in Thüringen und im Subherzyn (RICHTER 1936, BEUTLER 1980). Bei der geologischen Feldaufnahme wurden einzelne lithologische Horizonte nicht ausgehalten, es wurde in den Schichtenverzeichnissen gegliedert in:

- Oberen Lettenkeuper (Grenzdolomitregion), kuo,
- Mittleren Lettenkeuper (Hauptlettenkohlsandstein), kum,
- Unterer Lettenkeuper (Untere Lettenkohlschichten), kuu.

Lithologische Beschreibung der Schichtenfolge:

Die Unteren Lettenkohlschichten (kuu) bestehen aus grauen bis dunkelgrauen Schluff- und Tonsteinen, mit wolkig auftretenden graugrünen und dunkelrotbraunen Farben. Linsen und Lagen von Feinsandstein und Dolomitmergelstein treten im cm-Bereich auf. Das Gestein ist durchsetzt mit kohligen Flittern, Pflanzenhäcksel und Großpflanzenresten, partienweise sind fossilführende Lagen mit Molluskenresten (*Anopliphora lettica*) und Fischschuppen eingeschaltet.

Der Hauptlettenkohlsandstein (kum) beinhaltet neben schwach bis stark schluffigen Feinsandsteinen Schluff- und Dolomitmergelsteine. Neben grauen bis schwarzgrauen Farben treten vor allem in den Sandsteinen rotbraune bis braunrote Farben auf. Gelegentlich kommen mm- bis cm-große Hämatitkongkretionen vor, ebenso Lagen mit kohligen Flittern und Pflanzenhäcksel.

Die Grenzdolomitregion (kuo) führt partienweise Dolomitsteinlagen und -bänke in dunkelgrauen, dunkelgrüngrauen und dunkelrotgrauen Schluff- bis Tonsteinen. Hämatitkongkretionen bis 5 cm Durchmesser treten auf, ebenso Lagen mit kohligen Flittern und Pflanzenhäcksel. Feinsandsteinlagen sind nur untergeordnet vorhanden.

An der Erdoberfläche sind Gesteine des Unteren Keupers im engeren Untersuchungsgebiet nicht aufgeschlossen.

3.1.3.2 Mittlerer Keuper (km)

3.1.3.2.1 Unterer Gipskeuper (kmGu)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 3/89: 497,0 - 624,3 m (127,3 m), 518,4 - 529,5 m (11,1 m) Salz

Dp Mors 52A/95: 410,2 - 533,9 m (123,7 m)

Dp Mors 55A/95: 429,8 - 450,0 m (20,2 m), 448,3 - 450,0 m (1,7 m) Salz (ET)

Der Untere Gipskeuper wurde mit ca. 124 m Mächtigkeit durchteuft, davon entfallen auf die Grundgipsschichten ca. 35 m, auf die Unteren Hauptgipsschichten ca. 52 m und auf die Oberen Hauptgipsschichten ca. 37 m. An der Erdoberfläche sind Gesteine des Unteren Gipskeupers nicht aufgeschlossen.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 9):

Die Gliederung des Unteren Gipskeuper erfolgte nach der Thüringer Gliederung (SCHRÖDER 1940, BEUTLER 1980). Unter Zuhilfenahme der geophysikalischen Bohrlochmessung können im Untersuchungsgebiet folgende Horizonte unterschieden werden:

Obere Hauptgipsschichten und Engelhofer Platte (kmHGo und EP)

Untere Hauptgipsschichten / Basis: Bleiglanzbank (kmPB) (kmHGu)

Grundgipsschichten (kmGR)

Lithologie der Schichtenfolge:

Der Untere Gipskeuper baut sich aus dunkelgrauen bis schwarzgrauen, partienweise dunkelrotgrauen und dunkelgrüngrauen schwach dolomitischen, kalkfreien Tonsteinen auf, die partienweise mm- bis cm große Knollen, Linsen und Lagen von Gips führen.

Eingelagert sind stärker Gips bis Anhydrit führende Bereiche, die auch m-mächtige Sulfatbänke bilden können. Man befindet sich in einem flachmarin bis kontinentalen hypersalinen Bereich, der durch sulfatisch-halitische Sedimentation gekennzeichnet ist und dem als klastische Bestandteile tonig-schluffiges Material zugeführt wurde.

Die oberen Hauptgipsschichten sind von BEUTLER & SCHÜLER (1979) als Hauptlitholager des Keupers angesehen worden. In diesem Bereich wurde Steinsalz nachgewiesen in den Bohrungen Dp Mors 3/89 und Dp Mors 55A/95. Das Fehlen des Steinsalzes im entsprechenden Bereich der Bohrung Dp Mors 52A/95 ist auf tektonische Prozesse

zurückzuführen (s.a. BEST 1998). In dem Bereich, in dem in dieser Bohrung das Steinsalz zu erwarten wäre, befindet sich eine 5 cm mächtige Kluft, die mit Steinsalz gefüllt ist. Vermutlich ist die vollständige stratigraphische Abfolge des Steinsalzes an dieser Störungsfläche unterdrückt. Es wurden in diesem Bereich der Bohrung Dp Mors 52A/95 keine Anzeichen für Subrosion beobachtet, ebenso ist diese Zone kaum brecciiert.

3.1.3.2.2 Schilfsandstein (kmS)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 51A/95:	220,3 - 263,7 m (43,4 m)	
Dp Mors 3/89:	451,7 - 497,0 m (45,3 m)	
Dp Mors 52A/95:	363,6 - 409,2 m (45,6 m)	
Dp Mors 55A/95:	382,0 - 429,8 m (47,8 m)	
Dp Mors 34A/95:	127,5 - 248,8 m (121,3 m)	steilstehend, z.T. verdoppelt
Dp Mors 10/88:	72,0 - 142,7 m (70,7 m)	steilstehend
Dp Mors 7/90:	107,3 - 172,3 m (65,0 m)	40 - 50° fallend
Dp Mors 12/90:	361,6 - 405,3 m (43,7 m)	
Kb Mors 2/85:	158,0 - 212,0 m (54,0 m)	30 - 70° fallend
Kb Mors 3/85:	170,0 - 179,0 m (9,0 m)	gestört
Kb Mors 5/85:	119,0 - 150,0 m (31,0 m)	tektonisch reduziert

Beim Schilfsandstein handelt es sich um Delta-Bildungen, der Sedimentationsraum bei Morsleben befand sich am äußeren Deltarand, wo der Sandeintrag nur noch gering war. Die erbohrten Mächtigkeiten liegen zwischen ca. 45 m bei flachem Einfallen und über 70 m bei steiler Lagerung.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 10):

Dem Schilfsandstein wurde die Thüringer Gliederung zugrundegelegt (BEUTLER 1982). Am Kernmaterial von Bohrungen kann der Schilfsandstein nach Farben weiter untergliedert werden (s.u.):

- Obere rotbraune Folge, ca. 33 m
- Untere graue Folge, ca. 12 m.

Der Schilfsandstein wurde nach oben und unten durch die erste bzw. letzte erkennbare Sandsteinbank abgegrenzt. Da das Einsetzen der sandigen Schüttung an der Basis des Schilfsandsteines am Bohrkern nicht immer klar erkennbar ist, wurde in diesen Fällen

die Unterkante Schilfsandstein nach Log abgegrenzt. Über dem gipsführenden Unteren Gipskeuper liegt die sandsteinführende Fazies des Schilfsandsteins.

Lithologie der Schichtenfolge:

Der Schilfsandstein (vgl. Anlage 5) besteht aus rotbraunen und grauen feinsandigen überwiegend karbonatfreien Schluffsteinen mit stärker feinsandigen Bereichen bis Feinsandstein-Einlagerungen im 1-5 m-Bereich. Die Feinsandsteine sind schluffig, selten schwach schluffig und zeigen mitunter Schrägschichtung.

Im oberen Teil ist die Folge durchsetzt von Hämatit, teils in mm-großen Knollen, daneben treten Schmitzen von kohligter Substanz auf und vereinzelt Gipsknollen im mm-Bereich. Teilweise sind primär offene Porenräume im Feinsandstein durch zirkulierende sulfatische Wässer mit Gips gefüllt worden. In gleicher Weise tritt Steinsalz auf Klüften auf (angetroffen in der Bohrung Dp Mors 55A/95), wodurch Durchlässigkeiten des Gesteins stark gemindert worden sind. Es können auch mächtigere Tonsteinlagen vorhanden sein, die die Durchlässigkeit des Gesteins verringern.

Die zur Klärung hydrogeologischer Fragen untersuchten Proben aus dem Bereich des Schilfsandsteines (Einzeldarstellungen siehe Fachbericht zur hydrogeologischen Standortbeschreibung, LANGKUTSCH et. al., 1998) konzentrieren sich auf die Sandstein führenden Bereiche, haben auch sandige Schluffsteine, Grobschluffsteine mit bis zu 50 % tonigem Bindemittel erfaßt. Die sandsteinführenden Bereiche haben tonig-schluffige Bindemittelanteile zwischen 4 % und 30 %. Am weiteren Gesteinsaufbau beteiligen sich

- | | |
|--|-----------|
| • Quarz | 22 - 49 % |
| • Feldspat | 6 - 24 % |
| • Glimmer | 2 - 10 % |
| • Gesteinsbruchstücke (Quarzit, Kiesel-, Ton- und Glimmerschiefer) | 3 - 22 % |

Die Sandeinschüttungen (Sandsteine) enthalten maximal 1 % Grobsand, 14 % Mittelsand und 85 % Feinsand.

Die Gliederung nach Gesteinsfarben in rotbraune und graue Folge wurde am Bohrkern vorgenommen, mitunter ist der Farbumschlag von grau nach rotbraun fließend, so daß die Grenze nicht immer eindeutig festgelegt werden kann. In der Log-Korrelation (Anl.10) ist sie daher als gestrichelte Linie eingetragen. In der grauen Folge tritt ein ca.

0,5 m mächtiger Dolomitmergelstein auf, der auch in den Bohrlochmessungen zu erkennen ist und als Dolomithorizont D (Anlage 10) in vielen Bohrungen ausgehalten werden kann.

Der Schilfsandstein ist ein mäßig gereiftes, überwiegend gut sortiertes Sediment. Das Ablagerungsmilieu ist der marin-brackische Übergangsbereich mit wechselnder Salinität. An der Erdoberfläche ist der Schilfsandstein nicht vorhanden; das von SCHMIERER (1914:21) vermutete Vorkommen von Schilfsandstein auf dem rechten Ufer des Salzaches bei Morsleben konnte nicht bestätigt werden.

3.1.3.2.3 Oberer Gipskeuper (kmGo)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 3/89:	359,4 - 451,7 m	(92,3 m)	
	382,2 - 391,1 m	(8,9 m)	Salz kmHG
	401,7 - 402,9	(1,2 m)	Salz kmBH
Dp Mors 4/89:	283,7 - 373,3 m	(89,6 m)	
Dp Mors 7/89:	51,1 - 107,3 m	(56,2 m)	tektonisch reduziert
Dp Mors 10/88:	39,0 - 72,0 m	(33,0 m)	gestört
Dp Mors 12/90:	269,3 - 362,6 m	(92,3 m)	
Dp Mors 51A/95:	133,3 - 220,3 m	(87,0 m)	
Dp Mors 52A/95:	282,2 - 363,3 m	(81,1 m)	
Dp Mors 55A/95:	291,0 - 382,0 m	(91,0 m)	
Kb Mors 2/85:	60,5 - 158,0 m	(97,5 m)	
Kb Mors 3/85:	121,0 - 170,0 m	(49,0 m)	gestört
Kb Mors 5/85:	38,0 - 119,0 m	(81,0 m)	

Die heutige Mächtigkeit des Oberen Gipskeupers beträgt durchschnittlich 82 m. Primär enthält die Schichtenfolge mehrere Meter mächtige Steinsalzschiefer, die aber nur noch in der Bohrung Dp Mors 3/89 mit 8,9 m (kmHG) und 1,2 m (kmBH) Mächtigkeit angetroffen wurden.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 11):

Dem oberen Gipskeuper wurde die Thüringer Gliederung zugrundegelegt (BEUTLER 1980). Danach wird vom Hangenden zum Liegenden gegliedert in:

- Heldburggipsmergel (kmHG)
- Bunte Heldburgmergel (kmBH)
- Lehrbergschicht (kmL)
- Rote Wand und Berggipsschichten (kmR und kmBG)

Mit Hilfe der geophysikalischen Bohrlochmessungen ist die Gliederung gut möglich (vgl. Anlage 11). Die Grenze zum hangenden Steinmergelkeuper wurde an die Oberkante der letzten auftretenden Gipsbank (in der Regel ca. 20 cm mächtig) gelegt.

Lithologie der Schichtenfolge:

Der obere Gipskeuper besteht aus dunkelgrauen und dunkelrotbraunen Ton- und Schluffsteinen, in die Gipsknollen und -linsen in mm- bis cm-Bereich eingeschaltet sind. Daneben treten Gips- und z.T. Anhydritbänke im m-Mächtigkeitbereich auf. Im Subrosionsbereich des Gipskeuper-Steinsalzes treten dunkelgraue plastische Tone auf, die wechselnd Gips führen und als Residualbildungen verformt, auch brecciiert sein können. In den Heldburggipsmergeln herrschen graue Farben vor, in den Bunten Heldburgmergeln schalten sich rotbraune Farben ein. Die Lehrbergschicht gibt sich durch einen etwas höheren Karbonatgehalt zu erkennen. In den Berggipsschichten/Rote Wand treten auf mehrere m mächtigen Strecken rotbraune Farben auf.

Die primäre Mächtigkeit des oberen Gipskeupers kann mit 95 - 100 m angenommen werden. Mächtigkeitsschwankungen resultieren aus strukturbildenden Prozessen und aus subrosiven Prozessen im Oberen Gipskeuper. Ein Trend zu primären Mächtigungsänderungen ist im Untersuchungsgebiet nicht zu erkennen.

In den Korrelationsprofilen des Oberen Gipskeupers (Anlage 11) ist die NN-Höhe des Bereiches mit möglicher Steinsalzführung im kmHG und im kmBH vermerkt; es kann nicht immer zweifelsfrei entschieden werden, ob das Salz primär fehlt oder abgelautet worden ist.

An der Oberfläche treten Gesteine des oberen Gipskeupers unmittelbar südwestlich des Generalsberges auf, wo Gips in einer sehr kleinen Grube abgebaut worden ist.

3.1.3.2.4 Steinmergelkeuper (kmSM)

<u>Bohraufschlüsse:</u>			kmSM(1)	kmSM(2)	kmSM (3)
Dp Mors 3/89:	221,1 - 359,4 m	(138,3 m)	37,9	78,6	21,8
Dp Mors 4/89:	100,5 - 283,7 m	(183,2 m)	59,3	100,1	23,8
Dp Mors 12/90:	107,6 - 269,3 m	(161,7 m)	60,7	73,8	27,2
Dp Mors 51A/95:	18,7 - 133,3 m	(114,6 m)	28,7	68,4	17,5
Dp Mors 52A/95:	120,3 - 282,2 m	161,9 m)	48,2	87,8	25,9
Dp Mors 55A/95:	153,5 - 291,0 m	(137,5 m)	22,0	94,5	21,0
Dp Mors 46A/95:	33,5 - 190,0 m	(156,5 m)	95,0	61,5	-
Dp Mors 86A/95:	141,4 - 191,3 m	(49,9 m)	-	28,3	21,6
Dp Mors 43A/95:	69,4 - 193,0 m	(123,6 m)	51,0	72,6	-
Dp Mors 37A/95:	6,4 - 214,6 m	(208,2 m)	104,6	103,6	-
Dp Mors 14/89:	45,0 - 188,3 m	(143,3 m)	87,9	55,4	-
Dp Mors 45/94:	0,3 - 121,8 m	(121,5 m)	107,6	13,9	-

Der Steinmergelkeuper ist im Untersuchungsgebiet im Mittel um 160 m mächtig.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 12):

Der Steinmergelkeuper umfaßt die Schichtenfolge zwischen der Oberfläche des Heldburggipsmergels und der Oberfläche der Korrelationseinheit f nach WOLBURG (1969) bzw. des Kielsberg-Member nach DUCHROW (1968). Die obere Abgrenzung des Steinmergelkeupers ist am Bohrkern oft problematisch, da die basalen Bildungen des Unterrhät sehr oft enge lithologische Beziehungen zum Steinmergelkeuper aufweisen; sie unterscheiden sich vom Liegenden durch stärkere fazielle Differenzierungen. Der Nachweis einer Kappung des Liegenden begründet weiterhin die Abgrenzung.

Von Vorschlägen, die Grenze Steinmergelkeuper/Rhät an die Basis der ersten auftretenden Sandsteinbank zu legen (SCHOTT 1942), muß Abstand genommen werden, da diese Sandeinschaltungen lokal ausfallen können.

Bei der Abgrenzung des Mittleren Keupers bestehen zwei Auffassungen. In traditioneller Weise umfaßt der Mittlere Keuper die Schichtenfolge von der Obergrenze Grenzdomit (ku) bis zur Rhätbasis. Es werden vier Formationen in dieser Untergruppe zusammengefaßt (vgl. auch Anlage 3, Standardprofil Keuper):

- km4: Steinmergelkeuper,
- km3: Oberer Gipskeuper,
- km2: Schilfsandstein,
- km1: Unterer Gipskeuper.

Durch WILL (1953, 1969) wurde ein anderer Abgrenzvorschlag unterbreitet. Dieser sieht vor, den Steinmergelkeuper (Saurichthys-Schichten) in den Oberen Keuper zu stellen und als Mittleren Keuper nur das salinar geprägte Schichtglied, bestehend aus Unterem Gipskeuper, Schilfsandstein und Oberem Gipskeuper, aufzufassen.

Wenn sich auch die WILL'sche Auffassung in NW-Deutschland nur zögernd durchsetzt, ist zur Basis des Steinmergelkeupers weiter zu bemerken, daß diese eine wichtige und markante Diskordanzfläche darstellt (altkimmerische Hauptdiskordanz), die nach BEUTLER & SCHÜLER (1978) als Stockwerksgrenze das tektonische Hauptereignis innerhalb des Keupers ist (s.a. Kap. 4).

Obwohl die bisher gewonnenen Erkenntnisse für eine Einstufung des Steinmergelkeupers in den Oberen Keuper sprechen, wird aus traditionellen Gründen der Steinmergelkeuper im Sinne des km4 zum Mittleren Keuper gestellt.

Der lithostratigraphische Begriff Steinmergelkeuper hat sich in Thüringen gebildet. Hier ist von DOCKTER et. al. (1970) die Gliederung in

Oberer Bunter Steinmergelkeuper	kmSM(3)
Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper	kmSM(2)
Unterer Bunter Steinmergelkeuper	kmSM(1)

vorgenommen worden. Der Farbumschlag von bunten zu grauen Gesteinsfarben soll sich jedoch nicht absolut synchron vollziehen (BEUTLER 1994:19) so daß diese Gliederung als nicht regional verfolgbar angesehen werden kann. Im Rahmen des Untersuchungsgebietes erfolgen die Farbwechsel jedoch horizontbeständig und sind mit der Bohrlochmessung korrelierbar. Bei der Kernaufnahme hat sich die Farbgliederung deshalb als nützlich erwiesen und wurde auch als Grundgliederung beibehalten.

Mit Hilfe der geophysikalischen Bohrlochmessung läßt sich der Steinmergelkeuper weiter untergliedern. Nach WOLBURG (1969) kann der mittlere und obere Steinmergelkeuper in sechs Korrelationseinheiten (a-f) unterteilt werden (siehe Anlage 12). Von DUCHROW (1968) sind im Weserbergland und im Osnabrücker Bergland einzelne Schichtglieder als „Glieder“ bzw. „Formation“ bezeichnet worden (s. Anlage 4), die vom

Autor dieses Berichtes im Raum Helmstedt mit gleichem Namen und der Bezeichnung „Member“ verwendet werden. Vom Hangenden zum Liegenden sind dies:

Kielsberg-Member,
 Steinbach-Member,
 Hagedorn-Member, im oberen Teil mit Dunkler Bank (DB),
 Valdorf-Member,
 Egge-Member.

Die Gliederung des Steinmergelkeupers basiert im Untersuchungsgebiet auf den Gesteinsfarben und dem G-Log. Palynologische Untersuchungen brachten keine Gliederungsmöglichkeiten; es konnte nur die Steinmergelkeuperfazies (auch hinaufreichend ins Unterrhät) als km4 bestimmt werden. Eine Korrelation der verschiedenen Gliederungen ist in Anlage 12 gegeben. Die lithologische Beschreibung der Schichtenfolge erfolgt in Anlehnung an die Thüringer Gliederung von DOCKTER et al. (1970).

Lithologie der Schichtenfolge:

Der Untere Bunte Steinmergelkeuper besteht aus überwiegend dunkelrotgrauen, untergeordnet grauen, kalkfreien, meist dolomitischen Schluff- bis Tonsteinen mit wenigen Dolomitmergelsteinlagen im dm-Bereich. Selten treten auch Kalksteinlagen im cm- bis mm-Bereich auf.

Der Mittlere Graue Steinmergelkeuper besteht aus grauen bis dunkelgrauen Ton- bis Schluffsteinen, in denen sehr untergeordnet, aber wahrscheinlich horizontbeständig, rotgraue Partien auftreten. Die Gesteine sind kalkfrei bis schwach kalkig und dolomitisch und führen einige horizontbeständige Dolomitmergelsteinbänke sowie Tonsteinlagen, deren Mächtigkeit im m-Bereich liegt.

Die Oberkante des Mittleren Grauen Steinmergelkeupers liegt an der Oberkante der auch im G-Ray deutlich sichtbaren Dunklen Bank im Hagedorn-Member. Die Unterkante des Grauen Steinmergelkeupers ist als Farbgränze und auch im G-Ray gut zu verfolgen und erscheint lithologisch immer in gleicher Position.

Obwohl allgemein das Auftreten von primärsedimentären sulfatischen Einlagerungen an der Oberkante des Oberen Gipskeupers sein Ende hat, sind in Bohrung Dp Mors 52/95 im Bereich des Mittleren Grauen Steinmergelkeupers (Hagedorn-Member (a-c)), vereinzelte Gipsknollen und -wolken im Tonstein beobachtet worden, die auf lokale Beckeneinschnürungen schließen lassen.

Der Obere Bunte Steinmergelkeuper besteht aus dunkelrotgrauen, untergeordnet grünlichgrauen, schluffigen, kalkfreien bis schwach kalkigen, teilweise dolomitischen Tonsteinen mit Dolomitmergelsteinbänken im cm- bis dm-Bereich.

Charakteristisch für den Mittleren und Oberen Steinmergelkeuper ist, wie auch DUCHROW (1968) in Nordrhein-Westfalen festgestellt hat, ein durchgängig sequenzieller Aufbau. Eine Sequenz baut sich im Idealfalle vom Hangenden zum Liegenden wie folgt auf:

harte Steinmergelbank
dolomitischer Mergel
geschichteter, bröckliger Tonstein mit zunehmendem Karbonatgehalt
dünn-schichtig - blättriger Tonstein

Auch im Untersuchungsgebiet lassen sich die einzelnen Glieder der Sequenz finden und miteinander korrelieren.

Im Steinmergelkeuper treten relativ häufig brecciierte Bereiche von Dezimeter bis über mehrere Meter Mächtigkeit auf. Die Brecciiierung wird zum Teil als synsedimentär gedeutet (kein Farbwechsel im Gestein, nach G-Log stratigraphischer Verband).

Im Gesteinsverband und besonders, wenn Steinmergelkeuper über Hutgesteinen liegt, sind auch brecciierte Bereiche etwas dunkelgrauer gefärbt und lassen zumeist im G-Log Störungen des normalen stratigraphischen Schichtaufbaues erkennen.

Die in Anlage 12 dargestellten Korrelationsprofile des Steinmergelkeupers lassen eine gute Vergleichbarkeit auf der Grundlage des Gamma-Ray erkennen. Ausgehend von dem vollständigen Profil in der Bohrung Dp Mors 52A/95 ergeben sich für andere Bohrungen Schichtausfälle (z.B. Dp Mors 12/90 und Dp Mors 51A/95. Hinweise für Schichtverdoppelungen sind nicht vorhanden.

Die Korrelationsprofile sind von Südwesten nach Nordosten angeordnet und lassen erkennen, daß der Untere Bunte Steinmergelkeuper, nach der Bohrlochmessung gliederbar in Teile des Valdorf-Member und Egge-Member, in nordöstlicher Richtung, also zum NE-Rand der Allertalzone, an Mächtigkeit deutlich zunimmt.

Der Steinmergelkeuper im Allertal (über dem Hutgestein) ist durch salttektonische und subrosive Bewegungen stärker zerrüttet, wenn auch in den Bohrprofilen die stratigraphi-

sche Aufeinanderfolge der Schichtenglieder oft gewahrt geblieben ist. In gleicher Weise liegt ein stärkerer Zerrüttungsgrad am SW-Rand der Allertal-Salzstruktur vor.

Ein Aufschluß von Unterem Bunten Steinmergelkeuper befindet sich ca. 800 m nördlich von Groß Bartensleben in einer auflässigen Grube, ansonsten streicht der Steinmergelkeuper in kleineren Flächen am SW-Rand der Allertalzone und in größeren Bereichen am NE-Rand zutage aus.

3.1.3.3 Oberer Keuper (Rhät) (ko)

Der Obere Keuper wird synonym mit dem Wort Rhät gebraucht, um an althergebrachten Begriffen (Oberrhätsandstein, Mittelhätsandstein) festhalten zu können. Hier wird der Begriff Rhät im Sinne der germanischen Trias gebraucht, der die orthostratigraphischen Stufen des Rät (mit *Avicula contorta*) und Teile des Nor (mit *Anodontophora postera*) umfaßt.

WILL (1969) untersuchte den Fossilinhalt und entwickelte eine Rhätgliederung aufgrund bestimmter Faunen- und Florengemeinschaften, er rekonstruierte die klimatische und paläontologische Entwicklung des nordwestdeutschen Raumes über ein Binnen- und Randmeer zum offenen Meer im Lias.

Die Gliederung von WILL unterscheidet vom Hangenden zum Liegenden:

- Psilonotenschichten (Lias)
- Präplanorbisschichten (Lias)
- Triletes-Schichten (limnisch, benannt nach der Megasporengattung „Triletes“)
- Contorta-Schichten (marin, benannt nach *Avicula* (heute *Pteria*) *contorta*)
- Postera-Schichten (brackisch, benannt nach *Anodontophora* (*Anoplophora*) *postera*)
- Saurichthys-Schichten (marin, Steinmergelkeuper, von WILL dem Oberkeuper zugeordnet)

Aufgrund der Fossilarmut in den Gesteinen des Rhät hat diese Gliederung mehr orientierenden Charakter. Die Gesteine des Rhät im Untersuchungsgebiet wurden auf lithostratigraphischer Grundlage im Sinne von SCHOTT (1942) gegliedert.

Im Gegensatz zu WILL (1969) und einigen späteren Autoren wird aus traditionellen Gründen und des besseren Vergleiches mit älteren geologischen Bearbeitungen (geolo-

gische Spezialkarten) wegen daran festgehalten, die Unterfläche des Oberen Keupers an die Oberfläche des Steinmergelkeupers zu legen.

Diese Grenze ist inzwischen nach dem G-Log der Bohrlochgeophysik gut definiert (WOLBURG 1969) und braucht nicht mehr allein nach dem Kriterium sandfrei/ sandführend (SCHOTT 1942) vorgenommen zu werden, zudem es sich hierbei um eine Faziesgrenze handelt.

Die Unterfläche des Lias ist mit dem Auftreten des *Psiloceras planorbis* (=psilonotum) gegeben. Die Mikrofossilien (i.d.R. sandschalige Foraminiferen) zeigen unterhalb der Planorbisbank bereits marine Verhältnisse an.

Eine Übersicht zur zeitlichen Entwicklung der Gliederung des Oberkeupers bezogen auf die Umgebung von Helmstedt zeigt Anlage 5.

3.1.3.3.1 Unterer Oberkeuper (Unterrhät) ko(1)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 3/89:	109,2	221,1 m - (111,9 m)	(vermutlich tektonisch reduziert)
Dp Mors 4/89:	1,2	100,5 m - (99,3 m)	(vermutlich tektonisch reduziert)
Dp Mors 52A/95	20,0	120,3 m - (100,3 m)	(vermutlich tektonisch reduziert)
Dp Mors 55A/95	49,0	153,5 m - (104,5 m)	(vermutlich tektonisch reduziert)
Dp Mors 56A/95	8,3	138,0 m - (129,7 m)	(vollständiges Profil)
Dp Mors 60A/95	63,0	123,0 m - (60,0 m)	(nicht durchbohrt, ET)
Dp Mors 61A/95	83,0	138,0 m - (55,0 m)	(nicht durchbohrt, ET)
Hy Hmt 28/79	58,5	197,0 m - (138,5 m)	(vollständiges Profil)

Die durchschnittliche erbohrte Mächtigkeit beträgt 116 m.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 13):

Eine Gliederung des Unterrhät war im nordwestdeutschen Raum lange Zeit nicht möglich (SCHOTT 1942). Im Ergebnis ihrer Kartierungsarbeiten auf dem niedersächsischen Teil des Blattes Helmstedt (3732) der GK 25 konnten JORDAN & RÖHLING (1996) eine Gliederung auf lithologischer Basis vorlegen (Anlage 5).

Die Bohrung Dp Mors 56A/94 schloß Gesteine des Unterrhät auf, die nicht unmittelbar gegliedert werden konnten, da Leithorizonte nicht erkennbar waren und im Profil keine sandigen Einschüttungen auftreten. Am Unterrhätprofil dieser Bohrung wurde deshalb eine Gliederung nach aufsteigenden Sequenzen entwickelt (ko(1)1 - 9), die im folgen-

den problemlos auf die anderen Bohrungen im Untersuchungsgebiet übertragen werden konnte (vgl. Anl. 13).

Die Gliederung basiert auf der geophysikalischen Bohrlochmessung, in der der Verlauf des G-Ray deutliche Sequenzen erkennen läßt. Eine Sequenz zeigt an der Basis hohe natürliche Radioaktivität (Tongehalt), die nach oben hin abnimmt und durch die nächstfolgende Sequenz abgeschnitten wird. Lithologisch zeigt eine Sequenz/Folge vom Hangenden zum Liegenden folgenden Aufbau:

Dolomitmergelstein, Mergelsteine, Kalksteine
 Schluffstein, dolomitisch, mit Dolomitmergelsteinbänken
 Schluff- bis Tonsteine, dolomitisch, bis Feinsandsteine
 Ton- bis Schluffsteine, schwach dolomitisch
 Tonsteine, sehr schwach dolomitisch bis karbonatfrei.

In diesen Sequenzaufbau können sich lokal sandige Schüttungen einschalten, die auch teilweise zur Ausbildung von Feinsandsteinen führen. Klastische und chemische (karbonatische) Sedimentation entwickeln sich dabei auf getrennten Wegen und greifen jeweils unterschiedlich innerhalb der Sequenz vor, so daß in noch nicht näher zu kennzeichnenden Gebieten die sandigen Schüttungen stark unterdrückt sein können. Ebenso hat die Ausbildung von Kalksteinen nur in bestimmten Gebieten stattgefunden, bzw. in den oberen Teilen des Mergelhorizontes (ko(1)8).

Die Gliederung des Unterrhätts wurde mit Hilfe von Ziffern vorgenommen und wird am Bohrprofil der Bohrung Dp Mors 56A/94 grob erläutert (vgl. a. Anlage13):

ko(1)9:	8,9 m	Die Zone wird als Umbauzone zum Mittelrhät angesehen, sie beinhaltet Umlagerungssedimente (vermutet) mit rotbraunen Einschüttungen.
ko(1)8	23,0 m	Mergelhorizont SCHMIERER's (1914), charakteristischer Verlauf des G-Ray.
ko(1)7	6,1 m	Charakteristischer Verlauf des G-Ray, mit zwei Minima; hier in den meisten Bohrungen und Aufschlüssen relativ beständige Einschüttungen grobklastischen Materials (Feinsande).
ko(1)6	14,4 m	von unten nach oben G-Ray Intensität abnehmend
ko(1)5	17,0 m	von unten nach oben G-Ray Intensität abnehmend

ko(1)4	12,7 m	Markanter Ausschlag des G-Ray an der Basis.
ko(1)3	7,0 m	Markanter Ausschlag des G-Ray an der Basis.
ko(1)2	17,4 m	Oft deutlicher Ausschlag des G-Ray an der Basis.
ko(1)1	23,2 m	An der Basis deutlicher Vorsprung des G-Ray über den dolomitischen Gesteinen des Kielsberg-Members des Steinmergelkeupers (in allen Bohrungen eindeutig zu finden).

JORDAN & RÖHLING haben im Zuge der Oberflächenkartierung in 4 Einheiten gegliedert, die sich mit den hier vorgestellten Folgen gut korrelieren lassen (s. Anlage 5).

Die vorgestellte Gliederung des Unterrhät ist eine Lokalgliederung, die sich auf den Raum westlich und nördlich von Helmstedt anwenden läßt. Innerhalb dieses Raumes sind die Mächtigkeiten der einzelnen Folgen relativ konstant und lassen keine Tendenz der Mächtigkeitsentwicklung erkennen. Möglicherweise ist das dadurch begründet, daß die Bohraufschlüsse alle auf einer NW-SE gerichteten Linie liegen, folglich im Bereich gleicher Mächtigkeiten (die Mächtigkeitsänderungen finden in SW-NE-Richtung statt).

Bezogen auf den nordwestdeutschen Raum hat man es hier mit maximalen Unterrhät-Mächtigkeiten zu tun, im nordwestdeutschen Rhätbecken sind deutlich geringere Unterrhätmächtigkeiten vorhanden (SCHOTT 1942:63).

Lithologie der Schichtenfolge:

In den unteren ca. 25 m (ko(1)1) baut sich das Unterrhät aus grünlichgrauen bis rotgrauen Schluff- und Tonsteinen auf, die teilweise dolomitisch sind und Lagen von Dolomitmergelsteinen und Dolomitstein im dm-Bereich führen. Im südlichen Teil des Gebietes (Bohrung Dp Mors 3/89) treten Lagen von braungrauem bis grauem Feinsandstein mit Schmitzen und Lagen von Schluff- und Tonstein auf. Nach Norden hin (Bohrung Dp Mors 56A/89) fallen Sandstein-Einlagerungen vollständig aus.

Es schließt sich eine ca. 35 m mächtige grau bis grüngrau gefärbte, dolomitische Schluffstein-Tonstein-Wechselfolge (ko(1)2-5) an, die Lagen von Dolomitmergelsteinen und im südlichen Teil des Gebietes (s.o.) Lagen von Feinsandstein führt.

Die folgende ca. 20 m mächtige Zone des Unterrhätssandsteines (ko(1)6-7) enthält im südlichen Teil des Gebietes den Hauptteil der Feinsandeinlagerungen, die m-mächtige Bänke bilden können. Die Folge ko(1)7 ist die am grobklastischsten ausgebildete Zone im Unterrhät-Gesamtprofil (vgl. a. Anlage 13).

Der Unterrhätssandstein (ko(1)6-7) ist in den Bohrungen Dp Mors 3/89, Dp Mors 48A/95, Dp Mors 52A/95, Dp Mors 55A/95, Dp Mors 60A/95, Dp Mors 61A/95 als zumeist grüngrauer Feinsandstein angetroffen worden. Die Grünfärbung ist durch das Auftreten von Mg-Chlorit bedingt, das aus den hyperhalinen Bedingungen der Steinmergelkeuperfazies (das Unterrhät liegt zum großen Teil in Steinmergelkeuperfazies vor) abzuleiten ist.

Nach den Untersuchungen zur Petrographie und Genese der Unterrhät-Sandsteine durch APPEL (1981) sollen die Unterrhät-Sande in einer Rinne etwa entlang dem heutigen Allertal aus Südost geschüttet worden sein, in Form eines sich nach Nordwesten vorbauenden Deltas. Nach APPEL (1981:56) haben die Sandschüttungen im Unterrhät zu unterschiedlichen Zeitpunkten begonnen. Dies resultiert aus fluviatilen unterrhätischen Sandschüttungen in den über längere Zeit bestehenden flachmarinen Ablagerungsraum der Steinmergelkeuperfazies. Dabei haben Rinnenbereiche ihre Lage geändert. Es sind alle hydrochemischen und lithologischen Übergänge zwischen der flachmarinen Steinmergelkeuperfazies und der fluviatilen Rhätssandsteinfazies entstanden. Aufgrund der paläogeographischen Verhältnisse zur Zeit des Unterrhät wurde der Bereich der Bohrung Dp Mors 56/94 von den sandigen Einschüttungen nicht erreicht.

Aus den oben vorgestellten Verhältnissen heraus ist es problematisch, die Basis des Rhät mit dem Einsetzen der Sandführung (SCHOTT 1942) in der Steinmergelkeuperfazies in Verbindung zu bringen.

Die obere 30 - 35 m Mächtigkeit erreichende Folge ko(1)8-9 bzw. Dolomitmergel-Folge (JORDAN & RÖHLING 1996) entspricht etwa dem Mergelhorizont SCHMIERER's (1914). Über einem grauen Tonstein folgen grünlichgraue bis graue dolomitische Schluff- bis Tonsteine mit eingelagerten Dolomitmergelsteinen, die teilweise schwach kalkig sind.

Der Kalkgehalt der Gesteine nimmt über graue Mergelsteine nach dem Hangenden zu und gipfelt in dichten, feinkristallinen, fossilfreien Kalksteinen. In den Kalksteinen tritt eine Lage von etwa 0,3 m Mächtigkeit, teilweise aufgelöst in Knauern, von dunkelgrauem Hornstein auf. Die Hornsteine des Unterrhät haben große Ähnlichkeiten mit den dunkelgrauen Feuersteinen/Flinten des Quartärs und sind als Gerölle oder Lesesteine von diesen schwer zu unterscheiden.

Die Dolomitmergel-Folge stellt eine Sonderfazies des südlichen Lappwaldes dar. Bereits STROMBECK (1852:56, 75) bezeichnete sie als lokale, auf die Gegend zwischen Helmstedt, Morsleben und Marienborn beschränkte Ausbildung des obersten bunten Keupermergel.

Nach dem derzeit vorliegenden Aufschlußgrad und Kenntnisstand ist die Dolomitmergel-Folge (ko(1)8) im Bereich ihres Ausstriches von westlich Beendorf bis südlich Morsleben (Bohrung Dp Mors 48A/95) am vollständigsten entwickelt. Die Entwicklung kann bis in den Bereich der Kalksteine mit darin auftretenden Hornsteinen verfolgt werden. Nach Westen hin fehlen zunehmend die oberen Teile der Folge, was zu einer verringerten Mächtigkeit führt.

Die Zone ko(1)9 zeigt durch das Auftreten von rotbraunen Tonsteinen (als Umlagerungssedimente) und Dolomitmergel- bis Mergelsteinen (Umlagerungsmaterial aus Zone ko(1)8) eine Änderung im Sedimentationsraum an.

3.1.3.3.2 Mittlerer Oberkeuper (Mittelrhät) ko(2)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 3/89:	35,8 - 109,2 m	(73,4 m)	obr. Teil tekt. reduz.
Dp Mors 60A/95:	3,0 - 63,0 m	(60,0 m)	mittl. Teil tekt. reduz.
Dp Mors 61A/95:	0,2 - 83,0 m	(82,8 m)	obr. Teil abgetragen
Dp Mors 54A/95:	104,3 - 153,0 m ET	(48,7 m)	nicht durchteuft
Hy Hmt 12/70:	16,0 - 113,0 m	(97,0 m)	
Hy Mrnt 8/72 ¹⁾ :	142,5 - 230,0 m	(87,5 m)	
Hy Hmt 19/70:	52,0 - 123,0 m ET	(71,0 m)	nicht durchteuft

1) Bohrung wurde umbenannt in Hy Hmt WWA-/-

Die durchschnittliche erbohrte Mächtigkeit des mittleren Oberkeupers liegt bei 90 m.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 14):

Im mittleren Oberkeuper wurde die Gliederung von SCHOTT (1942) angewendet. Der im G-Ray der Bohrlochmessung deutlich abgliederbare Flasersandstein wurde (vgl. hierzu JORDAN & RÖHLING (1996 : 79)) im Mittelrhät belassen.

Der Mittelrhät-(Haupt-)Sandstein kann durch einen eingeschalteten schluffigen Horizont von ca. 7 m Mächtigkeit in einen oberen und unteren Teil weiter gegliedert werden.

Dieser Horizont ist im G-Log deutlich erkennbar und ist in älteren Aufschlußbeschreibungen nachvollziehbar.

Es besteht somit vom Hangenden zum Liegenden folgende Untergliederung:

Flasersandstein	ko(2c)Fl
oberer Mittelrhät-Tonstein	ko(2c)t
Mittelrhät-Sandstein, oberer Teil	ko(2b)o
schluffiger Horizont	ko(2b)u'
Mittelrhät-Sandstein, unterer Teil	ko(2b)u
unterer Mittelrhät-Tonstein	ko(2a)

Lithologie der Schichtenfolge:

Der mittlere Oberkeuper beginnt mit einem hellolivgrauen bis dunkelgrauen schluffigen bis stark schluffigen kalkfreien bis kalkigen Tonstein (unterer Mittelrhät-Tonstein (ko(2a)), der in Lagen und Bändern im dm-Bereich Schluffstein und Feinstsandstein führt. Zum Hangenden hin schalten sich verstärkt Sandsteinlagen und Sandsteinbänke ein (die Grenze zum hangenden Mittelrhät-Sandstein wurde dort gezogen, wo die Sandsteinbänke dominieren).

Der folgende untere Mittelrhät-Sandstein (ko(2b)u) besteht aus olivgrauen, gelbgrauen, hellbraunen und teilweise bunt erscheinenden Fein- bis Feinstsandsteinen mit schluffig-tonigem bis quarzitischem Bindemittel. Relativ häufig treten Schlieren bis Lagen von Ton- bis Schluffstein auf. Die Sandsteine sind überwiegend bankig (Werkstein).

Ein Bereich, gebildet aus grüngrauen bis grauen Schluff- und Tonsteinen mit cm- bis dm-mächtigen Sandsteinlagen (schluffiger Horizont, ko(2b)u'), trennt den unteren vom oberen Mittelrhät-Sandstein.

Im oberen Mittelrhät-Sandstein (ko(2b)o) dominieren bindemittelarme Feinsandsteine, die z.T. mittelsandige Partien führen. In den Feinsandsteinen treten kohlige Bröckchen bis 1 mm-Größe auf, die Analogien zum „hellen Lias-Sandstein mit Kohle“ des Lias zeigen.

Die Mittelrhätsandsteine führen außer Quarz Kaolin, wenig Muskovit, Orthoklas und Magnetit. Sie enthalten teilweise Pflanzenreste von *Equisetites*, *Clathropteris*, *Taeniopteris*, *Dictyophyllum*, *Lepidopteris* u.a. (JÜNGST 1928:17,18). Häufig ist auch Pflanzenhäcksel anzutreffen, teilweise färben kohlige Beimengungen Sand- und Ton-

steine dunkelgrau. Auf den Bankoberflächen sind mitunter Wellenrippeln oder Grabspuren, im Sandstein Wühlbauten erkennbar.

Nach JORDAN & Röhling (1996) treten im oberen Teil des Mittelrhät-Sandsteins auch cm- bis dm-mächtige schwarze kohlig - tonig schluffige Lagen (Rhätkohle) auf, die südwestlich von Morsleben und im Brunntal Gegenstand eines bescheidenen Kohlebergbaues gewesen sind. Es handelt sich um linsenartig an- und abschwellende Kohleschmitzen und -flözchen mit reichlich Schwefelkies/Markasit. Es sind 6 cm- 50 cm mächtige Flöze beschrieben worden, die in der fiskalischen Grube Rudolf abgebaut wurden.

In diesem kohlig-sandigen Bereich treten auch Wurzelböden auf, die von SCHMIERER (1914) als „Röhrichtsandsteine“ bezeichnet wurden: „Diese Sandsteine sind von zahlreichen \pm senkrecht stehenden, kohlig ausgekleideten Hohlräumen ehemaliger Pflanzen stengelig erfüllt. Die Röhren erreichen eine Länge bis zu 30 cm, bei einem Durchmesser von 0,4 cm - 0,6 cm; sie beginnen in Einzelfällen im Sandstein und reichen noch etwas in hangend aufliegende Tone hinein. Man findet die Röhrichtsandsteine immer in Verbindung mit Kohlen oder stark kohligem Schiefertönen, besonders im Liegenden der kleinen Kohleflözchen ...“ . SCHMIERER schloß daraus auf die autochthone Entstehung dieser Kohlen (JÜNGST 1928:18). Die Feinsandsteine sind großenteils bankig, wurden in mehreren Brüchen als Werkstein abgebaut und sind in der Regel gut wasser-durchlässig.

Die überwiegend sandige Sedimentation des Mittelrhät wird von APPEL (1981:78) als „Lappwald-Schüttung“ beschrieben, die vermutlich aus einer Nordverlagerung der Zuflüsse der „Fallstein-Schüttung“ abzuleiten ist. Die Deltadach-Fazies mit Kohlebildung, Lagunen- und Barrensedimenten ist bis in den Braunschweiger Raum nachweisbar.

Die Mittelrhätsandsteine zeigen als Quarz-Feinsandsteine einen hohen Reifegrad. Neben Quarz führen sie, abgesehen von Quarzitkörnern, keine Gesteinsbruchstücke, weniger als 5% Feldspat und Glimmer (Muskovit). Dem entspricht der Schwermineralinhalt mit vorherrschendem Zirkon, gefolgt von Turmalin und Rutil. Andalusit, Brookit, Granat, Staurolith kommen nur in Kornprozenten $< 1\%$ vor (bezogen auf durchsichtige SM). Opake Schwerminerale herrschen gegenüber den durchsichtigen vor.

Der obere Mittelrhät-Tonstein (ko(2c)t) ist im G-Ray scharf vom liegenden Mittelrhät-Sandstein abgesetzt und besteht aus braungrauen, kalkfreien, tonigen Schluffsteinen, teilweise Tonsteinen mit Schlieren und dünnen Lagen von Feinsandstein.

Der Flasersandstein (ko(2c)Fl) besteht aus einem braungrauen bis hellgrauen, kalkfreien Fein- bis Feinsandstein mit feinsandigen Schluffsteinlagen im dm- bis cm-Bereich. Von APPEL (1981:80) wird der Flasersandstein als flachmarine Fazies aufgefaßt, der die kohleführenden Deltasedimente des Mittelrhät-Hauptsandsteins überdeckt.

An der Oberfläche sind Gesteine des Mittelrhät am NE-Rand der Lappwaldmulde mehrfach aufgeschlossen gewesen. Jedoch sind die alten Sandsteinbrüche verfallen, so daß nur noch kleine Teile zugänglich sind.

Problematisch bleibt die Einstufung der Schichtenfolge, die im Steinbruch hinter der Unteren Holzmühle (Aufschluß A1, westlich von Beendorf) aufgeschlossen war. Von JÜNGST (1928) wird von dieser Lokalität *Anoplophora postera* angegeben, wonach die Schichtenfolge dem Unterrhät (Postera-Schichten) zuzuordnen wäre. Die unmittelbar benachbart stehende Bohrung Dp Mors 56A/95 wies im Unterrhät keinen Sandstein nach, so daß die Schichtenfolge im unmittelbar benachbart liegenden Steinbruch dem Mittelrhät, Bereich ko(2b)u' und ko(2b)u, zugeordnet werden muß. Das zöge den Schluß nach sich, daß *Anoplophora postera* noch in die basalen Teile des ko(2) hineinreicht oder, was wahrscheinlich ist, eine Fehlbestimmung vorliegt (evtl. Verwechslung mit *Modiola*).

3.1.3.3.3 Oberer Oberkeuper (Oberrhät) ko(3)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 3/89:	7,8 - 35,8 m	(28,0 m)	unterer Teil tektonisch reduziert
Dp Mors 54A/95:	54,4 - 104,3 m	49,9 m)	
Hy Hmt Cl/51:	60,4 - 115,0 m	(54,6 m)	
Hy Hmt 19/70:	7,5 - 52,0 m	(44,5 m)	
Hy Mrnt 8/72 ¹⁾ :	96,5 - 142,5 m	(46,0 m)	

1) Bohrung wurde umbenannt in Hy Hmt WWA-/-

Die durchschnittliche Mächtigkeit des oberen Oberkeupers beträgt ca. 50 m.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 14):

Im oberen Oberkeuper wurde die lithostratigraphische Gliederung des oberen Rhät nach Symbolschlüssel Geologie (PREUSS et. al. 1991 : 88) angewendet, die der Dreigliederung von SCHOTT (1942) entspricht.

oberer Oberrhät-Tonstein	ko(3c)
Oberrhät-Sandstein	ko(3b)
unterer Oberrhät-Tonstein	ko(3a)

Die Oberkante des Oberkeupers wurde an die Basis des Planorbis-Sandsteins gelegt.

Diese Abgrenzung des oberen Oberkeupers entspricht den Triletes-Schichten nach WILL (1969). Da die Abgrenzung auf lithostratigraphischer Grundlage erfolgt ist, werden noch bestehende Fragen zur Keuper-Jura-Grenze nach Mikro- und Makropaläontologie nicht diskutiert. Der obere Oberrhät-Tonstein in der Bohrung Dp Mors 3/89 ist palynologisch als solcher bestimmt worden.

Lithologie der Schichtenfolge:

Der ca. 14 m mächtige untere Oberrhät-Tonstein besteht aus grauen kalkfreien Ton- und Schluffsteinen mit Einschaltungen schluffiger Feinsandsteine im cm- bis dm-Bereich.

Der ebenfalls 14 m mächtige Oberrhät-Sandstein beinhaltet graue bis dunkelgraue schluffige kalkfreie Feinsandsteine, die in Wechsellagerung (dm- bis m-Bereich) mit feinsandigen Schluffsteinen auftreten.

Der obere Oberrhät-Tonstein ist im Mittel 21 m mächtig und ein dunkelgrauer allgemein kalkfreier Tonstein mit Flasern und Bändern von z.T. schluffigem Feinsandstein und gibt sich im G-Ray gut zu erkennen. Sandige Einlagerungen treten vorwiegend im hangenden Teil auf.

Die Korrelationsprofile des Mittleren und Oberen Oberkeupers (Anlage 14) zeigen die gute Vergleichbarkeit der G-Ray-Ausschläge untereinander, und daß in den Bohrungen Dp Mors 3/89 und 60A/95 Schichtenausfälle an Störungen zu belegen sind.

3.2 Jura

In der Lappwaldmulde ist die autochthone Schichtenfolge des Jura von Hettang bis in das Sinemur hinein erhalten geblieben.

Die jüngeren Schichtenfolgen des Lias ab oberem Sinemur, Dogger und Malm kamen zwar im Untersuchungsgebiet zur Sedimentation, treten aber nur als zumeist steil stehende oder stark geneigte Teilschollen im Bereich der Allertalzone auf, die sich vorwiegend auf deren Südwestrand konzentrieren. Ebenso sind auch Gesteine des Hettang und Sinemur als allochthone Schollen in der Allertalzone vorhanden. Die allochthonen Schollen beinhalten jeweils nur Teile der normalen stratigraphischen Abfolge und lassen sich nach dem derzeitigen Aufschluss- und Kenntnisstand nicht zu einem lückenlosen Profil zusammenstellen.

In einigen Bohrungen (z.B. Dp Mors 44A/94, 44A1/94, 49A/95 und 65A/95) in denen nach lithologischem Befund Jura in geringer Mächtigkeit über Hutgestein liegt, konnte der palynologische Nachweis von Jura nicht erbracht werden, weil ein zu hoher Inkohlungsgrad vorlag. Das könnte darauf zurückzuführen sein, daß durch die in diesem Bereich zirkulierenden Sulfatwässer eine Zerstörung des primär bestimmbareren Polleninhaltes erfolgt ist.

3.2.1 Unterer Jura (Lias) ju

3.2.1.1 Hettang (juhe)

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 53A/95:	3,3 - 47,7 m	(44,4 m)	Muldenrandlage
Dp Mors 64A/95:	0,3 - 57,0 m	(56,7 m)	Muldenrandlage
Dp Mors 54A/95:	0,3 - 54,4 m	(54,1 m)	Muldenrandlage
Dp Mors 54B/95:	0,3 - 53,0 m	(52,7 m)	Muldenrandlage
Dp Mors 47A/95:	1,4 - 219,5 m	(218,1 m)	steil stehende Scholle, ju
Hy Hmt 3/65:	33,0 - 98,0 m ET	(65,0 m)	Muldenrandlage
Hy Hmt 5/66:	3,0 - 120,0 m ET	(117,0 m)	Muldenlage
Hy Hmt Wa/71:	27,0 - 151,0 m ET	(124,0 m)	Muldenlage

Das Hettang ist in Muldenlagen über 110 m, in Muldenrandlagen zwischen 50 m und 60 m mächtig. Die Sedimente des Hettangs wurden in einem epikontinentalen Meeresbecken randnah, flachaquatisch abgelagert.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 15):

Das Hettang umfaßt die Schichtenfolge zwischen Unterfläche Planorbis-Sandstein und Unterfläche Arietensandstein. Der Planorbis-Sandstein ist am Kernmaterial der Bohrungen erkennbar, er bildet sich auch gut im G-Ray ab. Der Fund eines *Psiloceras* im Jagen 135 bei Walbeck (SCHMIERER 1914 : 30) kann nur wenige Meter östlich der Bohrungen Hy Hmt 19/70 und Hy Hmt 20/70 gelegen haben, da beide Bohrungen knapp oberhalb des Planorbis-Sandsteins ansetzen.

Einen Leithorizont bildet der im oberen Teil des Hettangs auftretende helle Lias-Sandstein mit Kohle, der im G-Ray der Bohrlochmessungen deutlich zu erkennen und an der Oberfläche auch gut kartierbar ist. Über dem hellen Lias-Sandstein mit Kohle tritt ein weiterer Sandsteinbänke führender Horizont auf, der dem Gryphaeen-Sandstein (Angulaten-Sandstein) zugeordnet werden kann.

Bezogen auf den Helmstedter Raum besteht vom Hangenden zum Liegenden nach JORDAN & RÖHLING (1996) folgende Gliederung:

- Obere Tonstein-Sandstein-Wechselfolge (mit Bunter Folge) juheo (ca. 15 m)
- Gryphaeen-Sandstein (Angulaten-Sandstein) juhea (ca. 5 m)
- Mittlere Tonstein-Sandstein-Wechselfolge juheo (ca. 15 m)
- heller Lias-Sandstein mit Kohle (aufgefaßt als liasicus-Zone) juhel (ca. 20 m)
- Untere Tonstein-Sandstein-Wechselfolge juheu (ca. 60 m)
- Planorbis-Sandstein (Planorbis-Zone, Planorbis-Bank) juhep (1 - 2 m)

Lithologie der Schichtenfolge:

Der Planorbis-Sandstein (juhep) wird von einem 1 m - 2 m mächtigen grauen bis gelbgrauen teilweise schwach kalkigem schluffigen Feinsandstein gebildet.

Die darüber liegende Untere Tonstein-Sandstein-Wechselfolge (juheu) wird von grauen bis dunkelgrauen, kalkfreien bis schwach kalkigen Ton- bis Schluffsteinen eingenommen. Auch Feinst- und Feinsandsteine in Form von Schlieren und Lagen bis zum dm-Bereich können darin vorkommen. Mit Hilfe der horizontbeständig erscheinenden Schluff- bis Feinsandsteineinschaltungen ist eine gewisse Gliederung der Abfolge möglich (Vergleich der Entwicklung des G-Ray bzw. Abzählen der sandigen Lagen). Die Grenze Lias alpha 1/2 liegt etwa im unteren Drittel dieser Tonstein-Sandstein-Wechselfolge (JORDAN & RÖHLING 1996). Am Top dieser Folge tritt, vermutlich auf

einige Lokalitäten beschränkt (z.B. Grube am „Fasanenschuppen“, südlich der Straße Morsleben-Helmstedt), ein roter Ton auf, der einen guten Kartierhorizont bildet.

Der folgende helle Lias-Sandstein mit Kohle (juhel) ist ein hell- bis dunkelgrauer, teilweise auch gelblich-bräunlicher kalkfreier Feinsandstein, der Kohlebröckchen bis 1 mm Größe führt (bis etwa 2 %). Es treten auch inkohlte Pflanzenreste, Holz und stellenweise reichlich rostrote Limonitkonkretionen auf. Die Bohrloch-Logs lassen erkennen, daß er durch ein tonig-schluffiges Zwischenmittel in einen oberen und unteren Teil gegliedert werden kann. Nach JORDAN & RÖHLING (1996) wurde der Sandstein verschiedentlich als Werkstein gebrochen, so an der Walbecker Warte und in einem Steinbruch 1 km westlich von Bad Helmstedt.

Etwa 15 m im Hangenden des hellen Lias-Sandsteins tritt über der Mittleren Tonstein-Sandstein-Wechselfolge (juheo) eine über 2 m mächtige Partie bankigen, gelblichgrauen Schluff- bis Feinsandsteins auf, die Abdrücke von Gryphaeen führt. Dieser z.T. auch mittelkörnige Gryphaeen-Sandstein (Angulaten-Sandstein, juhea) bzw. Muschelsandstein (WALDECK 1988) ist in den Bohrlochmessungen ebenfalls gut zu identifizieren. In der Bohrung Hy Hmt 3/65 ist der untere Teil dieses Sandsteins schwach kalkig ausgebildet, im höheren Teil enthält er quarzgefüllte Drusen sowie verkieselte Schalenreste. In Bohrung Dp Mors 47A/95 steht bei 130,2 m ein Gryphaeen führender Horizont an, der mit dem Angulaten Sandstein in 195,0 - 212,6 m Teufe altersgleich zu sein scheint.

Über dem Gryphaeen-Sandstein folgt (Bohrung Hy Hmt 3/65) ein ca. 15 m mächtiges tonig-sandiges bis toniges Schichtpaket. Dieser obere Teil des oberen Hettangs besteht zum überwiegenden Teil aus grauschwarzen, feingebänderten, z.T. auch rotbraun-graustichigen Tonsteinen, in die, vor allem im unteren Teil, dunkelgraue Mergel- und grünlichgraue Sandsteine eingeschaltet sind. Die stratigraphische Stellung dieser Oberen Tonstein-Sandstein-Wechselfolge (juheo) bzw. Bunten Folge (WALDECK 1988) im oberen Lias alpha 2 dieser Region ist insbesondere durch Erdölbohrungen als gesichert anzusehen (BRAND & HOFFMANN 1963).

3.2.1.2 Sinemur (jusi)

Bohraufschlüsse:

Hy Hmt 3/65:	5,0 - 33,0 m	(28,0 m)
Hy Hmt Quh/61:	2,0 - 48,5 m	(46,5 m)
Hy Hmt 14/70:	(?)13,0 - 38,0 m	(25,0 m)
RKS Mors 66/94:	6,95 - 8,0 m ET	*

*Probe 7017 (7,8 - 7,9 m): (jusi mit Foraminifere *Vaginulina listi* und Ostracode *Kinkenella* - (*Klinglerella*) aff. *multicostata*)

Die Mächtigkeit des in der Lappwaldmulde autochthon anstehenden Sinemurs wird mit ca. 80 m (Muldenlage) geschätzt.

Prinzip der stratigraphischen Gliederung (vgl. Anlage 15):

Das Sinemur umfaßt die Schichtenfolge zwischen Unterfläche Arietensandstein und der im Hangenden paläontologisch abzugrenzenden Basis des Pliensbach. Es handelt sich um den Zeitraum Lias alpha 3 bis Lias beta. Die basalen Teile werden als Arietenschichten bezeichnet.

Lithologie der Schichtenfolge:

Das Sinemur beginnt mit dem etwa 5 - 8 m mächtigen Arieten-Sandstein. Der Arieten-Sandstein ist in Bad Helmstedt (kleine Klippe zwischen Haus Pluderbusch und dem Theater) ausgebildet als rostig-ockerfarbenen verwitternden plattiger eisenschüssiger Schluff- bis Kalksandstein. Er enthält massenhaft abgerollte, bis 1 mm große Toneisenstein-Trümmer; an Fossilien finden sich einzelne Ammoniten und zahlreiche Muschelabdrücke wie *Pseudomonotis* und *Gryphaea*.

Im Gebiet südlich von Helmstedt, bei Sommerschenburg, schwillt der Erzhorizont auf 15 - 20 m Mächtigkeit an und wurde dort bis in die 70er Jahre als Eisenerz abgebaut. Nördlich und östlich von Helmstedt ist der Arietensandstein vorwiegend schluffig ausgebildet und Sandstein führende Bereiche scheinen sich nach den Logs der Bohrungen nur auf zumeist drei 1 - 3 m mächtige Bänke zu beschränken (vgl. Anlage 15, Bohrung Hy Hmt 3/65).

Der höhere Teil des in der Lappwaldmulde erhalten gebliebenen Sinemurs umfaßt die ca. 50 m mächtige Tonstein-Sandstein-Wechselfolge des Lias β (s. Anl. 15). Sie besteht aus dunkelgrauen, feinsandigen, schwach kalkigen Ton- bis Schluffsteinen mit Toneisenstein-Geodenlagen und geringmächtigen Einschaltungen von Kalkstein.

3.2.1.3 Pliensbach (jupl)

Bohraufschlüsse:

Kb Mors 4/84:	85,0 - 94,0 m	(9,0 m)	Jura-Scholle
Dp Mors 5z1/90:	(?) 43,8 - 100,4 m	(56,6 m)	steil stehend
Dp Mors 40A/95:	(?) 174,0 - 255,8 m	(81,8 m)	jusi-jupl

RKS Mors 31/94: 0,0 - 5,0 m ET, Probe 7009, 4,8 - 4,9 m:

höheres Carix mit Ostracode *Gammacythere ubiquita*

RKS Mors 38/94: 5,0 - 8,0 m ET, Probe 7001, 6,8 - 6,9 m:

höheres Domerium mit Ostracode *Ledahia septenaria*

RKS Mors 42/94: 1,6 - 10,0 m ET, Proben 7028, 4,7 - 4,8 m , 7029, 6,8 - 6,9 m:

höheres Domerium mit Foraminifere *Saracenaria sublaevis*.

Stratigraphische Gliederung:

Es handelt sich um allochthone Rutsch- und Gleitmassen (Gleitschollen) am SW-Rand der Allertalzone, die Teile der primären Schichtenfolge als Bruchstücke enthalten. Die Vorkommen von Pliensbach beschränken sich nur auf einzelne Punkte bzw. Abschnitte von Bohrungen, für die Pliensbach-Alter nachgewiesen worden ist.

Lithologie der Schichten:

Es handelt sich um graue bis schwarzgraue, seltener olivgraue, wechselnd schluffige, überwiegend kalkfreie, glimmerführende Tonsteine mit Toneisenstein-Konkretionen und -Lagen. Gelegentlich treten feinsandige bis quarzitische Lagen und Kalkmergelsteine auf. Vereinzelt treten Schmitzen und Konkretionen (bis 1 mm) von Pyrit auf wie auch kohleführende Lagen mit Pflanzenhäcksel.

3.2.1.4 Toarc (jutc)

Relevante Aufschlüsse:

Bohrung Dp Mors 5z1/90: 100,4 - 150,0 m ET (49,6 m) steilstehend

Aufschlüsse, in denen ebenfalls Toarcium paläontologisch bestimmt worden ist:

Bohrung RKS Mors 16/94: 0 - 6,0 m et.

Probe 7027, 4,6 - 4,7 m: jutc, wenig Plankton

Bohrung RKS Mors 17/94: 0 - 4,0 m et.

Probe 7026, 3,8 - 3,9 m: (jutc, nach Nanno-plankton)

Bohrung RKS Mors 18/94: 0 - 5,0 m et.

Proben 7024 und 7025, 4,7 - 4,8 m: jutc, Posidonienschiefer

Bohrung RKS Mors 37/94: 1,5 - 5,0 m ET

Probe 7014, 4,7 - 4,8 m: jutc, Posidonienschiefer

Bohrung RKS Mors 47/94: 0 - 8,0 m ET

Probe 7021, 7,8 - 7,9 m: jutc, Posidonienschiefer

Bohrung RKS Mors 48/94: 12,2 - 15,0 m et.

Probe 7030, 14,7 - 14,8 m: ? jutc

Bohrung RKS Mors 52/94: 2,65 - 3,0 m et.

Probe 7051, 2,75 - 2,85 m: jutc – jmal.

Stratigraphische Gliederung:

Auch hier handelt es sich um allochthone Rutsch- und Gleitmassen am SW-Rand der Allertalzone. Das Vorkommen von Toarc beschränkt sich nur auf einzelne Punkte bzw. Abschnitte von Bohrungen für die Toarcium-Alter nachgewiesen oder wahrscheinlich gemacht wurde.

Lithologie der Schichten:

Das Toarcium besteht aus dunkel- bis schwarzgrauen, schluffigen, schwach kalkigen Tonsteinen bis tonigen Schluffsteinen, die Mergelsteine, feste Kalkmergelsteine und Kalksteinbänkchen führen können. Faunistische Reste (Wurmsspuren, Belemniten- u. Ammonitenreste, Muscheln) sind relativ häufig makroskopisch erkennbar. Gelegentlich treten olivgraue bis olivbraune kalkig-sideritische Knollen auf, welche einige cm Größe haben und unregelmäßig eingelagert sind.

3.2.2 Mittlerer Jura (Dogger) jm

Bohraufschlüsse:

Dp Mors 30/90:	21,3 - 149,8 m	(128,5 m)	jmbt-jmbj, gestört
Dp Mors 33A/95:	6,1 - 25,0 m ET	(18,9 m)	
Dp Mors 59A/95:	1,2 - 60,5 m ET	(59,3 m)	
RKS Mors 49/94:	5,9 - 10,0 m ET	* Probe 7031, 6,7 - 6,8 m:	jmbt-jmcl,

mit *Foraminifere Planularia tricarinnella*, mit Ostracode *Lophocythere* sp.)

Sonstige Aufschlüsse: Verfallener Steinbruch 1 km NW Beendorf (Anschnitt ca. 3 m).

Die Mächtigkeit des Doggers wird auf mindestens 140 m geschätzt (s. Anlage 6).

Stratigraphische Gliederung:

Im norddeutschen Becken gliedert sich der Mittlere Jura vom Hangenden zum Liegenden in

Callovium	(Dogger Zeta 1 - Zeta 4)	jmcl
	(Dogger Epsilon 7)	
Bathonium	(Dogger Epsilon 6)	jmbt
	(Dogger Epsilon 5)	
Bajocium	(Dogger Delta, Epsilon 1 – Epsilon 4)	jmbj
	(Dogger Gamma)	
Aalenium	(Dogger Beta)	jmal
	(Dogger Alpha)	

Die Gesteine des Mittleren Jura liegen nur am SW-Rand des Allertalgrabens als allochthone Rutsch- und Gleitmassen vor und zeigen nur Teile der primären Schichtenfolge. Die Vorkommen beschränken sich auf einzelne Punkte und Bohrungen, an bzw. in denen Mittlerer Jura nachgewiesen worden ist.

Ein charakteristisches Gestein ist der Dogger-Beta-Sandstein (Oberaalen). Er ist als hellgrauer kalkfreier mürber Feinsandstein in dem verfallenen Steinbruch 1 km nordwestlich von Beendorf aufgeschlossen. Das gleiche Gestein tritt im oberen Abschnitt der Bohrung Dp Mors 59A/95 und in der Bohrung Dp Mors 33A/95 auf. Dieser Sandstein ist fossilfrei, eine paläontologische Altersbestimmung daher nicht möglich. Zu Feinsandsteinen der Oberkreide, mit denen der Dogger-Sandstein verwechselt werden könnte, bestehen in der Schwermineralassoziation Unterschiede, da Kreidesandsteine Anatasgehalte über 3% (bezogen auf durchsichtige Schwerminerale) zeigen.

Lithologie der Schichten:

Der Dogger-Beta-Sandstein des oberen Aalens ist ein ≥ 30 m mächtiger hellgrauer kalkfreier mürber Feinsandstein mit Anteilen von Mittelsand. Er enthält nur partienweise Schlieren von Ton und Schluff sowie flaserige Einlagerungen von kohligter Substanz.

Unter dem Sandstein liegt in der Bohrung Dp Mors 59A/95 ein dunkelgrauer, schwach schluffiger, kalkfreier Tonstein mit Lagen und Schmitzen von Fein- und Mittelsandstein, der dem liegenden Aalen zugeordnet werden kann.

Höhere Teile des Doggers (Bajoc-Bathon) wurden durch die Bohrung Dp Mors 30/90 aufgeschlossen. Es ist eine graue bis dunkelgraue, dunkelbraungraue, z.T. schwarzgraue

Wechselfolge von wechselnd stark sandigen Schluff- bis Tonsteinen, die z.T. bituminös und schwach bis stark kalkig, teilweise als Mergelstein vorliegend, ausgebildet sind. Es treten bis mehrere m mächtige Lagen und Bänke von Kalkfeinsandstein auf, teilweise auch Sphärosideritlagen.

3.2.3 Oberer Jura (Malm) jo

Aufschlüsse, in denen Oberer Jura (Malm) paläontologisch nachgewiesen ist:

Baugruben (1995 - 1996) hinter der Arbeiterkolonie Beendorf (Anschnitt 1 - 2 m).

Grube am Wege von Walbeck nach Mariental, in der Umgebung von Schacht Buchberg (SCHMIERER 1914).

Zwischen Belsdorf und Alleringersleben bei der Obstplantage südlich der Chaussee (SCHMIERER 1914).

Bohrung RKS Mors 3/94: 1,3 - 6,0 m ET:

Probe 8008, 4,7 - 4,8 m: Obermalm mit Ostracode *Fabanella prima* und Characeen, brackisches Oberkimmeridge

Stratigraphische Gliederung:

Der Obere Jura wird nach PREUß et al. vom Hangenden zum Liegenden gegliedert in die Stufen:

Tithon	joti
Kimmeridge	joki
Oxford	joox.

Die erhalten gebliebenen Jura-Sedimente zeigen nur Teile der primären Schichtenfolge, die stratigraphisch dem Bereich Oxford bis Kimmeridge zuzuordnen sind. Ein sicherer Nachweis von Tithon kann nicht erbracht werden.

Der Korallenoolith ist nach Fossilfunden von SCHMIERER (1914) mit *Zeilleria humeralis* A. ROEM. in das obere Oxford zu stellen, wobei das Vorkommen von *Natica globosa* ROEM. (für Kimmeridge charakteristisch) auffällt. Oberkimmeridge wurde in der Bohrung RKS Mors 3/93 nachgewiesen und ist damit bisher der höchste stratigraphische Nachweis im Jura (wenn man von Funden schlecht erhaltener kleiner Zweischaler (Corbula?) (SCHMIERER 1914:41) absieht, die evtl. höhere Bereiche belegen könnten).

Lithologie der Schichten:

Der Korallenoolith von Beendorf ist ein graubrauner bis bräunlichgrauer, bankiger, kalkiger Dolomitstein, der schwach oolithisch erscheint. In Oberflächennähe ist das Gestein mit zumeist mm-großen Löchern durchsetzt, die mit gelbbraunem Eisenhydroxid gefüllt sind, die weitere Verwitterung führt über ein gröber löchriges mürbes Material mit sandigem Zerfall. Auf den Schichtflächen zeigt das Gestein massenhaft Stielglieder von Crinoiden (Apiocrinus) und erinnert stark an die Trochitenschichten des Oberen Muschelkalkes. Eben solche kalkigen Dolomite sind zwischen Belsdorf und Alleringersleben zu finden.

Östlich des Aufschlusses im Beendorfer Korallenoolith liegen noch, durch Baugruben erfaßt, grünlichgraue schluffige Tone, die paläontologisch nicht eingestuft werden konnten. Ebenfalls nicht eingestuft werden konnte ein graugrüner bis grauolivfarbener toniger kalkfreier Schluff bis Schluffstein in Bohrung RKS Mors 33/94. Vermutlich das gleiche Gestein, jedoch kalkführend, wurde in der Bohrung RKS Mors 3/94 angetroffen und als brackisches Oberkimmeridge bestimmt.

Als jüngste Bildungen des Jura, auf den mittleren Kimmeridge folgend, werden von SCHMIERER (1914:40) außerordentlich mächtige Mergel von grauer, grünlicher und rotbrauner Farbe aus dem Gebiet südlich von Grasleben angegeben, deren Alter paläontologisch nicht bestimmt werden konnte.

4. Lagerungsverhältnisse

Der Beschreibung der Lagerungsverhältnisse wird ein System zugrundegelegt (siehe Anlage 17), das sich von SW nach NE in die regionalgeologischen Einheiten Lappwaldscholle (mit Lappwaldmulde), Salzstruktur Allertal und Weferlinger Triasplatte gliedert. In vertikaler Richtung besteht eine Stockwerksgliederung in drei Einheiten. Die Basis bildet das paläozoische Fundament unter Einbeziehung der „starreren“ Basis des Zechsteins, gebildet aus der Werra-Folge und den basalen Schichten der Staßfurt-Folge (Grundgebirgs-Stockwerk). Es folgt darüber die mobile Schichtenfolge des Zechsteins (Salinar-Stockwerk). Das postsalinare Deckgebirge (Deckgebirgs-Stockwerk) hat sich in Abhängigkeit von den Bewegungen im Fundament und den Bewegungen des Zechstein-salinars teilweise diskonform entwickelt. In das postsalinare Deckgebirge wird auch das Hutgestein mit einbezogen.

Das Grundgebirgs-Stockwerk und das Salinar-Stockwerk sind nicht Gegenstand der Untersuchungen für diesen Bericht und werden daher in Kap. 4.1 und 4.2 nur kurz beschrieben. In Kapitel 4.3 folgt eine detaillierte Beschreibung der Lagerungsverhältnisse der Trias und des Jura im Deckgebirgs-Stockwerk.

4.1 Grundgebirgs-Stockwerk

Das Grundgebirgsstockwerk ist in der Allertalzone von einigen Bohrungen erreicht worden. Wenige Bohrungen wurden bis ins Rotliegende geführt, der größere Teil wurde nach Durchbohren des Staßfurt-Steinsalzes in den basalen sulfatisch-dolomitischen Bildungen des Zechsteins (z1-z2ANa) eingestellt. Zusammen mit älteren und neueren (zumeist bessere Reflexionen an der z-Basis) reflexionsseismischen Messungen (BEST 1996) liegt heute ein gutes Bild der Tiefenlage der Zechstein-Basis vor (Reflexionshorizont 95, Doppelreflektor), das auch eine Unterscheidung von Grundgebirgsschollen aufgrund der relativen Höhenlage ihrer Oberfläche zulässt.

Das Grundgebirge steht im Flechtinger Paläozoikum an der Oberfläche an. Nach SW gerät es unter der Weferlinger Triasplatte zunehmend unter jüngere Bedeckung (durchschnittliche Teufenlage ca. - 200 m NN). Am SW-Rand der Weferlinger Triasplatte ist bei flachem Einfallen der Zechstein-Basis eine Teufenlage von - 400 bis - 500 m NN erreicht.

Vom SW-Rand der Weferlinger Triasplatte an versteilt sich das Einfallen der Zechstein-Basis zunehmend. Sie ist unter der Lappwaldmulde in einer Teufenlage von 1300 bis 1400 m unter NN anzutreffen. Nach Westen sinkt sie noch weiter ab (KOCKEL 1991:396).

Die Zechsteinbasis außerhalb der Allertalzone kann als Fläche aufgefaßt werden, die durch aufragende oder abgesunkene Schollenanteile des Grundgebirges kaum strukturiert erscheint. Störungen im Bereich der Allertalzone sind durch reflexionsseismische Messungen und durch EMR-Messungen aus dem Grubengebäude nachgewiesen. Nach der Lappwaldscholle hin ist das steilere Fallen der z-Basis durch Störungen modifiziert, die nach BEST (1996:460, 461) vorwiegend antithetischen Charakter haben.

Störungen bzw. Störungszonen, Lineamente werden da angenommen, wo die Neigung der z-Basis erkennbaren Änderungen unterworfen ist. Ein solches Lineament ist das Allertal-Lineament, das im Grundgebirgs-Stockwerk den SW-Rand der Weferlinger Triasplatte begleitet; es wird als strukturbildendes Element der Allertal-Störungszone angesehen.

Die Natur des Lineamentes ist nicht vollständig geklärt. Möglicherweise spielen Horizontalbewegungen eine größere Rolle als bisher angenommen, so daß nicht nur Abschiebungen sondern auch Aufschiebungen im Untergrund der heutigen Allertal-Struktur vorkommen können.

4.2 Salinar-Stockwerk

Die Zechsteinsalze, die das Salinar-Stockwerk bilden, wurden großflächig abgelagert bzw. ausgefällt; sie waren primär im Untersuchungsgebiet in etwa gleicher Mächtigkeit vorhanden. Heute sind die Zechsteinsalze in der Salzstruktur Allertal (Allertalzone) akkumuliert.

In der Salzstruktur Allertal erreicht die salzführende Serie des Zechstein ca. 300 m bis 550 m Mächtigkeit. Die Entstehung der Salzstruktur wird auf das Aufreißen der Allertalspalte zurückgeführt, das vermutlich während der altkimmerischen Phase der saxoni-schen Gebirgsbildung erfolgte (SCHULZE 1962:205). Die primär flachgelagerten Schichten des Salinars sind in der Störungszone steil aufgerichtet und verfalltet. Sie streichen generell parallel zum Rand der Salzstruktur-Begrenzung. Die Salzstruktur Allertal unterlag der Subrosion, der Salzspiegel liegt im allgemeinen bei ca. -140 m NN.

Im nordöstlichen Teil der Salzstruktur sind breite Sättel und Mulden zu finden; mit zunehmender Annäherung an den Südwestrand tritt eine enge Verfaltung auf. Die vorhandenen Salzmassen stammen aus dem benachbarten Untergrund der Lappwaldscholle und der Weferlinger Triasplatte.

Unter der Weferlinger Triasplatte ist nach Bohrerergebnissen kein Zechsteinsalz mehr vorhanden; nur im Randbereich zur Salzstruktur hat die Bohrung Hmt 3/- ca. 50 m Steinsalz nachgewiesen; in Bohrung Hmt 8/- tritt geringmächtiges Steinsalz als „Chloritlagen“ auf. Auch nach den Ergebnissen der seismischen Untersuchungen ist mit nur sehr geringen salinaren Restmächtigkeiten von maximal 50 m zu rechnen. Wegen der geringen Auflösung ist eine genauere Aussage aufgrund der Seismik nicht möglich. Flächenhaft erhalten geblieben sind nur die bis 60 m mächtigen basalen Sedimente des Zechsteins, die den Abschnitt Kupferschiefer bis Basalanhydrit (z1 bis z2ANa) repräsentieren und als verfolgbare Zechstein-Reflektor im seismischen Bild erscheinen.

Unter der Lappwaldmulde ist nach den Ergebnissen der seismischen Untersuchungen westlich des ca. 500 m breiten Salzstockfußes ebenfalls kaum Zechsteinsalz vorhanden. Tektonisch bedingt ist es nur weiter im Westen in Form eines geringmächtigen Restsalzkissens (Ausläufer des Heiligendorfer Salzkissens) noch vorhanden. Erhalten geblieben sind auch die bis 60 m mächtigen basalen Sedimente des Zechsteins, die sich als Zechstein-Reflektor, Horizont 95, deutlich verfolgen lassen (BEST 1996:460).

4.3 Deckgebirgs-Stockwerk

4.3.1 Weferlinger Triasplatte

Auf der Weferlinger Triasplatte sind die Schichten flach nach SW geneigt, dadurch streichen von NE nach SW die Sedimente des Zechsteins, Buntsandsteins und Muschelkalkes oberflächlich aus. Die Triasplatte ist von einem System SW-NE streichender Störungen (z.B. Walbecker Störung, Schwanefelder Störungen, Bartenslebener Störung, Alleringerslebener Störung) durchzogen, die an der NE-Randstörung der Allertalzone enden. Sie zerteilen die Platte in vermutlich durch Salzbewegungen unterschiedlich beanspruchte Blöcke. Eine Übersicht über die Bezeichnung oberflächennaher Störungen und ihre Lage ist, bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet, in Anlage 16 gegeben.

Östlich von Walbeck liegt, wie der Aufschluß des Kalk-Tagebaues erkennen läßt, der Muschelkalk in muldenförmiger Lagerung mit NW-SE streichender Muldenachse. Nach

den Ergebnissen der reflexionsseismischen Messungen läßt sich diese Mulde auch im Buntsandstein parallel zur NE-Randstörung der Allertalzone weiter über Bartensleben nach SE verfolgen. Nordöstlich der Muldenachse fällt das Deckgebirge über Relikten des Zechsteins flach nach SW ein. Südwestlich grenzt die Mulde an den Allertalgraben. In diesem Bereich können noch saline oder sulfatische Reste des Zechsteins vorhanden sein (Bohrung Hmt 2/-, Hmt 3/-), die die Buntsandsteinbasis und die folgenden Sedimente angehoben haben und ein Fallen nach NE zeigen.

Den SW-Rand der ansonsten flach gelagerten Weferlinger Triasplatte bildet eine 100 bis 300 m breite Zone, in der das Fallen der Sedimente von NE nach SW umbiegt und zunehmend versteilt und Fallwerte von 60 - 67° SW (höchste gemessene Werte an der Oberfläche) in unmittelbarer Nähe des NE-Randes der Allertalzone erreicht. Der in einem alten Kalk-Steinbruch am Nordosthang des Generalsberges in dieser Zone anstehende Muschelkalk streicht 160° und fällt mit 35° bis 40° nach NE ein.

Diese Zone ist auch in den normal- und flachseismischen Profilen erkennbar; sie setzt sich zur Tiefe hin fort. Aufgebaut wird sie an der Oberfläche von Gesteinen des Röt und sporadisch auftretenden Schollen von Muschelkalk im Südwesten. Sie ist eine Bewegungszone, in der Gesteine der Triasplatte steil nach Südwesten abgeschleppt worden sind.

Die Buntsandstein-Basis ist durch neuere Bohrungen kaum aufgeschlossen worden, so daß die Unterfläche des Buntsandsteins nur angegeben werden kann als Basis Nordhausen-Folge (= Calvörde-Folge suC + Bröckelschiefer zB). In den reflexionsseismischen Profilen wird sie durch den Reflektor 90 abgebildet. Danach liegt der Untere Buntsandstein den Relikten des Zechsteins auf, er ist ca. 290 m mächtig.

Die darüber folgende Volpriehausen-Folge besitzt knapp 100 m (98 m) Mächtigkeit und ist über den Avicula-Schichten (Gervilleien-Schichten (smVA) durch die Wirkung der Hardeggen-Diskordanz erodiert. Die auf eine Schichtlücke folgende Sollingfolge ist mit ca. 50 m Mächtigkeit flächenhaft nachgewiesen.

Die darüber liegenden Gesteine des ca. 140 m mächtigen Röt bilden im Untersuchungsgebiet weithin die Oberfläche der Triasplatte. Das primär vorhandene Röt-Steinsalz ist bis auf einen kleinen Rest (Bohrung E Otn 1/82) vollständig abgelautet und es dominiert im Rötverbreitungsgebiet die Verkarstung (Gipsauslaugung), die sich durch mehrere

ältere und auch rezente Erdfälle (z.B. nördlich von Groß Bartensleben) zu erkennen gibt und die Ursache schlechter seismischer Reflexionen in diesem Bereich ist.

Das flächenhafte Vorkommen des Muschelkalkes ist auf die Gebiete östlich von Weferlingen und Walbeck sowie östlich Alleringersleben beschränkt und zeigt flache muldenförmige Lagerung. Dagegen fallen die Muschelkalkschollen am SW-Rand der Allertalzone steil nach SW ein (siehe oben).

Von unwesentlichen Ergänzungen abgesehen hat sich bei den durchgeführten geologischen Arbeiten die Muschelkalkverbreitung am SW-Rand der Weferlinger Triasplatte so bestätigt, wie sie SCHMIERER (1914) auf der geologischen Karte angegeben hat.

In temporären Aufschlüssen (Rohrleitungsgräben) haben JUBITZ & SCHWAB (1991) ca. 400 m südwestlich der NE-Randstörung, westlich der Aller, im Werksgelände der Sandwerke Walbeck stark beanspruchten Unteren Muschelkalk gesehen, den sie mit Staffelbrüchen an der NE-Randstörung in Verbindung gebracht haben (s. a. LOTSCH 1998a: 49). In den unmittelbar östlich befindlichen seismischen Schußbohrungen sowie durch die seismischen Meßergebnisse hat sich dieser Muschelkalk nicht nachweisen lassen. Weil seine räumliche Ausdehnung sehr begrenzt sein muß und nicht bekannt ist, wurde er nicht in die Karte übernommen.

Eine Vorstellung über den Strukturbau vermittelt die Strukturkarte Basis Röt/Oberfläche Solling-Folge (Best 1997: Anl. 40). Das in dieser Karte dargestellte tektonische Grundmuster beruht im wesentlichen auf seismischen Indikationen. Im Gebiet der Lappwaldscholle stützt die Darstellung sich im Wesentlichen auf die Ergebnisse der reflexionsseismischen Untersuchungen (Reflexionshorizont 85), weil hier die Rötbasis bisher nur von einer Bohrung (Dp Mors 3/89) erreicht wurde.

Wegen schlechterer Datenqualität der Triashorizonte im Bereich der Weferlinger Triasplatte ist hier die Kartierung der Rötbasis nach Seismik allein unsicher, sie ist aber durch mehrere Bohrungen z.T. älteren Datums aufgeschlossen, der Ausbiß des Röt ist im wesentlichen nach der geologischen Kartierung von SCHMIERER (1914) bekannt. In der Karte Basis Röt/Oberfläche Solling-Folge hat BEST den Ausbiß des Röt an der Oberfläche auf Grundlage der Kartierung eingetragen.

Nordöstlich der NE-Randstörung befindet sich ein 150 bis 300 m breiter Bereich (abgegrenzt durch die geologische Kartierung und Indikationen der Seismik), in dem die auf der Triasplatte flach lagernden Sedimente zur Allertalzone hin abgeschleppt sind. In

dieser Zone befindet sich die Bohrung Kb Mors 1/84, die bei steilerem Fallen der Schichtenfolgen auch scheinbar erhöhte Mächtigkeiten aufgeschlossen hat. Eine bildliche Vorstellung dieser Situation vermitteln die geologischen Übersichtsschnitte 1 bis 3 (Anlage 23).

Auf der Weferlinger Triasplatte liegen Buntsandstein und Muschelkalk dem primär salzführenden Zechstein normal auf, so daß ein schwach geneigtes Einfallen nach SW ablesbar ist. Durch Auslaugungsprozesse vom Zechsteinausstrich am Rand der Flechtlingen-Roßblauer Scholle sowie durch Salzabwanderungen zur Allertalzone hin (Randsenkeneffekt) resultiert heute eine schwach muldenförmige Lagerung der Oberfläche der Sollingfolge. Dieser Bauplan ist zur Allertalzone hin zunehmend durch Querstörungen (Weferlinger Störung, Walbecker Störung (nördlich des Darstellungsgebietes), Schwanefelder N-Störung, Schwanefelder Störung, Bartenslebener Störung, Alleringerslebener Störung) gegliedert. Im Bereich nordöstlich der NE-Randstörung sind noch Reste von Zechsteinsalz bzw. Teile nur wenig subrodierter Zechsteinevaporite erhalten, die stellenweise als südwestlicher Muldenrand der Weferlinger Triasplatte wirken. Aus dem Strukturbild (BEST 1997:Anlage 40) ist abzulesen, daß südöstlich des Kleppersberges die Muldenachse zum einen von N und zum anderen von SE kommend auf die NE-Randstörung zuläuft, was mit einer maximalen Ausquetschung des Salzes in diesem Bereich in Verbindung zu stehen scheint.

4.3.2 Lappwaldscholle

- Lappwaldmulde,
- Karte „Isohypsen der Basis des autochthonen Oberen Keupers (Anl. 18),
- Karte „Isohypsen der Basis des autochthonen Jura in der Lappwaldmulde“ (Anl. 19).

Die Lagerungsverhältnisse lassen den Schluß zu, daß die Lappwaldscholle eine Gleit-
scholle ist, die sich vom Rand der Weferlinger Triasplatte gelöst hat und in westlicher bis südwestlicher Richtung auf mobilen Gesteinen des Zechsteins abgeglitten ist (entspricht Floß- oder Raft-Tektonik nach BEST 1996, vgl. auch BURCHARDT 1969, 1990). Sie wird von Salzstrukturen des Zechsteins begrenzt. Dies sind im Südwesten und Westen die Struktur Beienrode/Dorm und der Helmstedt – Barneberger (Oschersleben – Egelner) Sattel sowie im Nordosten die Struktur Allertal. Die im Untergrund der Lappwaldscholle ehemals vorhandenen Salze des Zechsteins sind größtenteils mobilisiert worden und in diese benachbarten Strukturen abgewandert.

Auf der Lappwaldscholle streichen keuperzeitliche und jurassische (liassische) Sedimente zutage aus, jüngere ehemals vorhandene Sedimente unterlagen dem Abtrag.

Regionalgeologisch kann das Deckgebirgsstockwerk vertikal grundsätzlich in zwei strukturelle Einheiten, den voraltkimmerischen Unterbau und den nachaltkimmerischen Oberbau, gegliedert werden. Der Unterbau umfaßt nach BEUTLER & SCHÜLER (1978), BEUTLER (1979) und BEUTLER (1994) die Schichtenfolge von Basis Unterer Buntsandstein bis Oberfläche Oberer Gipskeuper. Die Obergrenze ist in diesem Bereich durch die altkimmerische Hauptdiskordanz definiert.

Am Standort ist der Strukturbau des postpermischen Deckgebirges nach den Ergebnissen der seismischen Untersuchungen jedoch durch einen dreigliedrigen Stockwerksbau gekennzeichnet. Die einzelnen Stockwerke zeigen jeweils gleichsinniges Verhalten, Wechsel der Einfallrichtungen treten an den Steinsalzhorizonten an der Rötbasis und im Mittleren Muschelkalk auf (BEST 1998).

Die tiefsten Schichten des Buntsandsteins sind im Gebiet der Lappwaldscholle bisher von keiner Bohrung durchbohrt worden. Die westlich von Ummendorf stehende Bohrung E Subh 102/62 konnte die Schichtenfolge nur bis zum Oberen Buntsandstein verfolgen und erreichte dann über den Zechstein das Rotliegende. Die am Ostrand der Lappwaldmulde angesetzte Dp Mors 3/89 hat die Schichtenfolge bis knapp oberhalb des Rötalinars aufgeschlossen, erreichte dann Zechstein und anschließend das Rotliegende. Die Kenntnis über die Lage der Buntsandstein-Basis wie auch die Lage und Mächtigkeiten der darüberliegenden Schichtenfolge basiert damit auf den Ergebnissen der reflexionsseismischen Messungen und wird nur von wenigen Bohrungen (Dp Mors 3/89, Dp Mors 52A/95, Dp Mors 55A/95 und weiteren Bohrungen am unmittelbaren Rand der Salzstruktur) gestützt.

Die Buntsandsteinbasis liegt im Gebiet der Lappwaldscholle bei - 1200 bis - 1400 m NN und zeigt flache bis schwach geneigte Lagerung.

Bezogen auf das Paket Mittlerer und Unterer Buntsandstein ist der Buntsandstein von der Hochscholle der Weferlinger Triasplatte ca. 3,5 km weggeglitten (BEST 1996:456) und die östliche Verbreitungsgrenze des Unteren Buntsandsteins der Lappwaldscholle liegt heute unterhalb des westlichen Teiles der Lias-Mulde. Bezogen auf das Paket Röt und Muschelkalk beträgt der Abstand zwischen Weferlinger Triasplatte und Lappwaldscholle nur 1,5 km (BEST 1996:459).

Im Mittleren Buntsandstein läßt der Abstand der Reflexionshorizonte 86 (Basis Volpriehausen-Folge) und 85 (Rötbasis) keine Mächtigkeitserhöhung nach Südwesten hin erkennen, so daß auch hier durch die Wirkung der Hardeggen-Diskordanz die Hardeggen- und Detfurth-Folge ausfallen.

In den reflexionsseismischen Profilen zeigt sich das Rötsalinar nur im südwestlichen Teil der Lappwaldscholle (Rötsalzkippen). Die nordöstliche Verbreitungsgrenze des Rötsalinars deckt sich etwa mit der Verbreitungsgrenze des Unteren Buntsandsteins (Reflexionshorizont 90). Im nordöstlichen Teil der Lappwaldscholle war mit hoher Wahrscheinlichkeit das Rötsalinar primär vorhanden (Bohrung E Otn 1/82). Es muß deshalb angenommen werden, daß das Rötsteinsalz im Zuge der Gleitbewegungen ausgequetscht worden ist. Das Ausquetschen erfolgte zumindest teilweise in südwestlicher Richtung und führte zu dem Salzanstau im Rötsalzkippen (vgl. a. Anlage 23).

Während die Schichten des Pelitrötes, Muschelkalkes und Unteren Keupers in nahezu mächtigkeitskonstanten Folgen (sowohl nach Bohrergebnissen als auch nach Seismik) entwickelt sind und allgemein flache Lagerung zeigen, beginnt im Unteren Gipskeuper eine allmähliche Mächtigkeitzunahme der Schichten in Annäherung an die Allertal Salzstruktur. Verstärkt tritt dieser Effekt ab dem Steinmergelkeuper auf.

Im Mittleren Muschelkalk läßt der Abstand der Reflexionshorizonte 75 (Basis Mittlerer Muschelkalk) und 73 (Basis Oberer Muschelkalk) nur lokal erhöhte Mächtigkeiten von Steinsalz vermuten. Salz wurde bisher in allen Bohrungen angetroffen, die den Mittleren Muschelkalk durchbohrt haben. Er zeigt (z.B. Dp Mors 52A/95) tektonische Brekzierungen, Boudinage und Horizontalharnische. Diese starke Beanspruchung ist auf das Wirken der Salze als Entkoppelungshorizonte zurückzuführen, die bei der tektonischen Entwicklung Bewegungen aufgenommen und so zu dem ausgeprägten Stockwerksbau im Deckgebirge geführt haben (BEST 1998).

Da sich das Untersuchungsgebiet im Randbereich der Keupersalzverbreitung befindet, kann das Keupersalz sowohl primär fehlen oder sekundär durch die Subrosion abgelagert sein. Keupersalze wurden nur in geringen Mächtigkeiten (um 10 m) in lokalen Becken ausgeschieden und können deshalb die Lagerungsverhältnisse kaum beeinflußt haben. Steinsalz im Gipskeuper wurde vor allem durch die Bohrung Dp Mors 3/89 nachgewiesen (11 m im kmGu, 1,2 m im kmGo (BH) und 8,9 m im kmGo(HG)).

Die Schichtenfolge der Lappwaldscholle ist durch flache bzw. schwach nach NE geneigte ruhige Lagerung gekennzeichnet. Lediglich am Südwestrand der Salzstruktur Allertal sind die Schichten, bedingt durch den Salzaufstieg, aufgeschleppt worden. Die im oberflächennahen Bereich zahlreich auftretenden Störungen klingen nach unten aus und verlieren sich auf Grund der Wirkung der Salzlager im Mittleren Keuper. Nur wenige durchschlagen den Muschelkalk und enden dann zumeist im Rötensalz (Anl. 23).

An der postzechsteinzeitlichen Basis der Lappwaldscholle ist eine „Erosion von unten“ (BEST 1996) festzustellen. Nach NE lagern sich in Richtung Allertal Salzstruktur, ausgehend vom Unteren Buntsandstein, immer jüngere Schichtglieder auf und stoßen ab etwa Muschelkalk an den Strukturrand an (vgl. a. BEST 1996:459). Während noch der Obere Gipskeuper nur geringfügige Mächtigkeitsänderungen zeigt, sind ab Basis Steinmergelkeuper deutliche Mächtigkeitsdifferenzierungen der Folgen in Annäherung an die Salzstruktur erkennbar. In den seismischen Profilen nimmt der Abstand der Reflexionshorizonte 63 (Oberfläche Unterrhät) und 67 (Basis Steinmergelkeuper) von SW nach NE, zum Salzstruktur Allertal hin, deutlich zu. Im Südwesten der Lappwaldscholle ist dieses Schichtpaket ca. 100 m mächtig, im Nordosten ca. 300 m (seismisches Profil Mors 9411 bei BEST 1996). Auch im Mittel-, Oberrhät und Jura sind entsprechende Mächtigkeitsunterschiede im seismischen Bild erkennbar.

Auch die Bohrerergebnisse lassen im unteren Teil des Steinmergelkeupers auffällige Mächtigkeitsdifferenzierungen (Anlage 12) erkennen, indem das Valdorf-Member im Unteren Bunten Steinmergelkeuper von SW nach NE relativ an Mächtigkeit zunimmt, das darunter liegende Egge-Member am Ostrand der Lappwaldmulde wahrscheinlich nicht ausgebildet ist und nach NE, zur Weferlinger Triasplatte hin, einen verfolgbaren Mächtigkeitsanstieg erkennen läßt. Die Mächtigkeitsdifferenzierungen werden auf Grund der Strukturbildung durch Raft-Tektonik erklärt (BEST 1998).

Das postzechsteinzeitliche Deckgebirge der Lappwaldscholle ist, wie das geologische Kartenbild zeigt, nicht einheitlich aufgebaut. Die tektonischen Strukturen sind überwiegend NW-SE bis NNW-SSE gerichtet. Vor allem auf Grund der Interpretation der reflexionsseismischen Messungen lassen sich innerhalb dieser Großscholle drei Teilstrukturen abgrenzen, die auch im Kartenbild (Anlage 22, geologischer Rahmen) zu erkennen sind. Sie werden von Ost nach West als

- Lappwaldmulde
- Heiligendorf-Sommersdorf Sattel und
- Helmstedter Ostmulde

bezeichnet. Von diesen Struktureinheiten wird die Lappwaldmulde wegen ihrer hydrogeologischen Bedeutung im Modellgebiet ERAM (s. LANGKUTSCH et al. 1998) im Folgenden eingehender beschrieben.

Lappwaldmulde

Die Lappwaldmulde ist ein flaches, NNW-SSE gerichtetes Strukturelement, das sowohl durch Quer- als auch Längsstörungen in mehrere Teilschollen gegliedert ist. Der Ostrand entspricht dem der Lappwaldscholle, den Westrand zum Heiligendorf-Sommersdorfer Sattel bilden störungsbedingte Versätze an strukturbegleitenden, z.T. langaushaltenden NNW-SSE bis NW-SE streichenden Störungen (z.B. teilweise Vogelbeerberg-Störung, Harbker Staffel, Lappwald-Störung). Kennzeichnend für die Lappwaldmulde ist das großflächige Ausstreichen von Gesteinsabfolgen des Lias. Während im Kern der Mulde z.T. Schichten des Sinemurs anstehen, streichen zum Ostrand hin immer ältere Schichten des tieferen Lias bzw. Hettang zu Tage aus; den eigentlichen Muldenrand bilden Gesteine des Oberen Keupers (Rhät) im Osten.

Die Lappwaldmulde ist nicht einheitlich aufgebaut, sondern tektonisch deutlich strukturiert. Die meisten Störungen verlaufen quer zur Muldenachse, d.h. in WSW-ENE- bis SW-NE-Richtung. Hierzu gehören (von Nord nach Süd) die Thiesberg-, Hungerberg-, Buchberg-, Rirole-, Bröddel-, Halbmeilenberg-, Heinenbach-, Brunntal-, Burgberg-, Grenz- und Bischofswald-Störung. Eine gleiche ist die weiter südlich gelegene Sommerschenburg-Störung (vgl. a. Anlage 16). Die Sprunghöhen an diesen Bruchstrukturen erreichen, bezogen auf die Basis Lias, maximal 50 m (JORDAN & RÖHLING 1996).

Von den NW-SE gerichteten Bruchstrukturen zweigen einige Querstörungen ab. So biegt z.B. die Lappwald-Störung in die Heinenbach-Störung um, von der Vogelbeerberg-Störung zweigen die Brunntal- und Burgberg-Störung ab. Die Vogelbeerberg-Störung nimmt nach Süden hin auch den Charakter einer Querstörung an.

Nach den ersten Ergebnissen reflexionsseismischer Untersuchungen im Raum Morsleben (BEST 1996) klingen die meisten Störungen nach unten hin aus. Sie enden größtenteils in den stark deformierten Salinar-Horizonten des Gipskeupers und Muschelkalles. Das Störungssystem wurde vermutlich während der Jungkimmerischen Dehnungs-

und Kompressionsphase angelegt (s. a. JORDAN & RÖHLING 1997, BALDSCHUHN et al. 1985 und BALDSCHUHN et al. 1991).

Während der Nordteil der Lappwaldmulde eher einfach strukturiert ist, nimmt der tektonische Beanspruchungsgrad nach Süden erheblich zu. Östlich von Helmstedt schneidet die Vogelbeerberg-Störung spitzwinklig die Lappwaldmulde, wobei die Ausstrichbreite des Lias eingengt wird. Das nach Osten vorspringende Rhät-Vorkommen des Vogelbeerberges findet im Osten seine Fortsetzung im Bischofswald-Rhät-Horst. Dies deutet auf eine die Lappwaldmulde schneidende Scherungsbahn hin.

Neben diesen bis an die Oberfläche hinaufreichenden „jungen“ Störungen lassen sich weitere Störungen in der Reflexionsseismik erkennen, die nur die im Schichtpaket „Keuper“ auftretenden Reflektoren versetzen. Nur einige wenige dieser Störungen durchschlagen die Liasbasis (JORDAN & RÖHLING 1997; s.a. Anlage 23). Diese Störungen sind synsedimentären keuperzeitlichen Bewegungen entlang des Allertal-Lineaments zuzuordnen, die in Zusammenhang mit der Floßtektonik entlang dieses Strukturelementes stehen (BEST 1996).

Obwohl östlich der Muldenachse der Lappwaldmulde grundsätzlich eine ungestörte lithostratigraphische Abfolge in den Bohrungen vorliegt, zeigen einige Profile, vermutlich auf Grund der o.a. Störungen, Schichtausfälle an. In Bohrung Dp Mors 3/89 besteht bei 35,8 m Teufe ein Schichtenausfall von ca. 28 m, der Teile des Oberrhätssandsteins, den Oberrhät-Tonstein und Teile des Flasersandsteins umfaßt. In Bohrung Hy Hmt Cl/50 (Meißelbohrung) deutet sich bei 74 m Teufe ein Schichtenausfall von ca. 37 m an, der untere Teile des Flasersandsteins bis obere Teile des Mittelrhätssandsteins umfaßt. Auch in Bohrung Dp Mors 60A/95 besteht bei 34,0 m Teufe ein Schichtenausfall von ca. 25 m, der Teile des Mittelrhätssandsteins umfaßt. Hier konnte die Störungsfläche mit 20° nach SW einfallend identifiziert werden (siehe Schichtenverzeichnis).

Die Basiskarten des autochthonen Rhät und Jura verdeutlichen die tektonischen Strukturen und das Störungsmuster in der Lappwaldmulde. Sie wurden zusätzlich zu den Strukturplänen Liasbasis und Rhätbasis (s. BEST 1997, Anlagen 35 und 37) angefertigt, weil in der Reflexionsseismik die oberflächennahen Reflektoren oft nur unzureichend zu verfolgen sind und die Befunde aus der Oberflächenkartierung und den oberflächennahen Bohrungen in diesen Strukturplänen noch nicht berücksichtigt werden konnten.

Karte „Isohypsen der Basis des autochthonen Oberen Keupers (Rhät)“ (Anlage 18)

Im westlichen Teil der Lappwaldmulde ist die Rhätbasis nicht von Bohrungen erreicht worden, so daß in diesem Teil das sich aus der Seismik, (BEST 1997) ergebende Bild wiedergegeben wurde. Im östlichen Teil der Lappwaldmulde wurden die sich aus dem seismischen Bild ergebenden Verhältnisse nach den Ergebnissen der Bohrungen, die die Rhätbasis angetroffen haben, korrigierend verändert. Die dabei entstandenen Differenzen zum seismischen Grundbild sind unwesentlich. Im Gebiet westlich von Schwanefeld kann aufgrund unsicherer Aussagen der Seismik und mangels Bohrergebnissen nur ein schematisches Bild dargestellt werden.

In die Strukturkarte Rhätbasis wurde die Verbreitungsgrenze des autochthonen Oberen Keupers eingetragen. Sie hat als Grenze mehr orientierenden Charakter, da sie von den nordöstlich angrenzenden Versturz- und Gleitmassen aus Keupermaterial überlagert wird. Sie wurde nach seismischen und Bohrbefunden konstruktiv festgelegt. Innerhalb der Verbreitung des autochthonen Oberen Keupers liegt auf der Lappwaldscholle eine fast ungestörte stratigraphische Abfolge der Sedimente vor. Für das Rhätvorkommen westlich von Schwanefeld wird eine solche vermutet, obwohl hier die Rhätbasis nicht von Bohrungen durchteuft wurde. Auch außerhalb der Verbreitungsgrenze des autochthonen Oberen Keupers sind Aufschlußpunkte angegeben, die das Vorhandensein von Oberkeupergesteinen belegen bzw. in denen das Oberkeupermaterial teilweise durchbohrt worden ist. Diese Aufschlußpunkte gehören zur Zone der subrosionsbedingten Versturz- und Gleitmassen. In ihnen wurde Oberkeupermaterial in oft stark gestörtem stratigraphischen Verband angetroffen, die Unterfläche des Oberen Keupers ist hier keine stratigraphische sondern eine tektonische Grenze, da unter dem Oberkeuper sowohl Jura als auch nach einer deutlichen stratigraphischen Lücke Gesteine des mittleren Keupers folgen.

Die Fläche der Rhätbasis zeigt einen generell muldenförmigen Bau (Lappwaldmulde), der durch mehrere Querstörungen modifiziert ist. Zusätzlich läßt das seismische Bild Störungszonen erkennen, die sich nicht weiter auflösen lassen (Anlage 18). An den Querstörungen haben vertikale Versetzungen bis 40 m Versatzhöhe stattgefunden, sie sind teilweise mit denen vergleichbar, die zur Zerteilung der Jura-Basis geführt haben. Die Muldenachse zeigt, durch die Querstörungen versetzt, ein deutliches Einfallen nach Nordwesten.

Karte „Isohypsen der Basis des autochthonen Jura in der Lappwaldmulde“
(Anlage 19).

Da im größten Teil der Lappwaldmulde die Lias-Basis flacher als 100 m unter der Erdoberfläche liegt, wird der Laufzeitbereich von der Normalseismik nur unzureichend abgebildet. Erschwerend kommt hinzu, daß die Lappwaldmulde in weiten Teilen intensiv gestört ist. Nur im nördlichen Teil der Lappwaldmulde, einem tektonisch relativ weniger gestörten Abschnitt, erbrachten flachseismische Messungen des NLFB (RÖHLING & WIEDERHOLD 1996) auch noch in diesem stratigraphischen Intervall auswertbare Reflexionen, die eine Einordnung der Rhät/Lias-Grenze zuließen, ebenso auch die flachseismischen Messungen Morsleben, die jedoch nur den Ostrand der Lappwaldmulde erfaßt haben.

Daher wurde parallel zum Doppelreflektor des Mittelrhät/Unterrhät (Horizont 63/64) ein Horizont 60 phantomisiert, der etwa mit den Ausbissen und den erbohrten Grenzen zwischen Rhät und Lias übereinstimmt (BEST 1997). Das Ergebnis der Interpretation seismischer Messungen kann somit ein angenähertes Bild der Jura-Basis in der Lappwaldmulde vermitteln, auf dem der Strukturbau gut erkennbar ist.

Östlich des Lias-Ausbisses in der Lappwaldmulde treten, durch Bohrungen nachgewiesen, einige meist steilstehende Vorkommen von Unterem Jura in der Allertalzone auf, die infolge der Subrosion an der Salzstruktur als Rutsch- und Gleitmassen allochthon dem Hutgestein direkt auflagern. Unter diesen Bedingungen ist weder mit normal- noch mit flachseismischen Methoden eine Abbildung der Lagerungsverhältnisse darstellbar, weil durch den starken Zerscherungsgrad des Gebirges keine verfolgbaren Reflexionen zu erkennen sind.

Die Verbreitung des allochthonen Juras in der Allertalzone ist in Anlage 21 abzulesen; die Basis des Jura entspricht hier der Oberfläche des Hutgesteins.

Die östliche Begrenzung der Liasmulde ist durch die kartierte Ausbiß-Linie gegeben. Am Westrand der Lappwaldscholle ist die Begrenzung nur teilweise durch den Ausbiß des Lias gegeben, zum Teil grenzt hier auch Lias mit Störungskontakt an Keuper.

Im Nordteil, etwa bis zum Brunntal, zeigt der Strukturplan der Liasbasis einen fast einfachen Muldenbau, der nach der Oberflächenkartierung von wenigen Längsstörungen (Lappwald-Störungssystem) und einigen Querstörungen (Riole-, Bröddel-, Halbmeilen-

berg-, Heinenbach- und Brunntal-Störung) in Teilschollen zerlegt wird, ohne daß sich dabei der Muldenbau grundsätzlich verändert.

Aufgrund der Lage der seismischen Profile kann es vorkommen, daß Störungen nicht erfaßt werden, die zwischen den Profilen liegen. So ist beispielsweise die Halbmeilenberg-Störung nur durch die Oberflächenkartierung gesichert, ihre Fortsetzung nach der Tiefe ist zwar wahrscheinlich, Indikationen gibt es im seismischen Bild der Jurabasis aber nicht für diese Störung. Ihre Lage an der Jurabasis ist aufgrund ihrer Einfallrichtung an der Oberfläche als „vermutet“ eingetragen worden.

Südlich des Brunntales zeichnen sich kompliziertere Lagerungsverhältnisse ab, die durch das Durchziehen eines sich von NW der Allertalzone nähernden Störungssystems bedingt sind (Vogelbeerberg-Störung). Westlich von Morsleben wird die Lias-Verbreitung von der Vogelbeerberg-Störung und den Bruchsystemen der Harbker Staffel begrenzt, wodurch die Ausstrichbreite des Lias deutlich eingeengt wird. Das Rhät des Vogelbeerberges findet aus tektonischer Sicht seine Fortsetzung im Bischofswald-Rhätorst. Im Wirkungsbereich dieser Zone ist die Liasbasis deutlich zerstückelt.

Südlich des Bischofswald-Horstes vergrößert sich die Ausstrichbreite des Lias wieder und der Schollenbau wird einfacher, wobei streichende Störungen überwiegen (RÖHLING & WIEDERHOLD 1996).

4.3.3 Keuper-Schollen im Ostteil der Salzstruktur Allertal

Nordöstlich der Zentralen Hutgesteinsaufwölbung und südwestlich der Nordostrandstörung liegt zwischen Alleringersleben und Schwanefeld eine ca. 1 km breite Scholle über der Salzstruktur Allertal, die durch die Verbreitung keuperzeitlicher Sedimente gekennzeichnet und an der Oberfläche nur teilweise durch geringmächtige kretazische und quartäre Ablagerungen überdeckt ist.

Diese Keuperscholle im Deckgebirge der Allertal-Struktur wurde durch die Reflexionsseismik und durch einzelne Bohrungen erfaßt, ihre interne Gliederung ist durch die unsichere Zuordnung einzelner Reflexionshorizonte aber erschwert. Aus dem seismischen Bild ist abzulesen, daß diese Keuperscholle in muldenförmiger Lagerung in ihrem westlichen Teil dem Hutgestein der Salzstruktur, im Bereich der Abscherungszone den Salzen der Allertal-Struktur direkt aufliegt. Die Muldenform ergibt sich aus der Aufschleppung der Südwestflanke durch den Salzaufstieg im Zentralteil der Struktur und

der Aufschleppung der Nordostflanke im Zuge der Abgleitung der gesamten Scholle von der Weferlinger Triasplatte.

Im Bereich der Keuperscholle wurden einige Bohrungen niedergebracht. Von diesen haben die Bohrungen Kb Mors 3/85 von 306,0 m bis zur Endteufe bei 352,0 m (mm und mu) und Kb Mors 5/85 von 232,0 m bis 260,0 m (mm) die NE-Randstörung der Salzstruktur Allertal angetroffen, die eine nach Südwesten einfallende Abscherungszone am SW-Rand der Weferlinger Triasplatte darstellt. In der Bohrung KB Mors 5/85 wird sie unmittelbar von Salzen der Allertal-Struktur unterlagert. In den weiter westlich gelegenen Bohrungen (Dp Mors 86A/95, Dp Mors 7/90, Dp Mors 45A/95, Hmt 21/-, Hmt 7/-, Hmt 6/-, Dp Mors 46A/95) liegen die Schichten der oben beschriebenen Keupermulde dem Hutgestein der Salzstruktur Allertal auf.

Es bestehen Unsicherheiten darüber, welche stratigraphische Einheit des Keupers dem Hutgestein bzw. dem Salinar jeweils direkt aufliegt. Nach den Bohrergebnissen reicht der stratigraphische Bereich im Gebiet südwestlich der NE-Randstörungszone von Unterem bis Oberem Gipskeuper. Der Schilfsandstein wurde bisher nur in den Bohrungen Kb Mors 3/85, Kb Mors 5/85 und Dp Mors 7/90 angetroffen.

Die stratigraphisch älteste Schichtenfolge an der Basis der Keuperscholle im Bereich der NE-Randstörungszone liegt nach den Ergebnissen der Bohrungen Kb Mors 3/85 und Kb Mors 5/85 an der Basis des Unteren Keupers, d.h. bis zur Basis des Unteren Keupers ist hier eine lückenlose lithostratigraphische Aufeinanderfolge zu verfolgen, wenngleich die unteren Glieder stark gestört sind und teilweise (Kb Mors 5/85) auch zum NE-Randstörungssystem gehören können.

Die Lagerungsverhältnisse sind teilweise von Bewegungen überprägt, die am nach NE fallenden Rand der Salzstruktur stattgefunden haben (Dp Mors 45A/95, Keuperauflschluß 1 km nordöstlich Groß Bartensleben mit Schichtfallen in nordöstlicher Richtung).

Die Situation an der Erdoberfläche wurde durch Kartierungen (mit Aufnahme von Schußbohrungen der Seismik) ergänzt. An der Oberfläche bestehen die ältesten Gesteine im nordöstlichen Randbereich der Keuperscholle aus oberem Gipskeuper (Tal westlich des Generalsberges und Bohrung Hy Mors 16/85); der Hauptteil wird von Schichten des unteren und mittleren Steinmergelkeupers eingenommen.

Von Alleringersleben nach Schwanefeld taucht die Muldenachse generell nach NW ab, so daß zwischen Groß Bartensleben und Schwanefeld Schichten des oberen Steinmergelkeupers bis hin zum Mittelrhät-Sandstein (Bohrung Hy Mors 15/83) oberflächennah anstehen.

Nördlich einer SW-NE streichenden Querstörung ca. 1 km nordwestlich von Schwanefeld schließt sich eine ähnliche, hier aber von Lias bedeckte Scholle an (Anlage 22). Hier sind die Lagerungsverhältnisse südwestlich der Weferlinger Triasplatte nicht von Bohraufschlüssen belegt. Auch die Schußbohrungen der Seismik ließen nur eine Unterscheidung von jurassischen und keuperzeitlichen Gesteinen zu; aus dem geologischen Gesamtbild ist hier ein höherer Anteil an Versturz- und Gleitmassen zu erwarten.

Problematisch in der tektonischen Zuordnung bleibt eine aus Gesteinen des Mittelrhäts (ko(2b)u, sandsteinführend) aufgebaute Einheit westlich von Alleringersleben, die ein nordwestliches Einfallen zeigt. Es wird eine jüngere Gleitscholle (auch nach dem seismischen Bild) vermutet, die nördlich und südlich von Störungen begrenzt ist.

Eine weitere Gesteinsscholle 1 km nördlich von Beendorf, aufgeschlossen durch die Bohrung Hmt 11/-, durch Mittelrhätsandstein-Lesesteine und durch Schußbohrungen der Seismik, wurde vermutlich in Verbindung mit der Subrosion im Ostteil der Salzstruktur Allertal abgesenkt und ist dadurch erhalten geblieben.

4.3.4 Zone der subrosionsbedingten Versturz- und Gleitmassen

- Karte „Isohypsen der Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial“

Eine frühere Vorstellung von den Lagerungsverhältnissen am Südwestrand der Allertalstruktur hat KIRSCHMANN (1913:13) gegeben:

„Man gewinnt den Eindruck, daß die einzelnen Gebirgsstücke in Lappen von dem Lappwaldkern, mit dem sie noch zusammenhängen, nach dem Tal abgesunken sind. Zur Veranschaulichung diene folgendes Bild: Man denke sich die Tasten eines Klaviers verschieden tief herunter gedrückt; werden sie nunmehr in einem Niveau - durch Erosion - abgeschnitten, so hat man eine ungefähre Vorstellung von den Vorgängen am Lappwaldrand. Die Tasten sind die einzelnen Lappen, ihr Drehpunkt ist der Lappwaldkern“.

Nach Auffassung von SCHMIERER (1914) wird eine SW-Randstörung angenommen, die die Lappwaldscholle von der Allertalstruktur trennt. Diese Störung orientiert sich an den Untergrundgrenzen der Salzstruktur und ist gleichsinnig bis zur Erdoberfläche ver-

längert worden. Die bei der Erstkartierung an der Oberfläche nachgewiesenen Vorkommen von Jura wurden als Keilschollen aufgefaßt oder als Schollen am SW-Rand, die durch das Wirken der Subrosion erhalten geblieben sind. Diese grundsätzlichen strukturellen Vorstellungen haben sich bis zum Beginn der 90er Jahre gehalten. Bei ALBRECHT et al. (1995) wird die SW-Randstörung z.B. noch als ein Störungssystem beschrieben, das aus einer Hauptstörung und einem nach NE an diese anschließenden, durch weitere Störungen mehrfach gegliederten Y-Graben besteht. Die Hauptstörung fällt nach dieser Vorstellung in Oberflächennähe steil, mit zunehmender Tiefe flacher nach SW ein und taucht schließlich mehr oder weniger schaufelförmig unter die Lappwald-Scholle ein.

Erst die im Rahmen des letzten geologischen Untersuchungsprogrammes durchgeführten seismischen Messungen und die neuen Bohrungen haben das Bild über die Lagerungsverhältnisse modifiziert. Danach wird die Salzstruktur südwestlich der Hutgesteinshochlage von verstürzten Keuper- bzw. Jura-Gesteinen bedeckt, falls nicht Alleringerslebener Schichten dem Hutgestein direkt aufliegen. Die Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial ließen sich in den Bohrungen abgrenzen, weil erst unter ihnen eine verfolgbare stratigraphische Abfolge der Schichtenglieder zu erkennen ist. Diese Zone hat eine subrosiv gesteuerte Genese, an der Oberfläche grenzt sie im Südwesten an die einheitlich mit ca. 10° - 20° nach SW einfallende Schichtenfolge der Lappwaldmulde (rote Linie in den Geologischen Karten des oberen Allertales ohne kretazische und jüngere Bildungen, Anlagen 21 und 22). Im Nordosten endet dieser Bereich des subrosiv lagerungsgestörten Gebirges an der Grenze zur Kreideverbreitung. In dieser Zone befinden sich die Ansatzpunkte der Schachtröhren der Grubengebäude Bartensleben und Marie.

Für den internen Bau dieser Zone ist die Seismik nicht aussagekräftig, da die Schichtenfolgen stark verstellt bis zerbrochen sind, teilweise steile Lagerung aufweisen und somit kaum verfolgbare Reflexionen zeigen. Die Kenntnis über den Internbau ergibt sich aus den Ergebnissen der Bohrungen Dp Mors 12/90, 12z/90, Hmt 5/-, Dp Mors 57A/95, Dp Mors 5z1/90, Dp Mors 40A/95, Dp Mors 43A/95, Dp Mors 47A/95, Dp Mors 50A/95, auch Dp Mors 34A/95 und Dp Mors 37A/95 sowie Dp Mors 10/88 und Kb Mors 2/85. Die durch die Subrosion aus ihrem ursprünglichen Verband gerissenen Trias- und Jura-gesteine, die als Schollen dem Hutgestein der Salzstruktur direkt aufliegen, zeigen wechselndes, z.T. sehr steiles Einfallen. Die in den Bohrungen gemessenen Einfallrich-

tungen (CBIL-Messungen, s. VOIGT, E. 1997) drehen innerhalb sehr kurzer Abschnitte um 90° bis 180°. Stratigraphische Umstapelungen, z.B. Keuper über Lias, Jura über Oberkreide etc., wurden häufig beobachtet.

Die vorliegenden Datierungen der jurassischen Schichten lassen innerhalb des Streifens gelegentlich die Altersabfolge von Lias im Südwesten über Dogger zu Malm im Nordosten erkennen, wobei keinesfalls eine kontinuierlich-stratigraphische Abfolge besteht, sondern nur Teilschollen aneinandergereiht sind, die nach Nordosten ein immer jüngeres Alter zeigen. Bemerkenswert ist auch eine erkennbare Abfolge in den Massenanteilen; Gesteine des Lias sind häufig anzutreffen, solche des Doggers seltener und die des Malm nur sporadisch.

Die Schichtengruppe mit liassischen Gesteinen fällt zumeist steil ein bzw. steht saiger (Bohrung Dp Mors 40A/95, Dp Mors 47A/95) und zeigt in Bohrung Dp Mors 5z1/90 teilweise überkippte Lagerung an. Schollen des Dogger und Malm können auch flacheres Fallen (10 - 20°) zeigen.

Ausgelöst durch die Subrosion kam es zu Schollengleitungen von der Lappwaldscholle zum Subrosionsniveau der Salzstruktur geführt hat. Es entstanden Schollen mit nach NE geneigte listrische Basisflächen hatten (BEST 1996:458). Das Abgleiten erfolgte wahrscheinlich auf mehreren listrischen Bahnen, die dem jeweiligen Subrosionsniveau angepasst waren.

Die morphologisch höchsten Erhebungen des heutigen Reliefs am Südwestrand der Allertalzone markieren auf ihrer Ostseite etwa die Grenze der Lappwaldscholle zur Zone der subrosiv bedingten Versturz- und Gleitmassen. Die von keuperzeitlichen Bildungen eingenommene subrosive Zone läßt sich fast durchgängig parallel zum NE-Rand der Lappwaldscholle verfolgen. Sie baut sich aus Gesteinen des Unter-, Mittel- und Oberrät auf, die versturzmassenartigen Charakter haben (Anlage 27).

Diese Zone ist nach Gesichtspunkten der Oberflächenkartierung nicht detaillierter darstellbar, sie ist in der Karte (Anlage 21) als ein Schollenmosaik mit generellem Nordwest-Südost-Streichen zu erkennen. Die Schichten in den Einzelschollen zeigen im allgemeinen nach unten eine zunehmende Versteilung des Fallens (bis 55° in Bohrung Dp Mors 40B/95, bis 80° in Dp Mors 40A/95); die die Schollen begrenzenden Störungen bzw. Bewegungsflächen fallen steiler (ca. 80° - 85°) ein.

Die aus Oberkeuper-Material aufgebauten Versturzmassen liegen teilweise über jurassischen Schollen (Bohrung Dp Mors 40A/95, Dp Mors 5z1/90, Dp Mors 50A/95). Die Bohrung Hmt 17/- gibt in Verbindung mit den reflexionsseismischen Messungen einen Beleg dafür, daß Versturzmassen aus Oberjura- oder Oberkeuper-Material teilweise auch über der Oberkreide liegen. Weiter nach NW sind gleiche Verhältnisse durch die Bohrungen Hmt 16/-, Hmt 16a/- und Hmt 16b/- belegt. Auch in diesen Bohrungen wurden jurassische Gesteine über oberkretazischen Sanden angetroffen.

Diese Befunde zeigen, daß noch postoberkretazisch gravitative Gleitbewegungen von der Lappwaldscholle in die Subrosionssenke der Allertalstruktur hinein stattgefunden haben. Die Ergebnisse der Bohrungen Dp Mors 5z1/90, Dp Mors 40A/95 und Dp Mors 50A/95 belegen, daß dabei auch Rhätmaterial über den Jura hinweg verlagert wurde.

Mit Tieferlegung des Subrosionsniveaus wurde das den Salzstrukturrand im SW überdeckende Gebirge unterlaugt, wodurch sich die Gesteine des Deckgebirges auf dem Subrosionsniveau flachgelegt bis überkippt haben. Es ist dadurch eine Scholleneinheit entstanden, die sich aus Gesteinen des Deckgebirges am Salzstrukturrand aufbaut und über Hutgestein liegt. Im Bereich der Bohrungen Dp Mors 37A/95 und Dp Mors 10/88 liegt ein so tiefer Erosionsausschnitt vor, daß dieser Schollenbereich an der Erdoberfläche ausstreicht. Nach vorliegendem Kenntnisstand grenzt an diese Scholleneinheit nach NE immer Jura an (vgl. Anlage 26).

Mit Tieferlegung des Subrosionsniveaus haben sich auch im NE-Teil der Salzstruktur die Gesteine des Deckgebirges (Keuper-Scholle) flacher gelegt, weil im Zentralteil der Salzstruktur mehr Salz subrodiert wurde als im nach NE fallenden Randbereich.

Karte der „Isohypsen der Basis der Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial“ (Anlage 20)

In der Zone der Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial führt das Gebirge durchlässige Mittelrhät-Sandsteine, es ist zudem aufgrund der Bewegungsbahnen und Gesteinsversätze stark zerrüttet. Aus beiden Gründen hat es höhere Wasserwegsamkeiten und ist deshalb für das hydrogeologische Modell von Bedeutung. Die vorwiegend tonig-schluffig ausgebildeten Gesteine des Jura, die nordöstlich und teilweise unter den Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial liegen, gehören ebenfalls der subrosionsinitiierten Zone an. Sie wurden als wesentlich grundwasserhemmende Schichten von denen aus Oberkeupermaterial getrennt und hier nicht dargestellt.

Grundlage der Darstellung ist die geologisch-tektonische Situation, die auf Anlage 21 (Geologische Karte) umfassender wiedergegeben ist. An der Erdoberfläche wird die Lappwaldscholle an ihrem NE-Rand durch eine oder mehrere listrische Gleitbahnen begrenzt, auf denen die Gesteine des oberen Keupers abgeglitten oder verstürzt sind, um das durch die Subrosion entstandene Massendefizit auszugleichen. Die listrischen Gleitbahnen haben im Untergrund ihren Ausgangspunkt an der Verbreitungsgrenze des Hutgesteins. Die Isohypsen der Basis zeichnen diese Situation am SW-Rand der Allertalstruktur nach. Das Kartenbild läßt auch erkennen, daß die Mächtigkeiten der Versturz- und Gleitmassen an den Störungen erhöht sind.

In den Gesteinen der Versturz- und Gleitmassen werden Wässer vom höher gelegenen Lappwald der Allertalstruktur zugeführt. Ein ähnliches Bild zeichnet sich im kleineren Rahmen am NE-Rand der Allertalstruktur ab. Hier sind ebenfalls Gesteine des Oberkeupers durch Wirkung der Subrosion abgeglitten oder verstürzt, aber aufgrund fehlender Aufschlüsse sind nur diese groben Angaben möglich.

Als ergänzende Information wurden in der Karte zusätzlich zu den Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial die in Kapitel 4.3.3 beschriebenen direkt dem Hutgestein auflagernden und durch Subrosion lagerungsgestörten Keuper-Schollen dargestellt. Ihre Basiswerte entsprechen der Tiefenlage der Hutgesteinsoberfläche.

4.4 Geologische Übersichtsschnitte durch die Allertalzone, Maßstab 1 : 10 000 und Geologische Schnitte durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur, Maßstab 1 : 2 000

Grundlagen der geologischen Übersichtsschnitte sind die geologische Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen im Maßstab 1 : 10.000 (Anlage 21), die Ergebnisse der niedergebrachten Bohrungen, die Morphologie der Oberfläche, die geologische Situation an der Oberfläche und die tiefengewandelten reflexionsseismischen Profile (BEST 1997). Diese wurden als Grundlage für die Konstruktion der geologischen Übersichtsschnitte verwendet und mit dem stratigraphischen Inhalt der Schichtenfolge versehen.

Die geologischen Übersichtsschnitte verlaufen quer zum Streichen der Strukturen in SW-NE-Richtung. Sie stellen die geologische Situation in der Umgebung des Schachtes Bartensleben (Anlage 23, Blatt 1), des Schachtes Marie (Anlage 23, Blatt 2) und einer im äquivalenten Abstand nordwestlich gelegenen Spur, die den Bereich des Fuchskuhlenberges erfaßt (Anlage 23, Blatt 3), dar. Als Übersichtsschnitte erfüllen sie den

Zweck, ein zuverlässiges Bild der heutigen Lagerungsverhältnisse zu vermitteln. Beim Darstellungsmaßstab 1 : 10.000 ist dies aber nur mit einer Generalisierung zu erreichen, geringmächtige Bildungen wurden deshalb vernachlässigt. Vorrang wurde der Darstellung des grundsätzlichen Gebirgsbaues gegeben. Aus diesem Grunde wurde auch auf eine Unterscheidung von nachgewiesenen und vermuteten Störungen verzichtet, sie sind einheitlich als gerissene Linien dargestellt. Dadurch sind die Lagerungsverhältnisse gut ablesbar und zeigen auf allen drei Schnitten ähnliche Strukturen, auf einige Einzelheiten soll im Folgenden aber besonders hingewiesen werden.

Die aus Anhydriten und dolomitisch-kalkigen Gesteinen aufgebaute „starre Basis“ des Zechsteins (z1 bis z2ANa) wurde mit ca. 60 m Mächtigkeit angetragen. Über dieser Basis liegt das mobile Zechsteinsalinar. Unter der Weferlinger Triasplatte ist kaum mehr Salz vorhanden, es wurde zur Allertal-Zone hin ausgequetscht. Unter der Lappwaldscholle sind Bereiche zu erkennen, wo das Deckgebirge der „starren Basis“ des Zechsteins direkt aufliegt. Das bedeutet, daß die Zechsteinsalze der Allertal-Zone von den Nährgebieten abgeschnitten sind und keine weiteren Aufstiegsbewegungen erwarten lassen.

Der ehemals im Gesamtgebiet vorhandene Buntsandstein ist vom Rand der Weferlinger Triasplatte infolge zunehmender Absenkung der Basisfläche nach Westen abgeglitten (Raft-Tektonik), die heutige Entfernung des anstehenden Buntsandsteins auf der Weferlinger Triasplatte zum nachweisbaren abgeglittenen Teil unter der Lappwaldscholle beträgt über 3 km (diese Entfernung bezieht sich auf die Unterkante des Buntsandsteins, bezogen auf den Oberen Buntsandstein ist die Entfernung geringer). Die Verbreitung des Muschelkalkes unter Lappwaldscholle zeigt ein geringeres Maß der Gleitbewegungen an. Randteile der Weferlinger Triasplatte sind im Zuge der Gleitbewegungen abgeschleppt worden (Bereiche nordöstlich der NE-Randstörung); sie enthalten an der Oberfläche Röt und Muschelkalk, nach der Tiefe hin kann auch Unterer und Mittlerer Buntsandstein abgeschleppt worden sein.

Ein Vergleich der geologischen Übersichtsschnitte 1 bis 3 zeigt, daß die Zechsteinbasis nach NW, zum nordwestdeutschen Senkungsraum, zunehmend abfällt. In gleicher Richtung steigen die erhalten gebliebenen Salinarmächtigkeiten an. Der Salzspiegel liegt bei -140 m NN. Der Vergleich läßt weiterhin erkennen, daß die Hutgesteinsmächtigkeiten auf der Schnittlinie Schacht Bartensleben größer sind als auf der Schnittlinie Schacht Marie. Auf dem geologischen Schnitt 3 wird das Zechsteinsalinar nur noch

geringfügig von der Subrosion erfaßt, weil die Salzoberfläche nach NW zunehmend abtaucht. Mit dem nach NW verfolgbaren Tieferliegen der Hutgestein-Oberfläche greifen in dieser Richtung Gesteine des Deckgebirges zunehmend auf die Salzstruktur über und erreichen höhere Mächtigkeiten.

Auf den Schnitten ist der in Kap. 4.3.2 beschriebene Stockwerksbau gut ablesbar, Störungen klingen meist in den Salinarhorizonten des Gipskeupers bzw. des Mittleren Muschelkalkes aus. Sie lassen weiterhin erkennen, daß stärkere Mächtigkeitsdifferenzierungen, die mit dem Loslösen der Lappwaldscholle von der Weferlinger Triasplatte in Zusammenhang gebracht werden, im engeren Untersuchungsgebiet erst mit Beginn des Steinmergelkeupers (kmSM) auftreten. Betrachtet man allerdings die gesamte Lappwaldscholle zwischen Offlebener/Oscherslebener Sattel und der Allertalstruktur, dann wird eine Subsidenzzunahme bereits ab unterem Gipskeuper sichtbar (BEST & ZIRNGAST 1998).

Die geologischen Schnitte durch das Deckgebirge über der Allertal-Salzstruktur (Schnitte A - A' bis J - J', Anlage 24) orientieren sich an der Verbreitungsgrenze des Hutgesteins. Sie werden im Maßstab 1 : 2 000 vorgestellt.

Grundlagen der Konstruktion sind die das Hutgestein aufbauenden lithologischen Einheiten mit Zuordnung zum Sattel- und Muldenbau im salinaren Untergrund (siehe hierzu BALZER 1998), die niedergebrachten Bohrungen, Morphologie der Erdoberfläche, die geologische Situation an der Oberfläche der präkretazischen und quartären Bildungen sowie die Ergebnisse der flachseismischen Messungen, in denen die Hutgesteinsoberfläche gut zu erkennen ist. Dagegen ist die Kreidebasis, wenn sie nicht dem Hutgestein direkt aufliegt, nicht immer deutlich erkennbar. In diesen Fällen wurde die Kreidebasis durch Interpolation zwischen bekannten Aufschlußpunkten bzw. Stützstellen konstruiert. Zu den Lagerungsverhältnissen in den Schichtenfolgen Kreide bis Quartär siehe LOTSCH (1998 a) und ZIERMANN et. al. (1998).

Die Spuren der Schnitte A - A' bis J - J' sind auf der geologischen Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen (Anlage 21) angegeben und sind zugleich ein Maß für die Verbreitung des auf der Karte nur in Anschnittsbereichen erscheinenden Hutgesteins. Die südwestliche Verbreitungsgrenze des Hutgesteins fällt damit etwa mit der Verbreitungsgrenze der Jura-Schollen zusammen. Die nordöstliche Verbreitungsgrenze liegt

unter der Keuperscholle. Das besagt, daß die Keuperscholle zu großen Teilen bereits unterlaugt ist und vormals ein steilerer Anstieg zum Salzstock hin bestanden hat.

Der über Subrosionsbereichen liegende Keuper, teilweise auch der Jura, zeigen einen charakteristischen Gesteinszerfall in unregelmäßige Bruchstücke im cm-Bereich, die bei der Kartierung an der Erdoberfläche regelmäßig zu finden und auch am Bohrkern (z.T. erst nach Austrocknung und Entspannung) zu erkennen sind. Die Auflösung in Einzelkörper ist durch das unterschiedliche Maß der subrosiv bedingten Setzungen bedingt.

Die Schnitte zeigen deutlich, daß die Schichtenfolgen über dem Hutgestein subrosiv lagegestört sind, so fallen z.B. die jurassischen Bildungen allgemein steil zum Zentrum der Salzstruktur hin ein und befinden sich am SW-Rand in lotrechter (Bohrung Dp Mors 47A/95) bis überkippter (Bohrung Dp Mors 5z1/90) Lagerung. Eine Transgression von Jura über dem Hutgestein, wie es der erste Eindruck vermitteln könnte, hat nicht stattgefunden; der Jura liegt in Form von Schollen vor, die in den durch Subrosion entstandenen Graben geglitten sind.

5. Geologische Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen

Diese Karte wird für das engere Untersuchungsgebiet des ERA Morsleben im Maßstab 1 : 10.000 (Anlage 21) und für ein den geologischen Rahmen umfassendes erweitertes Untersuchungsgebiet im Maßstab 1 : 25.000 vorgelegt (Anlage 22).

Beide Karten waren ursprünglich als „Geologische Karten ohne Quartär“ konzipiert, wurden aber im Verlauf der Bearbeitung als „Geologische Karten ohne kretazische und jüngere Bildungen“ mit den Verbreitungsgrenzen von Oberkreide und Tertiär modifiziert, weil so die Struktur (Lagerungsverhältnisse, Störungsmuster) der Festgesteinsoberfläche als Grundlage für weitere geologische, hydrogeologische und strukturgeologische Auswertungen deutlicher zum Ausdruck gebracht werden konnte. Insbesondere wird nur durch diese Darstellung sichtbar, wo die oberkretazischen klastischen Sedimente als wichtiger Aquifer in der Allertalzone direkt dem Hutgestein der Salinarstruktur aufliegen. Außerdem war es so möglich, die Verbreitung jurassischer Gesteine unter der Bedeckung von Oberkreide darzustellen.

Beiden Karten wurde die Morphologie der Erdoberfläche zugrundegelegt, um von daher die Position von Aufschlußpunkten erfassen zu können. Auf eine Darstellung der Isohypsen des präkretazischen Untergrundes wurde auch aus Gründen einer möglichen Kartenüberlastung verzichtet. Aus diesem Grund wurden auch nur die Aufschlüsse (Oberflächenaufschlüsse, Bohransatzpunkte) eingetragen, die für den Karteninhalt relevant sind, von den Schußbohrungen der Seismik nur solche, an deren Material paläontologische Untersuchungen durchgeführt worden sind.

Zentrales geologisches Strukturelement ist der Allertalgraben, der sich von SE nach NW diagonal durch beide Kartenblätter zieht. Seine Randbegrenzungen an der Oberfläche sind mit roten Linien auf der Karte eingetragen. Die südwestliche Linie bezeichnet die Grenze der Lappwaldcholle gegen die subrosionsbedingten Versturz- und Gleitmassen. An dieser Grenze, die sich auch in den flachseismischen Profilen abzeichnet, setzen listrische Bewegungsflächen an, die zum Salzspiegel hin gerichtet sind (vgl. Anlage 23, Geologische Übersichtsschnitte 1 - 3). Die nordöstliche Linie markiert die Grenze der im allgemeinen flach gelagerten Triasplatte zum zunehmend nach SW fallenden Bereich mit maximalem Einfallen an der NE-Randstörung. Zwischen dieser Linie und der NE-Randstörung sind die Schichten im Zuge rafttektonischer Vorgänge nach SW mitgeschleppt und damit verstellt worden. Beide Ränder haben also unterschiedliche Genese.

Die Begrenzung der Salzstruktur liegt im Untergrund der Kartendarstellung, sie orientiert sich an der Verbreitungsgrenze des Hutgesteins und kann in den Anlagen 23 und 24 abgelesen werden.

Innerhalb der Allertalzone sind die Lagerungsverhältnisse durch Auf- und Abschleppungen und durch subrosionsbedingte Schollenbildung (s. Kap. 4.3.3 und 4.3.4) sehr kompliziert. Insbesondere in der Zone der subrosionsbedingeten Versturz- und Gleitmassen kann nicht immer eindeutig zwischen Schicht- und Störungsflächen unterschieden werden. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, ist in beiden Karten und in den „Geologischen Schnitten durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur“ (Anlage 24) die Grenze zwischen einzelnen Schollen bzw. zwischen Gleitmassen und Schollen als „Schichtgrenze, Verbreitungsgrenze“ definiert. Hierdurch soll deutlich werden, daß die augenfällige Lagerungsstörung nicht notwendigerweise eine tektonische Störung sein muß.

Die „Geologische Karte des oberen Allertals zwischen den Ortschaften Helmstedt, Alleringersleben und Walbeck ohne kretazische und jüngere Bildungen, im Maßstab 1 : 10 000“ (Anlage 21) umfaßt das engere Untersuchungsgebietes und gehört zu zwei Dritteln zum Land Sachsen-Anhalt, zu einem Drittel zu Niedersachsen.

Vom niedersächsischen Anteil liegt eine aktuelle geologische Kartierung vor (JORDAN & RÖHLING 1997), die auf den bis dahin niedergebrachten Bohrungen zur Wassererschließung im Raum Helmstedt fußt und durch eine Oberflächenkartierung einschließlich Seismik ergänzt worden ist. Durch diese Kartierung hat sich das von SCHMIERER (1914) im Bereich der Lappwaldmulde gegebene geologische Bild nicht bestätigt. SCHMIERER hat teilweise den hellen Liassandstein mit Kohle nicht als solchen erkannt und diesen in das Rhät gestellt, woraus sich die eigentümliche Konfiguration seiner Gesteinsverbreitung erklärt. JORDAN & RÖHLING haben einen mehr gleichförmigen Muldenbau der Lappwaldmulde nachgewiesen, der durch einige Querstörungen in sich versetzt ist. Dieses Kartierungsergebnis wurde in weitgehend unveränderter Form in die Karte übernommen.

Der von JORDAN & RÖHLING vorgestellte geologische Bau an der Oberfläche konnte durch die normalseismischen Messungen im Rahmen der Standorterkundung ERA Morsleben (BEST 1997) im wesentlichen bestätigt und nach der Tiefe fortgeführt werden.

Im Gebietsanteil von Sachsen-Anhalt liegt eine neuere geologische Kartierung noch nicht vor. Hier wurde von der geologischen Kartierung durch SCHMIERER (1914) ausgegangen. Hierzu vorausgegangene Kartierungen im Gebiet des Oberen Allertals waren die EWALD'sche Karte (1864) und eine von KIRSCHMANN (1913:3) vorgenommene Kartierung. Die KIRSCHMANN'sche Kartierung erfolgte zeitgleich mit der von SCHMIERER in den Jahren 1909 - 1910.

Auf der KIRSCHMANN'schen Karte sind einzelne Vorkommen vermerkt - Steinmergelkeuper in einer Spalte im Muschelkalk des Generalsberges, Rhätsandstein nördlich des Vorberges, Mittlerer Keuper östlich von Groß Bartensleben - , die SCHMIERER (und auch die aktuelle Bearbeitung) nicht wiederfinden konnte und die auf seiner Geologischen Karte nicht erscheinen.

Schwierigkeiten, die SCHMIERER bei der Abgrenzung seiner geologischen Einheiten hatte, sind in den Erläuterungen angegeben, z.B. SCHMIERER (1914:21): „Da die Gesteine des Mittleren Keupers den Letten des Röts vielfach zum Verwecheln ähnlich sehen, war die Trennung beider dort, wo sie an der Allertalspalte zusammenstoßen, nur durch geradlinige Verbindung der an anderen Stellen in die Spalte eingeklemmten und wieder auskeilenden Wellenkalkschollen möglich“. Dieser Satz konnte bei der geologischen Aufnahme des Bohrgutes aus den Schußbohrungen bestätigt werden; die Gesteine gleichen sich einander sehr.

Entsprechend den neu geschaffenen Aufschlüssen (zur Lagerstättenerkundung, Bohrprogramm ERAM, Schußbohrungen der Seismik, Aufnahme von Oberflächenaufschlüssen) wurde die Geologische Karte (SCHMIERER 1914) ergänzt und modifiziert. Durch die weitere Untergliederung von Oberkeuper und Mittelkeuper konnte ein zuverlässigeres Bild der Verbreitung der einzelnen Einheiten erhalten werden. Einen nicht unwesentlichen Kenntniszuwachs brachte das Erkennen und die Abgrenzung von subrosionsbedingten Versturz- und Gleitmassen über dem Hutgestein.

Die geologische Karte des engeren Untersuchungsgebietes erfaßt im Standortbereich des ERA Morsleben Teile der Lappwaldscholle (Lappwaldmulde) im Südwesten, der Allertal-Zone und der Weferlinger Triasplatte im Nordosten.

Im Bereich der Lappwaldscholle und der Weferlinger Triasplatte sind die Verbreitungszonen der Gesteinseinheiten nach den Prinzipien der Oberflächenkartierung dargestellt.

Das wesentliche Störungssystem ist durch seismische Messungen belegt bzw. die Messergebnisse boten Anhaltspunkte, den Verlauf von Störungen genauer zu erfassen.

Die Morphogenetische Kartierung (KUGLER & VILLWOCK 1995) hat für die Interpretation der Beanspruchung des postsalinaren Deckgebirges durch tektonische Vorgänge Morpholineationen dargestellt und hinsichtlich ihrer möglichen geologischen Relevanz gedeutet. Die Morpholineationen (Anlage 7 bei KUGLER & VILLWOCK 1995) deuten eine wahrscheinliche geologisch-tektonische Relevanz der Morpholineationen und ihre Beziehungen zu Störungen, Klüftzonen und anderen Schwähebereichen im Deckgebirge an. Sie können mit dem Störungsmuster der oberflächennahen Störungen (Anlage 16) gut verglichen werden.

Die auf der Karte dargestellten präkretazischen Bildungen sind nur dort der direkten Beobachtung zugänglich, d.h. können von der Oberfläche her nur dort kartiert werden, wo sie nicht von quartären, tertiären und kretazischen Bildungen bedeckt sind. In den nicht von jüngeren Sedimenten bedeckten Bereichen sind, meist durch Gesteinswechsel gekennzeichnete, Störungen im Gebirgsverband kartierbar, die an der Oberfläche überwiegend als gerichtete Talungen erscheinen. Prinzipiell setzen sich diese Störungen unter jüngerer Bedeckung fort. Ihr Verlauf wird dann unsicher, wenn nur auf Bohrerergebnisse zurückgegriffen werden kann und seismische Messungen wegen geringer Auflösung nur eingeschränkte Aussagen zulassen. Aus diesen Gründen enden die meisten Störungen an der Verbreitungsgrenze der Oberkreidesedimente, da unter denselben nur Vermutungen über evtl. vorhandene Störungen bestehen, die sich im Einzelnen nicht belegen lassen.

Die Verbreitung der Oberkreide wurde nach den Ergebnissen der flachseismischen Untersuchungen in die Karte so übernommen, wie sie bei LOTSCH (1998) zur Darstellung gekommen ist. Weiter nach Südosten fehlen Aufschlüsse, wahrscheinlich ist auch dort der Rand der Keuperscholle stärker abgesunken. Für ein vermutetes Kreidevorkommen südlich von Alleringersleben ist kein Beleg durch Bohraufschlüsse gegeben; am südlichen Ortsrand wurde von den Schußbohrungen der Seismik Steinmergelkeuper ausgebracht (TS 2/453-460).

Im Zentralteil der Allertal-Zone sind die präkretazischen Bildungen von jüngeren Sedimenten bedeckt, so daß die geologischen Verhältnisse nur aufgrund der Bohrerergebnisse, unterstützt durch Reflexions- und Flachseismik, vorgestellt werden können. In nicht

durch Bohrungen erschlossenen Gebieten sind ausschließlich Angaben auf Grundlage der Seismik möglich (Gebiet nordwestlich von Schwanefeld). Die Seismik kann Angaben zu den Lagerungsverhältnissen nur entlang der Profillinien bringen und Zwischenräume mit den Bohrerergebnissen in Verbindung bringen. Eine wichtige Strukturfläche für die Darstellung der Lagerungsverhältnisse in diesem Bereich ist deshalb die Hutgesteinsoberfläche. Sie ist durch Bohrungen und Seismik gut aufgeschlossen und in sich stark gegliedert. In ihren subrosiv bedingten Unebenheiten kann vor allem Unterer Jura erhalten geblieben sein. Wegen ihres guten Aufschlußgrades gibt sie die Basis von Jura bzw. Kreide vor.

Unsicherheiten bestehen im Bereich der Keuperscholle auf der Nordostseite der Allertal-Salzstruktur im Gebiet zwischen Alleringersleben und Schwanefeld im Hinblick auf die Untergliederung des Steinmergelkeupers. Bei SCHMIERER (1914) ist der Begriff mit „km“ noch weit gefaßt. Um den Steinmergelkeuper weiter untergliedern zu können, wurden die vorherrschend rotbraunen Gesteinsfarben dem Unteren bzw. Oberen Bunten Steinmergelkeuper zugeordnet. In Verbindung mit den Ergebnissen der Flachseismik wurde ein Bild entworfen, welches den tatsächlichen Verhältnissen sehr nahe kommen dürfte.

Die „Geologischen Karte des oberen Allertals zwischen Helmstedt, Weferlingen und Wefensleben ohne kretazische und jüngere Bildungen (geologischer Rahmen), Maßstab 1 : 25 000“ (Anlage 22) nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen der Anlage 1 (Lage des Untersuchungsgebietes in der Subherzynyen Senke) und Anlage 21 (geologische Karte 1 : 10 000) ein. Sie umfaßt im wesentlichen die GK 25, Blatt Helmstedt und Teile der Anschlußblätter Weferlingen, Calvörde, Erxleben, Hötensleben und Seehausen.

In verallgemeinerter Form ist das engere Untersuchungsgebietes in einem größeren Rahmen dargestellt, die wesentlichen Strukturen und Störungen sind deutlicher sichtbar (vgl. a. Anlage 16). Grundlage für diese Darstellung waren die Kartierung von SCHMIERER (1914), die Neukartierung des niedersächsischen Anteils von Blatt Helmstedt durch JORDAN & RÖHLING (1997) und die Ergebnisse der Erkundungsmaßnahmen zum Endlager Morsleben.

In der Karte wurden im Vergleich zur Karte im Maßstab 1 : 10 000 die Schichtenfolgen stärker zusammengefaßt, woraus eine bessere Übersicht resultiert. Das tektonische Grundmuster auf der Lappwaldscholle zeichnet sich durch die Muldenlage des Sinemurs und den Muldenbau modifizierende Querstörungen deutlich ab. Im Südwesten wird die

Liasmulde vom Heiligendorf-Sommersdorfer Sattel begrenzt, wo Gesteine des Oberkeupers den Kern des Sattels bilden. Dessen Grenze ist in der Lappwaldstörung zu sehen. Die Lappwaldscholle wird von einer NW-SE verlaufenden Scherungszone gequert, die im NW als Vogelbeerberg-Störung bekannt ist, sich nördlich des Bischofswald-Rhäthorstes verfolgen läßt und nach SE bis zur Osterberg-Störung führt.

Weitere NW-SE gerichtete Störungen oder Bewegungsbahnen sind innerhalb der Allertal-Zone nördlich der Hauptbewegungszone abzulesen. Das NW-SE gerichtete Störungssystem wird von einem SW-NE gerichteten Störungssystem gequert, das auf der Weferlinger Triasplatte und auch auf der Lappwaldscholle zu erkennen ist. die Querstörungen zeigen ein generelles Einfallen nach NW, zum nordwestdeutschen Senkungsgebiet hin.

6. Zusammenfassung der Erkundungsergebnisse

Im Standortbereich des Endlagers für radioaktive Abfälle (ERAM) wurden im Zeitraum 1983 - 1997 geologische Untersuchungsarbeiten u.a. mit dem Ziel durchgeführt, weitere Informationen für die Analyse der Entwicklungsgeschichte der Allertalzone im Hinblick auf tektonische und subrosive Prozesse und für die Bewertung der Lagerungsverhältnisse im suprasalinen Schichtenkomplex, insbesondere der grundwasserleitenden und grundwasserhemmenden Schichten zu gewinnen.

Das Arbeitsgebiet umfaßt mit ca. 200 km² Größe die Allertalzone zwischen Wefensleben im Südosten und Grasleben im Nordwesten und die an die Allertalzone angrenzenden Teile der Weferlinger Triasplatte sowie der Lappwaldscholle bis zum Stadtrand Helmstedt. Innerhalb dieses Gebietes liegt das engere Untersuchungsgebiet zwischen den Ortschaften Morsleben und Beendorf sowie deren näherer Umgebung, in dem sich die geologischen Untersuchungsarbeiten konzentriert haben.

Tiefbohrungen, die die Schichtenfolge Trias und Jura angebohrt oder durchteuft haben, liegen in Allertalzone allgemein nur zwischen 300 und 700 m auseinander, auf der Weferlinger Triasplatte und auf der Lappwaldscholle vergrößern sich die Bohrabstände. Die Erkundungstiefe reicht bis 1031 m u. Gel. (Oberer Buntsandstein in Dp Mors 3/89). Durch die Bohrungen wurden die relevanten Gesteinsserien des Keupers und des Jura mehrfach aufgeschlossen und lassen somit ein flächenhaftes Bild der lithologischen Entwicklung zu. Alle angetroffenen Gesteine wurden auf lithostratigraphischer Grundlage einheitlich gegliedert und lassen Korrelationen bzw. Mächtigkeitsvergleiche bis in den Meter-Bereich zu.

Im Vergleich zu den Kartierungsergebnissen von SCHMIERER (1914) zeigt die nunmehr vorliegende geologische Karte ohne kretazische und jüngere Bildungen eine wesentlich erhöhte Angleichung an die natürlichen Verhältnisse. Dies wurde hauptsächlich durch die höhere Erkundungsdichte durch Bohrungen in Verbindung mit den reflexionsseismischen Messungen und durch die detailliertere Untergliederung der Schichtenfolge erreicht. Der generell höhere Detaillierungsgrad, speziell auch hinsichtlich der Verbreitung des Jura in der Lappwaldmulde, ist eine wichtige Voraussetzung für die Erarbeitung des hydrogeologischen Modells.

Konkret konnte das bisher vorliegende geologische Bild in folgenden Punkten belegt bzw. korrigiert werden:

1. Auf der Weferlinger Triasplatte läßt sich ein vorwiegend SW-NE gerichtetes Störungssystem nachweisen, das Schollen unterschiedlicher Bewegung und Beanspruchung voneinander trennt. Die Weferlinger Triasplatte hat in ihrem SW-Teil einen leicht muldenförmigen Bau.
2. Am Südwestrand der Weferlinger Triasplatte zeigen die Schichten zur NE-Randstörung der Allertalzone ein zunehmend steileres Einfallen nach SW. Der Bereich mit gestörten Lagerungsverhältnissen ist in der Reflexionsseismik gut abgrenzbar.
3. Die NE-Randstörung der Allertalzone fällt, reflexionsseismisch nachgewiesen, nach SW ein. Der an der Oberfläche bestehende Versetzungsbetrag (Unterer Muschelkalk gegen Steinmergelkeuper) beträgt ohne Einrechnung der Salzmächtigkeiten ca. 700 m.
4. Die Deckgebirgsscholle zwischen Alleringersleben und Schwanefeld, die der Salzstruktur Allertal in ihrem nordöstlichen Teil aufliegt, besteht aus Gesteinen des Mittleren Keupers; nordwestlich von Groß Bartensleben taucht sie nach NE ab, so daß dann auch Gesteine des Oberen Keupers an der Oberfläche vorhanden sind.
5. Über dem Zentralteil der Salzstruktur befindet sich die höchste Aufragung der Hutgesteinsoberfläche, die von Gesteinen der Oberkreide bedeckt wird; lokal haben quartäre Bildungen das Niveau der Hutgesteine erreicht. Nach NW (nordwestlich von Schwanefeld-Walbeck) taucht die Hutgesteinsoberfläche bei zunehmender Bedekung durch jurassische Bildungen ab.
6. Subrosionsbedingte Gleitschollen und Versturzmassen aus keuperzeitlichen bis jurassischen Bildungen sind in geringem Umfang am Nordostrand der zentralen Hutgesteinshochlage vorhanden und können im engeren Untersuchungsgebiet nur im Bereich der Bohrungen Dp Mors 86A/95 und Dp Mors 33A/95 - Hmt 11/- wahrscheinlich gemacht bzw. vermutet werden.
7. Zwischen den an der Oberfläche nach SW einfallenden keuperzeitlichen Gesteinen der Lappwaldscholle und der von oberkretazischen Sedimenten bedeckten zentralen Hutgesteinshochlage befindet sich ein kompliziert gebauter Bereich, der von keuperzeitlichen und jurassischen Gesteinen eingenommen wird. Es handelt sich um einen

durch Subrosion stark eingesenkten Raum, in den die Schichtenfolge der Lappwaldscholle hereingebrochen bzw. hereingeglitten ist. Generell ist dabei innerhalb der abgeglittenen Schollen die primäre Aufeinanderfolge der stratigraphischen Schichten erhalten geblieben. Es besteht jedoch eine Aufeinanderfolge von Teilschollen und Bruchkörpern, die keinen unmittelbaren stratigraphischen Kontakt zueinander haben und nur Bruchstücke der kontinuierlichen Schichtenfolge zeigen. Diese Teilschollen fallen meistens nach NE ein und zeigen an ihrem NE-Rand (Lias-Schollen) steile bis überkippte Lagerung.

8. Wenn bisher die SW-Begrenzung der Salzstruktur Allertal zur Oberfläche verlängert und SW-Randstörung aufgefaßt wurde, die die Grenzfläche keuperzeitliche gegen jurassische Gesteine meinte, zeigen sich nun andere Verhältnisse. Nach den Ergebnissen der Neubearbeitung muß klargestellt werden, daß es keine SW-Randstörung im eigentlichen Sinne gibt, sondern daß diese an der Oberfläche von einem Bereich subrosionsbedingter Umstapelungen und Schollengleitungen eingenommen wird, dessen südwestlicher Rand die Begrenzung zwischen Allertalzone und Lappwaldscholle darstellt.
9. Die Lagerungsverhältnisse in der Lappwaldscholle sind durch die reflexionsseismischen Messungen präzisiert worden. Sie zeigen insbesondere die Mächtigkeitserhöhungen der keuperzeitlichen Sedimente südwestlich des Salzstockes und das Fehlen tieferer Teile der Trias (Mittlerer und Unterer Buntsandstein) im NE Teil der Lappwaldscholle. Unbekannt war bisher eine Akkumulation von Rötsalz im Heiligendorf-Sommersdorfer Sattel. Im Untersuchungsgebiet zeigt die Lappwaldscholle in ihrem oberen Teil eine muldenförmige Lagerung, die Muldenachse ist durch die Verbreitung von Sedimenten des Sinemurs markiert. Diese Lappwaldmulde ist von mehreren Quer- und einigen Längsstörungen durchzogen, im Südwesten wird sie vom Heiligendorf-Sommersdorfer Sattel begrenzt, der eine Hochlage keuperzeitlicher Gesteine darstellt.

Aus den geologischen Vorgängen, die zum heutigen Bild der Lagerungsverhältnisse geführt haben, sind nachklingende Bewegungen nicht nachweisbar, diesbezügliche Belege konnten zumindest nicht erbracht werden. Somit kann auch zu den in der Karte dargestellten Störungen und zu den zwischen ihnen liegenden Teilschollen nichts bezüglich derer rezenter Aktivität ausgesagt werden.

Zusammenfassend kann aber festgestellt werden, daß durch die detaillierte lithologische Beschreibung der triassischen und jurassischen Schichtenfolge, durch deren lithostratigraphische Gliederung und durch die Klärung der Lagerungsverhältnisse dieser Schichten insbesondere in der Lappwaldmulde, im südwestlichen Teil der Allertalzone (Bereich der Gleit- und Versturzmassen aus Oberkeupermaterial) und in den Keuper-Schollen im Ostteil der Salzstruktur Allertal ganz wesentliche, durch überprüfbare Daten belegte und daher belastbare Grundlagen für das hydrogeologische Modell im Standortbereich des ERA Morsleben geschaffen wurden.

GEOLOGISCHE FORSCHUNG UND ERKUNDUNG (GFE) GMBH HALLE



Doz. Dr. habil. R. Ruske

Chefgeologe und

Beauftragter für Qualitätssicherung



Dr. I. Burchardt

Bearbeiter

7. Literaturverzeichnis

a) Veröffentlichungen

- AIGNER, T. & BACHMANN, G.H. (1992): Sequence - stratigraphic framework of the German Triassic.- *Sedimentary Geologie*, Elsevier Science Publishers B.V.; **80**: 115 - 135, 14 Abb.; Amsterdam.
- ALBRECHT, H., BALZER, D., KÄBEL, H., LANGKUTSCH, U., LOTSCH, D., PUTSCHER, S. & ZIERMANN, H. (1995): Geological setting of the Morsleben Radioactive Waste Repository, with emphasis on hydrogeological modelling. – Proceedings of the 5th International Conference on Radioactive Waste Management and Environmental Remediation (ICEM '95), Berlin. Edited by the American Society of Mechanical Engineers, New York.
- APPEL, D. (1981): Petrographie und Genese der Sandsteine des Unter- und Mittelrätts im nördlichen Harzvorland (Ostniedersachsen).- *Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover*, **20**: 133 S., 18 Abb., 6 Tab., 4 Taf.; Hannover.
- BALDSCHUHN, R., BEST, G. & KOCKEL, F. (1991): Inversion tectonics in the Northwest German Basin. – In: SPENCER, A. M. (ed.): *Generation, accumulation and production of Europe's hydrocarbons*. Special publication of the European Association of Petroleum Geoscientists, 1: 149-159, 10 figs., Oxford.
- BALDSCHUHN, R., FRISCH, U. & KOCKEL, F. (1985): Inversionsstrukturen in NW-Deutschland und ihre Genese. – *Z. dt. geol. Ges.*, **136**: 129-139, 4 Abb., Hannover.
- BALDSCHUHN, R., FRISCH, U. & KOCKEL, F. (1996): Strukturübersicht und Lage der geologischen Schnitte 1 : 500 000. In: *Geotektonischer Atlas von NW-Deutschland 1: 300 000*; zsgst. von Baldschuhn, Frisch & Kockel; Hannover
- BERG, G. & HOFFMANN, K. (1942): In: BROCKAMP, B. (Hrsg.): *Zur Entstehung deutscher Eisenerzlagerstätten*.- *Arch. f. Lagerstättenforsch.*, **75**: 61 - 69, 6 Abb.; Berlin.
- BEST, G. (1996): Floßtektonik in Norddeutschland: Erste Ergebnisse reflexionsseismischer Untersuchungen an der Salzstruktur "Oberes Allertal".- *Z.dt. geol. Ges.*, **147/4**, S. 455 - 464, 4 Abb.; Stuttgart.

- BEUTLER, G. & SCHÜLER, F. (1978): Über altkimmerische Bewegungen im Norden der DDR und ihre regionale Bedeutung (Fortschrittsbericht).- Z. geol. Wiss., 6, 4: S. 403 - 420, 7 Abb.; Berlin.
- BEUTLER, G. & SCHÜLER, F. (1979): Über Vorkommen salinärer Bildungen in der Trias im Norden der DDR.- Z. geol. Wiss., 7, 7: S. 903 - 912, 3 Abb., 3. Tab.; Berlin.
- BEUTLER, G. (1979): Verbreitung und Charakter der altkimmerischen Hauptdiskordanz in Mitteleuropa.- Z. geol. Wiss., 5: 617 - 632, 5 Abb.; Berlin.
- BEUTLER, G. (1980): Beitrag zur Stratigraphie des Unteren und Mittleren Keupers.- Z. geol. Wiss., 8 (8); S. 1001 - 1018, 5. Abb., 2. Tab.; Berlin.
- BEUTLER, G. (1982): Über den Schilfsandstein der DDR.- Z. geol. Wiss., 10 (4): S. 511 - 525, 7 Abb.; 1 Tab.; Berlin.
- BRAND, E. & HOFFMANN, K. (1963): Stratigraphie und Fazies des nordwestdeutschen Jura und Bildungsbedingungen seiner Erdöllagerstätten.- Erdöl und Kohle, 16, 6-I: 437 - 450, 14 Abb.; Hamburg.
- BRINKMEIER, G. (1925): Geologische Untersuchungen am Allertalgraben.- Abh. Preuß. Geol. Landesamt, NF 95:, 1-31, Berlin.
- BURCHARDT, I. (1969): Ergebnisse geologischer Untersuchungsarbeiten zur Tiefenkartierung der Weferlingen-Schönebecker Triasplatte (Subherzyne Senke). - Geologie, 18, 2: 139 - 150, Berlin.
- BURCHARDT, I. (1990): Salzer Dislokationszone und Eggersdorfer Keupermulde - Gleitschollen im postsalinaren Deckgebirge der Subherzynen Senke.- Z. geol. Wiss., 18, 9: 837 - 846, 4 Abb. 1 Tab., Berlin.
- DOCKTER, I., LANGBEIN, R., SEIDEL, G. & UNGER, K.P. (1970): Die Ausbildung des Unteren und Mittleren Keupers in Thüringen.- Jb. Geol., 3: 145 - 194, 14 Abb., 7 Tab., 1 Taf.; Berlin.
- DUCHROW, H. (1968): Zur Keuper - Stratigraphie in Südostlippe (Trias, Nordwestdeutschland).- Z. dt. geol. Ges., 117: 620 - 662, 4 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- EWALD, J. (1864): Geologische Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz.- 4 Blätter, Maßstab 1 : 100 000.

- JORDAN, H. & RÖHLING, H.-G. (1996): Mesozoikum und Tertiär zwischen Elm und Aller (Exkursion B2).- Kurzfassung der Vorträge und Exkursionsführer, 63. Tagung Arbeitsgemeinschaft Nordwestdtsch. Geologen, Mai 1996 in Helmstedt: 76 - 79, Hannover.
- JÜNGST, H. (1928): Rät, Pylonoten- und Schlotheimienschichten im nördlichen Harzvorland.- Geol. und paläont. Abh., N.F., 16, 1: 194 S. 9 Abb. 8 Taf.; Jena.
- JUBITZ, K.B., BEUTLER, G., SCHWAB, G. & STACKEBRANDT, W. (1991): Zur Strukturentwicklung des Spaltendiapirs der Allertalzone (Subherzyne Senke).- Z. geol. Wiss., 19, 4: 409 - 421, 7 Abb., Berlin.
- KÄBEL, H., REMUS, W., PUTSCHER, S. & JUBITZ, K.-B. (1991): Zur geowissenschaftlichen Analyse des Endlagers radioaktiver Abfälle in der Allertalzone.- Z. ang. Geol., 37, 2: 41 - 44, 2 Abb., 4 Tab., Berlin.
- KIRSCHMANN, W. (1913): Die Lagerungsverhältnisse des oberen Allertales zwischen Morsleben und Walbeck.- Z. prakt. Geol., 21: 1 - 27, Berlin.
- KOCKEL, F. (1991): Die Strukturen des Braunschweiger Landes.- Geol. Jb., A 127: 391 - 404, 2 Abb. 2 Taf.; Hannover.
- KRUTZSCH, W. & MIBUS, I. (1973): Sporenpaläontologischer Nachweis von kontinentalem Maastricht in Walbeck (Bezirk Magdeburg, DDR). - Abh. Zentr. Geol. Inst., 18: 99 - 108, Berlin.
- PREUSS, H., VINKEN, R. & VOSS, H.-H. (1991): Symbolschlüssel Geologie.- Hrsg. NLFb u. BGR; 328 S., 1 Abb., 21 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- RICHTER, G. (1936): Der Sedimentationsraum des Unteren Keupers zwischen Harz und Thüringer Wald. - In: Festschrift für H. STILLE: 116 - 136, Enke-Verlag, Stuttgart.
- RÖHLING, H.-G. (1991): A Lithostratigraphic Subdivision of the Lower Triassic in the Northwest German Lowland in the German Sector of the North Sea, based on Gamma-Ray and Sonic Logs.- Geol. Jb., A 119: 3 - 24; Hannover.
- SCHACHL, E. (1991): Das Steinsalzbergwerk Braunschweig-Lüneburg. Schichtlagerung in der Wurzelzone eines Salzstockes.- Zbl. Geol. Paläont., Teil I, 4: 1223 - 1245, 1 Taf., 13 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).

- SCHMIERER, Th. (1909): Die gebirgsbildenden Vorgänge zwischen Flechtinger Höhenzug und Helmstedter Braunkohlenmulde.- 3. Jahresber. Nieders. Geol. Ver. Hannover, S. 217 - 255; Hannover.
- SCHMIERER, Th. (1910): Zur Tektonik des oberen Allertals und der benachbarten Höhenzüge.- Monatsber. D. Deutsch. Geol. Ges., **61**, S. 499 - 514; Berlin.
- SCHMIERER, Th. (1914): Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten: Blatt Helmstedt (Maßstab 1 : 25 000) mit Erläuterungen, 112 S. - Berlin (Königl. Geol. Landesanstalt).
- SCHOTT, W. (1942): Die Gliederung im nordwestdeutschen Rätbecken.- Ber. Reichsamt f. Bodenforsch., **1942**, 4/6: S. 61 - 77, 2 Abb.; Wien.
- SCHRÖDER, E. (1940): Zur Gliederung des mittleren Keupers in der Thüringer Mulde.-Beitr. Geol. Thür., **5** (1938): S. 34 - 41; Jena.
- SCHULZE, G. (1962): Die Salzlagerstätte des Allertal“grabens“. - In LÖFFLER, J. (1962): Die Kali- und Steinsalzlagerstätten des Zechsteins in der Deutschen Demokratischen Republik.- Freiburger Forsch.-H., **C 97/III**, 347 S., 135 Abb., 89 Tab.; Berlin, (Akademie-Verl.).
- SCHULZE, G. (1964): Erste Ergebnisse geologischer Untersuchungsarbeiten im Gebiet der Scholle von Calvörde.- Z. angew. Geol., **10** (7): S. 338 - 348, (8): 403 - 413; Berlin.
- STROMBECK, A. VON (1852): Über den Oberen Keuper bei Braunschweig.- Z. dt. geol. Ges., **4**: 54 - 82, 4 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- VOIGT, H. (1966): Der Röt der Weferlinger Triasplatte.- Diss. Martin Luther Univ., Halle.
- WIEGERS, F. (1924): Geologisches Wanderbuch für den Regierungsbezirk Magdeburg.- 296 S. 75 Abb.; Stuttgart (Enke-Verlag).
- WILL, H.-J. (1953): Paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des Oberkeupers in Nordwestdeutschland.- Diss. Univ. Tübingen: 288 S.; Tübingen.
- WILL, H.-J. (1969): Untersuchungen zur Stratigraphie und Genese des Oberkeupers in Nordwestdeutschland.- Beih. Geol. Jb., **54**: 240 S., 50 Abb., 4 Taf.; Hannover.

- WINTER, O. (1957): Feinstratigraphische Untersuchungen in der mittleren Trias des nördlichen Subherzyns.- Dipl.-Arb. Geol. Inst. Humboldt-Univ.; Berlin, (Unveröff.).
- WOLBURG, J. (1969): Die epirogenetischen Phasen der Muschelkalk- und Keuper-Entwicklung Nordwest-Deutschlands, mit einem Rückblick auf den Buntsandstein.- Geotekt. Forsch., **32**: 1 - 65; 32 Abb. 7 Beil.; Stuttgart.
- WOLDSTEDT, P. (1925): Zur Tektonik des subherzynen Beckens.- Z. deutsch. geol. Gesellsch., **76**: 183 - 201, 3 Abb., 1 Taf.; Berlin.
- WOLDSTEDT, P. (1925): Die Störungszone des oberen Allertals.- Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst., **45**: 89 - 97, Berlin.

b) Projektunterlagen

- BALZER, D. (1998): Projekt Morsleben, Geologische Bearbeitung des Hutgesteins.- BGR, Abschlußbericht, Archiv-Nr. 116622, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- BEST, G. (1997): Projekt Morsleben, Reflexionsseismische Untersuchungen - Begleitung und Auswertung.- BGR, Abschlußbericht, Archiv-Nr. 115984, Hannover [Unveröff.].
- BEST, G. & ZIRNGAST, M.(1998): ERA Morsleben, Analyse der strukturgeologischen Entwicklung der Salzstruktur Oberes Allertal. – BGR, Archiv-Nr. 116873, Hannover [Unveröff.].
- FENNER, J. M. (1998): ERA Morsleben, Zusammenfassende Darstellung der paläontologisch-biostratigraphischen Ergebnisse im Deck- und Nebengebirge der Salzstruktur Oberes Allertal, Teil: Mesozoische und Tertiäre Sedimente. - BGR, Archiv-Nr. 116691, Hannover [Unveröff.].
- KÄBEL, H., LOTSCH, D., PUTSCHER, S., REMUS, W., SÖLLIG, A., TESSIN, R. & ZIERMANN, H. (1987): Geowissenschaftliche Analyse zur Endlagerung radioaktiver Abfälle. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse in der weiteren Umgebung des Endlagerstandortes Morsleben.- Zentrales Geologisches Institut Berlin, BGR Archiv-Nr. 4105217, Berlin [Unveröff.].

- KUGLER, H., VILLWOCK, G. (1995): Morphogenetische Kartierung Untersuchungsgebiet ERA Morsleben.- ARGE Geologische Forschung und Erkundung Halle GmbH und Aerocard Delitzsch. Erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz. Halle [Unveröff.].
- LANGKUTSCH, U., KÄBEL, H., MARGANE, A. & SCHWAMM, G. (1998): Projekt ERA Morsleben, Hydrogeologische Standortbeschreibung und Modellgrundlagen. - BGR, Archiv-Nr. 116906, Hannover/Berlin [Unveröff.].
- LOTSCH, D. (1998 a): Projekt Morsleben, Geologische Bearbeitung von Kreide und Tertiär.- BGR, Archiv-Nr. 116620, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- LOTSCH, D. (1998 b): Projekt Morsleben, Geologische Schichtenverzeichnisse der Bohrungen Dp Mors xx/94-95 und Dp Mors xx/88-90.- BGR, Archiv-Nr. 116625, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- VOIGT, E. (1997): Projekt Morsleben, Struktur- und Kluftauswertung basierend auf den CBIL-Imagedaten von Bohrungen Dp Mors xx/94-95. – Western Atlas Logging Services/Atlas Geosciences. Mehrere Berichte erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz. London [Unveröff.].
- ZIERMANN, H, ZWIRNER, R. & HEDERICH, N. (1998): Projekt Morsleben: Geologische Bearbeitung des Quartärs.- BGR, Archiv-Nr. 116619, Berlin/Hannover [Unveröff.].
- ZIRNGAST, M. (1997): ERA Morsleben, Flachseismische Untersuchungen – Begleitung und Auswertung.- BGR, Archiv-Nr. 116374, Hannover [Unveröff.].

c) Archivmaterialien

- BEUTLER, G. (1994): Quantifizierung der altkimmerischen Bewegungen in Nordwestdeutschland. - BGR, Archiv-Nr. 113087, 147 S., 35 Abb., 13 Tab., 5 Anl., Hannover [Unveröff.].
- BLUM, H. (1976): Bericht über die geologischen und wirtschaftlichen Ergebnisse der Sucharbeiten , Vor- und Haupterkundung Glassand Walbeck 1967 - 69.- VEB GFE Halle, Archiv-Nr. GLA-LSA L 948, Halle [Unveröff.].

- BLUM, H. (1984): Ergebnisbericht Quarzsand Walbeck Nordfeld.- VEB GFE Halle, Archiv-Nr. GLA-LSA L 1311, Halle [Unveröff.].
- JORDAN, H. & RÖHLING, H.-G. (1997): Kartierbericht Geologische Karte von Niedersachsen 1 : 25 000, Blatt Nr. 3732 Helmstedt, niedersächsischer Anteil.- NLFb, Archiv-Nr. 114464, Hannover [Unveröff.].
- JUBITZ, K.B. & SCHWAB, G. (1991): Bemerkungen zum Bau der Staffelbrüche der NE-Randstörung der Allertalzone bei Walbeck (Nördliches Werksgelände der Sand- und Tonwerke Walbeck GmbH) anhand von temporären Übertageschürfungen (Stand Januar 1991).- Zentralinstitut Physik der Erde, 7 S.; Archiv-Nr. GLA-LSA KA 64, Potsdam [Unveröff.].
- KRZYWICKI, E. (1947): Erläuternder Bericht zur geologischen Aufnahme des Salzbergwerkes „Marie“ bei Beendorf/Allertal. – Deutsche Geol. Landesanstalt, Berlin [Unveröff.]. BGR Archiv-Nr. 2008399.
- KRZYWICKI, E. (1949): Die Geologie des Kali- und Salzbergwerkes „Bartensleben/Allertal“. – Geol. Landesanstalt, Berlin [Unveröff.]. BGR Archiv-Nr. 2008400.
- KRZYWICKI, E. (1950): Bericht über den Stand der Untersuchungsarbeiten im Kali- und Salzbergwerk Bartensleben am 14.2.1950. – Geologische Landesanstalt, Berlin [Unveröff.]. BGR Archiv-Nr. 2008871.
- LINDEMANN, G. (1966): Ergebnisbericht Sucharbeiten Bindeton Walbeck 1964.- VEB Geolog. Erkundg. West, Archiv-Nr. GLA-LSA L 1329, Halle [Unveröff.].
- POMPER, J. (1960): Bericht Zementrohstoff Walbeck.- VEB Geolog. Erkundg. West, Archiv-Nr. GLA-LSA L 327, Halle [Unveröff.].
- POMPER, J. & ABELS, H. (1953): Ergebnisbericht Kalk Walbeck.- VEB Geol. Erk. Halle, Archiv-Nr. GLA-LSA L 99, Halle [Unveröff.].
- RADZINSKI, K.-H. (1994): Fachinformationssystem Geologie im Bundesland Sachsen-Anhalt - Schlüsselliste für das Datenfeld STRAT (Stratigraphie), Stand 31.08.1994.- Geol. Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle [Unveröff.].
- RÖHLING, H.-G. & WIEDERHOLD, H. (1996): Reflexionsseismische Messungen im Lappwald nördlich von Helmstedt.- NLFb, Archiv-Nr. 115666, 20 S., 13 Abb., 3 Tab., 15 Anl., Hannover [Unveröff.].

- RUSKE, R. (1958): Ergebnisbericht Kalk. Walbeck.- VEB Geol. Erkundg. Halle, Archiv-Nr. GLA-LSA L 195, Halle [Unveröff.].
- RUSKE, R. (1963): Ergebnisbericht Glassand Walbeck 1959/1961 mit Massenbe-
rechnung.- VEB GFE West, Archiv-Nr. GLA-LSA L 448, Halle [Unveröff.].
- WALDECK, H. (1988): Vorläufige Lias-Oberkeuper-Stratigraphie der hydrogeologi-
schen Aufschlußbohrungen Helmstedt 1 - 7 (1965/66) im Lappwald bei Helm-
stedt.- NLfB, Archiv.-Nr. 110889: 11 S., 7 Anl.; Hannover [Unveröff.].
- WENZEL, D. (1968): Ergebnisbericht Vorerkundung/Erkundung Bindeton Walbeck
1967/68.- VEB GFE Halle, Archiv-Nr. GLA-LSA L 542, Halle [Unveröff.].

ERA
Morsleben

8. Abkürzungsverzeichnis

8.1 Stratigraphische Symbole (geordnet nach Alter)

j	Jura
jo	<u>Oberer Jura (Malm)</u>
joti	Tithon
joki	Kimmeridge
joox	Oxford
jm	<u>Mittlerer Jura (Dogger)</u>
jmcl	Callovium
jmbt	Bathonium
jmbj	Bajocium
jmal	Aalenium
ju	<u>Unterer Jura (Lias)</u>
jutc	Toarcium
jupl	Pliensbachium
jusi	Sinemurium
juhe	Hettangium
juheo	Oberes Hettangium
juhea	angulata-Zone
juhel	liasicus-Zone (= heller Lias-Sandstein mit Kohle)
juheu	Unteres Hettangium
juhep	planorbis-Zone
k	Keuper
ko	<u>Oberer Keuper (Rhät)</u>
ko(3)	Oberer Oberkeuper (Oberrhät)

ko(3c)	Oberer Oberrhät-Tonstein
ko(3b)	Oberrhät-Sandstein
ko(3a)	Unterer Oberrhät-Tonstein
ko(2)	Mittlerer Oberkeuper (Mittelrhät)
ko(2c)	Oberer Mittelrhät-Tonstein
ko(2c)Fl	Flasersandstein
ko(2c)t	Oberer Mittelrhät-Tonstein
ko(2b)	Mittelrhät-(Haupt-)Sandstein
ko(2b)o	oberer Bereich
ko(2b)u'	schluffiger Horizont
ko(2b)u	unterer Bereich
ko(2a)	Unterer Mittelrhät-Tonstein
ko(1)	Unterer Oberkeuper (Unterrhät)
ko(1)9	Folge 9
ko(1)8	Folge 8
ko(1)7	Folge 7
ko(1)6	Folge 6
ko(1)5	Folge 5
ko(1)4	Folge 4
ko(1)3	Folge 3
ko(1)2	Folge 2
ko(1)1	Folge 1
km	<u>Mittlerer Keuper</u>
kmSM	Steinmergelkeuper
kmSM(3)	Oberer Bunter Steinmergelkeuper
kmSM(3)f	Gruppe f, Kielsberg-Member

kmSM(3)e	Gruppe e, Steinbach-Member
kmSM(2)	Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper
kmSM(2)DB	Gruppe d, DB Dunkle Bank, Hagedorn-Member
kmSM(2)d	Gruppe d, Hagedorn-Member
kmSM(2)a - c	Gruppe a - c Hagedorn-Member
kmSM(2)Va	Valdorf Member
kmSM(1)	Unterer Bunter Steinmergelkeuper
kmSM(1)Va	Valdorf-Member
kmSM(1)Eg	Egge-Member
kmGo	Oberer Gipskeuper
kmHG	Heldburggips
kmBH	Bunte Heldburgmergel
kmL	und Lehrbergschicht
kmBG u. R	Berggipsschichten u. RoteWand
kmS	Schilfsandstein
kmSro	rotbraune Folge
kmSgr	graue Folge
kmGu	Unterer Gipskeuper
kmHGo u. EP	Obere Hauptgipsschichten und Engelhofer Platte
kmHGu	Untere Hauptgipsschichten (Basis: Bleiglanzbank, km PB)
kmGR	Grundgipsschichten
ku	<u>Unterer Keuper</u>
kuo	Oberer Lettenkeuper (Grenzdolomitregion)
kum	Mittlerer Lettenkeuper (Hauptlettenkohlsandstein)
kuu	Unterer Lettenkeuper (Lettenkohlschichten)

m	Muschelkalk
mo	<u>Oberer Muschelkalk</u>
mo2ü	Ceratitenschichten, Übergangsschichten
mo2	Ceratitenschichten
mo1	Trochitenkalk
mm	<u>Mittlerer Muschelkalk</u>
mmCA2-CA6	Karbonat 2 - Karbonat 6
mmAN1b	Sulfat 1 b
mmNa	mm - Steinsalz
mmAN1a	Sulfat 1a
mmCA1	Karbonat 1
mu	<u>Unterer Muschelkalk</u>
muS	Schaumkalkbänke
muW3	Oberer Wellenkalk
muT	Terebratel-Bänke
muW2	Mittlerer Wellenkalk
muOB	Oolith-Bänke
muW1	Unterer Wellenkalk
s	Buntsandstein
so	<u>Oberer Buntsandstein (Röt)</u>
soMY	Myophorien-Schichten
soPR	Pelitröt-Folge
soOV u. AN4	Obere Violettfolge und Sulfat 4
soRW u. UV	Rote Wechselfolge und Untere Violettfolge
soAN3	Sulfat 3
soMD	Myophorien-Dolomit

soSR	Salinarrot-Folge
soAN2	Sulfat 2
soAN2T	Tonmittel
soAN1b	Sulfat 1b
soNAaur	Rötsteinsalz, Auslaugungsrest
soAN1a	Sulfat 1a
soCA	Basistonmergel
sm	<u>Mittlerer Buntsandstein</u>
smS	Solling-Folge
smSW	Solling-Wechselfolge
smSS	Solling-Bausandstein
smST1	Grauer Tonstein
smV	Volriehausen-Folge
smVA	Avicula-Schichten (Gervilleien-Schichten)
smVA3	Avicula-Schichten, tonig-sandiger Teil
smVA2	Avicula-Schichten, oolithisch-sandiger Teil
smVA1	Avicula-Schichten, toniger Teil
smVW	Volpriehausen-Wechselfolge
smVW2	Volpriehausen-Wechselfolge, oberer sandiger Teil
smVW1	Volpriehausen-Wechselfolge, oberer toniger Teil
smVS	Volpriehausen-Sandstein
smVOB	Volpriehausen-Sandstein, Oberbank
smVUB	Volpriehausen-Sandstein, Unterbank
su	<u>Unterer Buntsandstein</u>
suB	Bernburg-Folge
suBOW	Obere Wechsellagerung

suBl	Oolith-Horizont lambda
suBk	Oolith-Horizont kappa
suBi	Oolith-Horizont iota
suC	Calvörde-Folge (=Nordhausen-Folge + Bröckel-schiefer)
cr	Caprock (Hutgestein)
z	Zechstein
z1-z2ANa	Zechstein 1 bis Basalanhydrit des Zechstein 2
z-Basis	Zechstein-Basis
ro	Rotliegendes
kro	Oberkreide
t	Tertiär
q	Quartär

8.2 Abkürzungen

BfS	<u>B</u> undesamt <u>f</u> ür <u>S</u> trahlenschutz
BGR, AS	<u>B</u> undesanstalt für <u>G</u> ewissenschaften und <u>R</u> ohstoffe, <u>A</u> ußen <u>s</u> telle
CAL	<u>C</u> aliber- <u>L</u> og
CBIL	<u>C</u> ircumferential <u>B</u> orehole <u>I</u> maging <u>L</u> og
DBE	<u>D</u> eutsche Gesellschaft zum <u>B</u> au und Betrieb von <u>E</u> ndlagern für Abfallstoffe mbH
Dp Mors	<u>D</u> eponiebohrung <u>M</u> orsleben
ERAM	<u>E</u> ndlager für <u>r</u> adioaktive <u>A</u> bfälle <u>M</u> orsleben
ET	<u>E</u> nd <u>t</u> eufe, einer Bohrung z.B.
GFE GmbH	<u>G</u> eologische <u>F</u> orschung <u>E</u> rkundung GmbH
GLA-LSA	<u>G</u> eologisches <u>L</u> andes <u>a</u> mt - <u>L</u> and <u>S</u> achsen- <u>A</u> nhalt
G-Ray, -Log	<u>G</u> amma Ray, <u>G</u> amma-Log (Bohrlochmessung)

GWM	<u>G</u> ru <u>n</u> d <u>w</u> ass <u>e</u> r <u>m</u> e <u>s</u> s <u>t</u> ell <u>e</u> (n)
Hmt	<u>H</u> el <u>m</u> sted <u>t</u> (Bohrungskurzbezeichnung)
KB	<u>K</u> er <u>n</u> bo <u>h</u> ru <u>n</u> g(en)
Kb	<u>K</u> al <u>i</u> ber-Messung
m	<u>M</u> eter [SI-Einheit]
MB	<u>M</u> eißel <u>b</u> o <u>h</u> ru <u>n</u> g(en)
NLFB	<u>N</u> iedersächsisches <u>L</u> andesamt für <u>B</u> odenforschung
NN	<u>N</u> ormal- <u>N</u> ull
RQD	<u>R</u> ock <u>q</u> uality <u>d</u> esignation (Kernqualitätsangabe)
SK 6L	<u>S</u> eil <u>k</u> ernbo <u>h</u> rverfahren (<u>6</u> “- <u>L</u> iner) im Rotarybohrverfahren
ZGI	<u>Z</u> entrales <u>G</u> eologisches <u>I</u> nstitut
ZIPE	<u>Z</u> entral <u>i</u> nstitut <u>P</u> hysik der <u>E</u> rde

Bezeichnung geologischer Aufschlußpunkte

A Aufschluß an der Erdoberfläche

Untersuchungsvorhaben:

Dp	Deponiebohrung
E	Erdöl-Erdgas-Bohrung
Fe	Bohrung zu Suche nach Eisenerzen
FS 22/1549	Schußbohrung der Flachseismik, Profil 22, Schußpunkt 1549
Hy	Hydrogeologische Bohrung
Ig	Ingenieurgeologische Bohrung
Kb	Kartierungsbohrung
MB	Morsleben, Boden
RKS	Rammkernsondierung

Sd	Bohrung zur Suche nach Sand
T	Bohrung zur Suche nach Ton
TS 3/383	Schußbohrung der Normalseismik, Profil 3, Schußpunkt 383

Abkürzung der Ortsnamen:

Aeb	Alleringersleben
Bdl	Badeleben
Beo	Beendorf
Erx HI	Erxleben (bei Haldensleben)
Hk	Harbke
Hmt	Helmstedt
Höt	Hötensleben
Mors	Morsleben
Mrn	Marienborn
Mrnt	Mariental
Otn	Ostingersleben
Somb	Sommerschenburg
Umd	Ummendorf
Wak HI	Walbeck (bei Haldensleben)
Wel	Weferlingen
Wes	Wefensleben

Abkürzung von Lokalitäten:

A+E	Adam u. Eva
Bu	Burgberg
Cl	Clarabad

Ha	Halbmeilenberg
Hg	Harkling
Kaqu	Karlsquelle
LB	Lange Berge
Quh	Quellenhof
WA	Waldbad
WWA	Wasserwerk

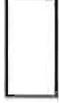
ERA
Morsleben

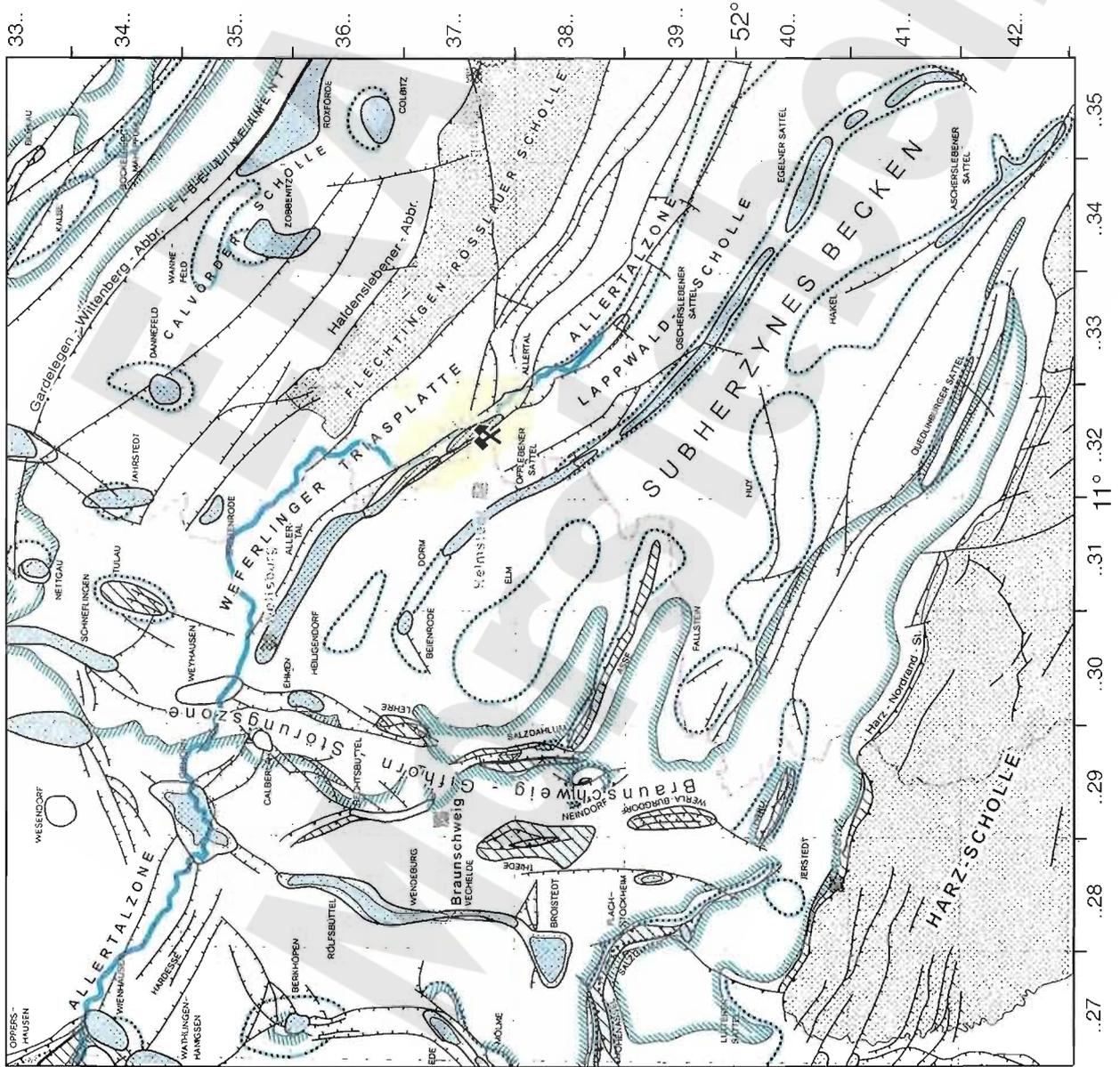
9. Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersicht über die geologischen Strukturen in der Subherzynen Senke (1 Blatt)
Anlage 2	Sequenzgliederung der Trias, nach AIGNER & BACHMANN (1999) (1 Blatt)
Anlage 3	Standard-Profil für den Keuper Nordwestdeutschlands nach WOLBURG (1969) (1 Blatt)
Anlage 4	Korrelation von Oberem Gipskeuper und Steinmergelkeuper zwischen Nordrhein-Westfalen und Thüringen (1 Blatt)
Anlage 5	Übersicht zur zeitlichen Entwicklung der Gliederung des Oberkeupers bezogen auf die Umgebung von Helmstedt (1 Blatt)
Anlage 6	Übersicht über die abgrenzbaren lithologischen Einheiten und deren Bezeichnung, Symbolik und mittlere Mächtigkeiten (6 Blatt)
Anlage 7	Orientierungskarte zur Lage der Bohrungen, die in den Korrelationspro- filen Oberer Buntsandstein und Mittlerer Keuper bis Jura erfaßt worden sind (1 Blatt)
Anlage 8	Korrelationsprofile Oberer Buntsandstein (1 Blatt)
Anlage 9	Korrelationsprofile Unterer Gipskeuper (1 Blatt)
Anlage 10	Korrelationsprofile Schilfsandstein (1 Blatt)
Anlage 11	Korrelationsprofile Oberer Gipskeuper (1 Blatt)
Anlage 12	Korrelationsprofile Steinmergelkeuper (1 Blatt)
Anlage 13	Korrelationsprofile Unterer Oberkeuper (Unterrhät) (1 Blatt)
Anlage 14	Korrelationsprofile Mittlerer und Oberer Oberkeuper (1 Blatt)
Anlage 15	Korrelationsprofile Unterer Jura in der Lappwaldmulde (1 Blatt)
Anlage 16	Schematische Skizze zur Lage und Bezeichnung oberflächennaher Störungen (1 Blatt)
Anlage 17	Schema zur Regional- und Stockwerksgliederung im Bereich der Aller- tal-Struktur (1 Blatt)
Anlage 18	Isohypsen der Basis des autochthonen Oberen Keupers (Rhät) M: 1 : 10 000 (1 Blatt)
Anlage 19	Isohypsen der Basis des autochthonen Jura in der Lappwaldmulde, M: 1 : 10 000 (1 Blatt)
Anlage 20	Isohypsen der Basis der Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeuper- material, (1 Blatt)
Anlage 21	Geologische Karte des oberen Allertales ohne kretazische und jüngere Bildungen, M: 1 : 10 000 (1 Blatt)

Anlage 22	Geologische Karte des oberen Allertales ohne kretazische und jüngere Bildungen, M 1 : 25 000	(1 Blatt)
Anlage 23	Geologische Übersichtsschnitte 1 - 3 durch die Allertalzone M: 1 : 10 000	(3 Blatt)
Anlage 24	Geologische Schnitte A - A' bis J - J' durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur, M: 1 : 2 000	(10 Blatt)
Anlage 25	Geologische Situation im Bereich des Oberkeupers an der Lokation Dp Mors 40/95	(1 Blatt)
Anlage 26	Situation im Subrosionsbereich am SW-Rand des Salzstockes Allertal im Bereich der Bohrung Dp Mors 13A/89	(1 Blatt)
Anlage 27	Aufschlußdokumentation (engeres Untersuchungsgebiet)	(25 Blatt)
Gesamtblattzahl der Anlagen:		67

Legende

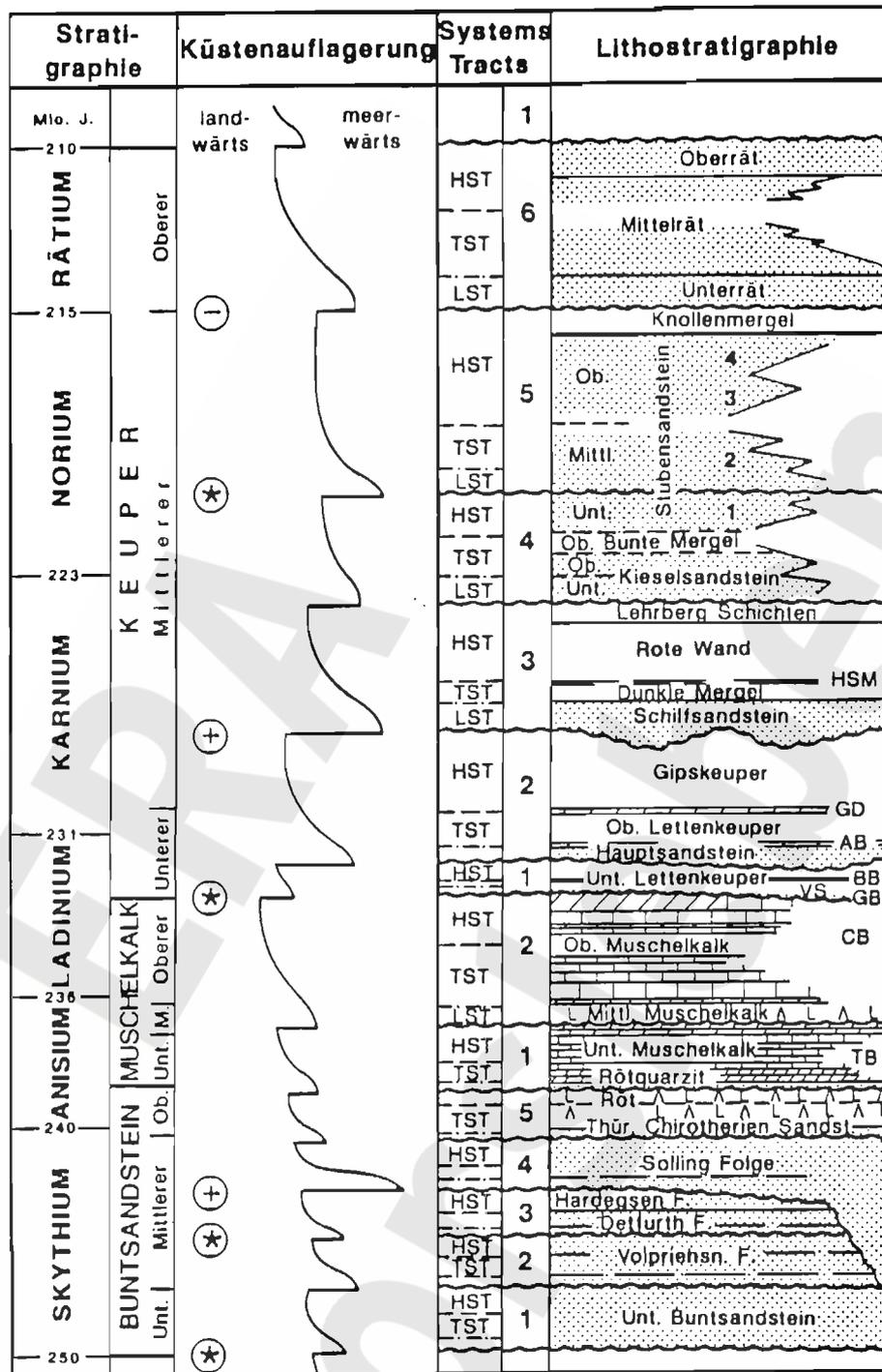
-  von jüngeren Sedimenten als Unterkreide überdeckt
 -  von Unterkreide oder älteren Sedimenten überdeckt
 -  Salzintrusion in stratiforme mesozoische Salinar-Niveaus
 -  Salzkissen
 -  Abschiebungen
 -  Aufschiebungen
 -  Unterkreide - Ausbiß
 -  Präzechstein, anstehend
 -  Flußlauf
 -  Landesgrenze
 -  ERA Morsleben
 -  Lage des Untersuchungsgebietes
- Maßstab 0 10 20 30 km



Grafik: S. Rose

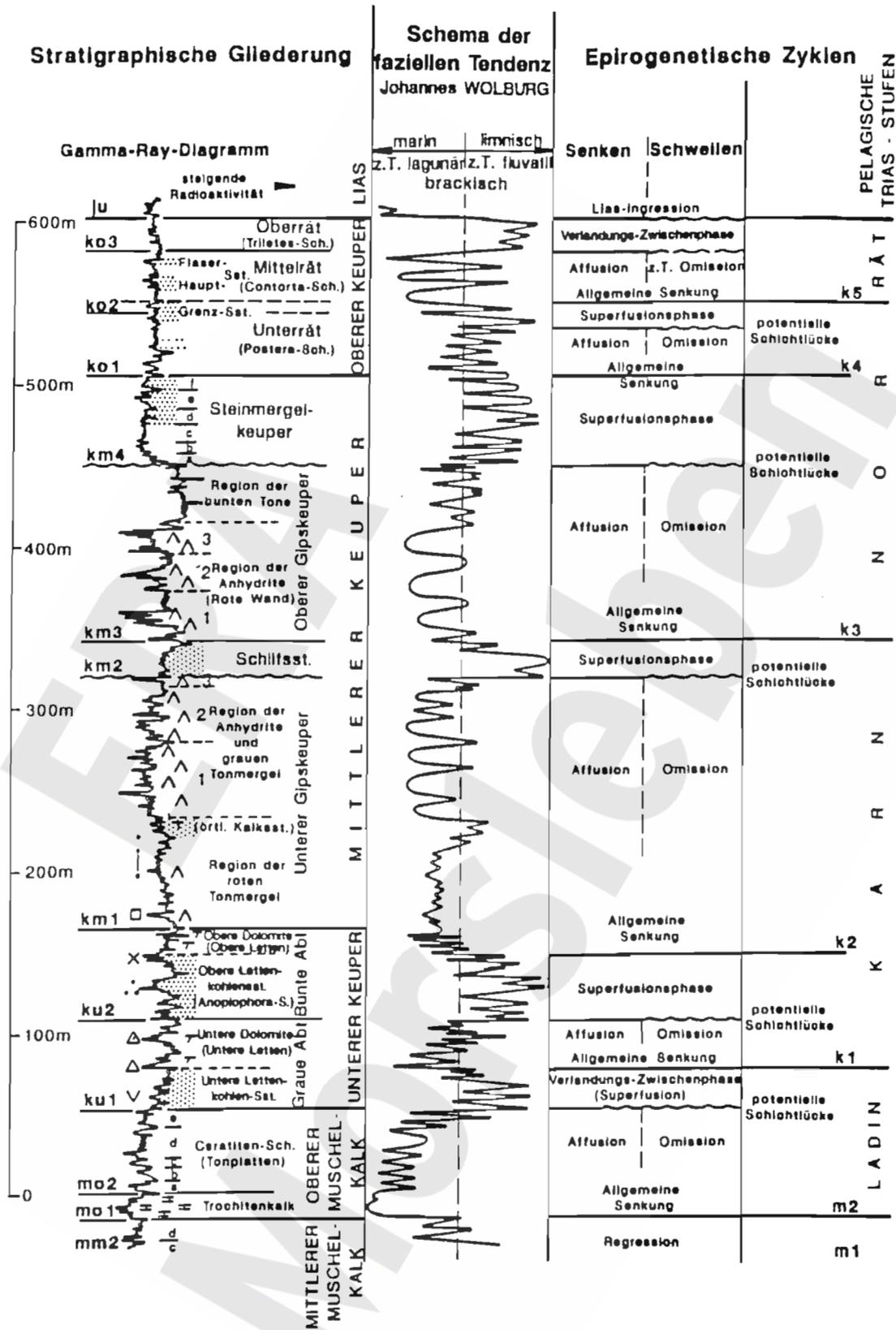
Strukturgeologische Übersichtskarte des Allertals und seiner weiteren Umgebung, modifiziert nach BALDSCHUHN et al. (1996)

 <h2 style="text-align: center;">Projekt Morsleben</h2>		
Archiv-Nr. 116621	Geologische Bearbeitung von Trias und Jura AP 9M 21221014	Anlage: 1



★ = Zusammengefaßte Sequenzgrenze; ⊕ = Mehr betonte- ; ⊖ = Weniger betonte Sequenzgrenze im Vergleich zur Exxon-Kurve (Haq. et al 1987, 1988); HSM = Hauptsteinmergel; GD = Grenzdolomit; AB = Alberti-Bank; BB = Blau-Bank; GB = Grenzbonebed; VS = Vitriolschiefer; CB = Cycloides-Bank; TB = Terebratel-Bank; LST = Lowstand Systems Tract; TST = Transgressive Systems Tract; HST = Highstand Systems Tract.

Sequenzgliederung der Trias, nach AIGNER & BACHMANN (1992)



Standard-Profil für den Keuper Nordwestdeutschlands
 nach WOLBURG (1969)

Osnabrücker Bergland, Weserbergland										Thüringen																		
DETMOLD-Gruppe	kd	Kielsberg-Formation Madeburg-Formation	kdM	D U C H R O W 1 9 6 8 (1 9 8 4)				KriB	SANDER 1977	GRUPE 1911 KÜHL 1957	DOCKTER et.al. 1970	Steinmergelkeuper	Thüringen															
				Schwalenberg-Formation	kdK	Steinbach-Glied	kdS'S							kdS'SH	SH	K4B	Oberer Steinmergelkeuper	Oberer (Bunter)										
																			Vlotho-Formation	kdV	Valdorf-Glied	kdV''V	kdV''E	3	Unterer Steinmergelkeuper	Unterer (Bunter)		
																											Rischenau-Formation	kWR
																			Polle-Formation	kW	Biesterfeld-Glied	kWR'B	kWR'P'F	1	Obere Rote Wand	Bunte (Heldburg-) Mergel		
				Lehrberg-Glied	kW'P'L	Lehrberg-Glied	kW'P'L							IH	km3B	Lehrberg-Schichten												
																	Eckberg-Glied	kW'P'E									Eckberg-Glied	kW'P'E
				WESER-Gruppe	kw	Polle-Formation	kW							Friedland-Glied	kW'P'F	kW'P'K	Köllergrund-Glied	kW'P'K	1	Obere Rote Wand	Bunte (Heldburg-) Mergel							
																						Lehrberg-Glied	kW'P'L	Lehrberg-Glied	kW'P'L	IH	km3B	Lehrberg-Schichten

Korrelation von Oberem Gipskeuper und Steinmergelkeuper zwischen Nordrhein-Westfalen und Thüringen

Gliederung nach		SCHMIERER 1914	JÜNGST 1928, 1929	SCHOTT 1942	WILL 1969	JORDAN & RÖHLING 1996	BURCHARDT 1997
Jura	Lias ju	Kartierung	Kartierung	Kernaufnahme der Bohrungen	Paläontologie Petrographie	Kartierung	Kernaufnahme und geophysikalische Bohrlochmessung
	Oberrhät ko(3)	Psilonotenschichten Planorbisbank obere Abteilung Sandsteine u. Schieferone (40 m)	Psilonotenschichten Planorbisbank Zwischenschichten helles Oberrhät: rote und hellgraue Tone (> 40 m)	Psilonotenschichten obere Oberrhät- schiefer Oberrhätssandstein untere Oberrhät- schiefer	Psilonotenschichten Planorbisbank Präplanorbis-Schichten Triletes-Schichten	Psilonotenschichten Planorbisbank Oberrhät ko(3)	Psilonotenschichten Planorbisbank oberer Oberrhät-Tonstein ko(3c) ca. 20 m Oberrhät-Sandstein ko(3b) ca. 14 m unterer Oberrhät-Tonstein ko(3a) ca. 14 m
Ober- keuper	Mittelhät ko(2)	mittlere Abteilung Mergel (Mergel- horizont) (20 m)	dunkles Oberrhät: schwarzer Schiefer- ton, Sandsteine (>55 m)	obere Mittelhät- schiefer (Flasersandstein) Mittelhät (Haupt-) Sandstein untere Mittelhät- schiefer	Conforta-Schichten	Mittelhät ko(2)	Flasersandstein ko(2c)FI ca. 16 m oberer Mittelhät-Tonstein ko(2c)t ca. 7 m Mittelhät(Haupt-)Sandstein ko(2b) ca. 50 m unterer Mittelhät-Tonstein ko(2a) ca. 17 m
Mittel- keuper	Unterrhät ko(1)	untere Abteilung Sandsteine, zurück- tretend Schieferone, Letten und Mergel (20 m)	Mergel und Stein- mergel (25 m) Sandsteine und grüne Letten (25 - 30 m)	Schieferone, bunt, grünlich, bräunlich, dolomitische Ton- steine mit quarzi- tischen Sandsteinen	elegans- Zone Postera- hechti- Subzone	Dolomit- mergel- Folge ca. 35 m Unterrhät- sandstein ca. 20 m	Folge 9, ko(1)9, ca. 7 m rotbraun, grau Folge 8 (Mergelhorizont) grau ko(1)8, ca. 23 m grüngrau Folge 7, ko(1)7, ca. 6 m mit Folge 6, ko(1)6, ca. 13 m Sandstein
		Gipskeuper (km) (grüne Letten)	Gipskeuper rote und grüne sandfreie Tonsteine des Steinmergel- keupers	sandführend↑ sandfrei ↓	prähechti- Subzone	Grüne Wechsel- folge ca. 35 m Bunte Dolomit- mergel ca. 25 m	Folge 5, ko(1)5, ca. 14 m Folge 4, ko(1)4, ca. 11 m vor- Folge 3, ko(1)3, ca. 7 m wiegend Folge 2, ko(1)2, ca. 13 m grün Folge 1 ko(1)1, ca. 22 m bunt
	Stein- mergel- keuper kmSM	Gipskeuper (km) (grüne Letten)	Gipskeuper	sandfrei ↓ rote und grüne sandfreie Tonsteine des Steinmergel- keupers	Saurichtys-Schichten (Steinmergelkeuper, von WILL dem Ober- keuper zugeordnet)	Steinmergelkeuper kmSM (Grenze nach Bohrlochgeophysik)	

Übersicht zur zeitlichen Entwicklung der Gliederung des Oberkeupers bezogen auf die Umgebung von Helmstedt

Projekt ERA Morsleben

Übersicht über die abgrenzbaren lithostratigraphischen Einheiten und deren Bezeichnung, Symbolik und mittlere Mächtigkeiten

Jura Stand: August 1997

Symbol	Bezeichnung	mittlere erbohrte Mächtigkeit (m)
jo	<u>Oberer Jura (Malm)</u>	(100)
joti	Tithon	- (?)
joki	Kimmeridge	50
joox	Oxford	50
jm	<u>Mittlerer Jura (Dogger)</u>	(140)
jmcl	Callov	40
jmbt	Bathon	40
jmbj	Bajoc	30
jmal	Aalen	30
ju	<u>Unterer Jura (Lias)</u>	(260)
jutc	Toarc	40
jupt	Pliensbach	50
jusi	Sinemur	80
juhe	Hettang	90
juheo	Oberes Hettang	
juhea	angulata-Zone	
juhel	liasicus-Zone (= heller Lias-Sandstein mit Kohle)	
juheu	Unteres Hettang	
juhep	planorbis-Zone	

BGR		Projekt Morsleben	GFE
Archiv - Nr. 116621	Geologische Bearbeitung von Trias u. Jura Auftrags - Nr.: 2 - 3182296		Anlage : 6

Projekt ERA Morsleben

Übersicht über die abgrenzbaren lithostratigraphischen Einheiten und deren Bezeichnung, Symbolik und mittlere Mächtigkeiten

Trias		Stand: August 1997
Symbol	Bezeichnung	mittlere erbohrte Mächtigkeit (m)
k	Keuper	(724) ¹⁾
ko	<u>Oberer Keuper (Rhät)</u>	(255)
ko (3)	Oberer Oberkeuper (Oberrhät)	(49)
ko (3c)	Oberer Oberrhät-Tonstein	21
ko (3b)	Oberrhät-Sandstein	14
ko (3a)	Unterer Oberrhät-Tonstein	14
ko (2)	Mittlerer Oberkeuper (Mittelrhät)	(90)
ko (2c)	Oberer Mittelrhät-Tonstein	(23)
ko (2c)Fl	Flasersandstein	16
ko (2c)t	Oberer Mittelrhät-Tonstein	7
ko (2b)	Mittelrhät-(Haupt-)Sandstein	(50)
ko (2b)o	oberer Bereich	25
ko (2b)u'	schluffiger Horizont	7
ko (2b)u	unterer Bereich	18
ko (2a)	Unterer Mittelrhät-Tonstein	17
ko (1)	Unterer Oberkeuper (Unterrhät) ²⁾	(116)
ko (1) 9	Folge 9	7
ko (1) 8	Folge 8 (Mergelhorizont)	23
ko (1) 7	Folge 7	6
ko (1) 6	Folge 6	13
ko (1) 5	Folge 5	14
ko (1) 4	Folge 4	11
ko (1) 3	Folge 3 (begrenzt durch hohe GR-Spitzen)	7
ko (1) 2	Folge 2	13
ko (1) 1	Folge 1	22
km	<u>Mittlerer Keuper</u>	(412) ⁵⁾
km SM	Steinmergelkeuper ³⁾	(161)
km SM (3)	Oberer Bunter Steinmergelkeuper	(26)

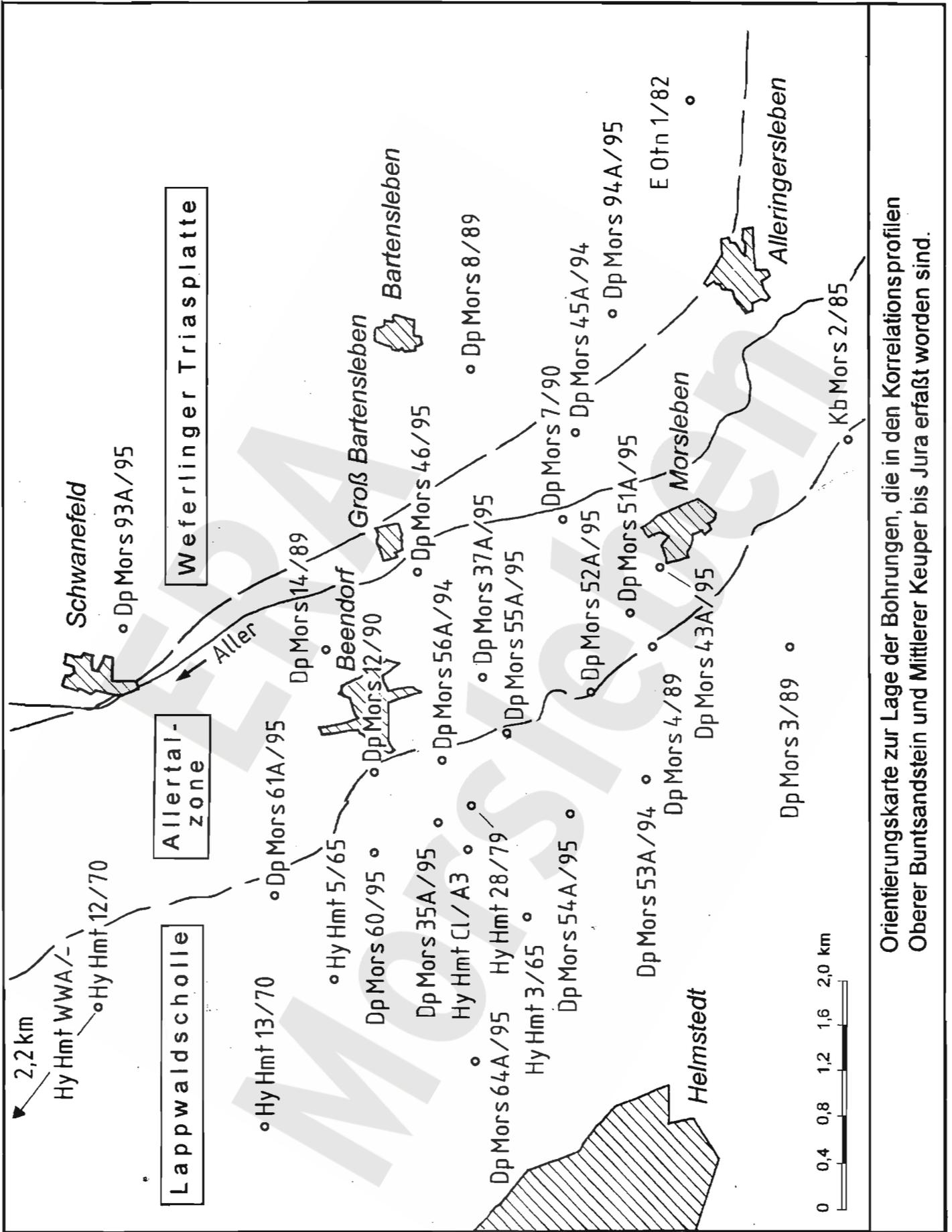
Symbol	Bezeichnung	mittlere erbohrte Mächtigkeit (m)
km SM (3)f ⁴⁾	Gruppe f, Kielsberg-Member	9
km SM (3) e	Gruppe e, Steinbach-Member	17
km SM (2)	Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper	(88)
km SM (2) DB	Gruppe d, DB Dunkle Bank, Hagedorn-Member	7
km SM (2) d	Gruppe d, Hagedorn-Member	11
km SM (2) a - c	Gruppe a - c Hagedorn-Member	25
km SM (2) Va	Valdorf Member	45
km SM (1)	Unterer Bunter Steinmergelkeuper	(47)
km (SM (1) Va	Valdorf-Member	27
km SM (1) Eg	Egge-Member	20
km Go	Oberer Gipskeuper	(82)
km HG	Heldburggips (A3)	22
km BH	Bunte Heldburgmergel (A2)	34
km L	und Lehrbergschicht	
km BG u. R	Berggipsschichten u. Rote Wand (A1)	26
km S	Schilfsandstein	(45)
km Sro	rotbraune Folge	33
km Sgr	graue Folge	12
km Gu	Unterer Gipskeuper	(124)
km HGo u. EP	Obere Hauptgipsschichten und Engelhofer Platte	37
km HGu	Untere Hauptgipsschichten (Basis: Bleiglanzbank, km PB)	52
km GR	Grundgipsschichten	35
ku	<u>Unterer Keuper</u>	(57)
kuo	Oberer Lettenkeuper (Grenzdolomitregion)	17
kum	Mittlerer Lettenkeuper (Hauptlettenkohlsandstein)	26
kuu	Unterer Lettenkeuper (Lettenkohlschichten)	14
m	Muschelkalk	(234)
mo	<u>Oberer Muschelkalk</u>	(67)
mo 2 ü	Ceratitenschichten, Übergangsschichten	17
mo 2	Ceratitenschichten	43
mo 1	Trochitenkalk	7
mm	<u>Mittlerer Muschelkalk</u>	(65)
mm CA2-CA6	Karbonat 2 - Karbonat 6	42

Symbol	Bezeichnung	mittlere erbohrte Mächtigkeit (m)
mm AN 1b	Sulfat 1 b	5
mm Na	mm – Steinsalz	13
mm AN 1a	Sulfat 1a	2
mm CA 1	Karbonat 1	3
mu	<u>Unterer Muschelkalk</u>	(102) ⁶⁾
mu S	Schaumkalkbänke	9
mu W3	Oberer Wellenkalk	12
mu T	Terebratel-Bänke	7
mu W2	Mittlerer Wellenkalk	29
mu OB	Oolith-Bänke	7
mu W1	Unterer Wellenkalk	38
s	Buntsandstein	(576)
so	<u>Oberer Buntsandstein (Röt)</u>	(140)
so MY	Myophorien-Schichten	20
so PR	Pelitröt-Folge	(89)
so OV u. AN4	Obere Violettfolge und Sulfat 4	31
so RW u. UV	Rote Wechselfolge und Untere Violettfolge	33
so AN3	Sulfat 3	8
so MD	Myophorien-Dolomit	17
so SR	Salinarröt-Folge	(31) ⁷⁾
so AN2	Sulfat 2	2
so AN 2T	Tonmittel	3
so AN 1b	Sulfat 1b	2
so NA aur	Rötsteinsalz, Auslaugungsrest	16
so AN 1a	Sulfat 1a	2
so CA	Basistonmergel	3
sm	<u>Mittlerer Buntsandstein</u>	(146)
sm S	Solling-Folge	(48)
sm SW	Solling-Wechselfolge	28
sm SS	Solling-Bausandstein	20
sm ST1	Grauer Tonstein	2
sm V	Volpriehausen-Folge	(98)
sm VA	Avicula-Schichten (Gervilleien-Schichten)	(25)
sm VA 3	Avicula-Schichten, tonig-sandiger Teil	8

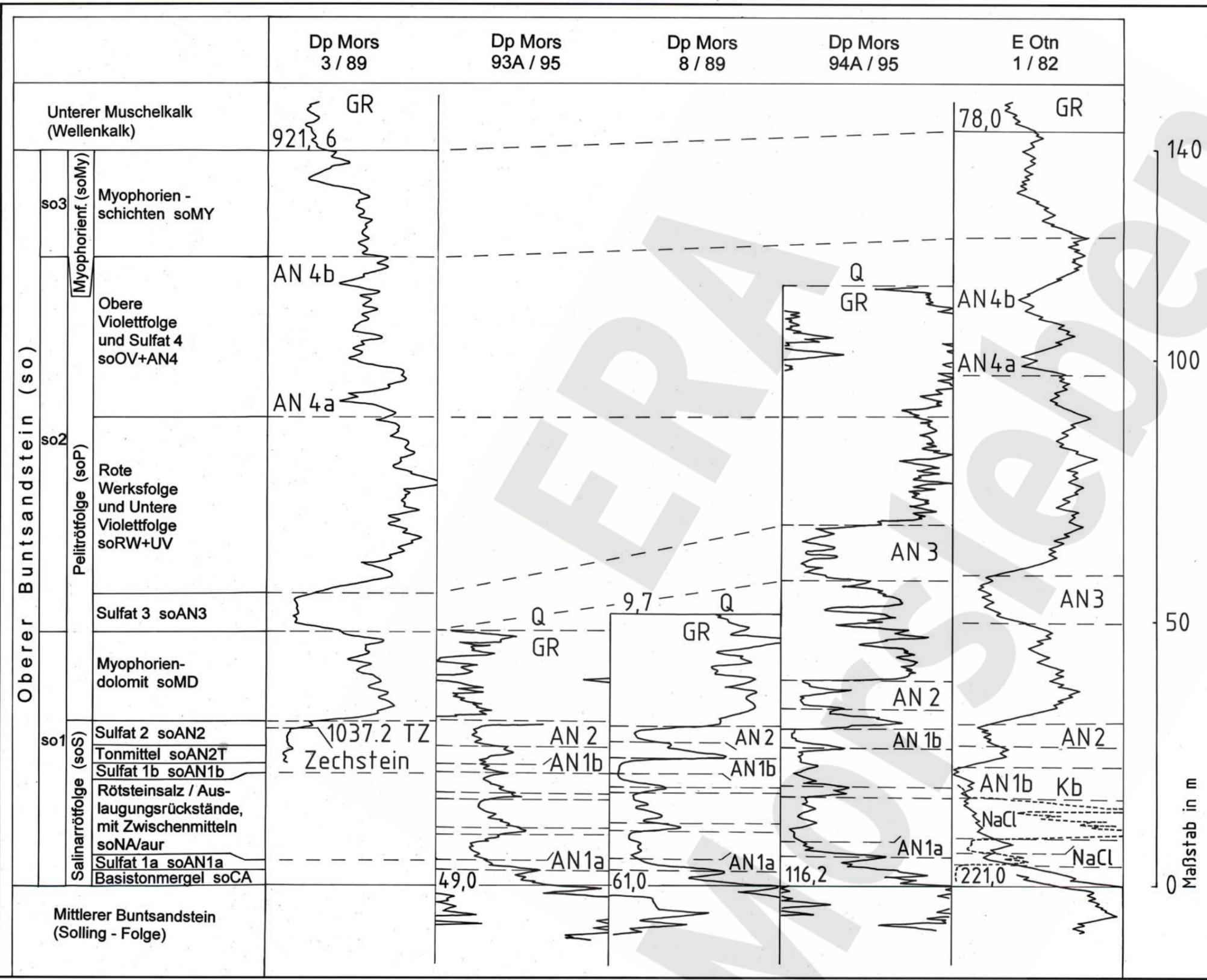
Symbol	Bezeichnung	mittlere erbohrte Mächtigkeit (m)
sm VA 2	Avicula-Schichten, oolithisch-sandiger Teil	6
sm VA 1	Avicula-Schichten, toniger Teil	11
sm VW	Volpriehausen-Wechselfolge	(54)
sm VW 2	Volpriehausen-Wechselfolge, oberer sandiger Teil	28
sm VW 1	Volpriehausen-Wechselfolge, oberer toniger Teil	26
sm VS	Volpriehausen-Sandstein	19
sm VOB	Volpriehausen-Sandstein, Oberbank	
sm VUB	Volpriehausen-Sandstein, Unterbank	
su	<u>Unterer Buntsandstein</u>	(290)
su B	Bernburg-Folge	100
su BOW	Obere Wechsellagerung	
su BI	Oolith-Horizont lambda	
su Bk	Oolith-Horizont kappa	
su Bi	Oolith-Horizont iota	
su C	Calvörde-Folge (=Nordhausen-Folge ohne Bröckel- schiefer)	190

Anmerkungen

- 1) Mächtigkeitszusammenfassungen in ().
- 2) Eine Gliederung in ko (1c) Oberer Unterrhät-Tonstein, ko (1b) Unterrhät-Sandstein, ko (1a) Unterer Unterrhät-Tonstein ist im Raum Morsleben nicht möglich, ebenso keine Gliederung auf paläontologischer Grundlage, da eine diesbezügliche Spezialbearbeitung noch aussteht. Die Gliederung erfolgt nach erkennbaren Sequenzen im Log der Bohrlochmessungen. Es wurden 9 Folgen vom Liegenden zum Hangenden abgegrenzt, die zwanglos an die Bohrlochmessungen umgebender Räume angehängt werden können.
- 3) Entgegen neuerer Ansichten wurde aus traditionellen Gründen und der besseren Vergleichbarkeit wegen mit älteren Arbeitsergebnissen aus diesem Raum der Steinmergelkeuper nicht dem Oberkeuper zugeordnet, sondern im mittleren Keuper belassen.
- 4) Bei der Durcharbeitung der Steinmergelkeuper-Profile erwies es sich als notwendig, die Farbgliederung neben der lithostratigraphischen Gliederung nach Log mitzuführen, da Vermutungen bestehen, daß die Farbgliederung keine absolute Zeitgrenze ist.
- 5) Die nachfolgenden Mächtigkeitsangaben beziehen sich bis Unterfläche des mittleren Muschelkalkes auf die Verhältnisse in der Bohrung Dp Mors 52 A/95.
- 6) Die nachfolgenden Mächtigkeitsangaben beziehen sich auf die Verhältnisse in der Bohrung Dp Mors 3/89.
- 7) Die nachfolgenden Mächtigkeitsangaben beziehen sich auf die Verhältnisse in der Bohrung Dp Mors 8/89 und Altbohrergebnisse.



Orientierungskarte zur Lage der Bohrungen, die in den Korrelationsprofilen Oberer Buntsandstein und Mittlerer Keuper bis Jura erfaßt worden sind.



Maßstab in m



Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

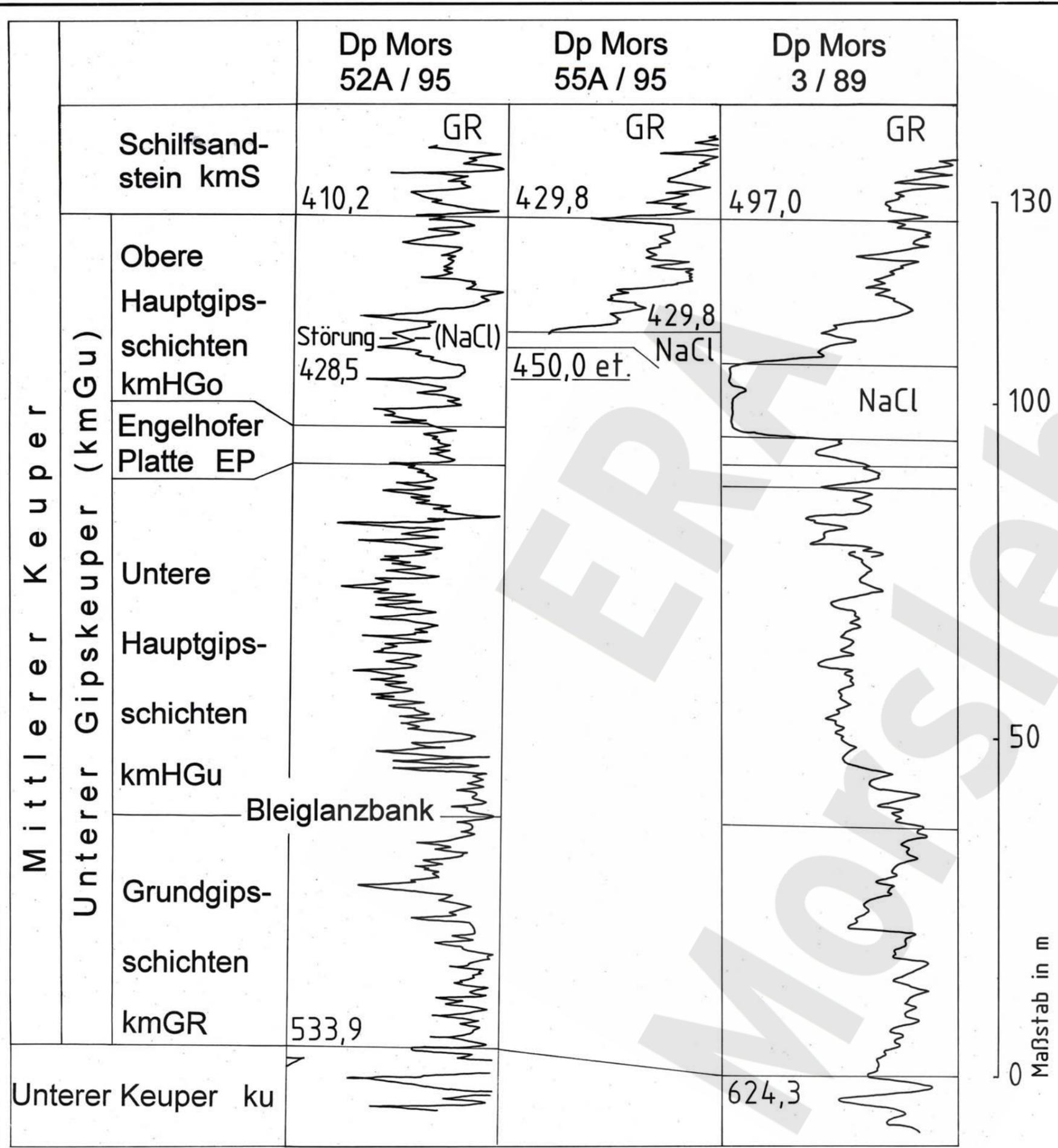
Korrelationsprofile Oberer Buntsandstein
Maßstab 1 : 500

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
 Korrekturen : Dr. I. Burchardt
 Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
 Bearbeitungsstand : 1997

- Legende**
- GR - Gamma - Ray
 - Zahlenangaben : Teufe in m
 - eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung
 - Kb - Kaliberkurve
 - Q - Quartär



Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage : 8
-------------------------	---------------------------------	---------------





Geologische Forschung und Erkundung GFE GmbH Halle

Projekt Morsleben

Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Korrelationsprofile Unterer Gipskeuper

Maßstab 1 : 500

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
 Korrekturen : Dr. I. Burchardt
 Technische Bearbeitung : L. Falkner , E. Nendel
 Bearbeitungsstand : 1997

Legende

- GR - Gamma - Ray
- Zahlenangaben : Teufe in m
- eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung



Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage : 9
-------------------------	---------------------------------	---------------

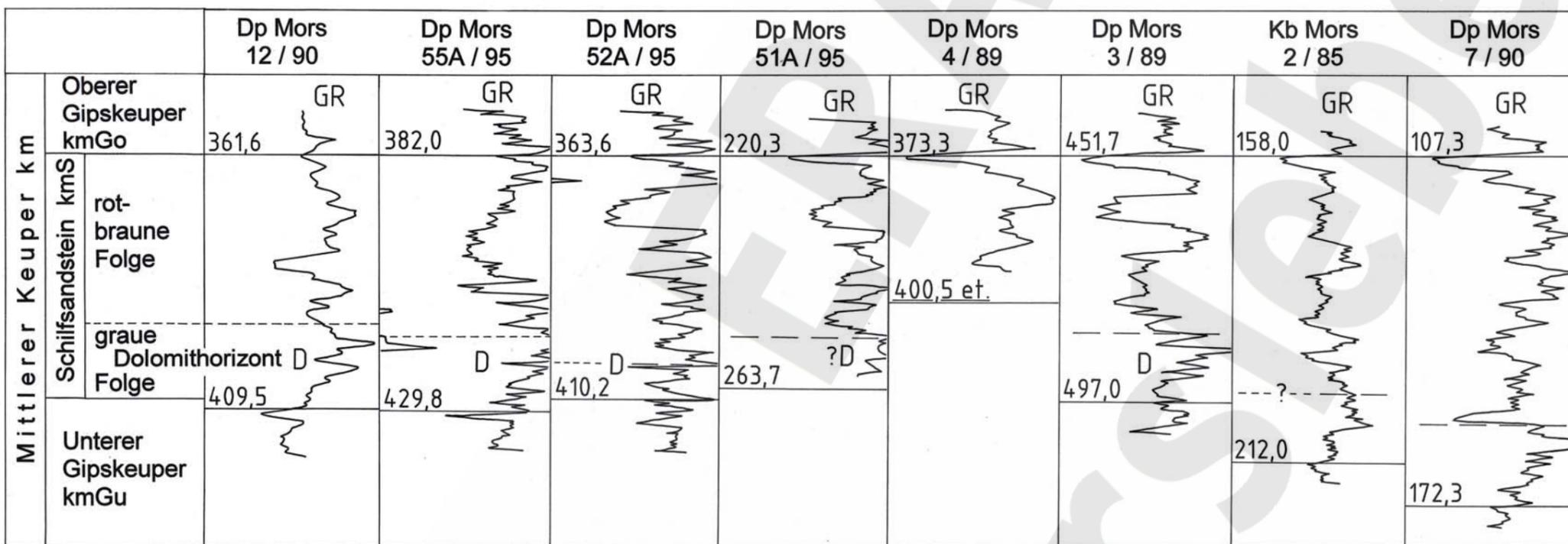
Projekt Morsleben
 Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Korrelationsprofile Schilfsandstein
 Maßstab 1:500

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
 Korrekturen : Dr. I. Burchardt
 Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
 Bearbeitungsstand : 1997

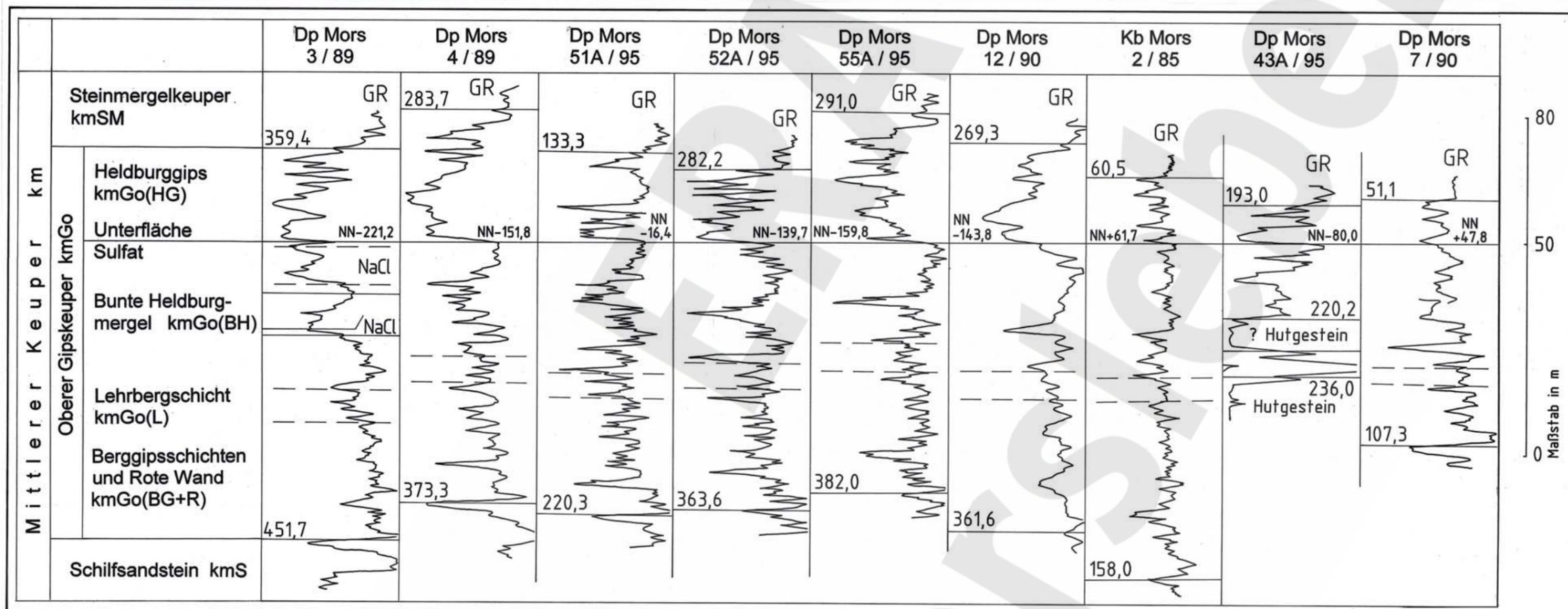
Legende

- GR - Gamma - Ray
- Zahlenangaben : Teufe in m
- eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung



50
0
Maßstab in m

Morsleben



Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

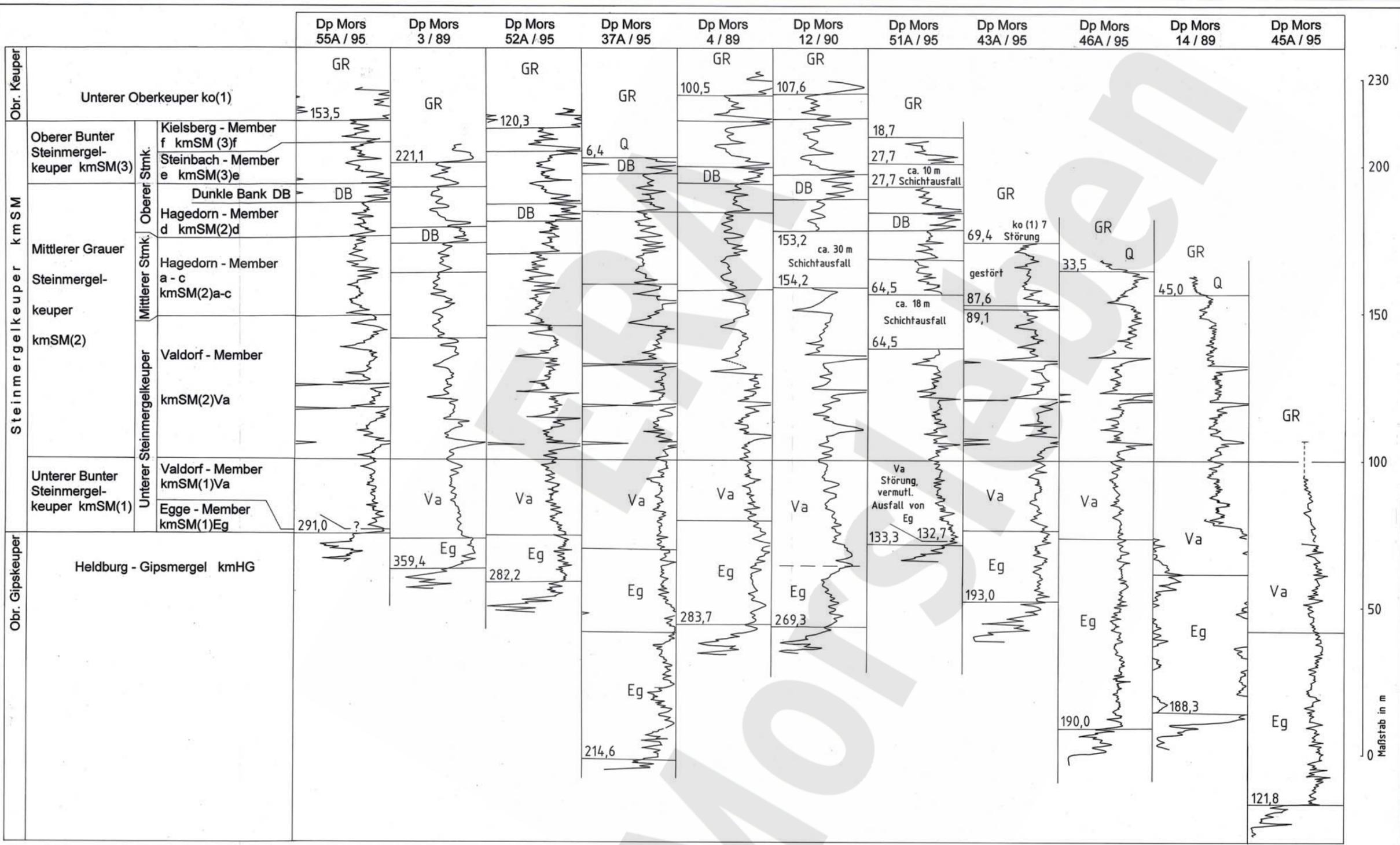
Korrelationsprofile Oberer Gipskeuper
Maßstab 1 : 500

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
 Korrekturen : Dr. I. Burchardt
 Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
 Bearbeitungsstand : 1997

- Legende**
- GR - Gamma - Ray
 - Zahlenangaben : Teufe in m
 - eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung



Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage : 11
-------------------------	---------------------------------	----------------



GFE Geologie und Umwelttechnik
Geologische Forschung und Erkundung GFE GmbH Halle

Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Korrelationsprofile Steinmergelkeuper
Maßstab 1 : 500

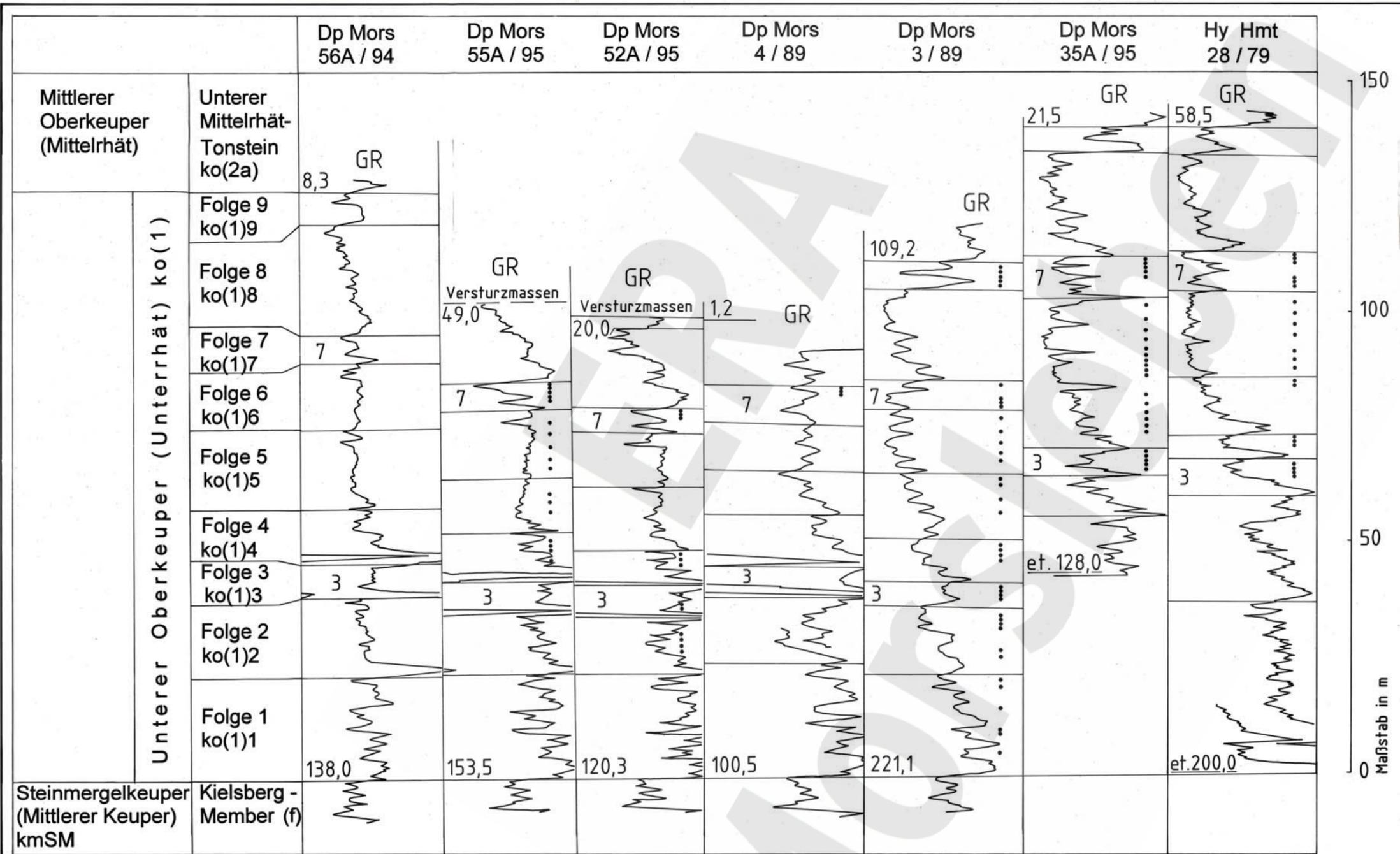
Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
Korrekturen : Dr. I. Burchardt
Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
Bearbeitungsstand : 1997

Legende

- GR - Gamma - Ray
- Zahlenangaben : Tiefe in m
- eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage : 12
-------------------------	---------------------------------	----------------



GFE Geologie und Umwelttechnik
Geologische Forschung und Erkundung GFE GmbH Halle

Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Korrelationsprofile Unterer Oberkeuper (Unterrhät)
Maßstab 1: 500

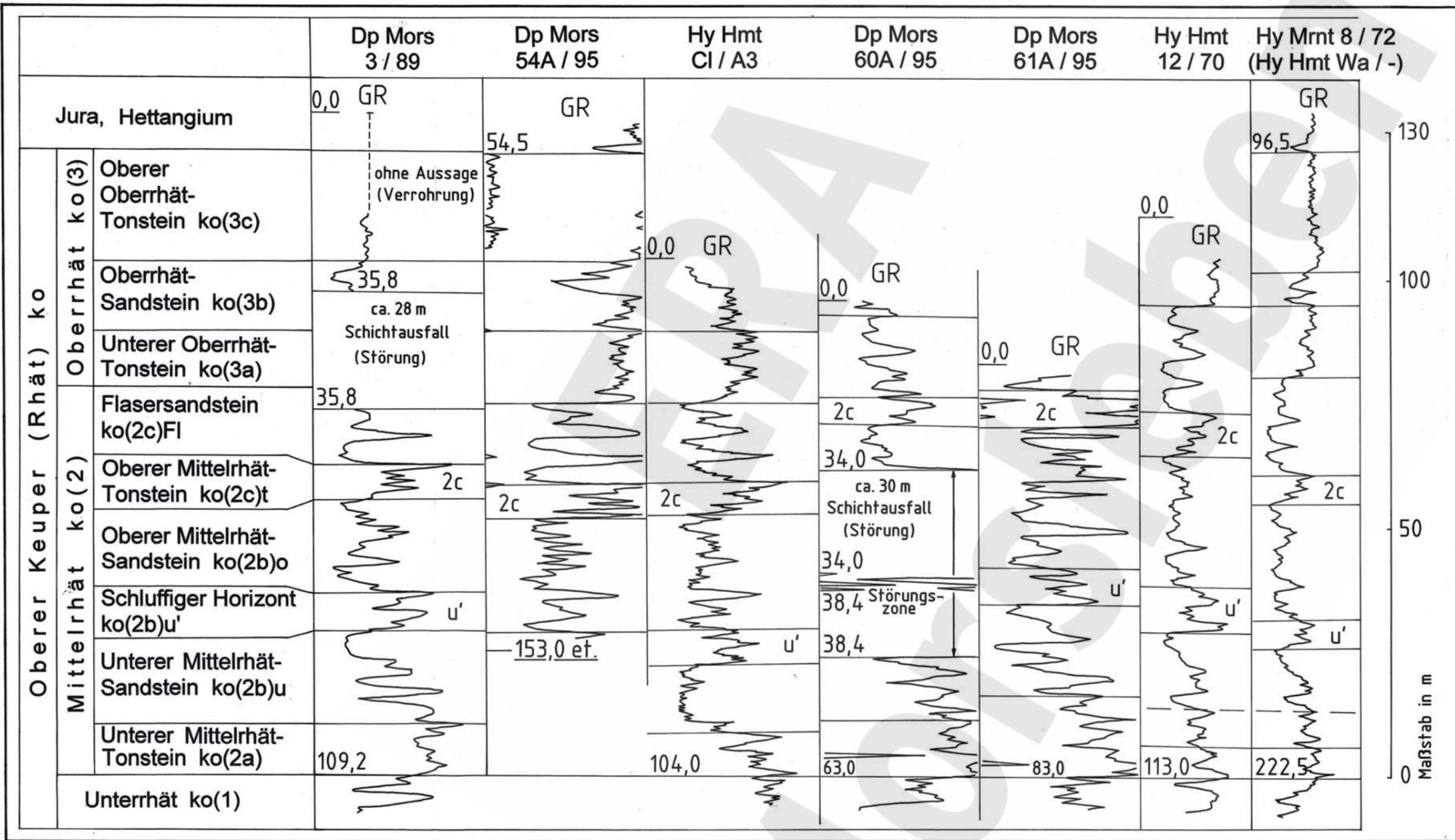
Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
Korrekturen : Dr. I. Burchardt
Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
Bearbeitungsstand : 1997

Legende

- GR - Gamma - Ray
- Zahlenangaben : Teufe in m
- eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung
- Punkte : Bereiche mit Feinsandsteinen bzw. feinsandführende Bereiche, nach Kernaufnahme

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage : 13
-------------------------	---------------------------------	----------------





GFE Geologie und Umwelttechnik GmbH
Geologische Forschung und Erkundung GFE GmbH Halle

Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Korrelationsprofile Mittlerer und Oberer Oberkeuper
Maßstab 1 : 500

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
Korrekturen : Dr. I. Burchardt
Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
Bearbeitungsstand : 1997

Legende

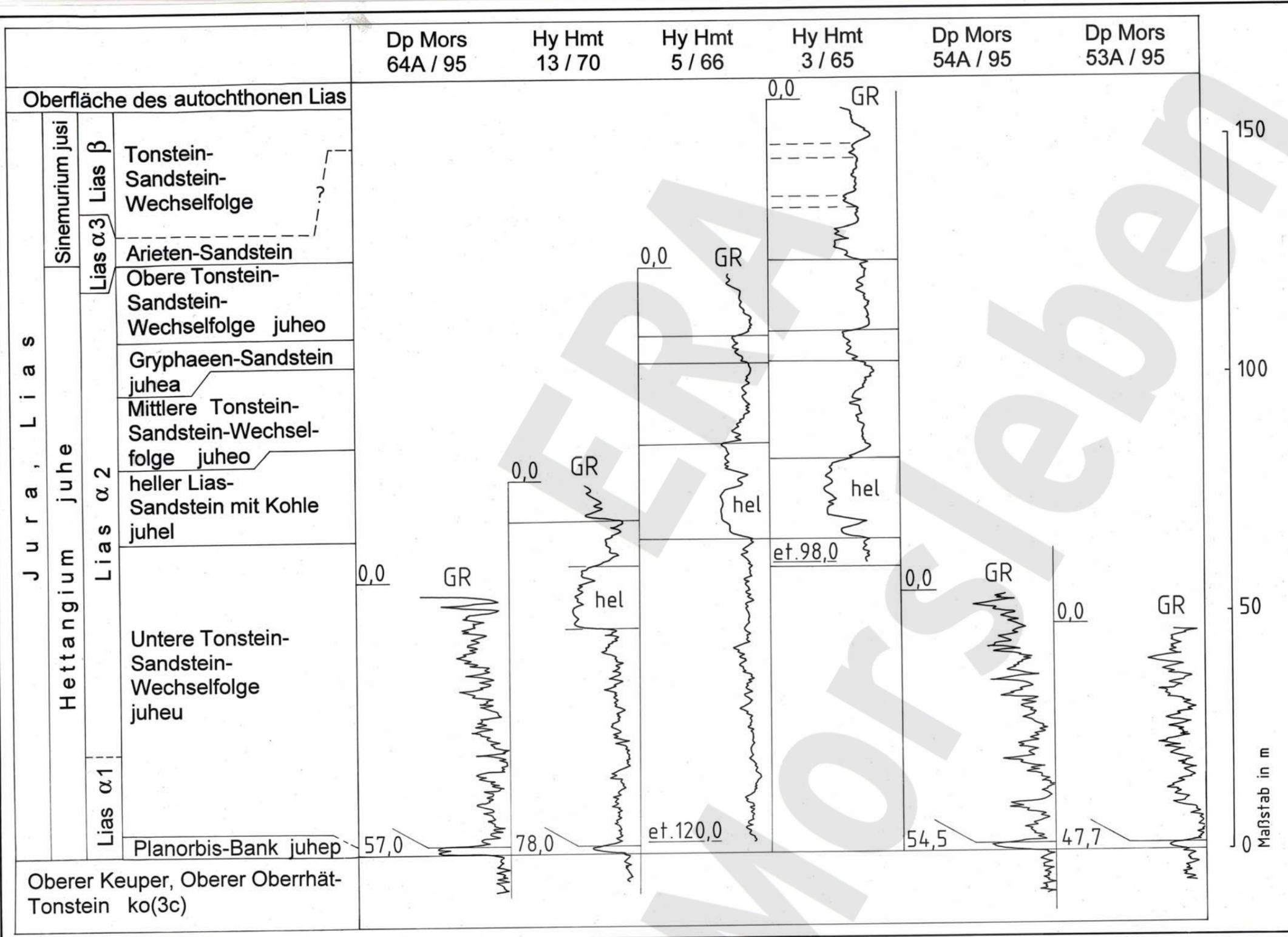
- GR - Gamma - Ray
- Zahlenangaben : Teufe in m
- eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung



BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage : 14
-------------------------	---------------------------------	----------------

Maßstab in m





Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Korrelationsprofile Unterer Jura in der Lappwaldmulde
Maßstab 1 : 500

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
Korrekturen : Dr. I. Burchardt
Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
Bearbeitungsstand : 1997

Legende

- GR - Gamma - Ray
- Zahlenangaben : Teufe in m
- eingeschriebene Kurzsymbole dienen der Orientierung

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage : 15
-------------------------	---------------------------------	----------------

44
40

50



Bundesanstalt für
Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Schematische Skizze zur Lage
und Bezeichnung oberflächennaher Störungen

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. I. Burchardt, GFE GmbH

Technische Bearbeitung: U. Maraschek, BGR

Bearbeitungsstand: 30.11.1998

Legende

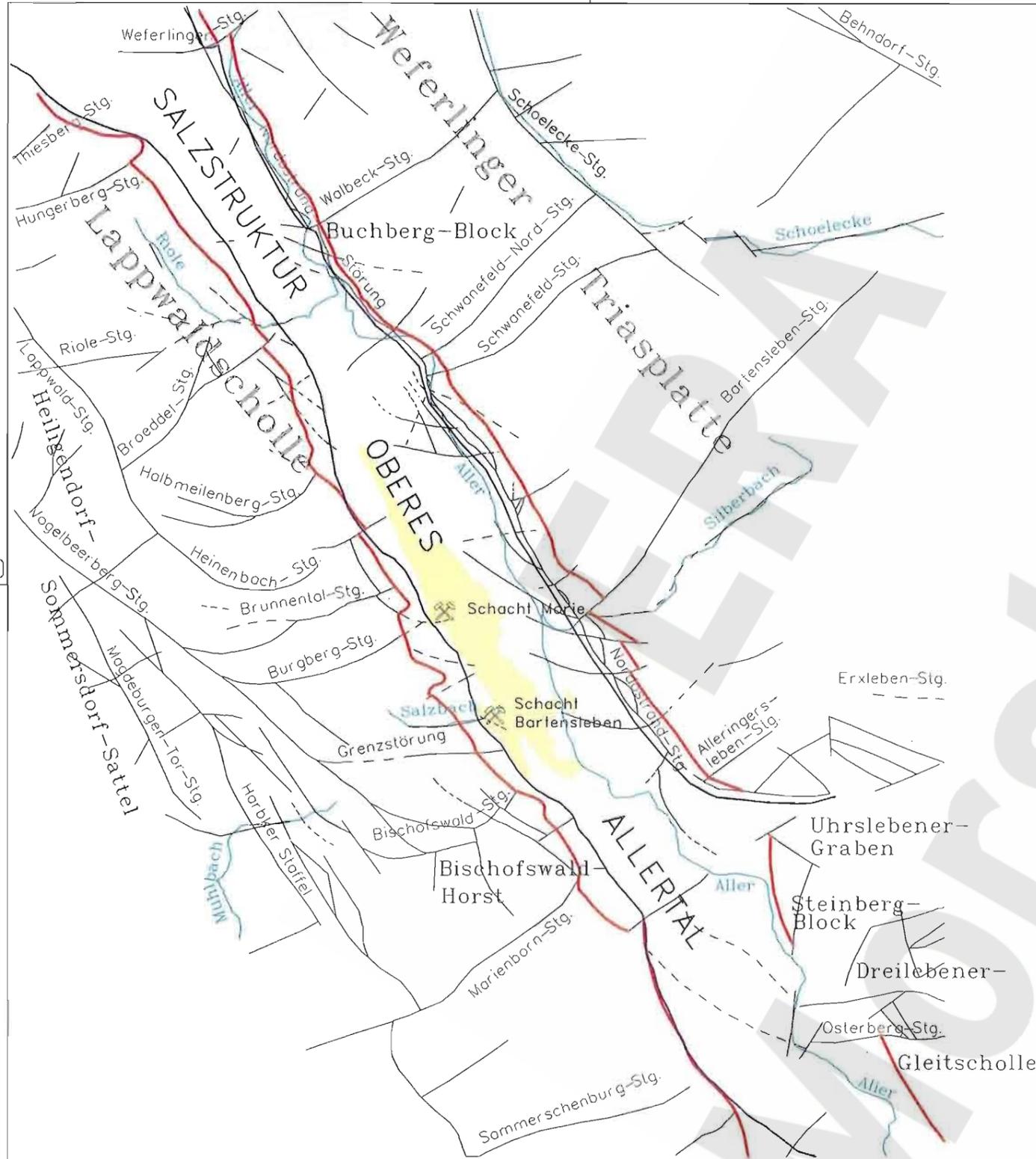
-  Aussenrand des durch Subrosion gestörten Bereiches über der Struktur.
-  Salzstrukturrand, im SW=Keuperbasis/Salz; im NE=NE-Randstörung
-  Störung, vermutet und nachgewiesen

Archiv-Nr.:
116621

Geologische Bearbeitung
von Trias und Jura

Anlage:
16

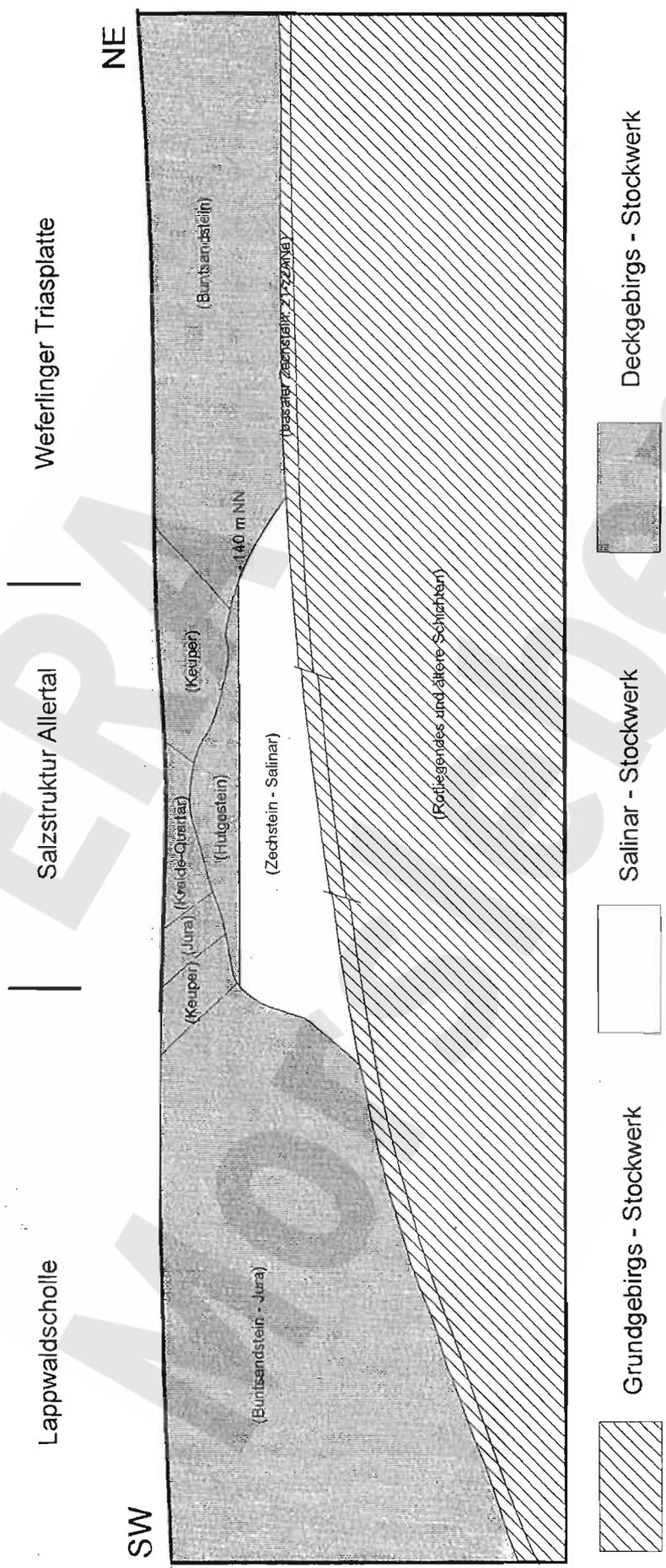
AP Nr.: 9M 2122101400



44
40

50

57
90



Schema zur Regional- und Stockwerksgliederung im Bereich der Allertalzone

Projekt Morsleben

Isohypsen der Basis des autochthonen Oberen Keupers (Rhät)

Maßstab: 1 : 10 000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. I. Burchardt, GFE GmbH

Technische Bearbeitung: U. Maraschek, BGR

Bearbeitungsstand: 30.11.98

Legende

- Hy 11/- >103,8 Böhrlung mit Oberem Keuper (Rhät), Basis nicht durchbohrt
- Hy 12/70 >102,2 Böhrlung mit Angabe der Basis Oberer Keuper (Rhät)
- Störung, mit Richtung des Einfallens
- Verteilungsgrenze der Basis des autochthonen Oberen Keupers (teilweise unter Bedeckung von Verurs- und Gießmassen aus Oberkeuper-Material)
- Wahrgrenze der Verbreitung von Rutsch- und Gießmassen aus Oberkeupermaterial (Südlich dieser Grenze ist der autochthone Oberkeuper von Rutsch- und Gießmassen bedeckt)
- Muldenachse
- Sattellinie
- Störungszone
- Isohypsen mit Höhenangabe in m NN
- Gewässer
- Ortschaft
- Grubengebäude

Aufgrund des Fehlens eindeutiger stratigraphischer Relationen und stratigraphisch eindeutiger Bohrgänge sind die Gesteine stratigraphisch nicht eindeutig bestimmbar. Die stratigraphische Zuordnung ist daher nur eine vorläufige und beruht auf dem Vergleich mit den stratigraphischen Daten der umliegenden Gebiete.

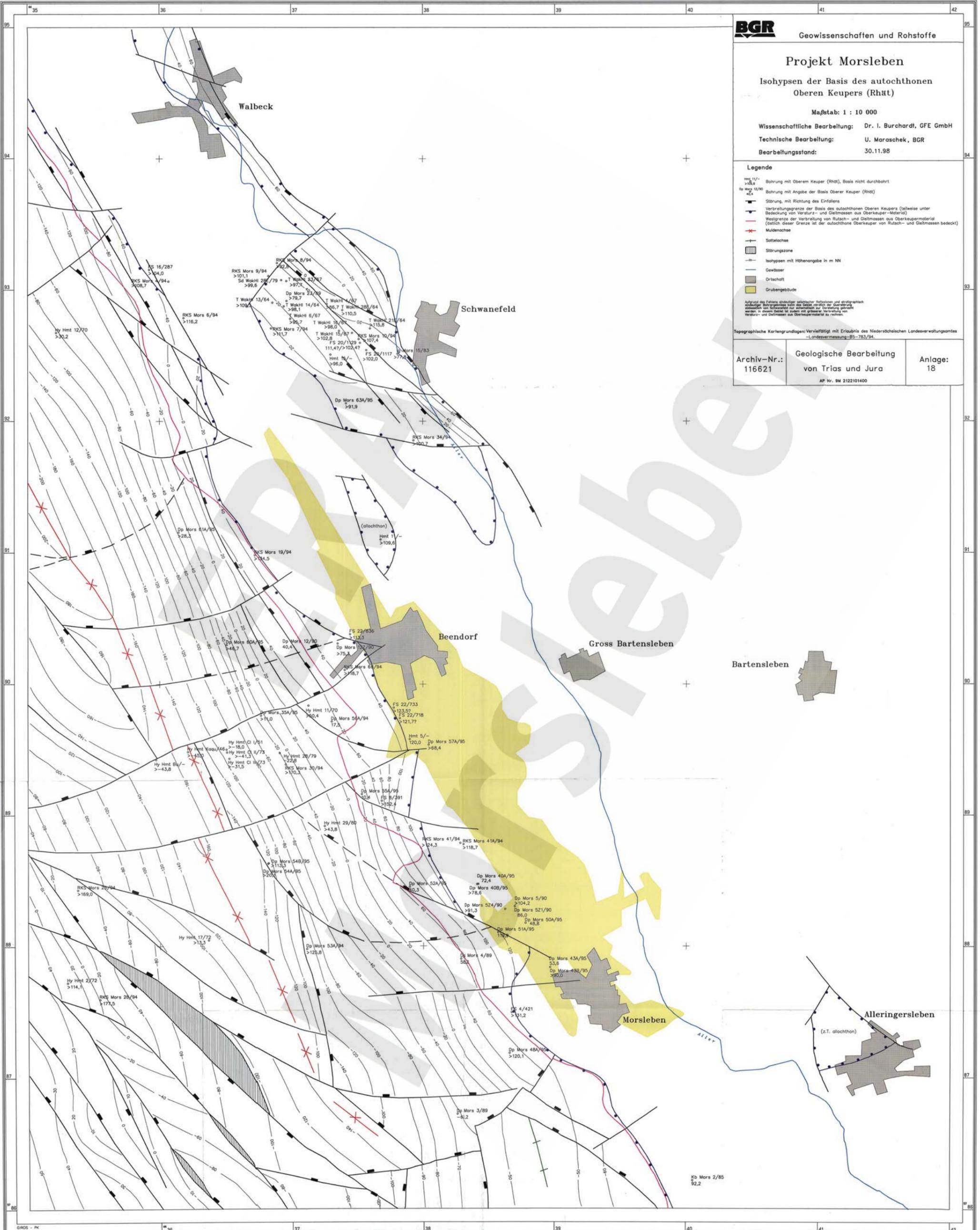
Topographische Kartengrundlagen: Vervielfältigt mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes - Landesvermessung BS-783/94.

Archiv-Nr.: 116621

Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Anlage: 18

AP Nr. 94 2122101400



Walbeck

Schwanefeld

Beendorf

Gross Bartensleben

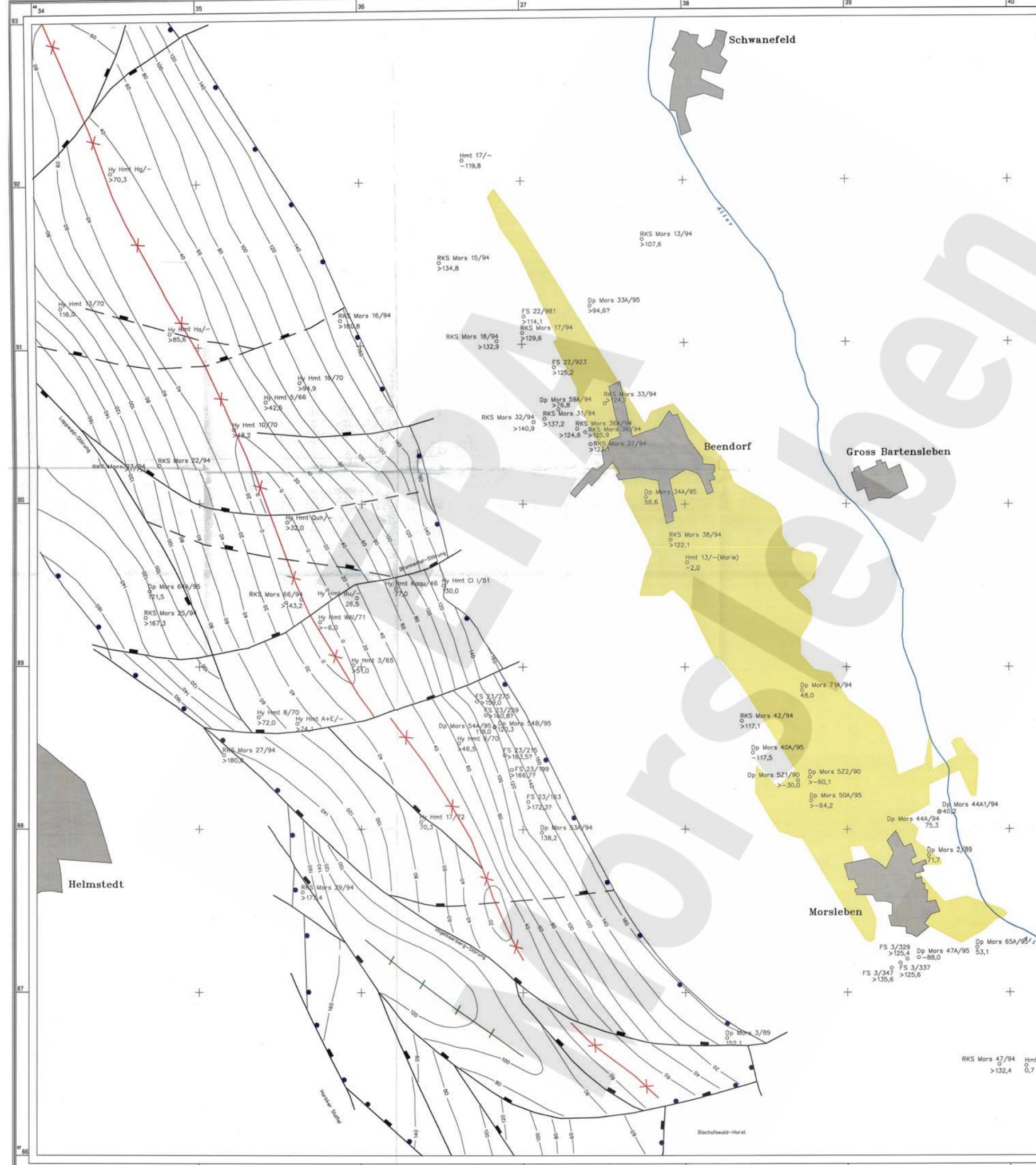
Bartensleben

Morsleben

Alleringersleben

ALLEY

Kb Mors 2/85 92,2



Projekt Morsleben
 Isohypsen der Basis des autochthonen Jura
 in der Lappwaldmulde

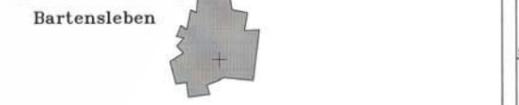
Maßstab: 1 : 10 000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. I. Burchardt, GFE GmbH
 Technische Bearbeitung: U. Maraschek, BGR
 Bearbeitungsstand: 30.11.1998

- Legende**
- Hmt 17/-
○ -119,8
Bohrung mit Bezeichnung und Angabe der Jura-Basis in m NN
 - Störung, mit Richtung des Einfallens
 - Grenze der Juraverbreitung
 - ✕ Muldenachse
 - ⊕ Sattellachse
 - 20- Isohypsen der Jura-Basis in m NN
 - Gewässer
 - Ortschaft
 - Grubengebäude

Topographische Kartengrundlagen: Verfügblich mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes
 -Landvermessung-85-783/94.

Archiv-Nr.: 116621	Geologische Bearbeitung von Trias und Jura AP Nr. 9M 2122101400	Anlage: 19
-----------------------	---	---------------



Projekt Morsleben
Isohypsen der Basis
der Versturz- und Gleitmassen
aus Oberkeupermaterial

Maßstab: 1 : 10 000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. I. Burchardt, GFE GmbH

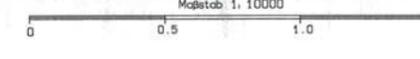
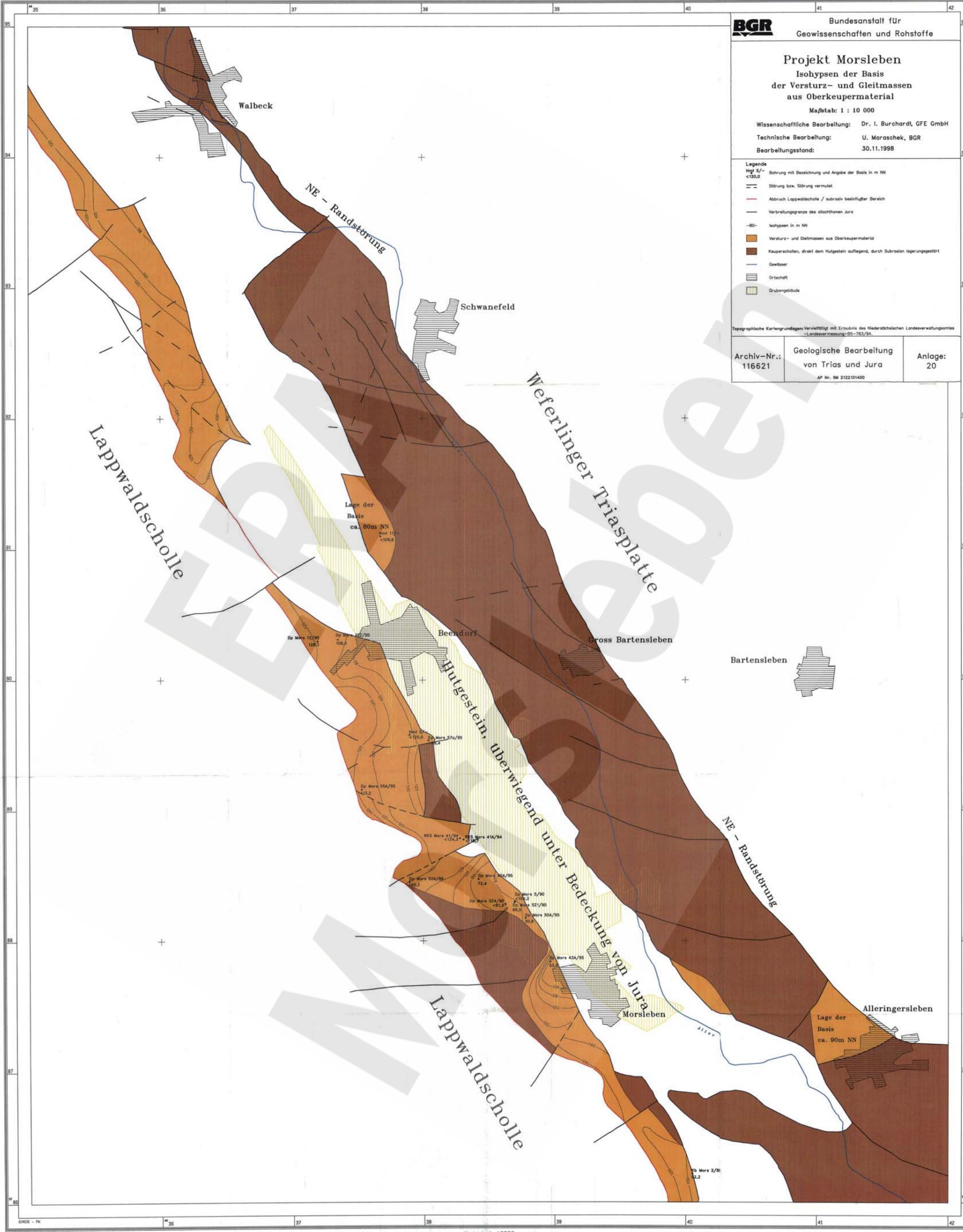
Technische Bearbeitung: U. Maraschek, BGR

Bearbeitungsstand: 30.11.1998

- Legende
- Hgt 5/- <120,0
 - - - Störung bzw. Störung vermutet
 - - - Abbruch Lappwaldscholle / subversiv beeinflusster Bereich
 - - - Verbreitungsgrenze des eotethonen Jura
 - 80- Isohypsen in m NN
 - Versturz- und Gleitmassen aus Oberkeupermaterial
 - Keuperschollen, direkt dem Hüggestein aufliegend, durch Subrosion lagerungsgestört
 - Gewässer
 - Ortschaft
 - Grubengebäude

Topographische Kartengrundlagen: Vertrieft mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes - Landesvermessung-85-783/84.

Archiv-Nr.: 116621	Geologische Bearbeitung von Trias und Jura	Anlage: 20
AP Nr. 9M 2122101400		



Projekt Morsleben

Geologische Karte
des oberen Allertales zwischen den Ortschaften
Helmstedt, Alleringersleben und Walbeck
ohne kretazische und jüngere Bildungen

Maßstab: 1 : 10 000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. I. Burckhardt, GFE GmbH

Technische Bearbeitung: U. Maraschek, BGR

Bearbeitungsstand: 30.11.1998

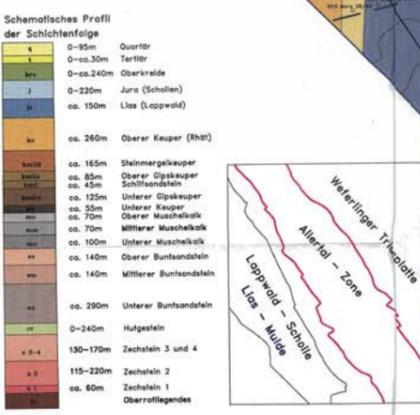
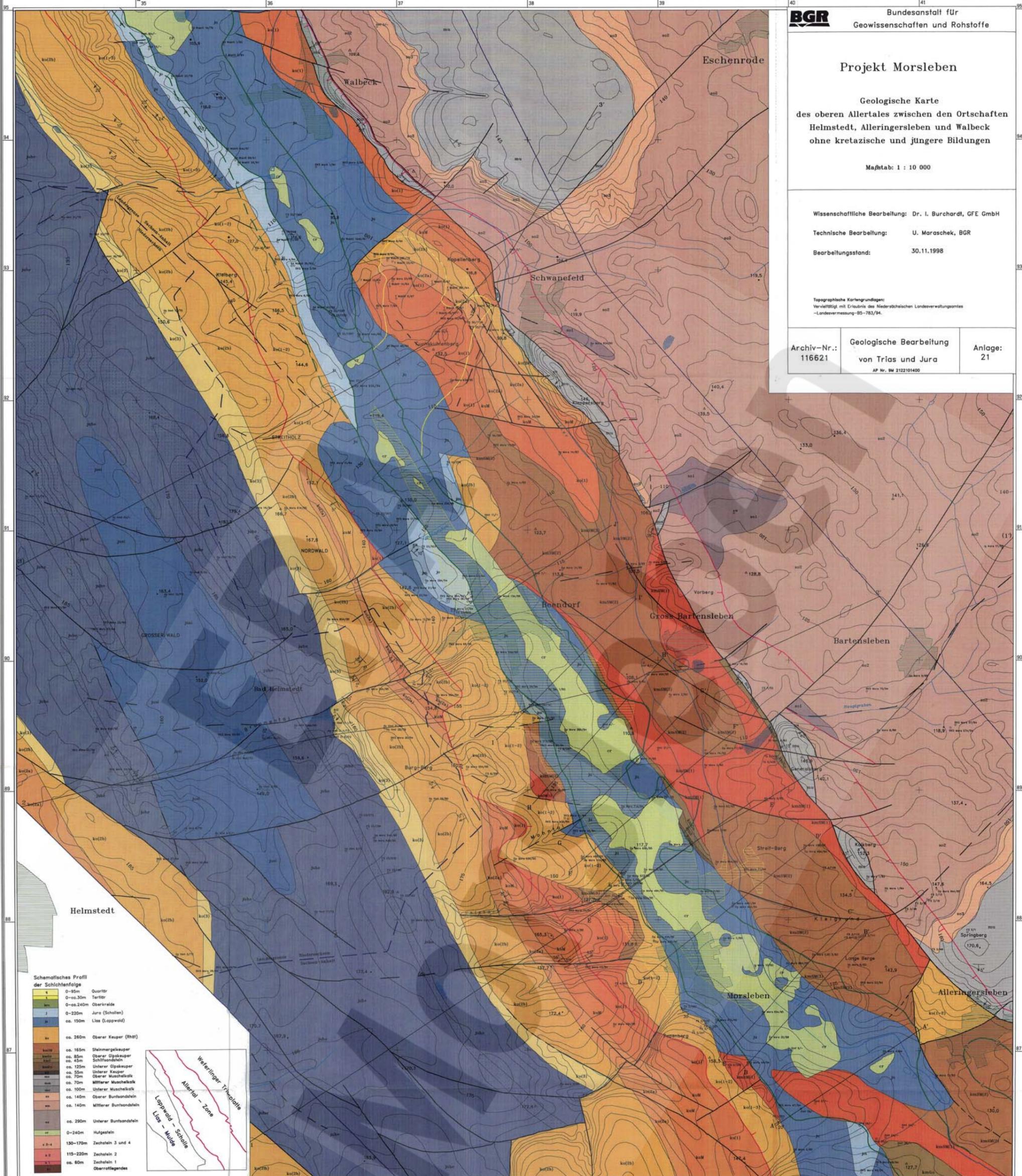
Topographische Kartengrundlagen:
Vervielfältigt mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes
-Landvermessung-85-783/94.

Archiv-Nr.:
116621

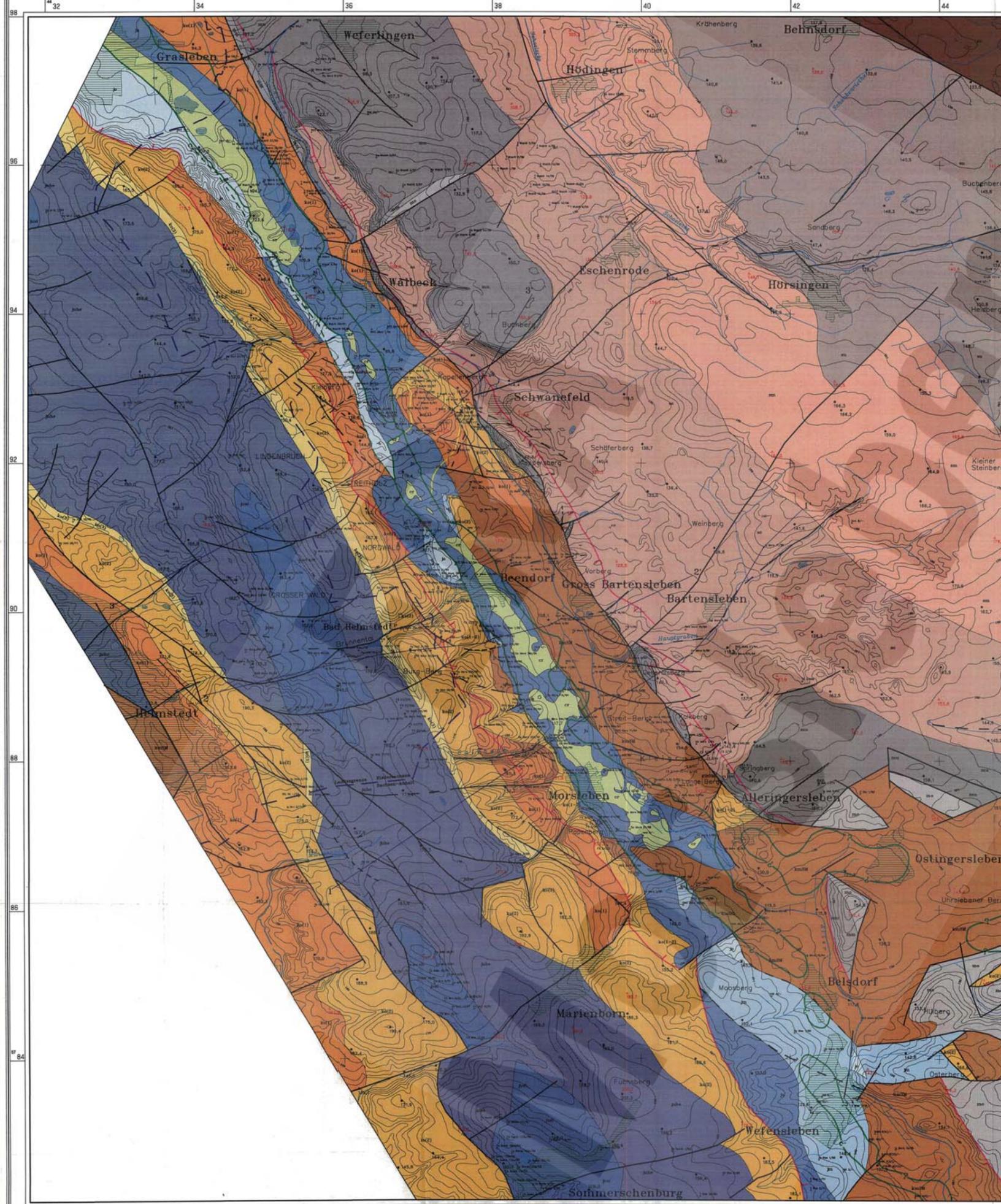
Geologische Bearbeitung
von Trias und Jura

Anlage:
21

AP Nr. 9M 2122101400



Legende		Keuper		Buntsandstein		Hügelland		Geologischer Aufschlußpunkt	
	Verbreitungsgrenze tertiärer Sedimente nach LOTSCH (1998)		Oberer Keuper (Röt)		Oberer Buntsandstein		Oberer Hügelland		Geologischer Aufschlußpunkt
	Verbreitungsgrenze kretazischer Sedimente nach LOTSCH (1998)		Oberer Röt: Schuffstein, Sandsteinbänke (Trias-Schichten)		Myophorien-Folge		Unterer Hügelland		Es sind nur die Aufschlußpunkte (Auswahl) angegeben, die die jeweils dargestellte Schicht angeht. Beschriftungen siehe Abstrichverzeichnis
	Verbreitungsgrenze kretazischer Sedimente unter Prärie (vermutet) nach LOTSCH (1998)		Oberes Mittelröt: Sandstein und Ton- bis Schluffstein (Contorta-Schichten)		Tannerger-, Dolomitmergelstein, grünger, rotgrau		Mittlerer Hügelland		Schichtgrenze, Verbreitungsgrenze zwischen den Abbruch- bzw. Abgelflächen an den Strukturbrüchen auch mit strömungsbildlichem Charakter
	Jura		Unteres Mittelröt: Schuff- und Tonstein mit Sandsteineinschlüssen (Contorta-Schichten)		Fellert-Folge ohne Myophoriendolomit Ton-, Schluffstein, z.T. mit Gips (roter Röt)		Unteres Hügelland		Störung
	Oberer Jura (Malm)		Unterröt: Kalkreiche Mergel, z.T. mit Kieselzscheldungen, Dolomitmergelsteine (Mergel-Folge)		Salinorot-Folge und Myophoriendolomit Ton-, Schluffstein, dolomitisch, grau, dunkelgrau (grauer Röt)		Obere Hügelland		Grenze des engeren Untersuchungsgebietes
	Mittlerer Jura (Dogger)		Unterröt: Sandsteine, Schluffsteine, Tonsteine, Dolomitmergelsteine, grau, bunt (Postera-Schichten)		Hügelland über der Salinorot-Folge des Zechsteins Anhydrit, grobkörnig, untergeordnet Gips, grobkörnig, Ton- und Schluffstein, grau		Untere Hügelland		Abbruch- bzw. Abgelflächen an den Strukturbrüchen; das Fallen ist zur Struktur gerichtet; innerhalb der Abbruch- bzw. Abgelflächen ist die Schichtenfolge durch Subrosion/ Lagerungsstörungen in diesem Bereich dargestellten Verbreitungsgrenzen sind subrosive Genese
	Unterer Jura (Lias)		Mittlerer Keuper		Schluffstein		Obere Hügelland		Sicher
	Sinemur		Oberer Bunter Steinmergelkeuper		Schluff-, Ton-, Dolomitmergelstein, vorwiegend rotbraun		Mittlere Hügelland		Vermutet
	Sinemur		Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper		Schluff-, Ton-, Dolomitmergelstein, vorwiegend grau		Untere Hügelland		Grenze des engeren Untersuchungsgebietes
	Sinemur		Unterer Bunter Steinmergelkeuper		Schluff-, Ton-, Dolomitmergelstein, vorwiegend rotbraun		Obere Hügelland		Abbruch- bzw. Abgelflächen an den Strukturbrüchen; das Fallen ist zur Struktur gerichtet; innerhalb der Abbruch- bzw. Abgelflächen ist die Schichtenfolge durch Subrosion/ Lagerungsstörungen in diesem Bereich dargestellten Verbreitungsgrenzen sind subrosive Genese
	Haltong		Oberer Gipskeuper		Schluff-, Ton-, Mergelstein, grau bis bunt, mit Gips		Untere Hügelland		Sicher
	Haltong		Mittlerer Gipskeuper		Schluff-, Ton-, Mergelstein, grau bis bunt, mit Gips		Mittlere Hügelland		Vermutet
	Haltong		Unterer Gipskeuper		Schluffstein		Obere Hügelland		Grenze des engeren Untersuchungsgebietes
	Haltong		Unter- bis Schluffstein, rotbraun, unten grau		Schluffstein		Untere Hügelland		Abbruch- bzw. Abgelflächen an den Strukturbrüchen; das Fallen ist zur Struktur gerichtet; innerhalb der Abbruch- bzw. Abgelflächen ist die Schichtenfolge durch Subrosion/ Lagerungsstörungen in diesem Bereich dargestellten Verbreitungsgrenzen sind subrosive Genese
	Haltong		Unterer Gipskeuper		Ton- und Schluffstein mit Gips, grau bis bunt		Obere Hügelland		Sicher
	Haltong		Muschelkalk		Schluffstein mit Gips, grau bis bunt		Mittlere Hügelland		Vermutet
	Haltong		Unterer Muschelkalk		Schluffstein		Obere Hügelland		Grenze des engeren Untersuchungsgebietes
	Haltong		Kalkstein, feinerig und bankig, z.T. scheinung oder oolithisch		Ton- und Schluffstein mit Gips, grau bis bunt		Untere Hügelland		Abbruch- bzw. Abgelflächen an den Strukturbrüchen; das Fallen ist zur Struktur gerichtet; innerhalb der Abbruch- bzw. Abgelflächen ist die Schichtenfolge durch Subrosion/ Lagerungsstörungen in diesem Bereich dargestellten Verbreitungsgrenzen sind subrosive Genese



Bundesanstalt für
Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologische Karte
des oberen Allertales zwischen Helmstedt,
Weferlingen und Wefensleben
ohne kretazische und jüngere Bildungen
(Geologischer Rahmen)

Maßstab: 1 : 25 000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. I. Burchardt, GFE GmbH

Technische Bearbeitung: U. Maraschek, BGR

Bearbeitungsstand: 30.11.1998

Topographische Kartengrundlagen:
Verfüllt mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes
-Landesvermessung-85-783/94.

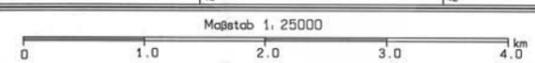
Archiv-Nr.:
116621

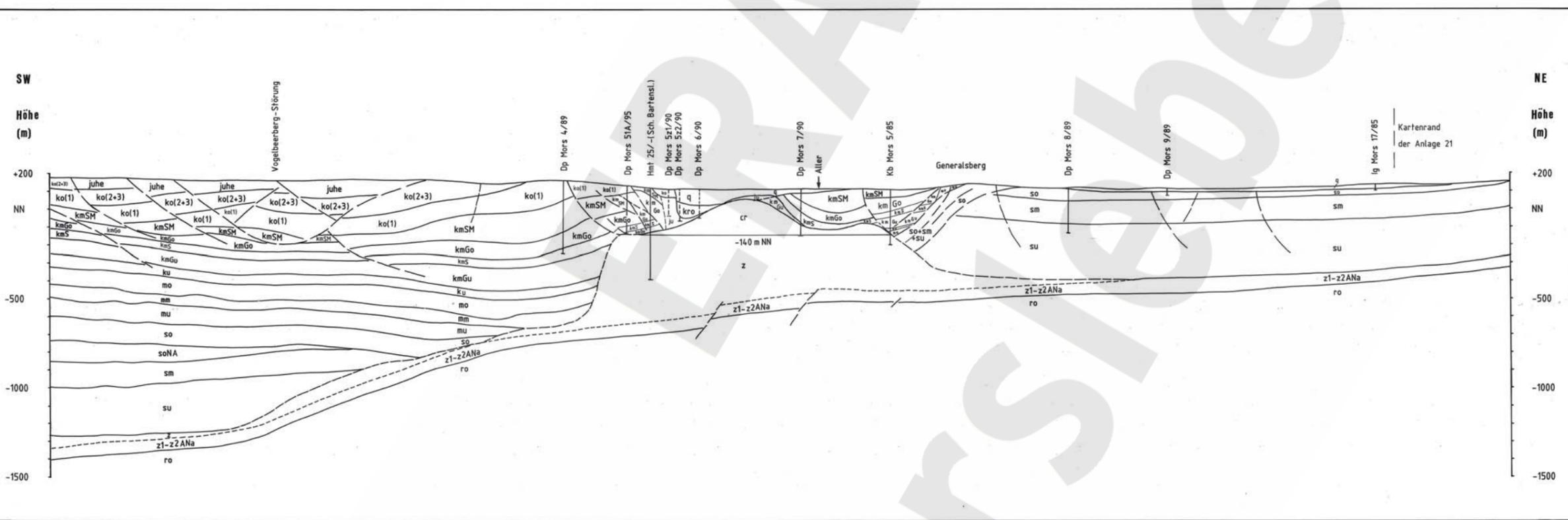
Geologische Bearbeitung
von Trias und Jura
AP Nr. 9M 2122101400

Anlage:
22

Legende

- Jura**
- Obere Jura (Malm)
- Mittlere Jura (Dogger)
- Untere Jura (Lias)
- Stauur
- Helting
- Keuper**
- Oberer Keuper
- Mittlerer Keuper
- Unterer Keuper
- Muschelkalk**
- Oberer Muschelkalk
- Mittlerer Muschelkalk
- Unterer Muschelkalk
- Buntsandstein**
- Oberer Buntsandstein
- Mittlerer Buntsandstein
- Unterer Buntsandstein
- Hulgestein**
- Rotliegendes**
- Oberrotliegendes
- Neuviv**
- Geologischer Aufnahmepunkt
- Schichtgrenz, Verbreitungsgrenz
- Süßung, sicher, unsicher
- Abbruch- bzw. Abgelfläche an den Strukturbrüchen
- Spuren geologischer Schritte
- Verbreitungsgrenz jüngerer Sedimente
- Verbreitungsgrenz kretazischer Sedimente
- Verbreitungsgrenz kretazischer Sedimente unsicher
- Verbreitungsgrenz kretazischer Sedimente unter Prebrüche (vermutet) nach LOTSCH (1998)
- Ortschaft
- Landesgrenze Niedersachsen/Sachsen-Anhalt





Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Geologischer Übersichtsschnitt 1
Schnitt über Schacht Bartensleben
Maßstab 1 : 10 000

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
Korrekturen : Dr. I. Burchardt
Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
Bearbeitungsstand : 1997

- Legende**
- stratigraphische Symbole siehe Anlage 6
 - Schnittspur siehe Anlage 21 + 22
 - Schichtgrenzen
 - - - Störungen



Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage 23 Blatt 1
-------------------------	---------------------------------	----------------------

WSW

Höhe
(m)

+200

NN

-500

-1000

-1500

Vogelbeerberg-Störung

Brunnenal-Störung

Hy Hmt Wa II/73

Lappwald-Störung

Hy Hmt Cl III/73

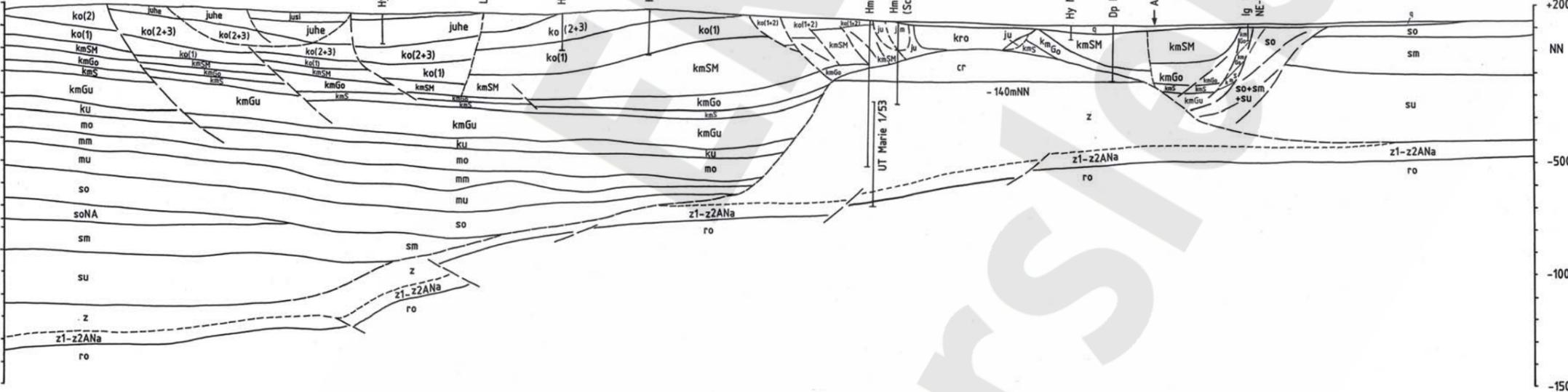
Hy Hmt 28/79

Hmt 5/-
Hmt 13/-
(Sch. Marie)

Hy Mors 9/83

Dp Mors 46A/95

Aller

Ig Mors 16/85
NE-Randstörung

ENE

Höhe
(m)

+200

NN

-500

-1000

-1500



Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Geologischer Übersichtsschnitt 2
Schnitt über Schacht Marie
Maßstab 1 : 10 000

Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
Korrekturen : Dr. I. Burchardt
Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
Bearbeitungsstand : 1997

Legende

stratigraphische Symbole siehe Anlage 6
Schnittspur siehe Anlage 21 + 22
— Schichtgrenzen
- - - Störungen

BGR Bundesanstalt für
Geowissenschaften und Rohstoffe

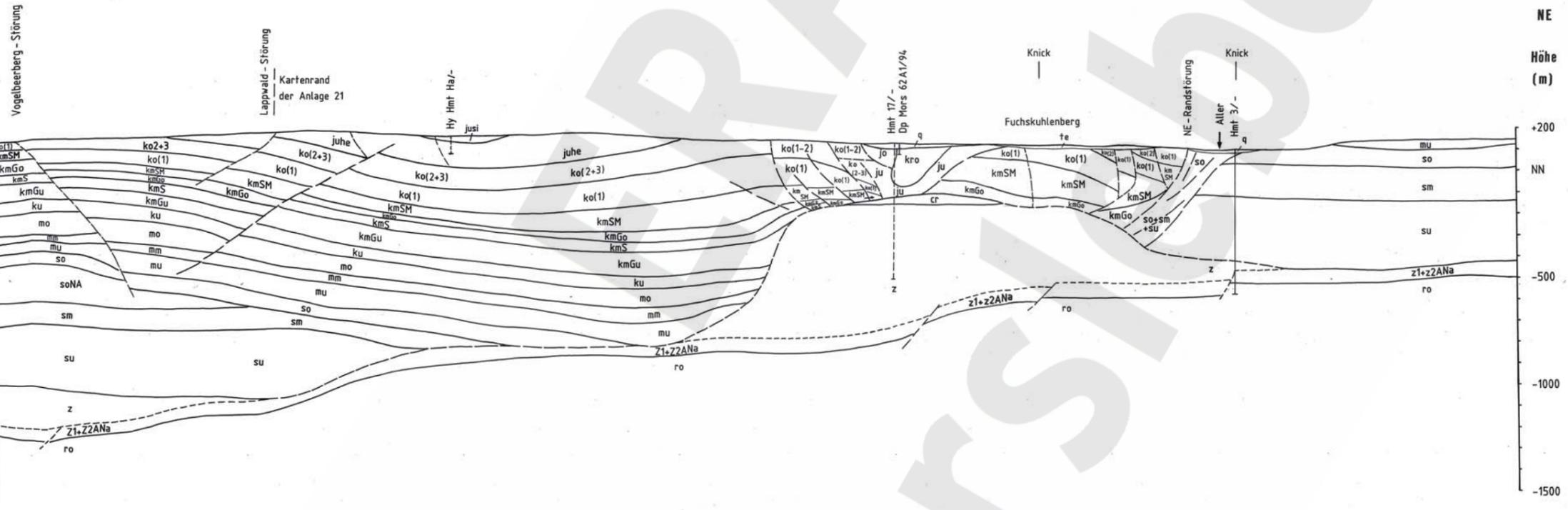
Archiv - Nr.
116 621

Auftragsnummer :
2 - 3182296

Anlage 23
Blatt 2

SW
Höhe
(m)

+200
NN
-500
-1000
-1500



NE
Höhe
(m)

+200
NN
-500
-1000
-1500



Projekt Morsleben
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Geologischer Übersichtsschnitt 3
Schnitt über Bohrung Hmt 17/- und Fuchskuhlenberg
Maßstab 1 : 10 000

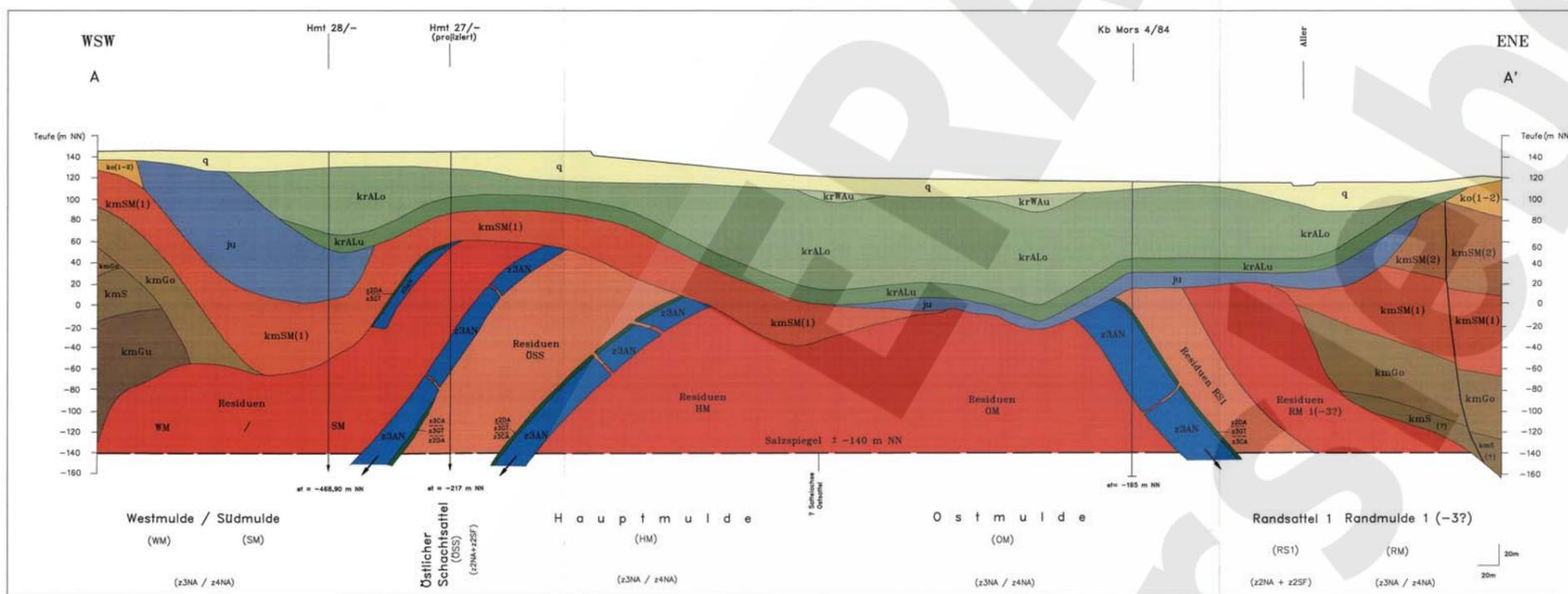
Geologische Bearbeitung : Dr. I. Burchardt
Korrekturen : Dr. I. Burchardt
Technische Bearbeitung : L. Falkner, E. Nendel
Bearbeitungsstand : 1997

Legende

- stratigraphische Symbole siehe Anlage 6
- Schnittspur siehe Anlage 21 + 22
- Schichtgrenzen
- - - Störungen



Archiv - Nr. 116 621	Auftragsnummer : 2 - 3182296	Anlage 23 Blatt 3
-------------------------	---------------------------------	----------------------



Legende

Quartär
 q Quartär, ungliedert

Kreide
 krWau Untere Walbecker Schichten (Ober-Compan bis Unter-Maastricht)
 krALo Obere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Compan bis Ober-Compan)
 krALu Untere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Compan)

Jura
 ju Mittlerer Jura (Dogger)
 ju Unterer Jura (Lias)

Keuper
 kmS Oberer Keuper (Rhät)
 kmGo Mittlerer Keuper
 kmSM Oberer Bunter Steinmergelkeuper
 kmGu Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper
 kmG Unterer Bunter Steinmergelkeuper
 kmG Oberer Gipskeuper
 kmS Schilfsandstein
 kmG Unterer Gipskeuper

Muschelkalk
 mu Mittlerer Muschelkalk

Hutgestein
 Hutgestein
 Residuen Leine-/Aller-Steinsalz (+ Roter Salzton)
 Hauptanhydrit
 Leine-Karbonat
 Grauer Salzton
 Deckanhydrit
 Residuen Staßfurt-Steinsalz (+ Kalifitz Staßfurt)

Schichtenfolge Übergehend vom Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur
 Grenze zwischen residuellen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
 Schichtgrenze: Die Bereiche Lias und Jura teilweise subrosiv und rutschungsbedingte Verbreitungsgrenze mit abtönungsähnlichem Charakter
 Störung sicher
 Störung vermutet
 Salzspiegel
 * Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:
 -projizierte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der generellen Lagerungsverhältnisse im Hutgestein verwendet
 -> Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine spätere Projektion auf die Schichten entsprechend dem Strichen der geologischen Strukturen
 -el = -165 m NN; Endtiefe am Bohrpunkt
 -die über dem Hutgestein lagernden Schichtenfolgen der Trias und des Jura sind durch Subrosion lagerungsgesteuert (Gleit- und Verdrängungen)
 -stratigraphische Symbole in Anlehnung an PREUSS et al. (1991)

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt A - A' durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur
 (Lage der Schnittpuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
 Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
 Dr. I. Burchardt
 Dr. D. Latsch

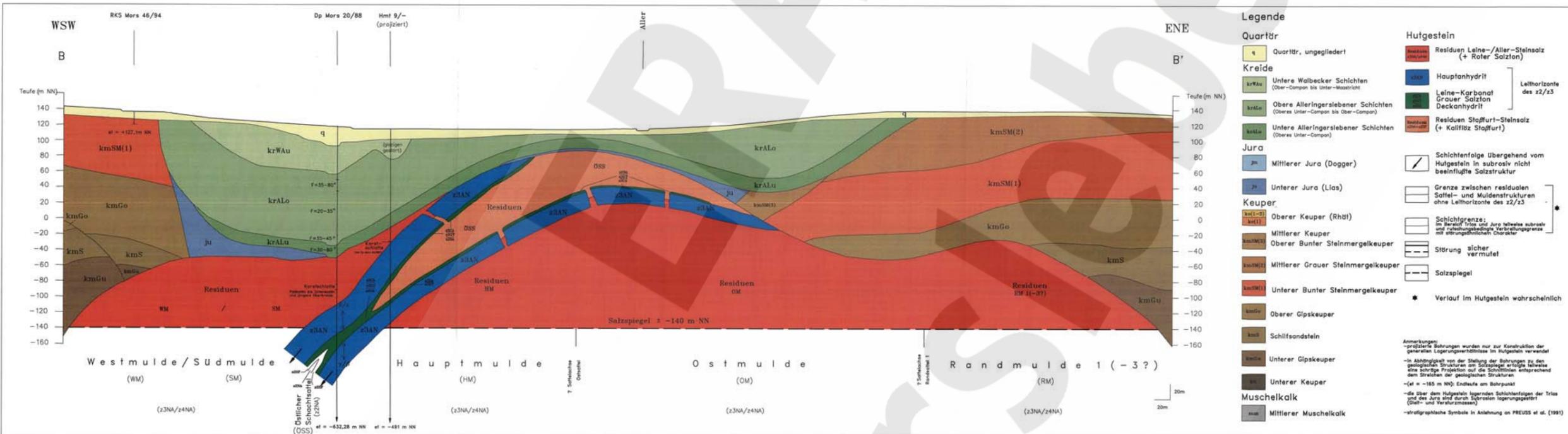
Technische Bearbeitung: U. Maraschek

Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621
 Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
 Anlage: 24
 Blatt 1
 AP-Nr. WM 2132101400

DRAFT

Morsleben



Legende

Quartär
 □ Quartär, ungliedert

Kreide
 □ Unterer Walbecker Schichten (Ober-Comen bis Unter-Maastricht)
 □ Obere Alleringerleber Schichten (Oberes Unter-Comen bis Ober-Comen)
 □ Untere Alleringerleber Schichten (Oberes Unter-Comen)

Jura
 □ Mittlerer Jura (Dogger)
 □ Unterer Jura (Lias)

Keuper
 □ Oberer Keuper (Rht)
 □ Mittlerer Keuper
 □ Oberer Bunter Steinermergelkeuper
 □ Mittlerer Grauer Steinermergelkeuper
 □ Unterer Bunter Steinermergelkeuper
 □ Oberer Gipskeuper
 □ Schilfsandstein
 □ Unterer Gipskeuper
 □ Unterer Keuper

Muschelkalk
 □ Mittlerer Muschelkalk

Hutgestein
 □ Residuen Leine-/Aller-Steinsalz (+ Roter Salzton)
 □ Hauptanhydrit
 □ Leine-Kgrbonat
 □ Grauer Salzton
 □ Deckanhydrit
 □ Residuen Staßfurt-Steinsalz (+ Kaliflz Staßfurt)

Leithorizonte des z2/z3

Schichtenfolge Übergehend vom Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur

Grenze zwischen residualen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3

Schichtgrenze: im Bereich Trias und Jura teilweise subrosiv und rutschungsbedingte, Verbrüchungszone mit störungsbähnlichem Charakter

Störung sicher
 --- Störung vermutet

Salzspiegel

Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:
 -projizierte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der generellen Lagerungsstrukturen im Hutgestein verwendet
 -in Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine schräge Projektion auf die Schnittlinien entsprechend dem Streichen der geologischen Strukturen
 -[et = -165 m NN]; Endtiefe am Bohrpunkt
 -die über dem Hutgestein liegenden Schichtenfolgen der Trias und des Jura sind durch Subrosion lagerungsgeartet (Dreh- und Verformungen)
 -stratigraphische Symbole in Anlehnung an PREUSS et al. (1991)

Bundesanstalt für
BGR Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt B - B'
 durch das Deckgebirge und das Hutgestein
 über der Allertal-Salzstruktur
 (Lage der Schnittspuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
 Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
 Dr. I. Burchardt
 Dr. D. Lotsch

Technische Bearbeitung: U. Maraschek

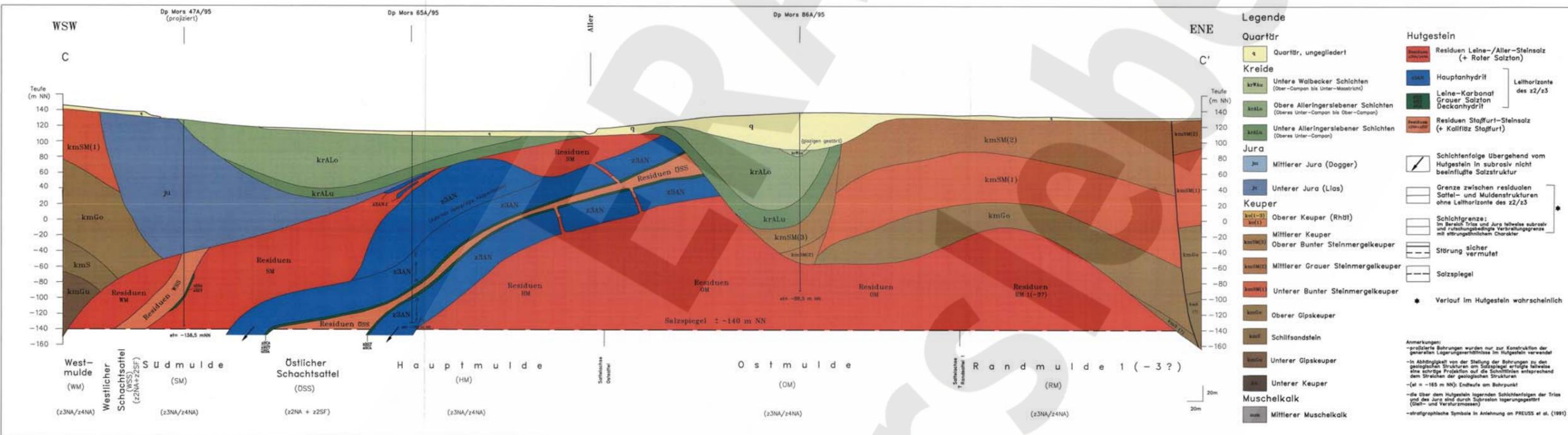
Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621	Geologische Bearbeitung von Trias und Jura	Anlage: 24 Blatt 2
--------------------	--	-----------------------

AP Nr. 9M 2122101400

DRAFT

Morsleben



Legende

Quartär
 q Quartär, ungegliedert

Kreide
 krAlu Untere Walbecker Schichten (Ober-Compan bis Unter-Mastricht)
 krAlLo Obere Alleringersiebener Schichten (Oberes Unter-Compan bis Ober-Compan)
 krAlO Untere Alleringersiebener Schichten (Oberes Unter-Compan)

Jura
 Jm Mittlerer Jura (Dogger)
 JmL Unterer Jura (Lias)

Keuper
 kmSM(2) Oberer Keuper (Rhdt)
 kmSM(1) Mittlerer Keuper
 kmGo Oberer Bunter Steinmergelkeuper
 kmS Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper
 kmGu Unterer Bunter Steinmergelkeuper
 kmM Oberer Gipskeuper
 kmL Schilfsandstein
 kmU Unterer Gipskeuper

Muschelkalk
 mK Mittlerer Muschelkalk

Hutgestein
 Residuen Leine-/Aller-/Steinsalz (+ Roter Salzton)
 Hauptanhydrit
 Leine-Karbondiagenese
 Grauer Salzton
 Deckanhydrit
 Residuen Staßfurt-Steinsalz (+ Kaliflz Staßfurt)

Symbole
 Schichtenfolge Übergehend vom Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur
 Grenze zwischen residuellen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
 Schichtgrenze: im Bereich Trias und Jura teilweise subrosiv und rutschungsähnliche Grenzlinie mit strukturellen Charakter
 Störung sicher
 Störung vermutet
 Salzspiegel
 Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:
 -projizierte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der allgemeinen Lagerungsverhältnisse im Hutgestein verwendet
 -In Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine entsprechende Projektion auf die Schichten entsprechend dem Streichen der geologischen Strukturen
 -(-140 m NN) Einbaue am Bohrpunkt!
 -die über dem Hutgestein lagernden Schichtenfolgen der Trias und des Jura sind durch Superresiduen lagerungsgepflert (Gieß- und Verfüllmassen)
 -stratigraphische Symbole in Anlehnung an PREUSS et al. (1991)

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt C - C'
 durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur
 (Lage der Schnittspuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
 Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
 Dr. I. Burchardt
 Dr. D. Latsch

Technische Bearbeitung: U. Maraschek

Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621
 Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
 Anlage: 24
 Blatt 3
 AP Nr. BW 2122101400

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt E - E' durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur

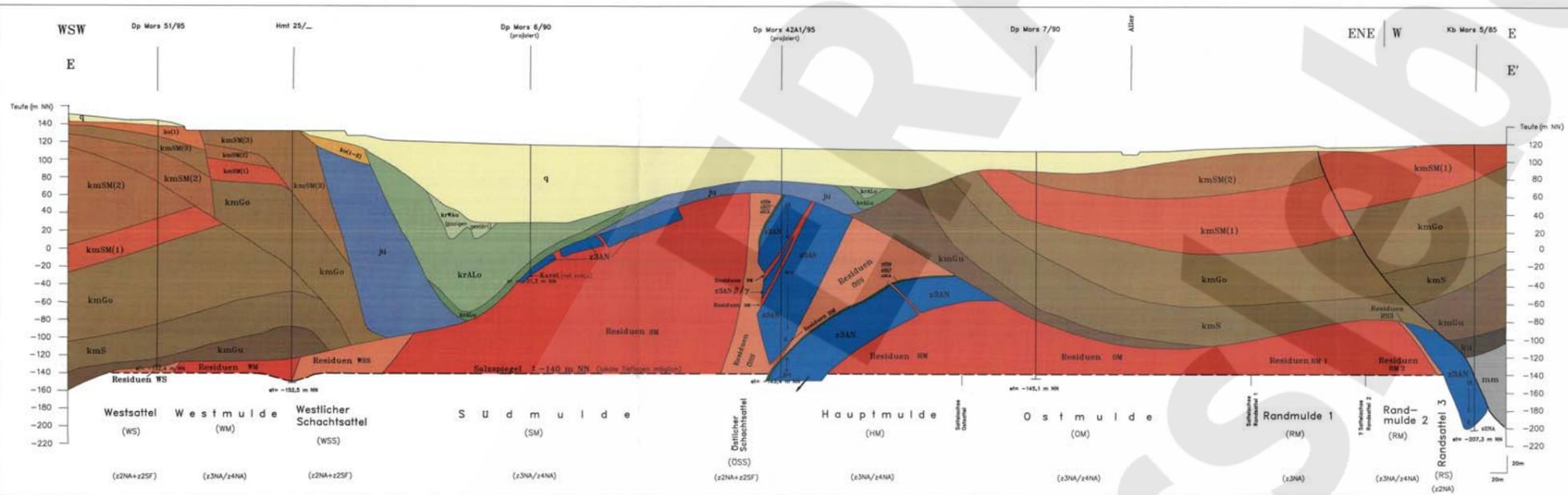
(Lage der Schnittspuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
 Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
 Dr. I. Burchardt
 Dr. D. Lutsch

Technische Bearbeitung: U. Maraschek
 Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621
 Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
 Anlage: 24
 Blatt 5
 AP Nr. BW 2122101400

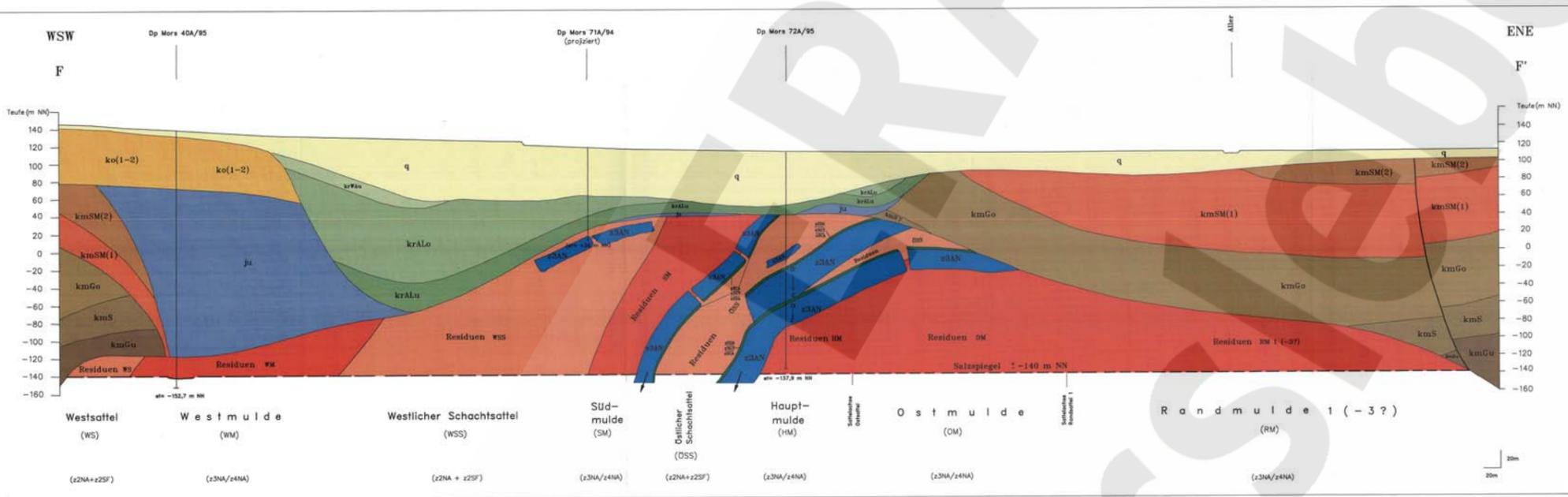


Legende

Quartär	Hutgestein
Quartär, ungegliedert	Residuen Leine-/Allertal-Steinsalz (+ Roter Salztun)
Kreide	Hauptanhydrit
Untere Walbecker Schichten (Ober-Compan bis Unter-Maastricht)	Leine-Karbonat
Oberer Alleringerlebenser Schichten (Oberes Unter-Compan bis Ober-Compan)	Grauer Salztun Deckanhydrit
Untere Alleringerlebenser Schichten (Oberes Unter-Compan)	Residuen Staffurt-Steinsalz (+ Kalifraz Staffurt)
Jura	Schichtenfolge Übergang vom Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur
Mittlerer Jura (Dogger)	Grenze zwischen residuellen Schalen- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
Unterer Jura (Lias)	Schichtgrenze; im Bereich Höhe und Jura teilweise subrosiv mit unregelmäßiger, feingliedriger Schichtenfolge
Keuper	Störung sicher vermutet
Oberer Keuper (Rhät)	Salzspiegel
Mittlerer Keuper	Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich
Oberer Bunter Steinmergelkeuper	
Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper	
Unterer Bunter Steinmergelkeuper	
Oberer Gipskeuper	
Schilfsandstein	
Unterer Gipskeuper	
Muschelkalk	
Mittlerer Muschelkalk	

Anmerkungen:
 - stratigraphische Symbole in Anlehnung an FREYSS et al. (1991)

Morsleben



Legende

Quartär
 q Quartär, ungliedert

Kreide
 krAlo Untere Walbecker Schichten (Ober-Comen bis Unter-Comen)
 krALu Obere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Comen bis Ober-Comen)
 krASu Untere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Comen)

Jura
 ju Mittlerer Jura (Dogger)
 ju Unterer Jura (Lias)

Keuper
 kmSM(1) Oberer Keuper (Rhät)
 kmSM(2) Oberer Bunter Steingerkeuper
 kmGo Mittlerer Grauer Steingerkeuper
 kmS Unterer Bunter Steingerkeuper
 kmCa Oberer Gipskeuper
 kmU Schilfsandstein
 kmL Unterer Gipskeuper
 kmK Unterer Keuper
 kmM Mittlerer Muschelkalk

Hutgestein
 Residuen Leine-/Aller-Steinsalz (+ Roter Salztön)
 Hauptanhydrit
 Leine-Karbonat
 Großer Salztön
 Deckanhydrit
 Residuen Stoffur-Steinsalz (+ Kalifisz Stoffur)
 Schichtenfolge übergehend vom Hutgestein in Substrat nicht beeinflusste Salzstruktur
 Grenze zwischen residuellen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
 Schichtgrenze: im Bereich Trias und Jura teilweise subvokal und fehlerhaft dargestellt, Vorkommensgrenze mit strukturgebietlichem Charakter
 Störung sicher
 Störung vermutet
 Salzspiegel
 Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:
 -projizierte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der geologischen Lagerungstypen im Hutgestein verwendet
 -in Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine Verschiebung der Bohrungen auf die Strukturen entsprechend dem Prinzip der geologischen Strukturen
 -je = -165 m NN) Eindeute am Bohrort
 -die über dem Hutgestein liegenden Schichtenfolgen der Trias und des Jura sind durch Störungen unregelmäßig (Dicht- und Verteilungsmassen)
 -stratigraphische Symbole in Anlehnung an PREUSS et al. (1991)

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt F - F'
 durch das Deckgebirge und das Hutgestein
 über der Allertal-Salzstruktur
 (Lage der Schnittspuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
 Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
 Dr. I. Burchardt
 Dr. D. Lutsch

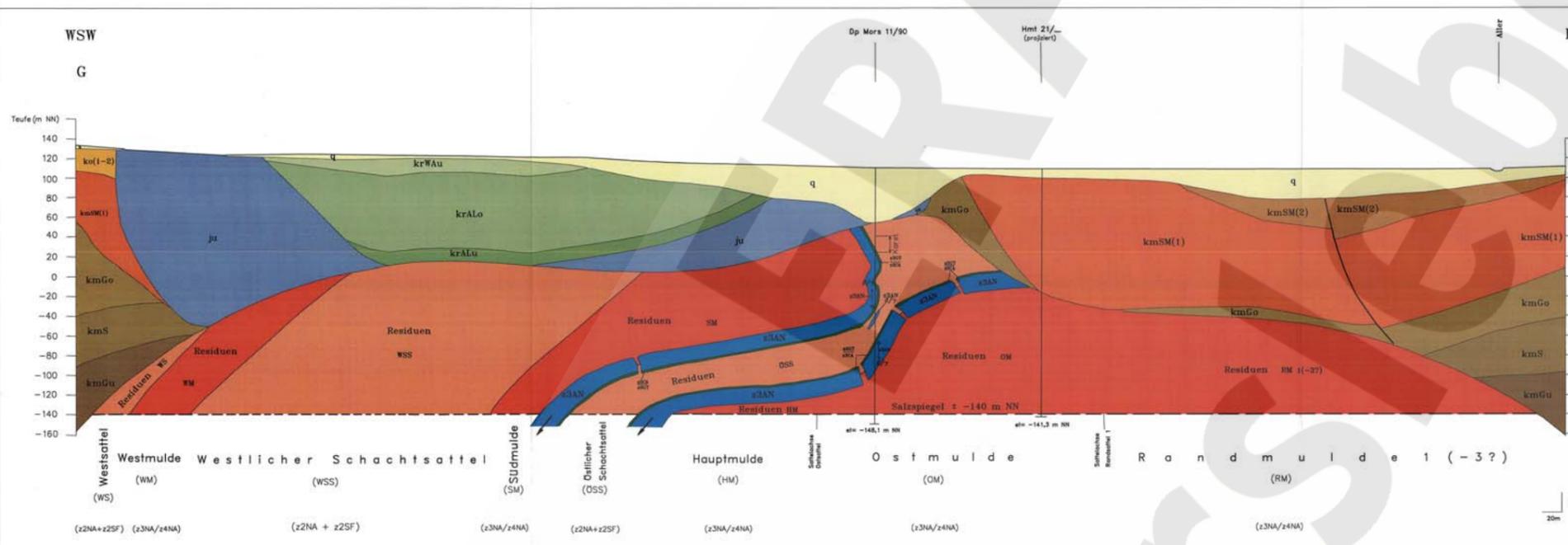
Technische Bearbeitung: U. Maraschek

Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.:	Geologische Bearbeitung	Anlage: 24
116621	von Trias und Jura	Blatt 6

AP Nr. SM 23210400

DRA Morsleben



Legende

Quartär
 q Quarztr., ungliedert

Kreide
 krWa Unter Walbecker Schichten (Ober-Campan bis Unter-Maastricht)
 krAla Obere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Campan bis Ober-Campan)
 krAlu Untere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Campan)

Jura
 ju Mittlerer Jura (Dogger)
 ju Unterer Jura (Lias)

Keuper
 kmGo Oberer Keuper (Rhat)
 kmS Mittlerer Keuper
 kmSM(1) Oberer Bunter Steinmergelkeuper
 kmSM(2) Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper
 kmS(1) Unterer Bunter Steinmergelkeuper
 kmG Oberer Gipskeuper
 kmS Schiffsandstein
 kmG Unterer Gipskeuper
 kmK Unterer Keuper

Muschelkalk
 mu Mittlerer Muschelkalk

Hutgestein
 Residuen Leine-/Aller-Steinsalz (+ Roter Salzton)
 Hauptanhydrit
 Leine-Karbonat
 Grauer Salzton
 Deckanhydrit
 Residuen Staßfurt-Steinsalz (+ Kalifalz Staßfurt)

Symbole
 Schichtenfolge Übergehend vom Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur
 Grenze zwischen residuellen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
 Schichtgrenze; im Bereich Trias und Jura teilweise subrosiv und rutschungsbedingte Verdrängungsgrenze mit störungsähnlichem Charakter
 Störung sicher vermutet
 Salzspiegel
 Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:
 -präzisierte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der generellen Lagerungsverhältnisse im Stützebein verwendet
 -in Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine schräge Projektion auf die Schichten entsprechend dem Streichen der geologischen Strukturen
 -Gel. n. -145 m NN; Erdtiefe am Bohrort
 -die über dem Hutgestein lagernden Schichtenlagen der Trias und des Jura sind durch Schrägen Lagerungspfeile (Dreh- und Verschiebungssymbole)
 -stratigraphische Symbole in Anlehnung an FREUSS et al. (1991)

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt G - G' durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur
 (Lage der Schnittspuren vergleiche Anlage 21)

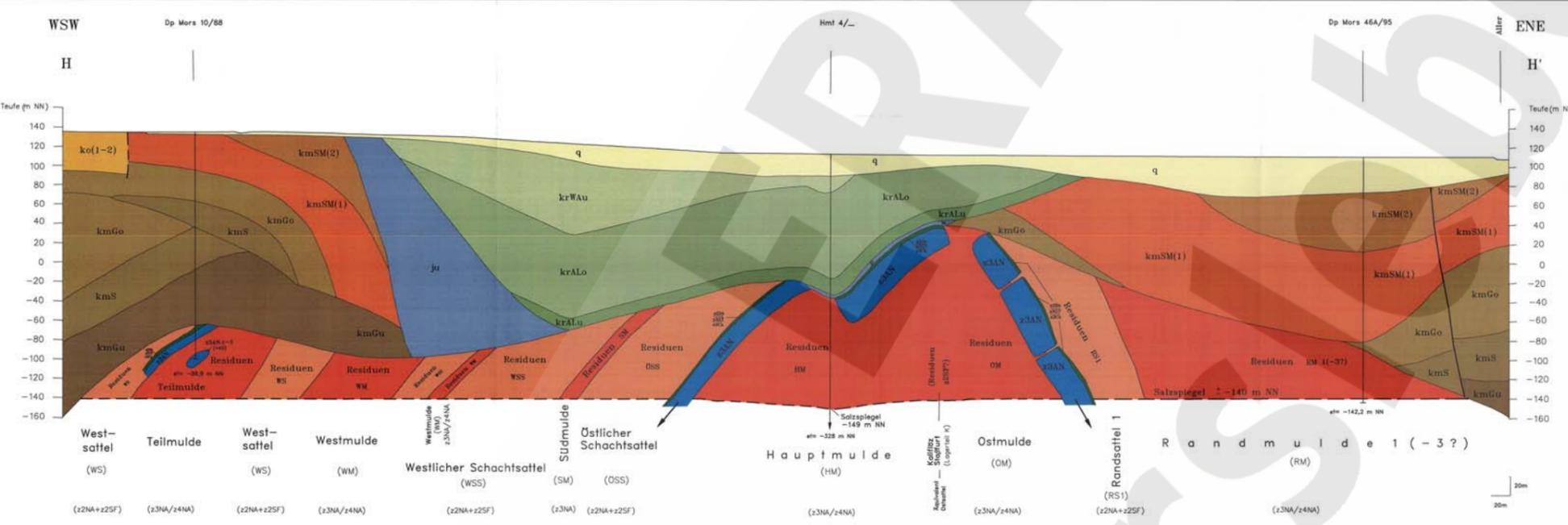
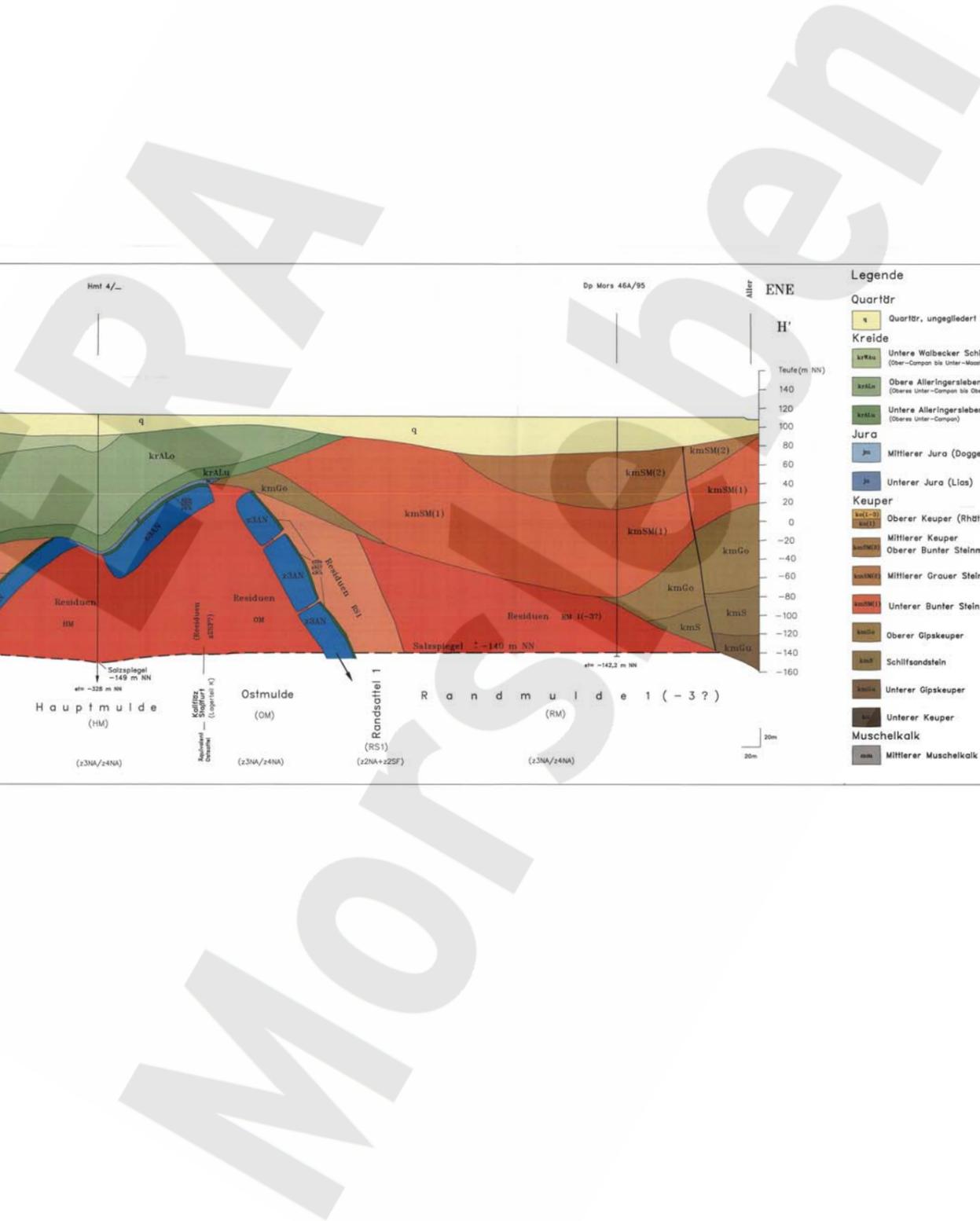
Maßstab: Länge: 1 : 2000
 Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
 Dr. I. Burchardt
 Dr. D. Lutsch

Technische Bearbeitung: U. Maraschek

Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621
 Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
 Anlage: 24 Blatt 7
 AP Nr. 9M 2122101400



Legende

Quartär
q Quartär, ungliedert

Kreide
krWAu Untere Waldecker Schichten (Ober-Compan bis Unter-Maastricht)
krALo Obere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Compan bis Ober-Compan)
krALu Untere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Compan)

Jura
jM Mittlerer Jura (Dogger)
jU Unterer Jura (Lias)

Keuper
ke(1-3) Oberer Keuper (Rhtl)
ke(1) Mittlerer Keuper
ke(2) Oberer Bunter Steinmergelkeuper
ke(3) Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper
ke(4) Unterer Bunter Steinmergelkeuper
ke(5) Oberer Gipskeuper
ke(6) Schilfsandstein
ke(7) Unterer Gipskeuper
ke(8) Unterer Keuper

Muschelkalk
mu(1) Mittlerer Muschelkalk

Hutgestein
Residuen Leine-/Aller-Steinsalz (+ Roter Salzton)
Hauptanhydrit
Leine-Karbonat
Grauer Salzton
Deckanhydrit
Residuen Staffurt-Steinsalz (+ Kalifitz Staffurt)

Schichtfolge Übergehend vom Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur
Grenze zwischen residualen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
Schichtgrenze im Bereich Trias und Jura teilweise subrosiv und erdungsbedingte Verbreitungsgrenze mit erdungsähnlichem Charakter
Störung sicher
Störung vermutet
Salzspiegel
Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:
- präzierte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der generellen Lagerungsverhältnisse im Hutgestein verwendet
- in Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine schräge Projektion auf die Schichten entsprechend dem Streichen der geologischen Strukturen
- (el = -165 m NN): Endtiefe am Bohrpunkt
- die über dem Hutgestein liegenden Schichtenfolgen der Trias und des Jura sind durch Schichtenlagerungsverhältnisse (Diel- und Verurarmassen)
- stratigraphische Symbole in Anlehnung an PREUSS et al. (1991)

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt H-H' durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur
(Lage der Schnittspuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
Hohe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
Dr. I. Burchardt
Dr. D. Letsch

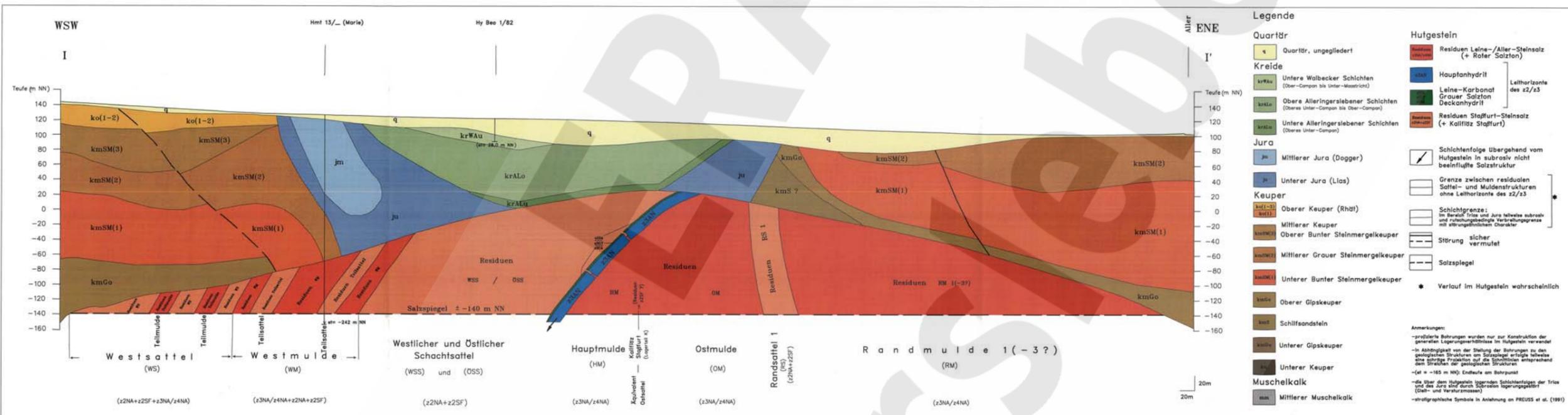
Technische Bearbeitung: U. Maraschek

Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
Anlage: 24 Blatt 8
AP Nr. SW 2122101400

DRAFT

Morsleben



Legende

Quartär

- Quartär, ungliedert

Kreide

- Untere Walbecker Schichten (Ober-Coman bis Unter-Maastricht)
- Oberer Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Coman bis Ober-Coman)
- Untere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Coman)

Jura

- Mittlerer Jura (Dogger)
- Unterer Jura (Lias)

Keuper

- Oberer Keuper (Rhät)
- Mittlerer Keuper
- Oberer Bunter Steinmergelkeuper
- Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper
- Unterer Bunter Steinmergelkeuper
- Oberer Gipskeuper
- Schilfsandstein
- Unterer Gipskeuper
- Unterer Keuper

Muschelkalk

- Mittlerer Muschelkalk

Hutgestein

- Residuen Leine-/Aller-Steinsalz (+ Roter Salton)
- Hauptanhydrit
- Leine-Karbonat Grauer Salton Deckanhydrit
- Residuen Staffurt-Steinsalz (+ Kaliföz Staffurt)

Symbole

- Schichtenfolge Übergang von Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur
- Grenze zwischen residuellen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
- Schichtgrenze: Im Bereich Trias und Jura teilweise subrosiv und richtungsabhängige Verteilungsgrenze mit abtrocknungsähnlichem Charakter
- Störung sicher
- Störung vermutet
- Salzspiegel
- Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:

- profilerte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der generalen Lagerungsverhältnisse im Hutgestein verwendet
- in Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine schräge Projektion auf die Strukturen entsprechend dem Striklen der geologischen Strukturen
- el = -165 m NN; Einbezug am Bohrpunkt
- die über dem Hutgestein liegenden Schichten der Trias und des Jura sind durch Südrücken Lagerungsgebiete (Dach- und Verwerfungsachsen)
- stratigraphische Symbole in Anlehnung an FREYSS et al. (1981)

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt I-I'
durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur

(Lage der Schnittpuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
Dr. I. Burchardt
Dr. D. Lotsch

Technische Bearbeitung: U. Maraschek

Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621

Geologische Bearbeitung von Trias und Jura

Anlage: 24
Blatt 9

AP Nr. BM 2122101400

Projekt Morsleben

Geologischer Schnitt J - J' durch das Deckgebirge und das Hutgestein über der Allertal-Salzstruktur

(Lage der Schnittspuren vergleiche Anlage 21)

Maßstab: Länge: 1 : 2000
Höhe: 1 : 2000

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dr. D. Balzer
Dr. I. Burchardt
Dr. D. Lotsch

Technische Bearbeitung: U. Maraschek
Bearbeitungsstand: 31.01.1998

Archiv-Nr.: 116621
Geologische Bearbeitung von Trias und Jura
Anlage: 24 Blatt 10

AP Nr. 9M 2122101400

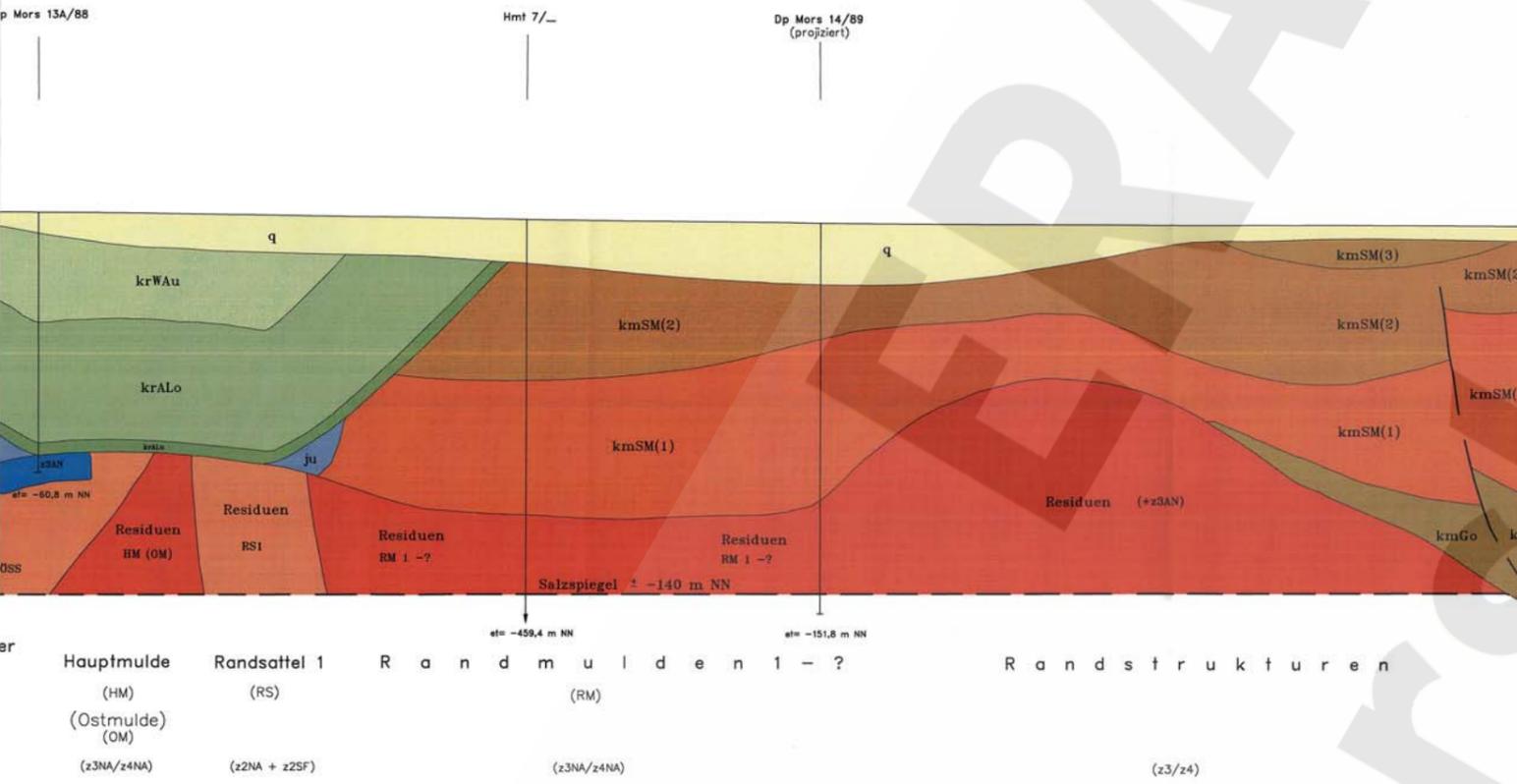
ENE
J'



Legende

- Quartär**
 - q Quartär, ungegliedert
- Kreide**
 - krWAu Untere Walbecker Schichten (Ober-Campan bis Unter-Maastricht)
 - krALo Obere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Campan bis Ober-Campan)
 - krALu Untere Alleringerlebener Schichten (Oberes Unter-Campan)
- Jura**
 - ju Mittlerer Jura (Dogger)
 - ju Unterer Jura (Lias)
- Keuper**
 - ko(1-3) Oberer Keuper (Rhät)
 - ko(1) Mittlerer Keuper
 - kmSM(3) Oberer Bunter Steinmergelkeuper
 - kmSM(2) Mittlerer Grauer Steinmergelkeuper
 - kmSM(1) Unterer Bunter Steinmergelkeuper
 - kmGo Oberer Gipskeuper
 - kmS Schilfsandstein
 - kmGu Unterer Gipskeuper
 - ku Unterer Keuper
- Muschelkalk**
 - mu Mittlerer Muschelkalk
- Hutgestein**
 - Residuen Leine-/Aller-Steinsalz (+ Roter Salzton)
 - z3AN Hauptanhydrit
 - Leine-Karbonat Grauer Salzton Deckanhydrit
 - Residuen Staßfurt-Steinsalz (+ Kaliflöz Staßfurt)
- Schichtenfolge Übergehend vom Hutgestein in subrosiv nicht beeinflusste Salzstruktur
- Grenze zwischen residualen Sattel- und Muldenstrukturen ohne Leithorizonte des z2/z3
- Schichtgrenze: im Bereich Trias und Jura teilweise subrosiv und rutschungsbedingte Verbreitungsgrenze mit störungähnlichem Charakter
- Störung sicher vermutet
- Salzspiegel
- * Verlauf im Hutgestein wahrscheinlich

Anmerkungen:
-projizierte Bohrungen wurden nur zur Konstruktion der allgemeinen Lagerungsverhältnisse im Hutgestein verwendet
-in Abhängigkeit von der Stellung der Bohrungen zu den geologischen Strukturen am Salzspiegel erfolgte teilweise eine schräge Projektion auf die Schichtlinien entsprechend dem Streichen der geologischen Strukturen
-(et = -165 m NN): Endteufe am Bohrpunkt
-die über dem Hutgestein lagernden Schichtenfolgen der Trias und des Jura sind durch Subrosion lagerungsgestört (Gleit- und Veratzmassen)
-stratigraphische Symbole in Anlehnung an PREUSS et al. (1991)



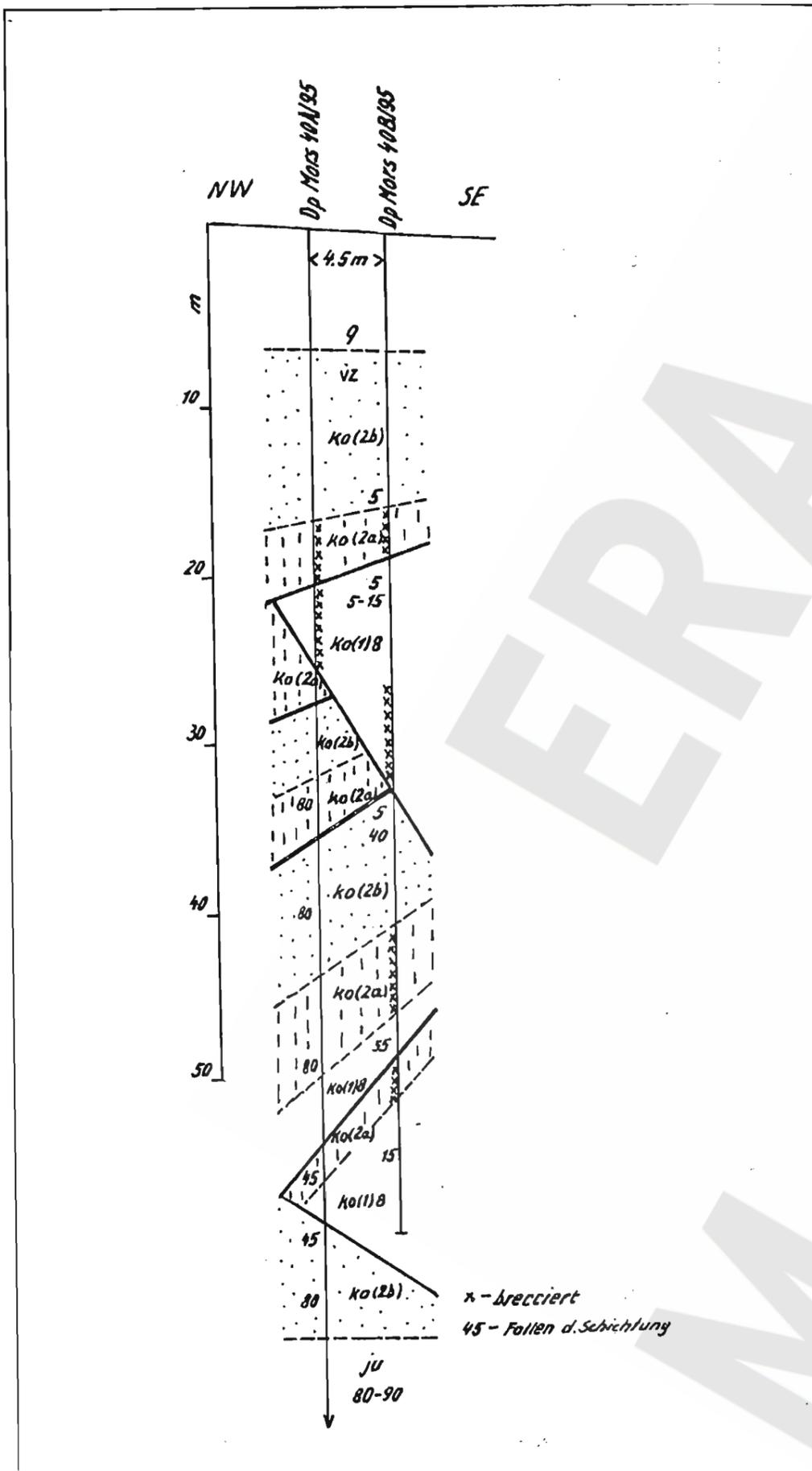
Hauptmulde (HM) (Ostmulde) (OM) (z3NA/z4NA)
Randsattel 1 (RS) (z2NA + z2SF)
R a n d m u l d e n 1 - ? (RM) (z3NA/z4NA)
R a n d s t r u k t u r e n (z3/z4)

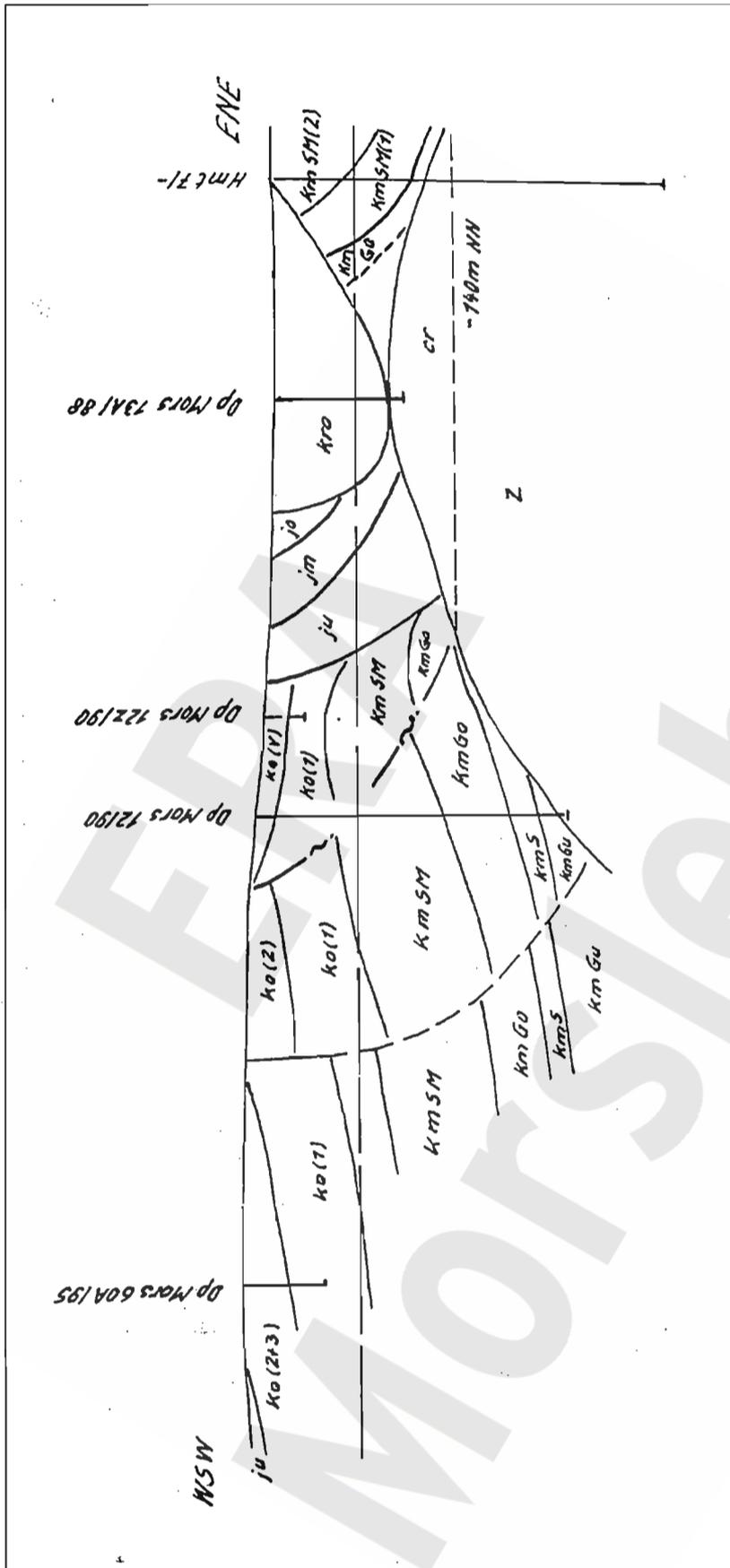
Geologische Situation im Bereich des Oberkeupers an der Lokation Dp Mors 40/95

Die Bohrung Dp Mors 40A/95 hat 86,4 m mächtige Sedimente des Oberkeupers über steil stehendem Jura aufgeschlossen. Durch den Vergleich der Sedimentabfolge der Bohrung Dp Mors 40A/95 mit der 4,5 m südöstlich angesetzten Bohrung Dp Mors 40B/95 ist eine relativ gute Aussage über den strukturellen Aufbau der Oberkeuperschichten möglich. Es handelt sich hier um eine Sedimentfolge des Oberen Keupers mit dem stratigraphischen Umfang vom oberen Teil des Unterrhät (Mergelhorizont) bis zum Mittelrhätsandstein, wobei die Schichtenfolge mehrfach zerlegt ist und sich in wiederholende Abfolgen gliedern läßt, wobei nur streckenweise eine stratigraphische Abfolge verfolgbare ist.

Die Sedimente sind teilweise brecciiert und lassen nach der Teufe zu generell ein stärkeres Fallen erkennen (die Einfallrichtung der Schichtung bleibt unklar, weshalb nur der Zahlenwert des Fallens angetragen wurde, um subjektive Deutungen auszuschließen). Die angetragene m- Skala signalisiert die Größenordnung der Blockzerlegung. Es ist klar zu erkennen, daß es sich hierbei nicht um eine mächtigere Auflockerungszone handelt, da ein primärer stratigraphischer Verband nicht mehr besteht.

Bereits bei der geologischen Aufnahme der Schußbohrungen auf einigen seismischen Profilen war aufgefallen, daß über den Sedimenten des Jura (z.B. Bohrung Dp Mors 47/95) hangaufwärts Gesteine vom Habitus des Oberkeupers liegen, die nicht einer stratigraphischen Abfolge zuzuordnen waren. Bereits aus dieser Sicht wurde vermutet, daß es sich um Gleitschollen oder Verstürzmassen aus Oberkeupermaterial über Jura handeln könnte.





Situation im Subrosionsbereich am SW - Rand des Salzstockes Allertal im Bereich der Bohrung Dp Mors 12/90 und Dp Mors 13A/88.
 Die Juraschollen sind in Teilschollen zum Hutgestein hin zeitlich aufeinanderfolgend angereicht (geglitten).

Projekt Morsleben

Aufschlüsse in Trias und Jura im engeren Untersuchungsgebiet

Bearbeiter: Dr. I. Burchardt 1996

	Projekt Morsleben	
Archiv - Nr. 116621	Geologische Bearbeitung von Trias u. Jura Auftrags - Nr. : 2 - 3182296	Anlage : 27

Übersicht**Trias- und Juraaufschlüsse im engeren Untersuchungsgebiet**

Aufschluß	R	H	NN	Lokalität	Stratigraphie
A 1	⁴⁴ 37 250	⁵⁷ 89 850	155	Stbr. hinter der Unt. Holzmühle	ko(2)
A 2	⁴⁴ 37 030	⁵⁷ 89 940	140	Grube gegenüber Unt. Holzmühle	ko(1)
A 3	⁴⁴ 36 750	⁵⁷ 89 930	160	bei Oberer Holzmühle	ko(2)
A 4	⁴⁴ 36 690	⁵⁷ 89 800	140	Westlicher Bruch im Jagen 31	ko(2)
A 5	⁴⁴ 36 590	⁵⁷ 89 670	150	Hinter Oberer Holzmühle	ko(2)
A 6	⁴⁴ 37 540	⁵⁷ 90 450	118	Hinter Arbeiterkolonie Beendorf	jo
A 7	⁴⁴ 35 220	⁵⁷ 88 650	177	Südwestlich Bad Helmstedt	ju
A 8	⁴⁴ 34 980	⁵⁷ 89 470	167	1 km SW Bad Helmstedt	ju
A 9	⁴⁴ 35 980	⁵⁷ 89 450	140	Klippe bei Haus Pluderbusch	ju
A 10	⁴⁴ 34 780	⁵⁷ 89 300	176	Straßenböschung vor Bad Helmstedt	ju
A 11	⁴⁴ 34 880	⁵⁷ 89 070	175	Stbr. Forstabeil. 25,W Bad Helmstedt	ju
A 12	⁴⁴ 36 520	⁵⁷ 89 600	145	Kohlestollen, Bad Helmstedt	ko(2)
A 13	⁴⁴ 38 430	⁵⁷ 86 640	155	Kaltes Tal SW Morsleben	ko(2)
A 14	⁴⁴ 38 300	⁵⁷ 87 680	145	Grube beim Amalienbad Morsleben	ko(1)
A 15	⁴⁴ 38 200	⁵⁷ 92 200	135	Stbr. am Kleppersberg, S. Schwanef.	mu
A 16	⁴⁴ 40 050	⁵⁷ 89 480	135	Stbr. am Generalsberg	mu
A 17	⁴⁴ 41 450	⁵⁷ 87 400	150	Muschelkalk in Alleringersleben	mu
A 18	⁴⁴ 37 130	⁵⁷ 90 870	130	Stbr. 1 km NW Beendorf	jm
A 19	⁴⁴ 39 580	⁵⁷ 91 130	118	ehem. Gipshütte NE Groß-Bartensleben	so
A 20	⁴⁴ 37 820	⁵⁷ 88 120	155	Alter Steinbruch im Salzholz	ko(1)

Aufschluß I (A 1)

Steinbruch hinter der Unteren Holzmühle
(Die Untere Holzmühle wurde im Zuge der
DDR-Grenzbefestigung abgerissen)

Mbl. 3732

R: ⁴⁴37 250H: ⁵⁷89 850

NN: ca. 155 m

Profil (m) 12,5

Aufschlußzustand 1996

verwachsen

Literatur, Nachweis

JÜNGST (1928), S. 11, JORDAN 1996

Geologische Bearbeitung

Von JÜNGST wurden die Gesteine ins Unterrhät eingestuft, wobei er an anderer Stelle angibt, daß die Unterrhätssandsteine von denen des Mittelrhäts nicht zu trennen sind. JORDAN folgt der Einstufung ins Unterrhät.

Ein Vergleich mit den neuen Aufschlüssen in der näheren Umgebung (Hy Hmt A11, Dp Mors 56A/95) macht eine Einstufung ins Mittelrhät wahrscheinlicher; die Sandsteine sind in den unteren Teil der Mittelrhätssandsteine einzustufen, der schluffige Horizont im Mittelrhätssandstein kann abgegrenzt werden.

Neueinstufung nach Profilaufnahme von JÜNGST: - 4,7 m ko(2b) u', - 12,7 m ko(2b) u.

Fossilinhaltauf einzelnen Schichtflächen *Anoplophora postera*

nach Angabe JÜNGST

Lagerung

ca. 5° SW

Stratigraphie

ko(2b), unterer Teil

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

(Anmerkung: Aufschlußnummer, R- und H-Werte nach
JORDAN)

Aufschluß 2 (A 2)

Grube gegenüber der Unteren Holzmühle
(Die Untere Holzmühle wurde im Zuge der
DDR-Grenzbefestigung abgerissen)

Mbl. 3732

R: ⁴⁴37 030H: ⁵⁷89 940

NN:ca. 140 m

Profil (m) 15

Aufschlußzustand 1996

eingeebnet, bewachsen, nur ca. 1 m Profil aufgeschlossen

Literatur, Nachweis

JÜNGST (1928), S. 13, SCHMIERER (1914), S. 24

Geologische Bearbeitung

Mergel, hellgrau, locker, stark kalkig, ohne Fossilien, mit Kieselausscheidungen

Fossilführung

ohne

Lagerung

6° SW

Stratigraphie

ko(1)8, Mergelhorizont

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 3 (A 3)

Östlicher Bruch im Jagen 31 bei der
oberen Holzmühle (heute Clarabad)

Mbl. 3732

R: ⁴⁴36 750

H: ⁵⁷89 930

NN: ca. 160 m

Profil (m) 15

Aufschlußzustand 1996

weitgehend verwachsen

Literatur, Nachweis

JÜNGST (1928), S. 14-15

Geologische Bearbeitung

Nach Profilaufnahme JÜNGST - 1,5 m ko(2b)o, - 8,6 m ko(2b) u', - 13,8 m ko(2b)u.

Fossilführung

Flora

Lagerung

10°SW

Stratigraphie

ko(2b)

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 4 (A 4)

Westlicher Bruch im Jagen 3 I
(bei JÜNGST Jagen 33)

Mbl. 3732

R: ⁴⁴36 690

H: ⁵⁷89 800

NN:ca. 140 m

Profil (m) 15 (+2,5)

Aufschlußzustand 1996

verwachsen

Literatur, Nachweis

JÜNGST (1928), S. 15-16

Geologische Bearbeitung

Nach Profilaufnahme JÜNGST - 14,4 m ko(2b)o

Fossilführung

ohne

Lagerung

10°SW

Stratigraphie

ko(2b)

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 5 (A 5)

Kleiner Bruch hinter der Oberen Holzmühle
(heute Clarabad)

Mbl. 3732

R: ⁴⁴37 590

H: ⁵⁷89 670

NN:ca. 150 m

Profil (m) 5 (+3)

Aufschlußzustand 1996

verwachsen

Literatur, Nachweis

JÜNGST (1928), S. 16

Geologische Bearbeitung

Nach Profilaufnahme JÜNGST - 4,9 m ko(2b)o

Fossilführung

ohne

Lagerung

10°SW

Stratigraphie

ko(2b)

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 6 (A.6)

hinter der Arbeiterkolonie Beendorf
(westlich derselben)

Mbl. Helmstedt

R: ⁴⁴37 540.0H: ⁵⁷90 450.0

NN: 118 m

Aufschlußzustand 1995

Neubaugebiet am Südrand einer nach NW morphologisch hervortretenden Kalkstein-/Dolomitstein-Aufwölbung, temporäre Aufschlüsse.

Literatur, Nachweis

EWALD (1859), SCHMIERER (1914)

Geologische Bearbeitung

"Herr EWALD teilte mit, daß graue Kalke und körnige Dolomite, denen ähnlich, in welchem derselbe zwischen Wellen und Groß-Rodensleben bei Magdeburg Korallen und Nerineen angetroffen hat, im oberen Allertale vorkommen und zwar dort in unmittelbarer Nähe von Liasbildungen und unter Verhältnissen, welche über ihre Zugehörigkeit zum weißen Jura und speziell zum Coralrag keinen Zweifel lassen ... Im oberen Allertal zeigt sich der Coralrag unmittelbar bei Beendorf und außerdem nördlich von Belsdorf zwischen diesem Orte und Morsleben. Hier haben sich, wie bei Magdeburg, Nerineen und Korallen gefunden und damit zusammen zahlreiche Reste von Apicriniden, sowie andere Versteinerungen, welche sämtlich der Annahme, daß man es mit Coralrag zu tun habe, entsprechen."

Protokoll der Dezember-Sitzung 2.12.1857, Zeitschrift d. deutsch. geol.

Gesellsch., Bd XI, 1859, S. 8

"Völlig aus ihrem Schichtenverbande gerissene Reste von Weißem Jura finden sich ... und hinter der Arbeiterkolonie Beendorf. An diesen 3 Punkten tritt ein grobkrySTALLINER, grauer oder gelber, drusiger Dolomit oder dolomitischer gelber, undeutlich oolithischer Kalk auf, in dem sich Versteinerungen meist nur in schlecht erhaltenen Bruchstücken vorfinden ... In der Jurascholle von Beendorf sind bei der Aufnahme nur schlecht erhaltene Austern gesammelt worden, während BRAUNS (Oberer Jura) von dort Pecten varians ROEM., Cerithium liemaeforme ROEM. ... erwähnt. Die Dolomite von Beendorf, ... gehören demnach am wahrscheinlichsten ihrer stratigraphischen Stellung nach in die Nähe der Humeralis-Schichten."

SCHMIERER (1914): Erläuterungen zu Blatt Helmstedt, Berlin 1914, S. 39-40

Befahrung im Sommer 1995:

Der kalkige bankige Dolomitstein steht unmittelbar unter bis 30 cm mächtiger Bodenbedeckung an. Das feste Gestein läßt per Hand nur eine mittlere Aushubtiefe von 1 m zu; es werden dabei Blöcke von mehreren dm Größe beiseitegeschafft, die allgemein nur gering verwittert sind. Die bankigen Dolomite zeigen ein wechselndes Streichen zwischen 130° und 155° (mittlere Werte 135 - 140°) und fallen mit 60 - 80° nach NE ein, selten auch 90°. Das ange-troffene Gestein ist ein Dolomit, graubraun bis bräunlichgrau, schwach kalkig, schwach oolithisch, mit zumeist mm-großen Löchern, die mit lockerem gelbbraunem Eisenhydroxid gefüllt sind; das Gestein ist dicht und fest, teilweise stark verwittert und dann löchrig mit sandigem Zerfall.

Im Anschliff sind neben Crinoidenstielgliedern 0,5 - 1,0 mm große rundliche Gebilde mit etwa konzentrischen Begrenzungen und dunkelgrauer Hülle erkennbar (Onkoide?). Typische Oolithe wurden nicht beobachtet.

Der salzsäurelösliche Rückstand zeigt 0,1 - 0,2 mm große Quarze, meist kantig, größere Körner gerundet, hell durchsichtig bis durch Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt bzw. umzogen. Glaukonit/Chlorit, Pyrit und Gips wurden nicht angetroffen, selten Glimmer (Hellglimmer); eine weiße feinkristalline Substanz ist vermutlich Dolomit.

Auf den Schichtflächen zeigt das Gestein massenhaft Stielglieder von Crinoiden (Apiocrinus), die durchweg dolomitisiert sind.

Vom ersten Eindruck her ist eine Verwechslung mit den Trochitenschichten des Oberen Muschelkalkes möglich. (Dieses massenhafte Auftreten einer Art zeigt gestreßte Lebensverhältnisse an). Daneben selten unbestimmbare Reste von Brachiopoden und Muscheln.

Die Scholle von Oberem Jura hat (geschätzt) 50 m Breite, nach SW schließen sich dunkelgraue Tonsteine (?Lias) an (nicht aufgeschlossen), nach NE folgen in einer Haus-Baugrube grün-graue bis grautürkisfarbene tonige, stark kalkige Schluffe, die vorerst den "Münder Mergeln" zugeordnet wurden, als Toarcium bis Aalenium mikropaläontologisch bestimmt wurden.

Probe 7166 (BGR-AB-Nr.): Jura, ?Callov/Oxford-Kimmeridge nach Sporenpaläontologie

Probe 7174 (BGR-AB-Nr.) - Aufschluß Beendorf II, grautürkisfarbene tonige Schluffe:

Toarcium bis Aalenium nach Mikroplankton.

Fossilführung

s.o.

Lagerungsverhältnisse

s.o., abgekippte Scholle von Oberem Jura (Korallenoolith) am SW-Rand des Allertal - Diapirs

Stratigraphie

Oberer Jura, Korallenoolith, vermutlich Humeralis-Schichten.

Bearbeiter

I. Burchardt 1996/97

ERA
Morsleben

Aufschluß 7 (A 7)

Aufschluß südwestlich Bad Helmstedt

Mbl. 3732

R: ⁴⁴35 220

H: ⁵⁷88 650

NN:ca. 177 m

Aufschlußzustand 1996

verwachsen

Literatur, Nachweis

JORDAN 1996

Geologische Bearbeitung

JORDAN: "In einem weiteren Aufschluß südwestlich Bad Helmstedt ist der Arieten-Sandstein stärker eisenschüssig und oolithisch. Die Grube stammt wohl von der Eisenerzprospektion um 1940."

Fossilinhalt

ohne

Lagerung

Stratigraphie

ju si

Dokumentation

Dr. I. Burchardt

Aufschluß 8 (A 8)

1 km westlich von Bad Helmstedt

Mbl. 3732

R: ⁴⁴34 980H: ⁵⁷89 470

NN:ca. 167 m

Aufschlußzustand 1996

verwachsen

Literatur, Nachweis

JORDAN 1996

Geologische Bearbeitung

JORDAN: " In einem kleinen Steinbruch 1 km weiter westlich (von Bad Helmstedt) wurden Ammoniten geborgen und freundlicherweise von B. RETTIG und Prof. R. FISCHER, Univers. Hannover, bearbeitet. Sie bestimmten eine Fauna der semicostatum-Zone mit

Arnioceras cf. falcaries,

Arnioceras cf. oppeli und

Suliciferites, (evtl. angulatooides)"

Fossilführung + (s.o.)

Lagerung

Stratigraphie jusi (über der Zone mit Arietes bucklandi)

Bemerkung Wenige Meter weiter westlich muß eine Störung liegen, die jusi gegen Hellen Lias-Sandstein versetzt.

Dokumentation Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 9 (A 9)

Klippe zwischen dem Haus Pluderbusch
und dem Theater in Bad Helmstedt

Mbl. 3732

R: ⁴⁴35 980H: ⁵⁷89 450

NN:ca. 140 m

Aufschlußzustand 1996Literatur, Nachweis

JORDAN 1996

Geologische Bearbeitung

JORDAN: " Aufgeschlossen ist der Arietensandstein in Form einer kleinen Klippe zwischen Haus Pluderbusch und dem Theater: rostig-ockerfarben verwitternder plattiger, eisenschüssiger Schluff- bis Sandstein. Mit der Lupe sind massenhaft abgerollte, bis 1 mm große Toneisenstein-Trümmer zu erkennen, an Fossilien finden sich einzelne Ammoniten - und zahlreiche Muschelabdrücke wie Pseudomonotis und Gryphaeaen.

Fossilinhalt + (s.o.)LagerungStratigraphie jusi (j1α3)Dokumentation

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 10 (A 10)

Straßenböschung vor Bad Helmstedt

Mbl. 3732

R: ⁴⁴34 780H: ⁵⁷89 300

NN:ca. 176 m

Aufschlußzustand 1996

angeschürft am südlichen Straßenrand

Literatur, Nachweis

JORDAN 1996

Geologische Bearbeitung

JORDAN: " In der Böschung ist der "helle Liassandstein (mit Kohle)" freigelegt, eine rund 20 m mächtige Sandsteinschaltung im Hettangium. Er bildet eine deutliche und morphologisch kartierbare Geländerippe." Neben dem Steinbruch 300 m weiter südöstlich sind im Wald Schurfgräben und Halden erkennbar, angelegt offenbar im Rahmen der Eisenerzprospektion um 1940.

Fossilinhalt ohneLagerung 10°NEStratigraphie juheDokumentation

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 11 (A 11)

Steinbruch in der Forstabteilung 25
westlich von Helmstedt

Mbl. 3732

R: ⁴⁴34 880

H: ⁵⁷89 070

NN:ca. 175 m

Aufschlußzustand 1996

"in dem noch offenen Bruch" (JORDAN)

Literatur, Nachweis

JORDAN 1996

Geologische Bearbeitung

JORDAN: "Der Sandstein" (Heller Lias-Sandstein mit Kohle) "auf der alten GK 25 als Rhät ausgeschieden, wurde als Werkstein gebrochen".

Fossilinhalt

ohne

Lagerung

10°NE (SCHMIERER 1914)

Stratigraphie

juhe

Dokumentation

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 12 (A 12)

Kohlestollen, Clarabad in Bad Helmstedt

Mbl. 3732

R: ⁴⁴36 520H: ⁵⁷89 600

NN:ca. 145 m

Aufschlußzustand 1996

Stollenmundloch zugemauert

Literatur, Nachweis

JORDAN 1996

Geologische Bearbeitung

JORDAN: "Die Kohleflöze sind besonders im oberen, 10 - 15 m mächtigen Abschnitt des Mittelrhät-Sandsteins entwickelt und im Blattgebiet verschiedentlich abgebaut worden. Es handelt sich um linsenartig an- und abschwellende Kohleschmitzen und -linsen mit reichlich Schwefelkies und Markasit. Bei Clarabad im Brunntal ist ein Kohleflözchen heute noch zugänglich. Es gehört zu einer Gruppe von drei 6 cm, 10 cm und 50 cm dicken Flözen, die im vorigen Jahrhundert in der fiskalischen Grube Rudolf abgebaut wurden".

Fossilinhalt ohneLagerung 5 - 10°SWStratigraphie ko(2b)oDokumentation

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 13 (A 13)

Im Grunde des kalten Tales direkt N der
Bahnaufschüttung im Schweinering

Mbl. 3732

R: ⁴⁴38 430

H: ⁵⁷86 640

NN:ca. 155 m

Profil (m) 6,4

Aufschlußzustand 1996

verwachsen

Literatur, Nachweis

JÜNGST (1928), S. 18 - 19

Geologische Bearbeitung

Nach Profilaufnahme JÜNGST ko(2b)o (mit Kohle und Röhrichsandstein).

"Der Hohlweg W Pt. 128,4 zeigt einähnliches Profil" (6,4 m)

<u>Fossilführung</u>	ohne
<u>Lagerung</u>	-
<u>Stratigraphie</u>	ko(2b)o

Bearbeiter Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 14 (A 14)

Verlassene Grube beim alten Amalienbad

Morsleben

Mbl. 3732

R: ⁴⁴38 300H: ⁵⁷87 680

NN: ca. 145 m

Aufschlußzustand 1996

verwachsen, noch einzelne Klippen am Grubenwestrand

Literatur, Nachweis

SCHMIERER 1914, S. 24

Geologische Bearbeitung

Kalkstein, feinkörnig-dicht, grau bis gelbgrau, fossilfrei mit knollenartigen Einlagen und gangartig erscheinenden Einlagen von Hornstein, dunkelgrau bis schwarzgrau, fossilfrei; die Kieselsäure hat den Kalk verdrängt, keine scharfe Grenze zwischen Hornstein und Kalkstein. Daneben verwitterte gelbgraue Kalkmergel. Fallen der Schichtung nicht zu ermitteln.

Fossilinhalt

ohne

Lagerung

-

Stratigraphie

ko(1)8, Mergelhorizont

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 15 (A 15)

Steinbruch am Kleppersberg, südlich
von Schwanefeld

Mbl. Helmstedt

R: ⁴⁴38 200H: ⁵⁷92 200

NN:ca. 135 m

Aufschlußzustand 1996

verwachsen, noch Kalkklippen am Grubenrand aufgeschlossen

Literatur, Nachweis

SCHMIERER 1914, S. 19

Geologische Bearbeitung

Kalkstein, grau, dickplattig (Wellenkalk), innerhalb des Bruches versteilt sich das Fallen der Schichtung kontinuierlich vom 30° im NE auf 65° im SW; die Grenze zum Keuper im SW ist nicht aufgeschlossen.

Fossilinhalt

ohne

Lagerung

30 - 65° SW

Stratigraphie

mu

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 16 (A 16)

Steinbruch am Generalsberg

Morsleben

Mbl. Helmstedt

R: ⁴⁴40 050H: ⁵⁷89 480

NN:ca. 135 m

Aufschlußzustand 1996

Am NE-Rand des Berges offengelassener Steinbruch, teilweise überrollt mit Muschelkalkschutt, am Nordrand kleinere Anschnitte von Muschelkalk am Wege, sonst alles verwachsen.

Literatur, Nachweis

SCHMIERER 1914

Geologische Bearbeitung

Die geologische Karte gibt am Generalsberg ein Einfallen des Muschelkalkes von 15° nach SW an. Es wird vermutet, daß zum SW-Rand der Muschelkalkverbreitung hin sich das Fallen der Schichtung auf Werte von 40 - 50° versteilt. Am Nordrand des Berges wurde im Zentralteil söhliche Lagerung gemessen. Der offengelassene Steinbruch am NE-Rand des Berges zeigt den Muschelkalk mit Streichen 160° und Fallen 35 - 40° NE.

Fossilinhalt

keine Funde

Lagerung

nach SW ein SW-Einfallen der Schichten

nach NE ein NE-Einfallen der Schichten,

im Zentralteil flache Lagerung (?Muschelkalk-Sattel)

Stratigraphie

mu, vermutlich nahe der Muschelkalk-Basis

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 17 (A 17)

Muschelkalk in Ortslage Alleringersleben

Mbl. Helmstedt

R: ⁴⁴41 450H: ⁵⁷87 400

NN:ca. 150 m

Aufschlußzustand 1996

temporäre Aufschlüsse nordöstlich des Weges nach Gr. Bartensleben innerhalb der Ortslage, Klippen an Spring-Quelle.

Literatur, Nachweis

SCHMIERER 1914

Geologische Bearbeitung

Keine Fossilfunde, vermutlich oberer bis mittlerer Abschnitt der Schaumkalkzone des Unteren Muschelkalkes, Fallen der Schichtung 10 - 15° nach SW.

Fossilinhalt

keine Funde

Lagerung

10 - 15° SW

Stratigraphie

mu, ? Schaumkalkzone

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 18 (A 18)

Steinbruch 1 km nordwestlich von Beendorf

Mbl. Helmstedt

R: ⁴⁴37 130H: ⁵⁷90 870

NN: ca. 130 m

Aufschlußzustand 1996

verwachsen, Sandsteinklippen an der Südseite des Bruches

Literatur, Nachweis

SCHMIERER 1914, S. 38

Geologische Bearbeitung

Quarzfeinsandstein, weißgrau bis hellgelblichgrau, teilweise glimmerführend, kalkfrei, mürbe, absandend, fast schichtungslos, ohne Fossilfunde, Einfallen der Schichtung 10 - 15° NE; die geologische Position als schollenartige Einlagerung zwischen Lias im Westen und Korallenoolith im Südosten spricht für Dogger-Sandstein.

Schwermineralanalyse (Probe 7186)

0,063 - 0,1 mm, 1006 Körner - Zi 47,9, Ru 27,3, Tu 23,1, An 0,4, Gr 1,3 %;

die stabile Assoziation ohne Andalusit läßt eine Deutung als Dogger-Sandstein zu.

Fossilinhalt ohneLagerung 10 - 15° NEStratigraphie jmBearbeiter Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 19 (A 19)

ehemalige Gipshütte nordöstlich von
Groß-Bartensleben

Mbl. Helmstedt

R: ⁴⁴39 580H: ⁵⁷91 130

NN:ca. 118 m

Aufschlußzustand 1996

ca. 6 m tiefe Grube, teilweise mit Wasser gefüllt, vollständig verwachsen

Literatur, Nachweis

SCHMIERER 1914,

Geologische Bearbeitung

Die Grube befindet sich im Bereich des grauen Röts, abgebaut werden vermutlich die Gipse unter dem Myophoriendolomit (soS).

Fossilinhalt

ohne

Lagerung

nicht erkennbar

Stratigraphie

soS

Bearbeiter

Dr. I. Burchardt 1996

Aufschluß 20 (A 20)

Alter Steinbruch im Salzholz

Mbl. Helmstedt

R: ⁴⁴37 820H: ⁵⁷88 120

NN:ca. 155 m

Profil (m) 11,0 m

Aufschlußzustand 1996

ca. 6 m tiefe Grube, verwachsen, anstehendes Gestein erschürfbar

Literatur, Nachweis

SCHMIERER 1914, S. 23; JÜNGST 1928, S. 13

Geologische Bearbeitung

Kalkmergelstein, hellgrau bis grau, vorwiegend plattig, daneben auch bankig mit bis dm-großen Knollen von Hornstein, dunkelgrau, nach SCHMIERER 1914, S. 23 bei 3 m Tiefe 57,8 % CaCO₃; eine mikrobotanisch untersuchte Probe (P 56576, E. SCHULZ 1995) brachte keine stratigraphische Einstufung, da nur wenige Kutikelreste vorhanden waren.

<u>Fossilinhalt</u>	ohne
<u>Lagerung</u>	8° SW
<u>Stratigraphie</u>	ko(1)8, Mergelhorizont

Bearbeiter Dr. I. Burchardt 1996

Literatur

- SCHMIERER, Th. (1914): Erläuterungen zur Geologischen Karte, Blatt Helmstedt. - Berlin.
- JÜNGST, H. (1928): Rät, Pylonoten- und Schlotheimienschichten im nördlichen Harzvorlande. - Geol. Paläont. Abhandl., N.F., Bd 16, H1 Jena.
- JORDAN, H. (1996): Die Keuper- und Jura-Schichten im Lappwald.
hierzu auch JORDAN, H., RÖHLING, H.-G. u.a.:
Exkursion B2-Mesozoikum und Tertiär zwischen Elm und Aller.
- 63. Tagung der Arbgem. Nordwestdeutscher Geologen in
Helmstedt; Kurzfassung der Vorträge und Exkursionsführer,
NLfB Hannover.