

FREIBERGER
FORSCHUNGSHEFTE

Hand
C 133

GEOLOGIE

WOLFGANG BLEI & WOLFGANG JUNG

**Über die anomalen Zechsteinprofile
im Bereich der Mansfelder Mulde**

FFH
C 133
b



AKADEMIE-VERLAG BERLIN

1962

XVI 1142

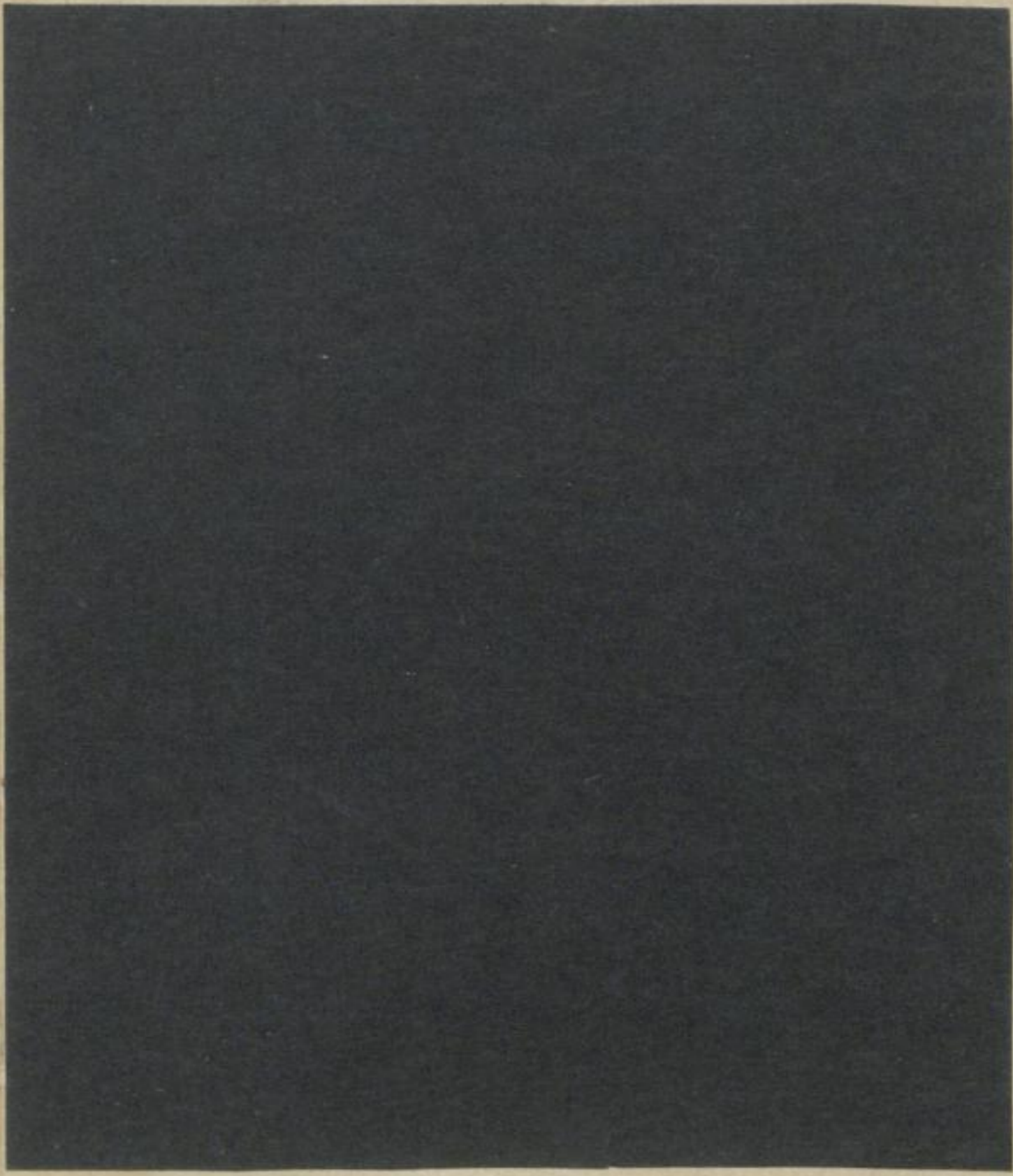
Bücherei
• Bergakademie •
Freiberg i. Sa.



TU BERGAKADEMIE FREIBERG



XVI1142.C133B



FREIBERGER FORSCHUNG SHEFTE

C 133

Über die Bedeutung der Zerkleinigung
des Gesteins für die Verwitterung

von Dr. phil. phil. Dr. phil. Dr. phil.

FREIBERGER FORSCHUNGSHEFTE

Herausgegeben vom Rektor der Bergakademie Freiberg

C 133

GEOLOGIE

Über die anomalen Zechsteinprofile im Bereich der Mansfelder Mulde

Von

WOLFGANG BLEI & WOLFGANG JUNG



Akademie-Verlag · Berlin

Freib. Forsch.-H.

C 133

S. 1—51

13 Bilder

2 Tafeln

1 Tabelle

Berlin, September 1962

INHALT

Einleitung	5
Das Normalprofil des Zechsteins in der Mansfelder Mulde	5
Kurze Beschreibung der anomalen Zechsteinprofile in der Mansfelder Mulde	6
Zur Deutung der anomalen Zechsteinprofile	36
Zusammenfassung	48
Literatur	49



XVI 1142 (133)
b
0

Das Manuskript wurde am 21. 9. 1961 zur Veröffentlichung eingereicht.

„Freiberger Forschungshefte“, Schriftenreihe für alle Gebiete der Montanwissenschaften. Herausgeber: Der Rektor der Bergakademie Freiberg, Prof. Dr.-Ing. G. Hollweg. — Chefredakteur: Dipl.-Ing. M. Wolf, Freiberg, Klubhaus der Bergakademie, Aug.-Bebel-Str. 5 (Fernruf 2497, Telex 0578535). — Verlag: Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 8, Leipziger Str. 3—4 (Fernruf 220441, Telex 011773), Postscheckkonto 35021. — Die Freiberger Forschungshefte erscheinen in zwangloser Folge in den Reihen A, B, C und D. Ausführliches Verzeichnis aller lieferbaren Hefte von der Redaktion der Bergakademie oder dem Akademie-Verlag. Vertrieb: In der Deutschen Demokratischen Republik durch den Buchhandel; in Westdeutschland durch den Buchhandel (Auslieferung KUNST UND WISSEN, Erich Bieber, Stuttgart S, Wilhelmstr. 4—6); im gesamten Ausland durch eine Importbuchhandlung, den Deutschen Buch-Export und -Import, GmbH, Leipzig C 1, Postschließfach 276, oder den Verlag. — Gesamtherstellung: VEB Druckerei „Thomas Müntzer“ Bad Langensalza. — Lizenz-Nr. 202/100/696/62 — Printed in Germany.
Alle Rechte vorbehalten. Kartengenehmigung des Mdi Nr. 7189
Bestell-Nr. 2062/C 133 · ES 18 F 2 · Preis 17,50 DM

(62. 3055; 12.25 Ref.)

Einleitung

Der große Wassereinbruch in der Betriebsabteilung „Otto Brosowski“ des VEB Mansfeld Kombinat „Wilhelm Pieck“ am 17. September 1958 zeigte mit aller Deutlichkeit, wie notwendig eine moderne hydrogeologische Bearbeitung der Mansfelder Mulde ist.

Voraussetzung für erfolgreiches Arbeiten auf hydrogeologischem Gebiet ist hier wie ganz allgemein die genaueste Kenntnis der stratigraphischen, tektonischen und paläogeographischen Verhältnisse. Es sind deshalb neben den feinstratigraphischen Arbeiten (JUNG 1958a bis c, 1959, 1960a), den gegenwärtigen Untersuchungen über das Lockergebirge und den Mittleren und Oberen Buntsandstein sowie den nahezu zum Abschluß gebrachten tektonischen Untersuchungen (BLEI 1961) unter Auswertung sämtlicher Unterlagen (rund 330 Bohr-, Schacht- und Lichtlochprofile und Berücksichtigung vieler Untertageaufschlüsse) für verschiedene Zechsteinhorizonte Verbreitungs- und Isopachenkarten erarbeitet worden. Während die aus den diesbezüglichen Arbeitsrissen der Sangerhäuser Mulde abzulesenden Ergebnisse in einem anderen Zusammenhang (vgl. JUNG 1960b) bereits kurz erwähnt wurden, werden hier für den Zechsteinkalk (Ca1) und den Unteren Werraanhydrit (Alu), das Werrasteinsalz (Na1), den Oberen Werraanhydrit (Al_o), das Staßfurtsteinsalz (Na2), Kalilager (K2)/Sangerhäuser Anhydrit (K2(A)), den Hauptanhydrit (A3), das Leine- (Na3) und Allersteinsalz (Na4) die Karten für den Bereich der Mansfelder Mulde im Maßstab 1:100 000 vorgelegt.

Bei der Erarbeitung dieser Karten haben sich als Schwerpunkt die anomalen Zechsteinprofile erwiesen, auf die besonders E. FULDA (1920, 1927) und E. MÜLLER (1929) aufmerksam machten und deren Anzahl sich durch die in den Jahren 1951 bis 1958 niedergebrachten Kupferschieferuntersuchungsbohrungen und in jüngster Zeit geteufte hydrogeologischen Untersuchungsbohrungen erweiterte, *so daß bei der Diskussion der Risse diesem Schwerpunkt besonders Rechnung getragen wird.*

Es ist uns eine angenehme Pflicht, für fördernde Aussprachen einer Reihe von Kollegen zu danken. Insbesondere danken wir dem Leitungsgremium der Sektion Kali der Geologischen Gesellschaft in der DDR, das unter Vorsitz von Herrn Prof. Dr. OELSNER arbeitet. In einer Sitzung dieses Kreises am 24. 2. 1961 in Halle bestand bereits die Gelegenheit, über die Ergebnisse unserer Untersuchungen in Form eines Kurzreferates zu berichten. Besonderen Dank schulden wir auch Herrn Dr. STOLLE.

Das Normalprofil des Zechsteins in der Mansfelder Mulde

Auf Grund vorstehend erwähnter Untersuchungen ergibt sich für den Bereich der Mansfelder Mulde folgendes Normalprofil des Zechsteins:

Zechstein 4	{	Grenzanhydrit (A4r)	0,20 bis 1,00 m
		Allersteinsalz (Na4)	0,00 „ 25,00 m
		Pegmatitanhydrit (A4)	1,00 „ 2,00 m
		Roter Salzton (T4)	12,00 „ 15,00 m
Zechstein 3	{	Leinsteinsalz (Na3)	0,00 „ 60,00 m
		Hauptanhydrit (A3)	40,00 „ 50,00 m
		Grauer Salzton (T3)	3,00 „ 6,00 m
Zechstein 2	{	Deckanhydrit (A2r)	2,00 „ 5,00 m
		Decksteinsalz (Na2r)	0,00 „ 1,00 m
		Kalilager Staßfurt (K2) / Sangerhäuser Anhydrit (K2(A))	0,00 „ 45,00 m/0-100
		Staßfurtsteinsalz (Na2)	0,00 „ 350,00 m
		Basalanhydrit (A2)	2,00 „ 2,50 m
		Stinkschiefer (Ca2st)	6,00 „ 7,50 m
Zechstein 1	{	Oberer Werraanhydrit (A1o)	20,00 „ 30,00 m
		Werrasteinsalz (Na1)/Salzäquivalent (Na1(A))	0,00 „ 12,00 m/0,30-1,20 m
		Unterer Werraanhydrit (A1u)	30,00 „ 35,00 m
		Zechsteinkalk (Ca1)	4,50 „ 6,00 m
		Kupferschiefer (T1)	0,30 „ 0,40 m
		Weißliegendes (Z1S) bzw. Zechsteinkonglomerat (Z1C)	0,00 „ 12,00 m 2,00 „ 3,50 m

Kurze Beschreibung der anomalen Zechsteinprofile in der Mansfelder Mulde

Auf der Übersichtskarte (vgl. Abb. 1) sind alle Bohrungen, die in der Mansfelder Mulde niedergebracht wurden, dargestellt, soweit sich ihre Lagepunkte eindeutig ermitteln ließen und ihr Ziel mindestens die Erreichung der Zechsteinoberkante war. Dabei wurde eine Dreiteilung in

- Bohrungen, die dieses Ziel nicht erreichten,
- Bohrungen, die ein normales Zechsteinprofil nachwiesen und
- Bohrungen, die ein anomales Zechsteinprofil erbrachten,

für zweckmäßig erachtet und in dieser Weise auf Abb. 1 dokumentiert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur die Benennung derjenigen Schächte und aller der Bohrungen, die ein anomales Zechsteinprofil aufweisen, vorgenommen worden.

Als anomale Zechsteinprofile sind solche zu verstehen, die von dem vorstehend genannten Normalprofil in irgendeiner Weise abweichen, wobei die durch Vorgänge der Salzab- und -auslaugung in verschiedenen Horizonten in der Mächtigkeit teilweise bis zum Ausfall (Steinsalzhorizonte und Kalilager) bzw. die durch Vergipsung oder Aschebildungen veränderten Profile nicht dazu zählen. Auf Tabelle 1 sind in alphabetischer Reihenfolge die anomalen Zechsteinprofile (zunächst der neueren, dann der älteren Bohrungen) einschließlich der lagemäßig nicht genau bekannten zusammengestellt. Daraus ist zu ersehen, daß es sich dabei um Profile handelt, bei denen in erster Linie Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen. Oft fehlt die

gesamte über dem Na₂ liegende Schichtenfolge, und einige Male fehlen außerdem noch Oberer Werraanhydrit, Stinkschiefer und Basalanhydrit. Profile, bei denen nach unserer Auffassung Äquivalentbildungen der fehlenden Zechsteinschichten vorliegen, wurden auf Tabelle 1 in der Spalte „Bezeichnung der Bohrungen und Schächte“ durch ein Kreuz gekennzeichnet.

Die erstrebte vollständige Dokumentation macht es notwendig, daß in Ergänzung zu Tabelle 1 zu den einzelnen Profilen erläuternde Bemerkungen gemacht werden. Es soll noch darauf hingewiesen sein, daß in den meisten Schichtenverzeichnissen die älteren stratigraphischen Bezeichnungen Anwendung fanden. Von uns sind entsprechend diese Angaben in das moderne Gliederungssystem des Zechsteins nach G. RICHTER-BERNBURG (1955 b) übertragen worden.

Bohrungen

Burgsdorf 5

Auf Grund eines 1,90 m langen „zerfressenen“ Steinsalzkerne wurde innerhalb einer insgesamt 309,60 m mächtigen Steinsalzfolge vom Bearbeiter ein fragliches „Älteres Kalilager“ mit einer Mächtigkeit von 9,70 m angenommen. Die von diesem Kern durchgeführten 13 Analysen zeigen K₂O-Gehalte, die von 0,19 bis 11,41% schwanken. Damit ist unseres Erachtens das Vorhandensein eines Kalilagers einwandfrei nachgewiesen, jedoch läßt sich die vom Bearbeiter angegebene Mächtigkeit, die zwangsläufig in der Tabelle 1 angegeben werden mußte, nicht begründen. Zu bemerken ist noch, daß der Bearbeiter ca. 240 m Steinsalz, die unter dem Kalilager, und ca. 10 m Steinsalz, die über dem Kalilager liegen, als „Steinsalzbrekzie“ angegeben hat.

Burgsdorf 6

Obwohl, wie in der Tabelle angegeben, erst vom Leinsteinsalz an gekernt ist und darüber in den Spülproben rotbrauner, zum Teil grünblauer Schiefertone mit wenig rotbraunem, feinkörnigem Sandstein und viel Gips als vermutlicher Nachfall dokumentiert wird, ist dennoch die gesamte normale Schichtenfolge vom Grenz-anhydrit bis einschließlich der oberen Partien des Leinsteinsalzes untergebracht worden. Da die von den Bearbeitern durchgeführte stratigraphische Gliederung nicht als eindeutig angesehen werden kann, sind die Mächtigkeitsangaben auf Tabelle 1 hier wie bei anderen derartigen Fällen mit Fragezeichen versehen worden. Die auf Abb. 12 vorgenommene Umgrenzung der Verbreitung von Na₃ und Na₄ ist dadurch nicht zweifelsfrei.

Das 4,70 m mächtige Kalilager ist als dunkelgraues bis weißes kieseritisches Carnallitgestein im Schichtenverzeichnis angegeben. Die aus dem Bereich genommenen sechs Proben weisen K₂O-Gehalte von 0,13 bis 1,36% auf. Hier ist das über dem Kalilager in einer Mächtigkeit von ca. 7 m und das unter dem Kalilager in einer Mächtigkeit von ca. 65 m angetroffene Steinsalz ebenfalls als „Steinsalzbrekzie“ angegeben worden.

Burgsdorf 10

Ein Teil des ausführlichen Schichtenverzeichnisses mit der Gliederung vom Bearbeiter wird nachstehend wiedergegeben:

708,00—712,70 m	0,0	— 4,7	Kernverlust	Zechstein:
712,70—716,80 m	8,8	— 4,7	a) 5,25 m Steinsalz, bräunlichweiß, mittelkristallin b) 0,70 m Steinsalz, himbeerfarben, mittelkristallin, mit konzentrisch angepreßtem (durch den Bohrvorgang?) Gips (weiß). c) Rest Steinsalz, fleischfarben, mittelkristallin, mit konzentrisch angepreßtem (?) Ton (rot). Das Salz zum Teil faserig ausgebildet und zum Teil brekziös	Oberes Jüngerer Steinsalz Pegmatitanhydrit Roter Salzton
716,80—770,80 m mit Rollenmeißel gebohrt	0,0	—54,0	Keine Proben	
770,80—775,70 m	4,7	—0,2	Steinsalz, weiß, mit dunkelgrauen Lagen, mittelkristallin, in den dunklen Lagen die Kristalle deutlich gebändert, etwas gestreckt, spätig und schwach bituminös, unregelmäßig mit Anhydritmaterial durchsetzt Lagen 45° Einfallen	Unteres und Mittleres Jüngerer Steinsalz sowie Älteres Steinsalz
775,70—784,40 m	7,3	—1,4	3 m Steinsalz wie zuvor, dunkelgraues Steinsalz überwiegt bei weitem und deshalb nicht mehr so deutlich gebändert	

Daraus ist zu entnehmen, daß die Ausgliederung des Roten Salztons und Pegmatitanhydrits unwahrscheinlich und damit die Mächtigkeitsangaben des Aller-, soweit überhaupt vorhanden, und Leinsteinsalzes nicht einwandfrei sind.

Burgsdorf 11

Da man auch bei diesem Profil hinsichtlich der von den Bearbeitern vorgenommenen stratigraphischen Einstufung des Z4 Zweifel äußern könnte, zumindest was die Ausscheidung des Allersteinsalzes betrifft, die wohl auf Grund des Kernverlustes in diesem Bereich erfolgte, geben wir nachstehend einen Auszug aus dem ausführlichen Schichtenverzeichnis:

569,40—578,20 m	1,75 —7,05	Schieferton, rotbraun mit Anhydrittrümmern, Anhydritkluffbestegen und unregelmäßig im Kern verteilten Harnischen. In der Mitte des Kernes überwiegt flaseriger Anhydrit. An dieser Stelle auch viel Harnische	Zechstein: Grenzanhydrit Oberes Jüngerer Steinsalz
578,20—584,20 m	8,40 +2,0	a) 0,15 m: Anhydrit, weiß, stark vergipst, kavernös b) Rest: Steinsalz, weiß, mittelkristallin	Pegmatitanhydrit
584,20—594,50 m	11,30 +1,00	a) 3,20 m Steinsalz, himbeerfarben, mittelkristallin, b) Rest: Steinsalzbrekzie, zum Teil grauweiß, zum Teil blaßhimbeerrot (wechselnd). Wenig vollständig zerrissene Anhydritlagen	Mittleres und Unteres Jüngerer Steinsalz mit Älterem Kalilager und Älterem Steinsalz
594,50—602,60 m	8,10 ± 0	Kernverlust	
602,60—605,40 m	4,90 + 2,10	Steinsalzbrekzie, wie zuvor unter b). Blaßhimbeerrotes Salz nur noch an einigen Stellen	
605,40—616,60 m	6,50 —4,70	Steinsalzbrekzie wie zuvor unter b). Blaßhimbeerrotes Salz nur noch an einigen Stellen	
616,60—621,70 m	4,80 —0,30	Steinsalzbrekzie wie zuvor unter b). Blaßhimbeerrotes Salz nur noch an einigen Stellen	
621,70—628,60 m	6,00 —0,90	Steinsalzbrekzie wie zuvor unter b). Blaßhimbeerrotes Salz nur noch an einigen Stellen	
628,60—635,00 m	6,10 —0,30	a) 3,70 m Steinsalzbrekzie wie zuvor b) 1,30 m Carnallitgestein, rot, mit Kieserit c) Rest: Steinsalzbrekzie wie zuvor unter a)	
635,00—644,00 m	7,20 —1,80	Steinsalzbrekzie wie zuvor unter b). Viel Anhydritlagen, stark gefältelt und stark zerbrochen. Einfallen 40°	

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, daß die unter dem Kalilager liegenden 14,20 m Steinsalz ebenfalls als „Steinsalzbrekzie“ angegeben werden.

Burgsdorf 31 E

Bei dieser Bohrung scheint es notwendig zu sein, die Schichtenfolge vom Unteren Buntsandstein bis zum Unteren Werraanhydrit auszugsweise aus dem ausführlichen Schichtenverzeichnis wiederzugeben:

740,00—790,00 m		Schieferton, rotbraun, ganz untergeordnet olivgrau, mit vereinzelt Kalksandsteinbröckchen. Auf Schichtflächen der Schiefertone zum Teil Glimmerschüppchen	Unterer Buntsandstein
790,00—870,00 m		Schieferton, wie zuvor	
870,00—875,00 m		Schieferton, wie zuvor	
875,00—880,00 m		untergeordnet Gips Schieferton, wie zuvor und Gips	
880,00—885,00 m		Gips, untergeordnet Schiefertone, wie zuvor	Zechstein: Auslaugungsreste
885,00—886,30 m		Kein Kerngewinn	
886,30—888,60 m	1,90 —0,40	a) 0,60 m Anhydrit, schwärzlich, dicht geflasert, die Basis erscheint zerfressen b) 0,40 m ohne Probe, vermutlich eingequetschtes Steinsalz c) 0,60 m Anhydrit, wie zuvor unter a) d) 0,70 m Mergelkalk, schwärzlich, dolomitisch, stark zerklüftet bzw. mylonitisiert, mit zahlreichen Kalkspatklüftfüllungen, eigenartigerweise beim Anschlagen nicht nach H ₂ S riechend	Hauptanhydrit Stinkschiefer
888,60—889,40 m	0,60 —0,20	Mergelkalk, wie zuvor, zum Teil, namentlich in den unteren Teilen, beim Anschlagen nach Petroleum riechend	
889,40—890,40 m	1,00 ±0	a) 0,07 m Mergelkalk, wie zuvor b) 0,93 m Anhydrit, schwärzlich, stark dolomitisch, un- deutlich feingeschichtet, stark nach H ₂ S riechend, Fallen 25 bis 30°	Werraanhydrit
890,40—891,60 m	1,40 +0,20	Anhydrit wie zuvor	
891,60—897,00 m	5,65 +0,15	Anhydrit, schwärzlich, im wesentlichen undeutlich gefleckt. 1,70 m über der Basis des Kernes zahlreiche Kavernen, welche zum Teil mit Resten von Steinsalz gefüllt waren	
897,00—900,80 m	3,80 ±0	Anhydrit, wie zuvor, 0,40 m über der Basis die gleiche Erscheinung, wie sie im vorhergehenden Kernmarsch war	
900,80—905,80 m	3,00 —2,00	a) 1,60 m Anhydrit, wie zuvor, bei 1,60 m die gleiche Erscheinung wie bei Kernmarsch 891,60 bis 897,00 m b) Rest: Anhydrit, blauschwärzlich, dicht geflasert	Zone A 1 ζ

Zunächst ist hier darauf hinzuweisen, daß im Unteren Werraanhydrit die fein-stratigraphische Gliederung im Sinne von JUNG (1958a) einwandfrei bis zur Zone ζ durchzuführen ist. Die genaue stratigraphische Einordnung der Gesteine zwischen dem Stinkschiefer und der Zone ζ ist unsicher. Die zum Teil mit Steinsalz gefüllten Kavernen der Anhydrite könnten gegebenenfalls als eine Art Salzäquivalent des Steinsalzes der Werraserie gedeutet werden. Im Gegensatz zu der im Schichtenverzeichnis vorgenommenen stratigraphischen Einstufung der geringmächtigen Anhydrite über dem Stinkschiefer, die dort als Hauptanhydrit angesehen wurden, neigen die Verfasser zu der Auffassung, daß es sich dabei um Basalanhydrit handelt. Ob der fehlende Kerngewinn von 885,00 bis 886,30 m und von 886,90 bis 887,30 m auf Reste des Staßfurtsteinsalzes hindeutet, muß hier unentschieden bleiben. Auch der Meinung über die Ausscheidung der Auslaugungsreste vermögen sich die Verfasser nicht anzuschließen.

Burgsdorf 33

Über einer normal ausgebildeten Werraserie folgen hier 14,65 m durchschnittlich ca. 60° einfallender Stinkschiefer und darüber 0,65 m mit 16° einfallender Basal-

508,40—509,90 m	1,50 \pm 0	Schieferton, rotbraun, sandig, mit unregelmäßigen Gipsschnüren und Schmitzen, bröckelig zerfallend mit vielen unregelmäßigen Harnischen	Unterer Buntsandstein
509,90—513,95 m	1,60 —2,45	a) 0,60 m Schieferton wie zuvor	
513,95—521,15 m	1,75 —6,45	b) 1,00 m Schieferton, rotbraun, mit Gips vermengt, Gips bildet Nester bis Eigröße, zum Teil als Marienglasrosetten ausgebildet. An der Basis 0,15 m Anhydritlagen mit diversen dünnen rotbraunen Schiefertonlagen a) 0,05 m Pegmatitanhydrit, schmutziggrau, bröckelig b) 1,50 m Ton, rotbraun, schwach sandig, mit vereinzelt unregelmäßigen blaugrünen Flecken. stark salzig schmeckend, nach der Basis zu heller werdend	Zechstein: Pegmatitanhydrit Roter Salzton
521,15—529,40 m	2,10 —6,15	c) 0,05 m Ton, dunkelgrüngrau d) 0,15 m Anhydrit, schmutziggrünlichgrau Steinsalz, grau, grobkörnig, mit unregelmäßigen, linsenförmigen Anhydritlagen, mit durchgemengten und kristallinen Stellen. Durchmesser der Kristalle 6 mm, modrig riechend	Hauptanhydrit Älteres Steinsalz

anhydrit, der der Texturbeschreibung zufolge nur der Zone A2 α angehören kann. Der Anhydrit wird überlagert von 4,75 m Stinkschiefer, dessen Einfallen von 20 bis 62° wechselt. Darüber folgt normal mächtiger, flachliegender Basalanhydrit, bei dem nach der Texturbeschreibung mindestens die Zonen A2 α und A2 β ausgebildet sind. Die zwischen dem Steinsalz der Staßfurtserie und dem Unteren Buntsandstein im Schichtenverzeichnis ausgehaltenen Schichtglieder sind in ihrer stratigraphischen Einstufung keineswegs gesichert und haben deshalb in Tabelle 1 keinen Eingang gefunden. Wir geben hier einen Auszug aus dem ausführlichen Schichtenverzeichnis über den fraglichen Komplex mit dem gleichzeitigen Bemerkungen, daß zumindest die Annahme von der Ausscheidung des Hauptanhydrits nicht aufrechterhalten ist und Verf. bei der Deutung der anomalen Profile auf diesen Befund eingehen werden.

Burgsdorf 44

Über normal ausgebildetem Basalanhydrit, damit die feinstratigraphische Gliederung erkennen lassend, liegen 4,29 m Anhydrit, der teils durch eine partienweise auftretende, verschwommene Feinstreifung, teils durch texturlose Ausbildung charakterisiert ist (Tafel I, Bilder 1—3). Die stratigraphische Einstufung erscheint zunächst als problematisch. Die Verfasser halten diesen Anhydrit für das Äquivalent des Na2 (s. S. 40). Die Einstufung der unmittelbar darüberliegenden Horizonte ist jedoch einwandfrei möglich. Die Entwicklung des gebänderten Deckanhydrits (Tafel I, Bild 4) ist nach Meinung der Verfasser typisch, und der Hauptanhydrit läßt auf Grund der eingehenden Beschreibung die feinstratigraphische Gliederung im Sinne von JUNG (1960 a) zu. Dazu ist ergänzend zu bemerken, daß hauptsächlich in den hangenden Partien die eingelagerte nichtanhydritische Substanz rötlichbraune und bräunliche Färbung zeigt. Ebenso auffallend ist, daß der Graue Salzton stellenweise rötlichbraun bis orange gefärbt ist. Der über dem Hauptanhydrit durchrollte Untere Buntsandstein läßt die Gliederung im Sinne JUNGS (1958 c) ohne Schwierigkeiten erkennen.

Burgsdorf 48

Die im SE-Harzvorland überall einwandfrei durchzuführende stratigraphische Feingliederung des Unteren Werraanhydrits gestattet die Aussage, daß bei dieser Bohrung der Alu hier nur bis zur Zone ζ entwickelt ist. Die Zone ε ist mit 7,37 m bei einem Einfallen von 15 bis 45° noch übernormal mächtig und die Zone ζ nur mit 40 cm vorhanden. Darüber sind im Kern 50 cm farbloses bis weißlichgraues, grob zuckerkörniges und stellenweise nach dem Würfel spaltbares Steinsalz zu beobachten gewesen. Der darüber auf einer Strecke von 63,75 m aufgetretene Kernverlust ist so gedeutet worden, daß es sich dabei vermutlich um Staßfurtsteinsalz handelt. Der darüberliegende Untere Buntsandstein, von dem die liegenden 141 m als Kern vorlagen, kann der Fünfgliederung von JUNG (1958 c) unterzogen werden. Bemerkenswert ist, worauf ebenfalls im nächsten Abschnitt dieser Ausführungen noch hingewiesen wird, daß die an der Basis des su liegenden, rotbraun und grünlich-



Bild 1. a) 0,09 m Anhydrit, kalzitisch, unregelmäßig fein bis grob gestreift
b) 0,21 m Anhydrit, teils verschwommen regelmäßig eng und fein gestreift, teils undeutlich gemasert oder texturlos

Grenze Zone A2γ/Äquivalent des Na₂(Na₂(A)), Bohrung Burgsdorf 44 von 380,34 bis 380,64 m.

Leg. BLEI, Fot. FRANKE

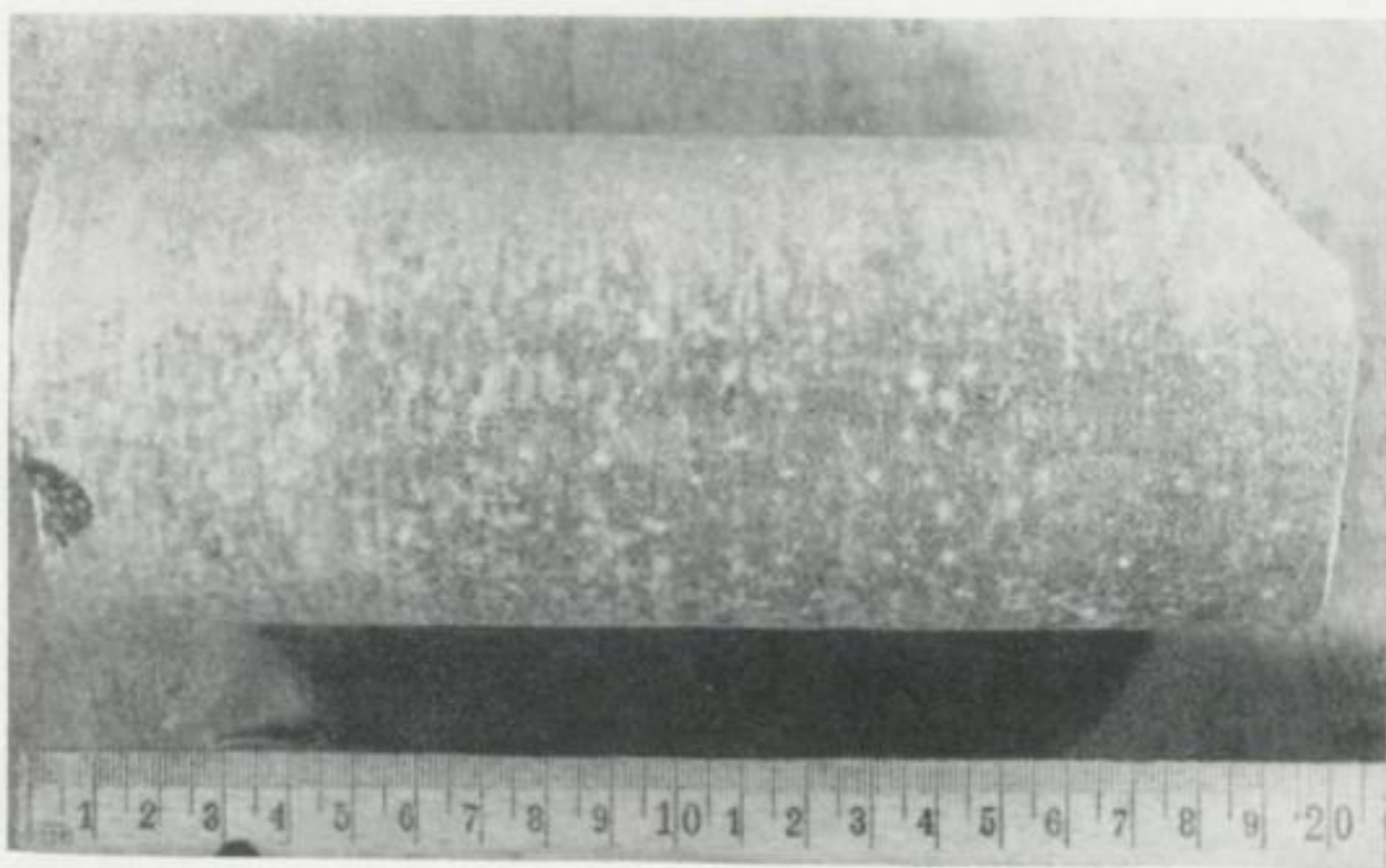


Bild 2. Anhydrit, texturlos und marmoriert mit gelegentlich hindurchschimmernder Feinstreifung. Äquivalent des Na₂(N₂(A)), Bohrung Burgsdorf 44 von 379,13 bis 379,33 m.

Leg. BLEI, Fot. FRANKE

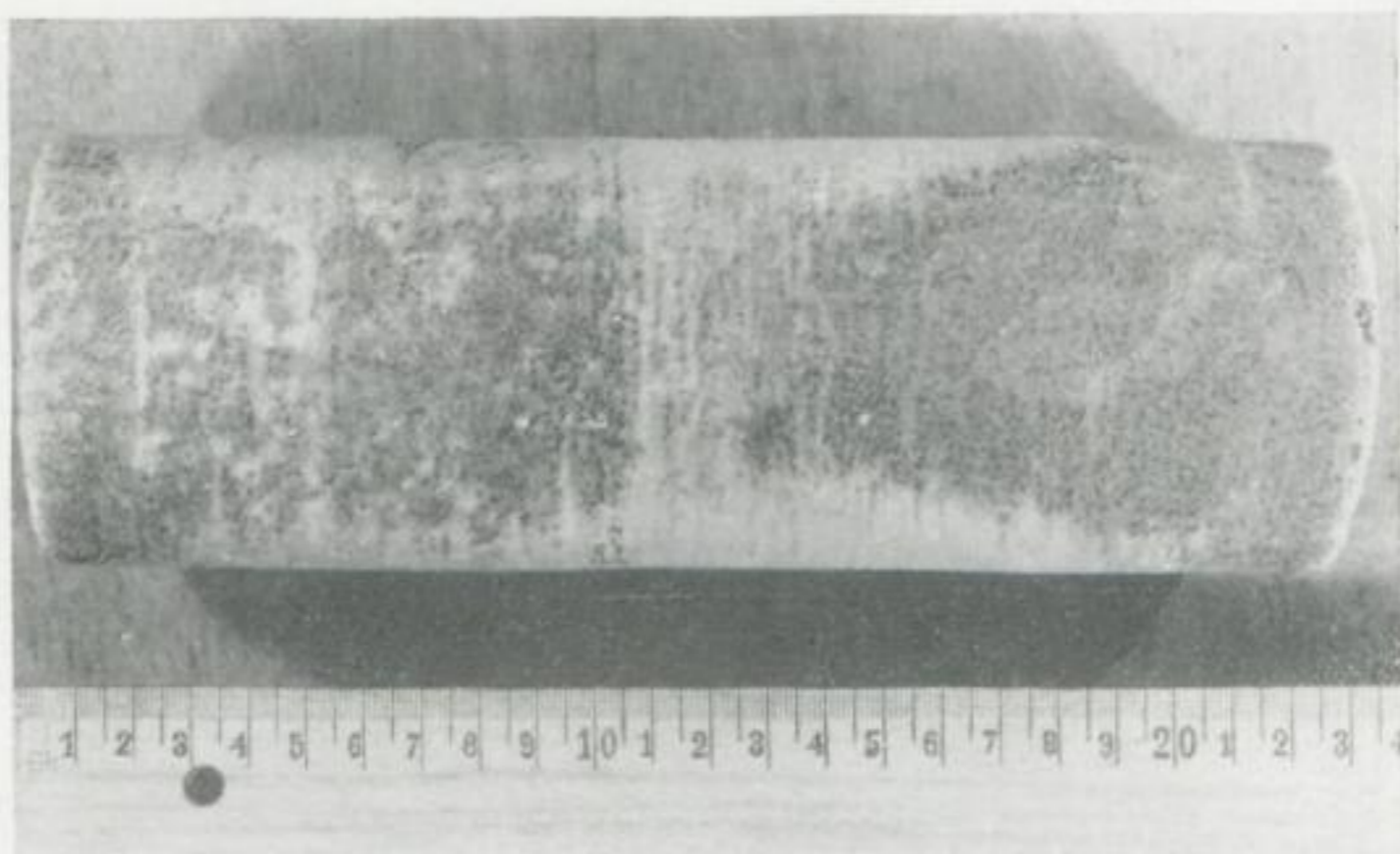


Bild 3. Anhydrit, texturlos, gelegentlich mit hindurchschimmernder Feinstreifung und angedeuteter Marmorierung. Äquivalent des Na2 (Na2(A)). Bohrung Burgsdorf 44 von 377,26 bis 377,49 m.
Leg. BLEI, Fot. FRANKE



Bild 4. a) 0,09 m Anhydrit, texturlos, mit einigen nahezu regelmäßig verlaufenden Streifen
b) 0,20 m Anhydrit mit Ton in enger Wechsellagerung, z. T. in sich „gefaltet“.
Grenze des Na2 (Na2(A))/A2r, Bohrung Burgsdorf 44 von 375,93 bis 376,24 m.
Leg. BLEI, Fot. FRANKE

Bild 5. a) 0,04 m Anhydrit, kalzitisch, unregelmäßig eng bis grob gestreift

b) 0,23 m Anhydrit, in den liegenden 10 cm meist regelmäßig eng und fein gestreift, darüber vorwiegend texturlos

Grenze Zone A2/Äquivalent des Na2 (Na2(A)), Bohrung Burgsdorf 54 von 319,90 bis 320,17 m. Leg. LORENZ, Fot. FRANKE



Bild 6. Anhydrit, texturlos, partienweise mit undeutlicher Feinstreifung und Andeutung einer Marmorierung. Äquivalent des Na2 (Na2(A)), Bohrung Burgsdorf 54 von 319,50 bis 319,76 m.

Leg. LORENZ, Fot. FRANKE

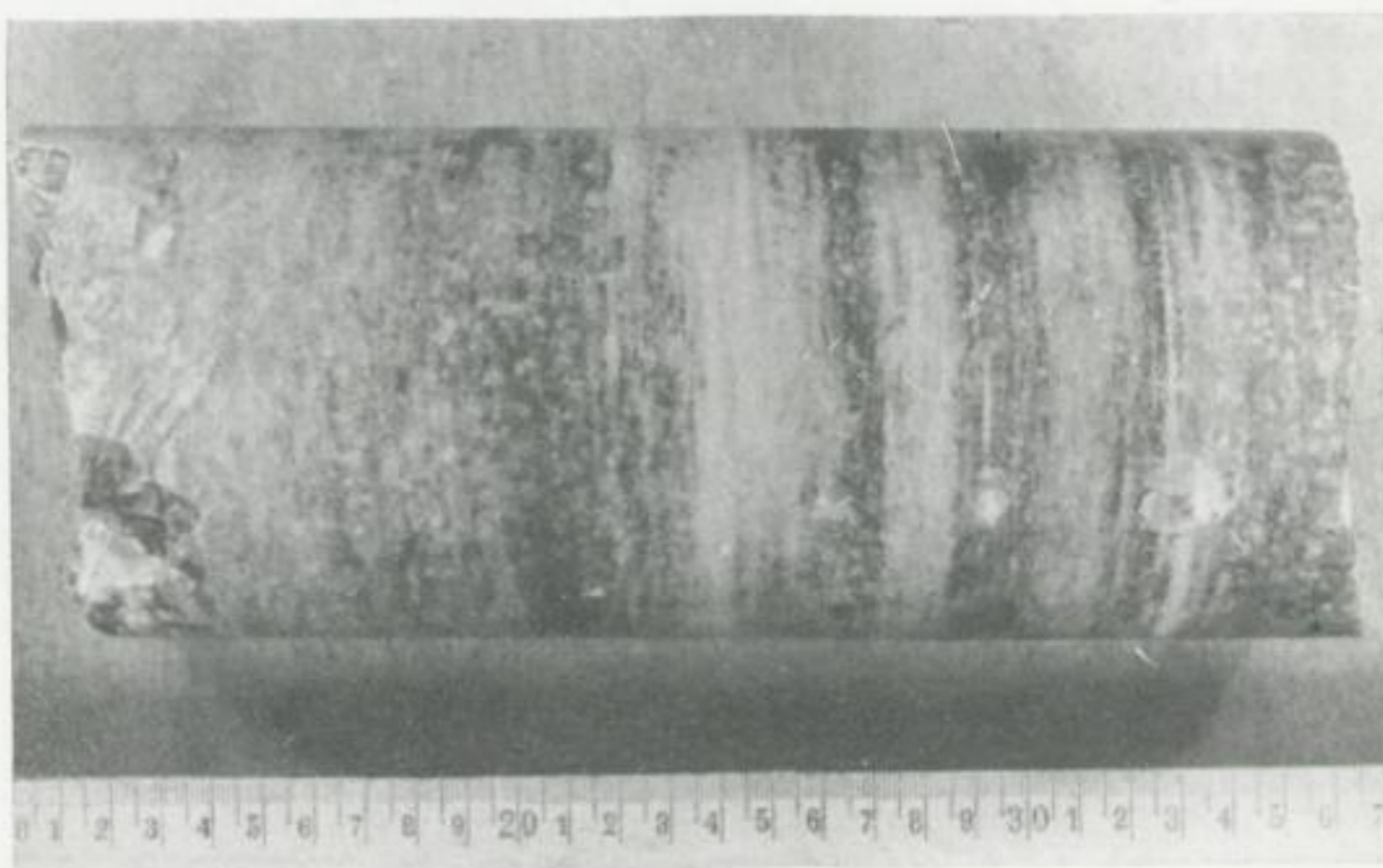
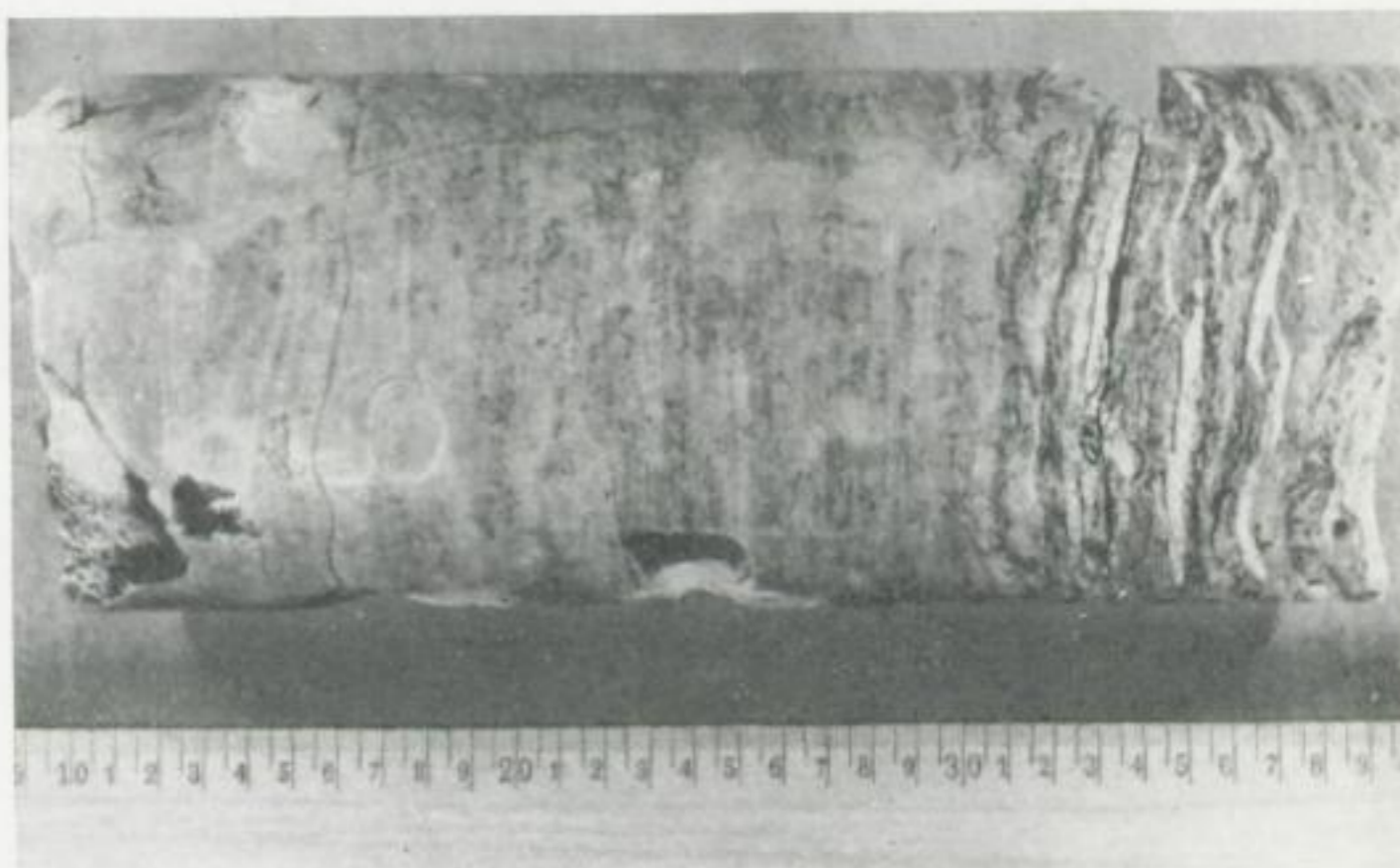


Bild 7. a) 0,21 m Anhydrit, texturlos nach dem Hangenden in eine undeutliche Feinstreifung übergehend

b) 0,09 m Anhydrit, tonig, fein bis grob gestreift, Grenze Na2 (Na2(A))/A2r. Bohrung Burgsdorf 54 von 318,47 bis 318,77 m.

Leg. LORENZ, Fot. FRANKE



grau gefärbten Schiefertone in reichlichem Maße Kalk und feinkörnige Sandsteinlagen sowie unregelmäßig geformte Kalk- und Gipsbutzen (letztere mit einem maximalen Durchmesser von 2 cm) enthalten.

Burgsdorf 50

Über normal ausgebildeter Werraserie und ebenso normal ausgebildeten Basispartien der Staßfurtserie (größere Mächtigkeit des Basalanhydrits durch Steilstellung bedingt) liegt Steinsalz. Die in der Tabelle als Staßfurtsteinsalz angegebenen 63 m sind farblos bis weißlichgrau gefärbt und spalten zum Teil nach dem Würfel oder sind grob zuckerkörnig und enthalten in Abständen von wenigen mm bis maximal 2 cm papierdünne Anhydritlagen. Veranlaßt durch eine orangerote bzw. schwach rötliche Färbung des darüberliegenden Steinsalzes, das eine feinkörnige Ausbildung sowie gegenüber dem darunterliegenden Steinsalz unterschiedliches Einfallen zeigte, sind 14,5 m mit Vorbehalt als Steinsalz der Leineserie angesehen worden. Der überlagernde Untere Buntsandstein, von dem die unteren 31 m als Kern vorlagen, läßt ebenfalls eine Fünfgliederung erkennen. Aus dem Kernmaterial war nichts zu ersehen, was auf „Auslaugungsreste“ schließen lassen könnte. Auffällig war, daß der Bröckelschiefer mehr als normalen Sandgehalt erkennen ließ und unmittelbar über dem Steinsalz reichlich Gipsschlieren aufwies.

Burgsdorf 51

Über normal ausgebildeter Werraserie tritt an der Basis des Stinkschiefers eine nicht tektonisch bedingte Wechsellagerung mit Anhydrit auf, die nachstehend aufgeführt wird:

6,65 m Stinkschiefer
0,25 m Anhydrit, karbonatisch regelmäßig eng und fein gestreift
2,00 m Stinkschiefer
2,90 m Anhydrit, karbonatisch regelmäßig eng und fein gestreift
0,55 m Stinkschiefer
Oberer Werraanhydrit

Darüber folgt normal ausgebildeter Basalanhydrit. Das überlagernde Steinsalz, das allerdings nur in Form von Spülproben vorlag, ist als Älteres Steinsalz eingestuft worden. Obwohl auch der darüberliegende Untere Buntsandstein nur in Form von Spülproben vorlag, läßt sich auch bei dieser Bohrung die Fünfgliederung des su im Prinzip erkennen.

Burgsdorf 52

Unter einer insgesamt 451 m mächtigen Buntsandsteinfolge (su und sm) sind auf Grund der Spülproben 18,90 m Schiefertone und Gips als „Einsturzbrekzie“ be-

zeichnet worden. Das darunter in einer Mächtigkeit von 104,8 m erbohrte Steinsalz ist mit Vorbehalt als Staßfurtsteinsalz angesehen worden. Aus technischen Gründen mußte die Bohrung in diesem Niveau eingestellt werden.

Burgsdorf 53

Über normal ausgebildetem, steilstehendem Unterem Werraanhydrit (Feingliederung bis zur Zone $\theta 1$ aufweisend) lag als Kern 1,1 m grauweißes, mittel- bis grobkristallines und wenig Anhydritlagen aufweisendes Steinsalz vor. Auf Grund von salzig schmeckenden Nachfallproben aus dem Buntsandstein und vermutlichen Bohrfortschrittsmessungen geben die Bearbeiter die Mächtigkeit des durchteuften Steinsalzes mit ca. 57 m an und stufen es als Staßfurtsteinsalz ein.

Burgsdorf 54

Die im Oberen Werraanhydrit eingestellte Bohrung zeigt zunächst darüber 5,90 m normal ausgebildeten Stinkschiefer und 1,60 m normal ausgebildeten Basalanhydrit. Darüber folgt eine 1,55 m mächtige Anhydritlage, die teils texturlos ist, teils eine regelmäßige Feinstreifung bzw. undeutliche Maserung erkennen läßt (Tafel II, Bilder 5, 6, 7). Es liegen damit Verhältnisse vor, die den bei der Bohrung Burgsdorf 44 angetroffenen sehr ähnlich sind. Auch hier vertreten wir die Auffassung, daß es sich um ein Äquivalent des Staßfurtsteinsalzes handelt, und werden im Zusammenhang auf Seite 40 noch darauf eingehen. Der darüber liegende 30 cm mächtige Anhydrit (Bild 7) sieht dem gebänderten Deckanhydrit sehr ähnlich. Über dem fraglichen Tonanhydrit folgt in einer Mächtigkeit von 7,95 m eine aus Schieferton und Gips bestehende Brekzie. Die Schiefertonkomponenten weisen rotbraune und grünlichgraue Farbe auf und besitzen einen Durchmesser von maximal 10 cm. Die Gipsbrocken sind hellgrau gefärbt, zeigen einen bräunlichen Schimmer und erreichen einen Durchmesser von 5 cm. Innerhalb dieser Brekzie wurde nahe an der Basis 70 cm weißer, im Hangenden und Liegenden unregelmäßig begrenzter Gips durchbohrt, von dem wir nicht wissen, ob es sich um eine durchgehende Lage oder eine größere Brekzienkomponente handelt. Bei der Erläuterung der Verbreitungs- und Mächtigkeitskarte des Hauptanhydrits wird im nächsten Abschnitt auf diesen Befund zurückgekommen.

Burgsdorf 56

Über normal ausgebildeter Werraserie und normalen Basispartien der Staßfurtserie folgt zunächst, allerdings nur teilweise gekernt, farbloses bis weißlichgraues, meist grob zuckerkörniges, seltener nach dem Würfel spaltendes Steinsalz, das in Abständen von 1 mm bis maximal 5 cm bis 3 mm dicke Anhydritschnüre enthält. Im Hangenden ist das Steinsalz rötlich bis dunkelorange rot gefärbt, grob bis fein zuckerkörnig und ist entweder tondurchstäubt oder von rotbraunen bis grauen Ton-

lagen durchsetzt und wies außerdem einen schwach bitteren Geschmack auf. Auf Grund dieser Beobachtungsbefunde wurden die hangenden 3,65 m vom Bearbeiter mit Vorbehalt als Leinsteinsalz angesehen. Der darüber folgende *su*, in dessen Liegendpartien feinsandhaltiger, rotbrauner und grünlich-olivgrauer Schiefertone auftrat, der Anhydritkonkretionen und reichlich wellige Anhydritlagen aufwies, läßt im Prinzip die Fünfgliederung im Sinne von JUNG (1958c) erkennen.

Burgsdorf 57

Über normal ausgebildeter Werraserie und ebenfalls normal ausgebildetem karbonatischem und sulfatischem Fuß der Staßfurtserie wird auf Grund von Bohrfortschrittmessungen über dem Basalanhydrit 8,20 m Steinsalz angegeben, das in die Staßfurtserie eingestuft wurde. Proben lagen nicht vor. Über dem Steinsalz ist im ausführlichen Schichtenverzeichnis ein 7,50 m mächtiger Anhydrit ohne jede weitere Beschreibung angegeben. Die stratigraphische Einstufung dieses geringmächtigen Anhydrits ist deshalb nicht einwandfrei vorzunehmen. In Tabelle 1 ist er mit Vorbehalt als Sangerhäuser Anhydrit angeführt worden. Über dem Anhydrit folgt die Schichtenfolge des Unteren Buntsandsteins, die auf Grund der vorliegenden Beschreibung keine weitere Gliederung zuläßt.

Burgsdorf 58

Unter einwandfrei im Sinne JUNGS (1958c) zu gliederndem Unteren Buntsandstein, dessen Liegendpartien 5,20 m „brekzienhaften“ Anhydrit enthaltenden Schiefertone aufwies, den man evtl. als „Einsturzgebirge“ bezeichnen könnte, folgt unmittelbar 5,95 m Oberer Werraanhydrit. Darunter liegen 9,45 m Unterer Werraanhydrit, der von 14,80 m Oberem Werraanhydrit unterlagert wird. Darunter liegen 4,90 m Stinkschiefer, dem 3,65 m Basalanhydrit folgen. Unter dem Basalanhydrit liegen wiederum 6,15 m Stinkschiefer und 2 m Oberer Werraanhydrit, in dem die Bohrung eingestellt wurde.

Burgsdorf 59 E

Der Untere Werraanhydrit ist bis einschließlich Zone η in normaler Ausbildung erbohrt worden. Ob die Zone $\vartheta 1$ vorhanden ist, läßt sich nicht angeben, da erst, wie auch aus der Tabelle ersichtlich ist, ab Zone η gekernt wurde und anhand der Spülproben eine derartige Aussage nicht gemacht werden kann. Nach Bohrmeisterangaben und durchgeführten Bohrfortschrittmessungen werden über der Zone η noch einige Meter Anhydrit angegeben, so daß insgesamt mit einer vollkommen normalen Ausbildung des Unteren Werraanhydrits zu rechnen ist. Ebenfalls auf Grund von Bohrfortschrittmessungen wird über dem Anhydrit Steinsalz in einer Mächtigkeit von 81,10 m angegeben. Proben waren sowohl vom Anhydrit als auch vom

Steinsalz nicht vorhanden. Das Steinsalz wird mit Vorbehalt als Staßfurtsalz angesehen. Bei dem über dem Steinsalz liegenden Unteren Buntsandstein kann wegen des spärlichen Schichtenverzeichnisses eine Untergliederung nur bedingt durchgeführt werden.

Burgsdorf 60

Über normal ausgebildetem Unterem Werraanhydrit und 95 cm mächtigem Äquivalent des Werrasteinsalzes folgen 1,80 m Anhydrit, der zweifelsfrei der Zone 92 angehört. Darüber liegt ein 55 cm mächtiger, dunkelgrauer Anhydrit, feinkristallin bis dicht, unregelmäßig dolomitisch gestreift und in den liegenden 35 cm teilweise zellig und porös ausgebildet, teilweise noch Steinsalzeinschlüsse erkennen lassend. Es liegen hier also ähnliche Verhältnisse vor, wie vorstehend bei der Bohrung Burgsdorf 31 E beschrieben. Nach Bohrfortschrittmessungen liegen darüber 71,60 m Steinsalz, das man auf Grund der Gesamtverhältnisse in die Staßfurtserie einstufen muß. Das Steinsalz wird auch hier von Gesteinen des Unteren Buntsandsteins überlagert. Die Gültigkeit der Gliederung des Unteren Buntsandsteins läßt sich auf Grund der spärlichen Angaben im Schichtenverzeichnis hier nicht überprüfen.

Burgsdorf 61

Nachstehend wird auszugsweise das Schichtenverzeichnis abschriftlich wiedergegeben:

432,90—436,50 m	3,10 —0,50	a) 1,60 m Schieferton, rotbraun, kalkhaltig, glimmerführend, feinsandig; geringmächtige sandige Einlagerungen fallen etwa mit 80° ein. Schiefertone stark brekziös. Bruchstücke in allen Größen, zum Teil lagern die Bruchstücke in weißem Fasergips b) 1,50 m wie zuvor, jedoch mit bis über faustgroßen Rogensteinbrocken, bläulichgrau, Ooide bis 1 mm Ø, „fein-gemasert“	Unterer Bunt-sandstein
436,50—440,60 m	3,80 —0,30	a) 0,08 m Schiefertone, rotbraun, stark kalkhaltig, mit vorwiegend erbsengroßen Gips- und Glimmersandsteineinlagerungen. Der Gips ist weiß und durchscheinend bis durchsichtig	

			Zechstein:
			b) 2,42 m Anhydrit, dunkelbläulichgrau, vereinzelt feine tonig-dolomitische Streifen; in unmittelbarer Nähe dieser Streifen Vergipsung (Marienglas)
			c) 0,80 m Schiefertone, rotbraun, vereinzelt grau, kalkhaltig, mit Anhydrit, stark vergipst bis Fasergips, weiß, Übergang nach unten zum darauffolgenden Anhydrit allmählich, nach oben scharfe Begrenzung. Der hangende 25 cm mächtige Teil besteht vorwiegend aus Schiefertonen, der Rest ist eine Wechsellagerung von Schiefertone und Anhydrit (Gips)
			d) 0,50 m Anhydrit wie unter b)
440,60—444,40 m	3,50 —0,30	a) 1,80 m Anhydrit, bläulichgrau, texturlos, vereinzelt feine tonige Dolomitstreifen, in unmittelbarer Nähe Vergipsungen (Marienglas), vereinzelt Gipsrosetten. Bei 0,20 m 1 cm mächtige mit Gips verheilte Kluft. Einfallen 65°	
		b) 0,30 m Schiefertone, rotbraun, kalkhaltig, mit eingelagerten Gipsbrocken, bis faustgroß jede Größe. Im Hangenden und besonders im Liegenden ist der Anhydrit vergipst	
		c) 1,40 m Anhydrit wie unter a)	
444,40—448,80 m	4,50 +0,10	Anhydrit, bläulichgrau, texturlos, lediglich vereinzelt unregelmäßig verlaufende, meist papierdünne Streifen. An den Streifen treten meist Vergipsungen (Marienglas) auf. Bei 1,70 m ca. 3 cm mächtige Tonlage, grau mit Gipsbröckchen eingelagert, kalkhaltig	
448,80—452,70 m	4,90 +0,30	Anhydrit, wie zuvor, jedoch bei 1,80 m und 2,90 m Anhäufung der Streifen, sieht aus, als wäre zerbrochener Anhydrit mit Gips verheilt	

452,70—457,50 m	4,20 —0,60	Anhydrit, wie zuvor. Jedoch von 0,15—0,37 m Tonlage, olivgrün, nicht bis sehr schwach kalkhaltig, mit Gipsbröckchen eingelagert, vorwiegend erbsengroß Weiterhin Toneinlagen, jedoch unter 1 cm mächtig, bei 0,48 m grün und 1,30 m grau. Bei 1,30 m besonders starke Vergipsung	
457,50—461,30 m	3,90 +0,10	Anhydrit, wie zuvor, vereinzelt klein- und undeutlich geperlt. Bei 2,50 m besonders starke Vergipsung	
461,30—465,20 m	3,50 —0,40	a) 0,85 m Anhydrit wie zuvor, zum Teil, besonders im unteren Teil, starke Vergipsung (Marienglas) b) 1,50 m Anhydrit, unregelmäßig eng bis vorwiegend weit gestreift. Am Übergang zum texturlosen Anhydrit regelmäßig stark wellenförmig verbogene Feinstreifung (ca. 0,15 m) (Abstand der Streifen 1—2 mm) c) 0,55 m Anhydrit, bläulichgrau, gemasert. In den oberen 20 cm tritt vorwiegend eine regelmäßige feine und stark wellige Feinstreifung auf mit Anhydritaugen d) 0,46 m Anhydrit, regelmäßig eng und fein gestreift, nach oben stark wellig werdend. Übergang vom Stinkschiefer zu Basalanhydrit stark geperlt. 5 cm über Stinkschiefer 4 cm mächtige Dolomitlage mit 0,5 cm mächtiger weißer Anhydritlage e) 0,14 m Mergelkalk, schwarz, regelmäßig eng und fein gestreift, senkrecht von einer aus dem Basalanhydrit kommenden Anhydritschnur durchzogen	Basalanhydrit Zone γ Zone β Zone α Stinkschiefer

In der zwischen Basalanhydrit und Unterem Buntsandstein angetroffenen Zechsteinfolge vermuten wir das Äquivalent der Liegendpartien des Staßfurtsteinsalzes, den Sangerhäuser Anhydrit und Äquivalente der Normalsedimente des Z3 und Z4. Im nächsten Abschnitt werden wir auf diesen Befund nochmals eingehen.

Burgsdorf 63

Über normal ausgebildetem Unterem Werraanhydrit liegen 22,70 m Steinsalz und darüber laut zusammengefaßtem Schichtenverzeichnis 6,20 m Anhydrit, der allerdings im ausführlichen Schichtenverzeichnis keine Erwähnung fand. Dieser Anhydrithorizont ist auf Tabelle 1 mit Vorbehalt als Sangerhäuser Anhydrit eingestuft worden. Darüber folgt ein rechnerisch 14,90 m mächtiger Grauer Salzton, von dem aber nur ein Meter als Kern vorgelegen hat. Über dem Grauen Salzton liegt Hauptanhydrit in einer Mächtigkeit von 9,10 m. Aus der Beschreibung ist zu entnehmen, daß es sich dabei um die Zonen A3 α und A3 β handelt. Der Hauptanhydrit wird von Gesteinen des Unterem Buntsandsteins überlagert. Wegen der spärlichen Beschreibung ist es nicht möglich, zu überprüfen, ob auch bei dieser Bohrung die Untergliederung des so möglich ist.

Friedeburg 45

Über normal ausgebildeter Werraserie in Sangerhäuser Fazies liegen rechnerisch 18,30 m Grauer Salzton, von dem aber effektiv nur 6 m vorgelegen haben. Der Graue Salzton wird von einem 52,80 m mächtigen Hauptanhydrit überlagert, der auf Grund der gegebenen Beschreibung einwandfrei die Feingliederung bis einschließlich Zone ϵ aufweist. Die über dem Hauptanhydrit angetroffenen Schiefer-tone enthalten in den Spülproben sehr viel Gips. Sie sind im Schichtenverzeichnis als „Auslaugungsreste“ angeführt. Der überlagernde Untere Buntsandstein kann auf Grund der wenigen im Schichtenverzeichnis gemachten Angaben nicht weiter unterteilt werden.

In den Bohrungen Aseleben 1 und 2, Erdeborn 1 und 2, Mansfeld 6, Seeburg und Seeburg 3, 4, 5 und 6 sowie Unterröblingen und Unterröblingen 2 fehlt nach den uns vorliegenden Schichtenverzeichnissen der Graue Salzton. Der in diesen Bohrungen über dem Steinsalz der Staßfurtserie angegebene Anhydrit bzw. Gips könnte entweder Sangerhäuser- oder Hauptanhydrit sein. Da uns bis auf die in diesem Punkt selbst sehr problematischen Profile des Segengottesschachtes kein Fall bekannt ist, wo bei vorhandenem Grauem Salzton der Hauptanhydrit mit Sicherheit fehlt, andererseits wir aber immer wieder feststellen mußten, daß Grauer Salzton und Hauptanhydrit sich stets zusammen als fehlend erwiesen haben, ist für die oben bezeichneten Bohrungen zu vermuten, daß es sich bei diesem Anhydrit bzw. Gips um Sangerhäuser Anhydrit handelt. Diese Vermutung wird zunächst unterstrichen durch die Tatsache, daß in der Bohrung Unterröblingen dieser Anhydrit mit „Steinsalzlagen enthaltend“ angegeben ist. Es läge also hier ein Übergangsprofil vor, wie wir sie aus den Bereichen südwestlich und nordöstlich des Bottendorfer Höhenzuges kennen. Weiter ist darauf hinzuweisen, daß nordwestlich des Bereichs, in dem die genannten Bohrungen stehen, und selbst nahe am Ausgehenden (z. B. Schlüsselstollenquerschlag im Bereich Niewandschacht) der Graue Salzton noch einwandfrei nachzuweisen ist.

Zur lückenlosen Dokumentation ist es notwendig, von den genannten Bohrungen auszugsweise Abschriften aus den Schichtenverzeichnissen mit der von den Verfassern durchgeführten stratigraphischen Einstufung anzuführen:

Aseleben 1

134,30—184,00 m	Rote, sehr gebröckelte sandige Letten		su
184,00—196,50 m	Gebröckelte rote Letten mit Sandstein- und Gipseinschlüssen (reine Gipsschichten von 60 cm Mächtigkeit)	12,50	Zechstein:
196,50—254,25 m	Anhydrit	57,75	K2(A)
254,25—260,07 m	Steinsalz	5,82	Na2
Endteufe			

Aseleben 2

184,50—203,00 m	Sehr gebröckelte sandige Letten mit Sandstein und Gipseinschlüssen		su	
203,00—204,05 m	Gips	} 28,80	Zechstein:	
204,05—224,00 m	Roter Ton mit Gipseinschlüssen		} 22,06	K2(A)
224,00—231,80 m	Blauer Ton mit Anhydritschichten			
231,80—253,86 m	Anhydrit	10,06	Na2	
253,86—263,92 m	Steinsalz			
Endteufe				

Erdeborn 1

	Rote und blaue Letten		su
170,00—218,00 m	Bunte Letten mit Gips	48,00 m	Zechstein:
218,00—259,78 m	Gips	41,78 m	K2(A)
259,78—265,58 m	Steinsalz	5,80 m	Na2
Endteufe			

Erdeborn 2

130,00—213,00 m	Rote und blaue Letten mit Gips		su und tlw. Zechstein
213,00—258,00 m	Gips	45,00 m	K2(A)
258,00—262,15 m	Steinsalz	4,15 m	Na2
Endteufe			

Neben den Bohrungen Erdeborn 1 und 2 existiert noch ein von BERG aufgestelltes Schichtenverzeichnis von einer Bohrung Erdeborn, die „im Sumpf südöstlich vom Dorf“ niedergebracht wurde. Dort liegt unmittelbar unter tertiären Tonen „fein- bis grobschuppiger, teils große Kristalle enthaltender Gips“ in einer erbohrten Mächtigkeit von 75,4 m. Nach Meinung der Verfasser kann es sich dabei nur um Sangerhäuser Anhydrit handeln.

Mansfeld 6

75,70—163,70 m	Buntsandstein		su
163,70—212,00 m 212,00—1288,90 m	Gips Älteres Steinsalz Einfallen 70°	48,30 m 1076,90 m	Zechstein: K2(A) Na2

Seeburg

138,50— 160,00 m	Rotgebröckelte sandige Letten		su
160,00— 175,50 m 175,50— 239,37 m 239,37— 254,50 m Endteufe	Roter Ton mit Gipseinschlüssen Anhydrit Steinsalz	15,50 m 63,87 m 15,13 m	Zechstein: K2(A) Na2

Seeburg 3

122,00— 122,50 m 122,50— 144,00 m	Rogensteinschichten Buntsandsteingerölle		} su
144,00— 156,00 m 156,00— 242,50 m 242,50— 247,90 m Endteufe	Rotblauer Ton mit Gipseinschlüssen und festen Anhydritschichten Anhydrit Graues Steinsalz	12,00 m 86,50 m 5,40 m	Zechstein: K2(A) Na2

Seeburg 4

123,00— 124,00 m 124,00— 145,25 m	Rogenstein Buntsandsteingerölle (ohne Kern)		} su
145,25— 157,00 m 157,00— 242,50 m 242,50— 246,20 m Endteufe	Roter und blauer Ton mit Gipsein- schlüssen und festen Anhydrit- schichten Fester Anhydrit Graues Steinsalz	11,75 m 85,50 m 3,70 m	Zechstein: K2(A) Na2

Seeburg 5

124,00— 124,70 m 124,70— 146,00 m	Rogensteinschichten Buntsandsteingerölle (ohne Kern- gewinn)		} su
146,00— 157,00 m 157,00— 243,00 m 243,00— 245,50 m Endteufe	Roter und blauer Ton mit Gipsein- schlüssen und festen Anhydrit- schichten Anhydrit Steinsalz	11,00 m 86,00 m 2,50 m	Zechstein: K2(A) Na2

Seeburg 6

25,00— 125,00 m 125,00— 146,00 m	Rote, bröckelige Letten mit Dolo- mit und Rogenstein Buntsandsteingeröll (ohne Kern)		} su
146,00— 160,00 m 160,00— 239,00 m 239,00— 246,42 m Endteufe	Roter und blauer Ton mit Gips und Anhydrit Anhydrit Steinsalz	14,00 m 79,00 m 7,42 m	Zechstein: K2(A) Na2

Unterröblingen

228,00— 302,00 m	Buntsandstein mit Gipseinlagerungen		su
302,00— 321,00 m 321,00— 329,70 m 29,70— 333,00 m Endteufe	Roter Ton mit Anhydrit Anhydrit mit Steinsalzlagen Steinsalz	19,00 m 8,70 m 3,30 m	Zechstein: K2(A) Na2

Unterröblingen 2

143,70— 148,97 m 148,97— 168,30 m	Rote, grügefleckte Letten mit Rutschflächen Graugrüne, völlig brekziöse Letten mit Brocken von ausgelaugtem Zech- stein, mehrfach Stücke von petre- faktenreichem, nordischem Silurkalk		} su (mit Erdfall)
168,30— 213,02 m 213,02— 214,64 m Endteufe	Feinschuppiger und grobschuppiger Gips Weißes Steinsalz mit Anhydrit- schnüren	44,72 m 1,62 m	Zechstein: K2(A) Na2

Auf die in den Bohrungen Aseleben 1 und 2, Erdeborn 1 und 2 sowie Seeburg, Seeburg 3 bis 6 und Unterröblingen zwischen Sangerhäuser Anhydrit und Unterem Buntsandstein liegenden roten und blauen Tone mit Gips- und Anhydriteinlagerungen, die wir als Äquivalentbildungen der normalen Salinarablagerungen des Z3 und Z4 ansehen, wird noch auf S. 46 näher eingegangen.

Benkendorf

Hier ist es notwendig, das vorliegende Schichtenverzeichnis zum größten Teil auszugsweise wiederzugeben:

7,00—584,50 m	Buntsandstein	577,50 m	sm bis su
			Zechstein:
584,50—585,00 m	Gips mit Salzeinschlüssen	27,50 m	Na3
585,00—586,50 m	Roter Salzton		
586,50—587,00 m	Jüngeres Steinsalz		
587,00—588,00 m	Roter Salzton mit Salzeinschlüssen		
588,00—589,50 m	Jüngeres Steinsalz (rot und weiß)		
589,50—591,00 m	Gips mit Salzeinschlüssen		
591,00—592,50 m	Roter Salzton		
592,50—594,80 m	Steinsalz weiß und rot		
594,80—595,80 m	Gips mit Salzeinschlüssen		
595,80—597,10 m	Roter Salzton		
597,10—597,80 m	Gips mit Salzeinschlüssen		
597,80—599,30 m	Roter Salzton		
599,30—600,00 m	Rotes Steinsalz		
600,00—605,80 m	Weißes Steinsalz		
605,80—611,10 m	Roter Salzton	0,10 m	K2
611,10—612,70 m	Unreines rotes Steinsalz		
612,70—614,00 m	Weißes und rotes Steinsalz	25,30 m	Na2
614,00—614,10 m	Kali		
614,10—615,50 m	Steinsalz mit Gipsschnüren		
615,50—625,90 m	Graues Steinsalz	2,00 m	A2
625,90—630,20 m	Abwechselnd rötliches und graues Steinsalz		
630,20—631,80 m	Roter Salzton		
631,80—639,40 m	Rötliches und graues unreines Steinsalz		
639,40—640,40 m	Anhydrit mit dünnen Stinkgips-schnüren		
640,40—641,40 m	Blauer Gips mit schwachen Dolomitschnüren, stark nach Bitumen riechend		

Daraus ist eindeutig zu ersehen, daß Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen. Auf die Einlagerung „roten Salztons“ im Na2 und Na3 wird nochmals auf Seite 41 eingegangen. Ergänzend soll noch die vermutlich von PICARD stammende Anmerkung zu diesem Profil erwähnt werden, die besagt: „Jüngeres Steinsalz anscheinend stark gestört, Schichtenfolge ganz unregelmäßig“.

Else 2

In Ergänzung zu Tabelle 1 ist darauf hinzuweisen, daß im Schichtenverzeichnis über dem Decksteinsalz 0,50 m Anhydrit ohne jede weitere Beschreibung und darüber 34,00 m „obere Zechsteinletten“ angegeben sind. Auf die stratigraphische Einstufung der zwischen dem Steinsalz und dem Unteren Buntsandstein liegenden Schicht wird ebenfalls auf Seite 46 eingegangen.

Friedrich B

Von der Bohrung Friedrich B wurde nichts weiter in Erfahrung gebracht, als daß dort eine normal ausgebildete Werraserie durchteuft wurde, über der Steinsalz liegt. Die Mächtigkeit des Steinsalzes ist im Schichtenverzeichnis mit 6 m angegeben. Da über die durchteuften Hangendschichten jegliche Angaben fehlen, kann nicht gesagt werden, ob es sich bei diesen 6 m um die Gesamtmächtigkeit des Steinsalzes handelt. Hinsichtlich der stratigraphischen Stellung des Salzes ist zu vermuten, daß es sich um Steinsalz der Staßfurtserie handelt, und es ist auf Grund der umliegenden Bohrungen anzunehmen, daß über diesem Steinsalz unmittelbar Unterer Buntsandstein liegt.

Gerbstedt I

Hier liegt der Untere Buntsandstein unmittelbar auf Zechsteinkalk. Infolge der relativ nahen Lage zum Ausgehenden und der zweifelsohne stärkeren tektonischen Beanspruchung in diesem Gebiet kann die ursprüngliche Schichtenfolge nicht mehr rekonstruiert werden. Auf Grund der Befunde der umliegenden Bohrungen ist jedoch zu vermuten, daß ein Teil der Werraanhydrite, Grauer Salzton und Hauptanhydrit primär in zumindest reduzierter Mächtigkeit vorgelegen haben.

Heilighenthal 2

Nach dem uns vorliegenden Bohrmeisterprofil werden zwischen Werraanhydrit und Buntsandstein 21,45 m „Buntsandstein mit Gips“ angegeben. Wenn auch dieses Profil angezweifelt werden kann, ist doch anzunehmen, von der gesamten Situation ausgehend (vgl. Abb. 10), daß entweder Grauer Salzton und Hauptanhydrit vollkommen gefehlt haben, bzw. letzterer mindestens in reduzierter Mächtigkeit vorgelegen hat.

Mansfeld 30

Das Profil dieser Bohrung wird auszugsweise nach Unterlagen der Verfasser angegeben:

17,00—306,48 m	Buntsandstein	289,48 m	su
306,48—307,73 m	Gips	1,25 m	Zechstein: A4?
307,73—312,53 m	Salzton	4,80 m	T4?
312,53—319,20 m	Gips	56,17 m	A3
319,20—368,70 m	Anhydrit		
368,70—376,61 m	Salzton	7,91 m	T3
376,61—377,45 m	Steinsalz	0,84 m	Na ₂
377,45—391,68 m	Salzton	14,23 m	Rückst.
391,68—428,32 m	Gips	36,64 m	Alu
428,32—433,04 m	Zechstein	4,72 m	Ca1

Daraus geht hervor, daß der Obere Werraanhydrit, der Stinkschiefer und der Basalanhydrit fehlen.

Erwähnenswert ist noch, daß in den Erläuterungen zu Blatt Eisleben (1930) von 377,45 m bis 391,68 m an Stelle von Salzton „violettrote Letten“ angeführt sind (s. S. 41). In Abweichung zu dem von uns angegebenen Profil wird der Buntsandstein bis 312,53 m angegeben, so daß Grenzanhydrit und Roter Salzton daraus nicht zu ersehen sind. Im Zentralarchiv des ZGI Berlin findet sich weiter die ergänzende Angabe, daß im Steinsalz 0,14% KCl nachgewiesen wurden.

Mansfeld 37

Eindeutig ist aus diesem Profil, das in den Erläuterungen zu Blatt Eisleben (1930) bereits veröffentlicht ist, zu erkennen, daß Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlten.

Mansfeld 38

Das Profil dieser Bohrung wird auszugsweise angeführt:

6,60—321,00 m	Buntsandstein		su
321,00—362,86 m	Buntsandstein mit Gips	41,86 m	Zechstein:
362,86—377,81 m	Gips	14,75 m	A2?
377,81—403,00 m	Stinkstein	25,19 m	Ca ₂ st
403,00—447,86 m	Anhydrit	44,86 m	A1

Danach würden auch hier Hauptanhydrit und Grauer Salzton fehlen. Die großen Mächtigkeiten von Stinkschiefer und Basalanhydrit gehen auf Steilstellung der Schichten zurück.

Mansfeld 54

Zunächst führen wir auszugsweise das Profil vom Buntsandstein bis zum Zechsteinkalk nach den im ZGI in Berlin befindlichen Unterlagen an:

650,00—665,00 m	Rote Letten, sandstreifig		
665,00—694,00 m	Roter massiger Ton, sandstreifig (bei 686 m Anhydritknollen)		su
694,00—700,00 m	Roter massiger Ton mit Anhydrit und Harnischflächen		
700,00—712,00 m	Jüngeres Steinsalz	12,00 m	Zechstein: Na4
712,00—713,20 m	Gips mit Steinsalz durchsetzt	1,20 m	A4
713,20—716,20 m	Roter Salzton	3,00 m	T4
716,20—770,09 m	Steinsalz	53,89 m	Na3
770,09—772,09 m	Kalisalze	2,00 m	K2
772,09—779,05 m	Jüngeres Steinsalz	6,96 m	Na2
779,05—780,55 m	Roter Salzton	1,50 m	
780,55—808,00 m	Graues Steinsalz	27,45 m	Alu
808,00—845,17 m	Anhydrit	37,17 m	

Danach fehlen eindeutig der Obere Werraanhydrit, Stinkschiefer, Basalanhydrit, Grauer Salzton und Hauptanhydrit. Bis auf den Oberen Werraanhydrit hat der Bearbeiter dieser Bohrung in einer Zusatzbemerkung zum zusammengefaßten Profil das Fehlen der vorstehend genannten Schichten tektonisch erklärt. Das Fehlen des Oberen Werraanhydrits ergibt sich aber eindeutig aus der Beschreibung des Profils. Es lassen sich für den Unteren Werraanhydrit im gesamten Bereich die acht feinstratigraphisch ausscheidbaren Zonen ablesen. Ferner muß noch bemerkt werden, daß die Angaben im Schichtenverzeichnis zwischen 712,00 und 808,00 m laut einer Anmerkung auf dem Originalprofil von PICARD aus den Bohrmeisterangaben übernommen wurden.

Mansfeld 55

Auch hier führen wir auszugsweise das Profil dieser Bohrung von den Basis-schichten des Unteren Buntsandsteins bis zum Unteren Werraanhydrit an:

626,00—632,00 m	Graue Letten, kalksandstreifig	6,00 m	su
632,00—642,00 m	Rote Letten, kalksandstreifig	10,00 m	
642,00—683,20 m	Roter, massiger Ton, kalksandstreifig, 668, 671, 683 m mit Anhydritknollen. 675, 678—682 m mit Harnischflächen	26,00 m ?	Zechstein:
683,20—685,00 m	Weißes und schwach rotes Steinsalz	15,20 m	
685,00—686,00 m	Hellbraunes Steinsalz	6,10 m	Na3
686,00—687,00 m	Weißes Steinsalz		
687,00—688,00 m	Gelbbraunes Steinsalz		
688,00—689,30 m	Weißes Steinsalz		
689,30—689,60 m	Carnallit	0,30 m	K2
689,60—761,00 m	Graues Steinsalz	71,40 m	Na2
761,00—797,54 m	Anhydrit, dicht, Zwischenlagen kalkig	36,54 m	Alu

Entsprechend einer Notiz, vermuten die Bearbeiter, daß an der Grenze Buntsandstein/Jüngeres Steinsalz eine Verwerfung liegt; denn es fehlen nach ihrer Meinung der untere Teil des Jüngeren Steinsalzes, der Hauptanhydrit, Teile des Älteren Steinsalzes und des Kalilagers.

Ergänzend muß aber bemerkt werden, daß auf Grund der angegebenen Mächtigkeiten und der Tatsache, daß aus dem Schichtenverzeichnis die feinstratigraphische Gliederung des Unteren Werraanhydrits einwandfrei durchzuführen ist, auch der Obere Werraanhydrit, der Stinkschiefer, der Basalanhydrit und der Graue Salztone fehlen.

Mansfeld 57

Obwohl das Profil dieser Bohrung von E. FULDA (1927) bereits veröffentlicht wurde, halten wir es für notwendig, einen Auszug nach den im Archiv des ZGI in Berlin befindlichen Unterlagen wiederzugeben:

623,00—635,00 m	Roter Ton mit Harnischflächen und Anhydrit auf Spalten		su	
635,00—650,00 m	Steinsalz, weiß	}	Zechstein:	
650,00—651,00 m	Pegmatitanhydrit		28,12 m	Na4 + A4?
651,00—657,00 m	Steinsalz, schwach rötlich			
657,00—663,12 m	Steinsalz, rot	}	23,88 m	T4
663,12—687,00 m	Salztone, rot			
687,00—692,00 m	Steinsalz, rot	}	36,00 m	Na3
692,00—700,00 m	Steinsalz, schmutzigrot			
700,00—704,00 m	Steinsalz, rot			
704,00—712,00 m	Steinsalz, schmutzigrot	}	44,00 m	A3
712,00—723,00 m	Steinsalz, grau			
723,00—767,00 m	Anhydrit	}	12,79 m	T3 + K2
767,00—772,92 m	Grauer Salztone und Kalisalz (Tiefenangaben sind nicht zu trennen)			
772,92—774,49 m	Roter Salztone			
774,49—779,79 m	Kalisalze	}	3,21 m	Na2
779,79—783,00 m	Steinsalz, grau			
783,00—815,67 m	Anhydrit		32,67 m	Alu

Danach fehlt die Schichtenfolge vom Na1 bis A2.

Rautendelein

Auszugsweise wird eine Abschrift aus dem zusammengefaßten Schichtenverzeichnis angeführt:

277,00—559,60 m	Letten		su	
559,60—561,00 m	Salzübergang	}	Zechstein:	
561,00—697,25 m	Älteres Steinsalz		137,65 m	Na2
697,25—778,50 m	Anhydrit			
778,50—783,28 m	Zechstein und Kupferschiefer	81,25 m	A2 + Ca2st? + A1?	
		4,78 m	Ca1 + T1	

Daraus ist ersichtlich, daß die gesamte Zechsteinfolge über dem Staßfurtsteinsalz fehlt. In einer kurzen Erläuterung zum Profil gibt der Bearbeiter an, daß der Hauptanhydrit zu fehlen scheint, eine Auslaugung aber ausgeschlossen ist. Anhand dieses Profils läßt sich nicht eindeutig entscheiden, ob Basalanhydrit und Stinkschiefer vorhanden sind.

Von den dicht beieinanderliegenden Bohrungen Rottelsdorf und Rottelsdorf 2 bis 5 seien zunächst auch auszugsweise die zusammengefaßten Schichtenverzeichnisse angeführt.

Rottelsdorf

365,00—546,00 m	Rote und blaue Letten mit Gips-schnüren, Rogensteinbänken		su
546,00—560,50 m	Roter Ton mit Gipsknollen, sehr bröcklig		
560,50—623,60 m	Anhydrit mit Gips und Letten-schichten	63,10 m	Zechstein:
623,60—631,70 m	Steinsalz	8,10 m	A3 u. T3 ?
631,70—632,00 m	Carnallit	43,00 m	K2
632,00—635,30 m	Steinsalz		
635,30—649,50 m	Kali		
649,50—667,40 m	Salz mit Ton und Kali		
667,40—674,70 m	Carnallit mit abwechselnd Sylvinit und Sylvin		
674,70—710,30 m	Steinsalz	35,60 m	Na2

Rottelsdorf 2

361,70—551,00 m	Rote Letten mit Dolomit und Rogensteinbänken		su
551,00—623,50 m	Rote und blaue Letten mit Gips-schnüren und Anhydritschichten	72,50 m	Zechstein:
623,50—633,25 m	Salzton	9,75 m	Na2r
633,25—634,10 m	Steinsalz	0,85 m	
Endteufe			

Rottelsdorf 3

551,50—575,00 m	Rote und blaue Letten mit Dolomit und Rogensteinbänken		su
575,00—615,00 m	Rote Letten mit Gipsschnüren und Anhydritbänken	40,00 m	Zechstein:
615,00—620,70 m	Roter Salzton	5,70 m	Na2r
	Steinsalz (Endteufe)		

Rottelsdorf 4

436,40—569,75 m	Rote Letten mit Gipsschiefern, Dolomit, Rogenstein und Anhydrit- bänken		su
569,75—583,25 m	Blaue Letten mit Dolomitbänken		
583,25—617,25 m	Rote Letten mit Gipsschnüren Steinsalz (Endteufe)	34,00 m	Zechstein: Na2r

Rottelsdorf 5

564,00—585,75 m	Roter und blauer Letten mit Roge- stein und Anhydritbänken		su
585,75—613,80 m	Rote Letten mit Gipsschnüren Steinsalz (Endteufe)	28,05 m	Zechstein: Na2r

Aus den vorstehend angeführten Bohrprofilen ist zu ersehen, daß bis auf die Bohrung Rottelsdorf über dem Decksteinsalz anomale Profile angetroffen wurden. Wir sind der Auffassung, daß es sich bei den roten und blauen Letten mit Gipschnüren und Anhydritbänken um äquivalente Bildungen des Grauen Salztons und des Hauptanhydrits bzw. des gesamten Z3 und Z4 handelt (s. Seite 46).

Schiller (= Schochwitz 3)

(Auszug aus dem Schichtenverzeichnis)

607,10—608,40 m	Rote Letten mit Gips und Dolomit		su
608,40—640,80 m	Obere Zechsteinletten	32,40 m	Zechstein:
640,80—653,00 m	Jüngeres weißes Steinsalz	} 13,70 m	Na4
653,00—654,50 m	Rotes Steinsalz mit Gipsschnüren		
654,50—655,70 m	Anhydrit mit Steinsalz durchsetzt	1,20 m	A4
655,70—656,10 m	Rote Letten	} 12,30 m	T4
656,10—666,00 m	Rote Letten mit Gipsknollen		
666,00—668,00 m	Salzton		
668,00—723,00 m	Steinsalz mit Kalischichten	55,00 m	Na3?
723,00—724,00 m	Kali	} 26,70 m	K2
724,00—734,00 m	Steinsalz mit Kalischichten		
734,00—736,70 m	Kali		
736,70—749,70 m	Steinsalz mit Kalischichten	} 36,00 m	A1o (A2 + Ca2st?)
749,70—785,70 m	Anhydrit		
785,70—794,70 m	Steinsalz mit Gipsschnüren	9,00 m	Na1
794,70—826,60 m	Anhydrit	31,90 m	Alu

Aus einer wahrscheinlich von PICARD stammenden Anmerkung auf dem Schichtenprofil geht hervor, daß das Profil nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, da nur einzelne Proben aus Schichten vom Jüngeren Salz an eingereicht wurden. Nach seiner Ansicht bleibt vor allem offen, ob der Anhydrit von 749,70—785,70 m Hauptanhydrit oder „Anhydrit des Mittleren Zechsteins“ ist.

Auf Grund der normalen Mächtigkeit der gesamten Werraserie und unter Berücksichtigung der umliegenden Aufschlüsse sind wir der Auffassung, daß es sich bei dem Anhydrit von 749,70—785,70 m keinesfalls um den Hauptanhydrit handelt. Möglich wäre allerdings, daß in diesen 36 m auch der Basalanhydrit und der Stinkschiefer enthalten sind. Auf alle Fälle fehlen Hauptanhydrit und der Graue Salzton.

Schochwitz 4

(Auszug aus dem Schichtenverzeichnis)

615,00—652,77 m	Rote Letten mit Gipschnüren		su
652,77—655,80 m	Steinsalz	3,03 m	Zechstein: Na3?
655,80—669,50 m	Steinsalz mit Kali	}	K2 + Na2
669,50—685,20 m	Steinsalz		
685,20—692,20 m	Rote Letten mit Gips		
692,20—729,00 m	?		
729,00—740,63 m	Steinsalz mit Kali	77,67 m	A1 (+ Ca2st und A2?)
740,63—818,30 m	Anhydrit		
818,30—821,10 m	Zechsteinkalk	2,80 m	Ca1

PICARD bemerkt zu diesem Profil, daß in dem Anhydrit von 740,63—818,30 m Hauptanhydrit eingeschlossen sein kann. Die Verfasser teilen diese Auffassung nicht, sie sind vielmehr der Meinung, daß auf Grund der erbohrten Mächtigkeit die Werraserie normal ausgebildet ist und Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen.

PICARD stellte das folgende Profil (Schochwitz 6) nach Bohrmeisterrapporten zusammen. Er bezweifelt, daß der von 732,00—732,80 m angetroffene Anhydrit Pegmatitanhydrit ist. Auch uns erscheint das unwahrscheinlich; denn es wäre einmalig, daß im Bereich der Mansfelder Mulde im Z4 ein Kalilager ausgebildet wäre. Nach Berücksichtigung der Gesamtsituation müßte es sich vielmehr um die Hangendpartien des Basalanhydrits handeln, bei denen gelegentlich pegmatitartiges Gefüge beobachtet wurde (vgl. JUNG 1960a). Hauptanhydrit und Grauer Salzton fehlen somit auch hier.

Schochwitz 6

(Auszug aus dem Schichtenverzeichnis)

84,70—651,00 m	Unterer Buntsandstein und obere Zechsteinletten (Schichtung durchschnittl. 5° geneigt)		su
651,00—652,00 m	Steinsalz, wasserhell	41,00 m	Zechstein:
652,00—655,00 m	Steinsalz, hellrot		Na3?
655,00—692,00 m	Steinsalz, grau	40,00 m	K2 + Na2
692,00—704,00 m	Steinsalz, rötlich, mit Kalisalzen		
704,00—714,00 m	Steinsalz, grau, mit Kalisalzen		
714,00—718,00 m	Steinsalz, rötlich, mit Kalisalzen		
718,00—719,00 m	Steinsalz, rot, mit Tongallen		
719,00—720,00 m	Steinsalz, wasserhell		
720,00—724,70 m	Roter Salzton		
724,70—727,00 m	Steinsalz, rötlich		
727,00—729,85 m	Carnallit		
729,85—731,00 m	Steinsalz grau, mit Kalisalzen		
731,00—732,00 m	Steinsalz, rot	0,80 m	A2?
732,00—732,80 m Endteufe	Pegmatitanhydrit		

Wils (Kurt)

Aus dem nachstehend auszugsweise wiedergegebenen Profil ist zu ersehen, daß Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen:

10,00—549,30 m	Buntsandstein		so — su		
549,30—589,30 m	Obere Zechsteinletten		Zechstein:		
589,30—589,80 m	Anhydrit	0,50 m			
589,80—598,30 m	Steinsalz	8,50 m	Na2r?		
598,30—610,30 m	Salz und Carnallit	48,00 m	K2		
610,30—616,80 m	Steinsalz				
616,80—621,30 m	Carnallit				
621,30—634,30 m	Steinsalz				
634,30—635,30 m	Carnallit				
635,30—639,80 m	Steinsalz				
639,80—646,30 m	Carnallit				
646,30—660,30 m	Unteres Steinsalz			14,00 m	Na2
660,30—710,30 m	Stinkschiefer und Anhydrit			41,00 m	A2 + Ca2st + A1o

Wils

Dem im folgenden gegebenen Auszug aus dem Profil der Bohrung Wils ist ebenfalls zu entnehmen, daß Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen.

625,00—632,72 m	Rotes, massiges Tongestein mit Harnischen und Anhydrit durchwachsen		su
632,72—661,00 m	Steinsalz, blaßrot bis weiß	} 32,28 m	Zechstein: Na4
661,00—665,00 m	Steinsalz, blaßrot bis rot		
665,00—674,00 m	Pegmatitanhydrit und roter Salzton	9,00 m	A4 u. T4
674,00—690,00 m	Steinsalz, rot bis hellrot	} 24,50 m	Na3
690,00—698,50 m	Steinsalz, grau		
698,50—698,70 m	Carnallit	0,20 m	K2
698,70—713,00 m	Steinsalz, grau	} 14,80 m	Na2
713,00—713,50 m	Steinsalz, rot mit Anhydrit-schnüren		
713,50—716,00 m	Anhydrit	2,50 m	A2
716,00—722,00 m	Dichter, grauer, splittriger Kalk, bituminös, zuweilen geschiefert	6,00 m	Ca2st

Von den in der Umgebung von Schochwitz niedergebrachten Bohrungen „Lesing“, „Nickelmann“, „Wieland“, „Alexander“ und „Goethe“ wissen wir nur, daß unter dem Unteren Buntsandstein Steinsalz erbohrt wurde. Wir wissen nicht, um welchen Steinsalzhorizont es sich dabei handelt. Nach den in unmittelbarer Nähe niedergebrachten Bohrungen „Schiller“, Schochwitz 4 und Friedrich B kann es sich bei diesem erbohrten Salz nur um Na3 oder Na2 handeln. Aus den Isohypsen der Oberkante des Na2 (vgl. Abb. 8) ist zu schließen, daß es sich bei dem angebohrten Steinsalz am ehesten um das der Staßfurtserie handelt. Das würde bedeuten, daß auch bei diesen Bohrungen Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen. Die Einstufung des angebohrten Salzes ist für die Betrachtung, ob Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen, insofern nicht ausschlaggebend, als bei den umliegenden Bohrungen, wie z. B. Burgsdorf 50, Burgsdorf 56, „Schiller“, Schochwitz 4 und Schochwitz 6, das Leinsteinsalz unmittelbar auf Staßfurtsteinsalz liegt.

Von den im Revier Burgörner südlich Hettstedt geteufte Bohrungen besitzen wir nur einige profilmäßige Darstellungen, die von ZIERVOGEL kopiert wurden. Die Kopie der Profilvereihe „Bohrloch im Küsterholz — Bohrlöcher L, J und G“ wird als Abb. 2 der Arbeit beigelegt. Obwohl zweifelsohne diese Profile durch die Auslaugung verändert wurden, kann herausgelesen werden, daß in den Bohrlöchern L und J Grauer Salzton und Hauptanhydrit primär gefehlt haben und durch gipsführende Letten faziell vertreten werden. Diese Auffassung wird bekräftigt durch die Tatsache, daß im nahegelegenen Eduardschacht noch ca. 50 m Hauptanhydrit vorhanden sind.

Schächte

Otto Brosowski (ehem. Paul)

10,00—430,50 m	Buntsandstein		sm bis su
430,50—432,50 m	Anhydrit	2,00 m	Zechstein:
432,50—438,00 m	Buntsandstein	5,50 m	
438,00—441,00 m	Anhydrit	3,00 m	A2
441,00—446,00 m	Stinkschiefer	5,00 m	Ca2st

Nach diesem Profil, das nur auszugsweise gebracht wurde, fehlen eindeutig Grauer Salzton und Hauptanhydrit. Das Schachtprofil weist große Ähnlichkeiten hinsichtlich der Schichtenfolge unmittelbar unter dem Buntsandstein mit den in der Nähe stehenden Bohrungen Burgsdorf 54 und Burgsdorf 61 auf. Unserer Meinung nach stellen der fragliche „Buntsandstein“ von 432,50—438,00 m und der darüber liegende Anhydrit Äquivalente des Z3 dar.

Glückhilf

Von den vorhandenen Profilen der drei nebeneinanderliegenden Schächte Glückhilf 1, 2 und 3 folgt nachstehend das Profil vom Schacht Glückhilf 1, das gleichzeitig stellvertretend für die Profile der Schächte 2 und 3 steht:

7,00— 85,00 m	Buntsandstein	78,00 m	su
85,00— 90,00 m	Steinstein	5,00 m	Zechstein: Ca2st
90,00— 91,00 m	Asche		
91,00—134,00 m	Stinksteinhaltiger Gips	54,00 m	A1
134,00—144,00 m	Gips		
144,00—150,00 m	Zechstein mit Flöz	6,00 m	Ca1 + T1

Die Verfasser vertreten nach Berücksichtigung der umliegenden Aufschlüsse (Abb. 10) die Auffassung, daß Grauer Salzton und Hauptanhydrit gefehlt haben und nicht der Subrosion zum Opfer gefallen sind.

Ernst Thälmann (ehem. Vitzthum)

In Ergänzung zu dem bereits in den Erläuterungen zu Blatt Eisleben (1930) veröffentlichten Profil ist doch zweckmäßig, einen Auszug aus dem im Archiv des ZGI befindlichen Profil hier anzuführen:

438,00—452,00 m	Dunkelroter, sandsteinstreifiger Lettenschiefer		su
452,00—453,00 m	Gelbrötliches, feinkörniges Steinsalz mit graudurchstäubter Lage, an der auch einzelne lebhaft rote kleine Nester von Sylvin vorhanden sind	23,00 m	Zechstein:
453,00—458,00 m			Graues bis wasserklares, reines, gestrecktkörniges, mittelkörniges Steinsalz mit großen porphyrischen Kristallsalzaugen
458,00—459,00 m			Rötlicher Carnallit mit Knollen grauen Steinsalzes mit einer dünnen Kieseritlage
459,00—461,00 m			Graues, großkristallines Steinsalz, rein
461,00—462,00 m			Rötl. Carnallit mit Steinsalzknochen
462,00—464,00 m			Steinsalz, grau, rein, fest, mittelkörnig, mit größeren Augen, nicht bituminös
464,00—465,00 m			Heller Carnallit mit Steinsalzkörnern
465,00—473,00 m			Steinsalz, grau, rein, mittelkörnig, mit nußgroßen einzelnen Brocken von Anhydrit
473,00—474,00 m			Grauer, steinsalzreicher Carnallit
474,00—474,50 m			Hellgelbrotes, feinkörniges Steinsalz mit einer tonigen grauen Schicht
474,50—475,00 m	Steinsalz, feinkörnig, mit wenigem, aber festem grobem tonigem Bindemittel u. 2—12 mm großen bohnenförm. Geröllen v. Anhydrit		
475,00—478,00 m	Stark bituminöser, feinkristalliner, stark brausender Kalkstein, ganz durchtrübert von Anhydrit, reich an Pyritkriställchen	3,00 m	Ca2st

Es fehlen also Basalanhydrit und der gesamte Z3 und Z4.

Ergänzend muß zu dem Profil noch bemerkt werden, daß auf einer graphischen Darstellung über dem Steinsalz der Staßfurtserie 15 cm Salzton unter roten, nicht geschichteten Letten angegeben sind. ZIMMERMANN erwähnt demgegenüber, daß nach einer ihm vorgelegenen bildlichen Darstellung über dem Steinsalz 1 m roter Salzton angegeben war.

Wils

554,50—555,50 m	Rote Letten		su
555,50—558,00 m	Blaue Letten mit Anhydritschichten		Zechstein:
558,00—562,50 m	Rote Letten		
562,50—564,50 m	Blauer Salzton		
564,50—565,50 m	Rötliches Steinsalz	1,00 m	Na ₂ r ? bzw. Na ₃ ?
565,50—571,00 m	Carnallit mit Steinsalz	} 25,50 m	K ₂
571,00—591,00 m	Steinsalz mit Carnallitschnüren		
591,00—600,00 m	Roter Ton mit Steinsalz	} 59,00 m	Na ₂
600,00—650,00 m	Steinsalz		
Endteufe			

Eindeutig ist dem Profil, das einen Auszug der im ZGI, Berlin, befindlichen Unterlagen darstellt, zu entnehmen, daß der Hauptanhydrit fehlt. Es kann nicht mit Sicherheit angegeben werden, ob es sich bei dem Steinsalz über dem Kalilager um Deck- oder um Leinsteinsalz handelt. Unsicher wird zunächst auch die stratigraphische Stellung des im Schichtenprofil angeführten Blauen Salztons erscheinen. Falls es sich dabei um Grauen Salzton handelt, läge zumindest eine Mächtigkeitsreduzierung vor. Die „roten und blauen Letten mit Anhydritschichten“ sind u. E. als Äquivalent des Z3 und Z4 zu betrachten. Im Zusammenhang wird auf diese Frage noch auf Seite 46 eingegangen werden.

Zimmermann

0,00—15,00 m	Holozän u. Unterer Buntsandstein		
15,00—18,00 m	Asche		
18,00—24,00 m	Stinkstein	6,00 m	Ca ₂ st
24,00—45,00 m	Gips	} 41,00 m	Al
45,00—65,00 m	Gips und Anhydrit		

Ergänzend zu diesem Profil ist zu erwähnen, daß im Zimmermannwetterschacht 6,30 m Werrasteinsalz angetroffen wurden. Diese konnten allerdings auf der Karte der Verbreitung und Mächtigkeit dieses Horizonts aus Gründen des Maßstabs nicht dargestellt werden. Nach den dort getätigten Auffahrungen handelt es sich eindeutig um eine inselhafte Verbreitung des Na₁.

Obwohl der Schacht nahe am Ausgehenden liegt, sind wir wie beim Glückhilfschacht der Auffassung, daß Grauer Salzton und Hauptanhydrit nicht zur Ausbildung gelangt sind. Diese Auffassung resultiert aus der bereits erwähnten Tatsache, daß in dem südwestlich gelegenen Eduardschacht ca. 50 m Hauptanhydrit und von dort weiter nach W in der Bohrung Küsterholz ebenfalls Hauptanhydrit in einer Mächtigkeit von ca. 26 m angetroffen wurde. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß im Schlüsselstollenquerschlag zwischen Zimmermann- und dem südlich

davon gelegenen Niewandschacht Grauer Salzton und Hauptanhydrit aufgeschlossen sind und letzterer lediglich Vergipsungs- und Karsterscheinungen (Schlotten) erkennen läßt.

Zirkel

Wir führen zunächst das aus dem Archiv des ZGI stammende, auf der Meldearbeit von MÄNICKE basierende Profil auszugsweise an:

14,00—328,60 m	Buntsandstein		
328,60—329,60 m	Gips	1,00 m	
329,60—337,60 m	Buntsandstein mit Gips	8,00 m	
337,60—339,50 m	Gips	1,90 m	
339,50—341,00 m	Buntsandstein mit Gips	1,50 m	
341,00—374,00 m	Gips	} 33,25 m	Alu
374,00—374,25 m	Rauchwacke		
374,25—379,30 m	Zechstein, Fäule, Dachklotz	5,05 m	Ca1

Daraus geht hervor, daß Oberer Werraanhydrit, Stinkschiefer, Basalanhydrit, Grauer Salzton und Hauptanhydrit fehlen. Näheres über die Wechselfolge „Buntsandstein und Gips“ von 328,60—341,00 m folgt auf Seite 46.

Ergänzend zu den bisher behandelten anomalen Profilen, ist noch darauf hinzuweisen, daß der Vergleich der Lichtlochprofile 81 bis 78 mit dem Profil des Hövelschachtes deutlich macht, daß bei den erstgenannten Grauer Salzton und Hauptanhydrit primär gefehlt haben müssen bzw. nur in reduzierter Mächtigkeit vorgelegen haben.

Zur Deutung der anomalen Zechsteinprofile

In einer unveröffentlichten Arbeit hat E. FULDA (1912) unter Bezugnahme auf die anomalen Profile der Bohrungen Mansfeld 17, 30 und 37 sowie des Brosowski-, Thälmann- und Zirkelschachts zum Ausdruck gebracht, daß „offenbar im Bereiche der nördlichen Muldenhälfte schon in spätpermischer Zeit eine oberflächliche Abrasion, wahrscheinlich verbunden mit einer unterirdischen Salzauflösung, stattgefunden haben muß. Der Untere Buntsandstein, der überall in gleichmäßiger Mächtigkeit von 320 m ausgebildet ist, hat dann die angenagte Zechsteinoberfläche transgredierend überdeckt. Eine andere Erklärung ist unter Berücksichtigung des Zirkelschächter Profils m. E. nicht möglich.“

Demgegenüber hat der gleiche Autor 1921, 1927, 1928, 1930, 1935 und in einem unveröffentlichten Gutachten (1954) angenommen, daß das Ältere Steinsalz zur Zeit seiner Entstehung in einer annähernd gleichbleibenden Mächtigkeit von ca. 300 m über das Gebiet der gesamten Mansfelder Mulde zur Ablagerung gekommen ist und postuliert für die Erklärung der Tatsache, daß jetzt im Zentrum der Mansfelder Mulde das Ältere Steinsalz gegenüber den Randgebieten stark reduziert ist, „Salzauswanderungen staunenswerten Ausmaßes“. Das ausgequetschte Salz soll sich am Teutschenthaler Sattel im SW und in der Gegend von Trebitz im NE auf größere Mächtigkeiten angestaut haben. Darüber hinaus nimmt er an, daß die Salze des

„Oberen Zechsteins“ unter Einschluß der Anhydrite und des Stinkschiefers teilweise bis auf die Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke hinaufgepreßt worden sind und dort der Auslaugung und Erosion zum Opfer fielen. Hauptsächlich im NE der Mansfelder Mulde, etwa im Bereich der Kaliwerke Johannashall und Wils, soll der Hauptanhydrit „in einzelnen abgerissenen Schollen gewissermaßen im Salz schwimmen“. In der großen Gipsmächtigkeit im Profil des Helmschachts (Segengottesschacht) und in der Gegend von Eisleben und Wimmelburg sieht er eine Anstauung der ausgepreßten Gipsmassen.

In der 1922 durchgeführten, aber erst 1929 publizierten Arbeit spricht auch E. MÜLLER, ohne FULDA zu zitieren, von einem Abströmen des Salzes nach den Rändern der Mulde.

Die FULDASche Auffassung, hauptsächlich zurückgehend auf seine Arbeit von 1927, hat sowohl in jüngeren Darstellungen lokalen Charakters (KAUTZSCH 1954, HOYNINGEN-HUENE 1959) als auch in Arbeiten, die speziell zu Fragen der Salztektonik Stellung nahmen (LOTZE 1938, TRUSHEIM 1957), Eingang gefunden. Auch bei der Beurteilung hydrogeologischer Fragen hat man diese Anschauung als richtig unterstellt (KAUTZSCH 1956 und KRUMMNACKER 1955).

An Hand der bereits eingangs von uns erwähnten Kartenunterlagen wird im folgenden die FULDASche Ansicht auf ihre Richtigkeit hin zu überprüfen sein. Ohne bei diesen Erläuterungen auf die von KAUTZSCH (1954) im Anhang zum Handbuch des Kupferschieferbergbaues und die von STEINBRECHER (1959) veröffentlichten paläogeographischen Karten im einzelnen einzugehen, erfahren diese Darstellungen jetzt ihre notwendige Berichtigung.

Zum Zechsteinkalk (Ca1)

Wie bereits aus den Karten von G. RICHTER (1941a und b) ersichtlich ist, nehmen im Bereich des SE-Harzvorlandes die Mächtigkeiten des Zechsteinkalks von S nach N zu. Auch aus der Karte für die Mansfelder Mulde von STEINBRECHER (1959) ist das im Prinzip zu ersehen, und die Bemerkungen von JUNG (1960b) für den Bereich der Sangerhäuser Mulde unterstreichen das ebenfalls.

Auf Grund der wesentlich größeren Aufschlußdichte und unter Berücksichtigung vieler Untertagemessungen können die Verhältnisse jetzt detaillierter dargestellt werden. Bei Bestätigung der eben genannten Grundtendenz sieht man überdies aus Abb. 3, daß Zechsteinkalkmächtigkeiten < 5 m im SE-Teil der Mulde und von da nach NW etwa im Bereich der Muldenachse auftreten. Das dort von STEINBRECHER (1959) angenommene Areal größter Zechsteinkalkmächtigkeit, das den „Mansfelder Flöztyp“ von dem „Brosowskischächter Flöztyp“ trennen sollte, ist nicht vorhanden; dies beweisen die zahlreichen Untertagemessungen.

Der Isopachenverlauf läßt sowohl die erzgebirgische als auch die herzyne Richtung erkennen. Daraus auf eine flachwellige Beckenmorphologie zu schließen, erscheint unbedingt gerechtfertigt (vgl. JUNG 1960b).

Zum Unteren Werraanhydrit (Alu)

Die festgestellten Minimal- bzw. Maximalmächtigkeiten betragen 25 bzw. rund 44 m. Im allgemeinen schwanken die Mächtigkeiten zwischen 30 und 35 m. Bemerkenswert erscheint, daß Mächtigkeiten über 35 m (Abb. 4) vorwiegend im NE-Teil der Mulde auftreten und man den Eindruck hat, daß die Beckenmorphologie dort auch in Berücksichtigung der größeren Aufschlußdichte lebhafter ist. Der Verlauf der Isopachen läßt insgesamt sowohl die herzyne als auch die erzgebirgische Richtung \pm deutlich erkennen. Weiter verdient hier im Zusammenhang nochmals hervorgehoben zu werden, daß bei den Bohrungen Burgsdorf 31E und Burgsdorf 48 die Zonen η und ϑ nicht ausgebildet sind bzw. bei der Bohrung Burgsdorf 31E nicht in typischer Entwicklung vorliegen.

Zum Werrasteinsalz (NaI)

Bei Betrachtung der Karte über die Verbreitung und Mächtigkeit des Werrasteinsalzes (Abb. 5) fällt zunächst innerhalb des Verbreitungsgebietes des Staßfurtsteinsalzes eine Fehlstelle des NaI im Zentralteil der Mansfelder Mulde auf, die im NE und NW von kleineren Fehlstellen flankiert wird. Weiter treten Fehlstellen des NaI an der SW- und an der NE-Flanke der Mulde auf.

Zur Deutung dieses Befundes gibt es drei Möglichkeiten:

1. Fazielle Vertretung des Steinsalzes,
2. subrosive Vorgänge,
3. tektonische Verpressung.

Auslaugungsvorgänge für die zentrale Fehlstelle scheiden von vornherein aus. Auch für die dem Hornburger Sattel nach NE und der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke bei Wettin nach SW vorgelagerten Fehlbereiche sind subrosive Vorgänge wenig wahrscheinlich, da diese weit über die Grenze der Verbreitung des Staßfurtsteinsalzes in Richtung Muldenachse hinausgehen und dort auch nachweislich Vergipsungserscheinungen fehlen. Die eigenartige Ausstülpung des Werrasteinsalzes in der Nähe des Martinsschachtes ist durch den dortigen Flözgraben (vgl. Abb. 5) bedingt. Das isolierte, vorstehend bereits erwähnte Steinsalzvorkommen im Zimmermannschacht, das innerhalb des Bereichs der vergipsten Werraanhydrite liegt, bezeugt darüber hinaus, daß die Auslaugung des Steinsalzes nicht unbedingt so weit vorangeschritten sein muß, wie man das gewöhnlich annimmt. Aus Abb. 13 ist auch zu sehen, daß es sich hier nicht um eine grabenartige Vertiefung handelt.

Für tektonische Verpressungen größeren Umfangs, wie sie FULDA wiederholt auch für das Werrasteinsalz gefordert hat, gibt es keine Anhaltspunkte.

Wir sind vielmehr der Auffassung, daß durch Abb. 5 die von JUNG (1959) auf Grund der textuellen Ausbildung der Werraanhydrite an Hand einer Reihe von Bohrungen und UT-Aufschlüssen bewiesene fazielle Vertretung des bis rund 15 m mächtig werdenden Werrasteinsalzes durch eine geringmächtige Anhydritlage ihre augenscheinliche Erhärtung erfährt, und zwar vor allem dadurch, daß bei den Fehlstellen einwandfrei die herzyne Richtung herauszulesen ist und daß um die einzelnen Fehlbereiche zunächst geringmächtigeres Werrasteinsalz vorhanden ist. Die Faziesdifferenzierung macht die Morphologie des Beckenbodens augenscheinlich.

Aus Abb. 5 ist weiter zu ersehen, in welchem Umfang Residualbildungen und Vergipsungserscheinungen im A1 festgestellt wurden. Die Tatsache, daß im Westteil der Mansfelder Mulde diese Umwandlungserscheinungen eine wesentlich größere Ausdehnung aufweisen, möchten wir als tektonisch bedingt bezeichnen (vgl. dazu Abb. 13).

Zum Oberen Werraanhydrit (A1o)

Die Mächtigkeiten des Oberen Werraanhydrits schwanken im allgemeinen zwischen 20 und 30 m. Besonders auffällig ist, daß im Zentralteil der Mansfelder Mulde und im Gebiet des Zirkelschachts und der Bohrung Mansfeld 30 Bereiche fehlenden Oberen Werraanhydrits auftreten (Abb. 6). Das wird um so bemerkenswerter, als die Fehlstelle im Zentralteil der Mulde sich nahezu deckt mit der Fehlstelle des Werra-Steinsalzes. Dort sind nur in der Bohrung Burgsdorf 60 noch 2,35 m Oberer Werraanhydrit vorhanden, wovon, wie bereits erwähnt, 1,80 m mit Sicherheit der Zone θ_2 angehören. Der Rest weist in der textuellen Beschaffenheit Ähnlichkeiten mit dem anhydritischen Äquivalent des Na1 auf. Da teilweise um die Fehlstellen außerdem geringmächtiger Oberer Werraanhydrit angetroffen wurde, scheinen sich hier besondere paläogeographische Bedingungen anzuzeigen. Die im Profil des Zirkelschachtes über dem Unteren Werraanhydrit liegende Wechselfolge „Buntsandstein-Gips“ (vgl. S. 46) betrachten wir als primäre fazielle Äquivalente der normalen Salinarablagerungen.

Der Verlauf der Isopachen läßt im SW-Teil der Mulde mehr die herzyne und im NE vorwiegend die erzgebirgische Richtung erkennen.

Da die Bereiche fehlenden Oberen Werraanhydrits gleichzeitig auch Fehlstellen des Stinkschiefers und des Basalanhydrits sind, wird die vorstehend gemachte Aussage im Hinblick auf eine *besondere paläogeographische Konstellation* nur noch unterstrichen. Nur in der Bohrung Friedeburg 45 fehlen der Stinkschiefer und der Basalanhydrit über der normal ausgebildeten Werraserie, und in der Bohrung Burgsdorf 51 wurde in den Liegendpartien des Stinkschiefers die Einschaltung von feingestreiftem Anhydrit beobachtet (vgl. S. 13).

Zum Staßfurtsteinsalz (Na₂)

Aus der Karte der Verbreitung und Mächtigkeit der Staßfurtsalze (Abb. 7) kann man zunächst eindeutig entnehmen, daß die größten Mächtigkeiten im NE und S der Mulde zu finden sind. Fast konzentrisch um die Gebiete größter Mächtigkeiten legen sich die Isopachen an, meist deutlich die herzyne Richtung erkennen lassend. Markant hebt sich zwischen diesen beiden Bereichen eine ebenfalls herzyn streichende Zone ab, in der die Salzmächtigkeiten grundsätzlich unter 80 m liegen, größtenteils sogar weniger als 30 m betragen. In der Bohrung Burgsdorf 31 E fehlte das Na₂ sogar vollkommen.

Da Salzauslaugungsvorgänge für die Entstehung dieser gesamten Fläche geringmächtigen Staßfurtsalinars bei Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse keinesfalls zur Deutung herangezogen werden können, ist man auf den ersten Blick ver-

sucht, zu glauben, daß die Auffassung FULDAS (1927) zu Recht besteht und hier zwei „Salzkissen“ im Sinne TRUSHEIMS (1957) vorliegen. Ohne halotektonische Strukturen, auf die noch kurz einzugehen sein wird, für den Bereich der Mansfelder Mulde gänzlich in Abrede stellen zu wollen, gelangen wir zu einer anderen Deutung.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß die in der so auffällig in Erscheinung tretenden Zone im Feld des Otto-Brosowski-Schachtes niedergebrachten Bohrungen Burgsdorf 44 und 54 unmittelbar über normal ausgebildetem Basalanhydrit einen Anhydrit erbohrt haben, der teils texturlos ausgebildet war, teils eine regelmäßige Feinstreifung bzw. undeutliche Marmorierung erkennen ließ. Diese Anhydrite erinnern auf Grund ihrer textuellen Beschaffenheit stark an das Salzäquivalent des Werrasteinsalzes (vgl. Bilder 1 bis 7 mit den Bildern 4 bis 9 aus der Arbeit von JUNG 1959). Auf Grund dieses Befundes sind wir der Auffassung, daß es sich bei diesen Anhydriten um das Äquivalent des Staßfurtsteinsalzes handelt. Da die Übergänge Basalanhydrit/Äquivalent des Na₂ in einem Kernstück vorlagen und insgesamt kein Kernverlust nachzuweisen war, scheiden solche Möglichkeiten der Deutung, daß in diesem Raum das Na₂ der Ablaugung zum Opfer fiel und die angetroffenen Anhydrite über dem Na₂ evtl. dem Hauptanhydrit angehören, vollkommen aus. Im übrigen kann auf Grund der Struktur und der Textur schon gesagt werden, daß es sich keinesfalls um normal ausgebildeten Hauptanhydrit handelt. Möglich wäre noch, daß es sich um Sangerhäuser Anhydrit handelt. Das wäre dann aber im Prinzip dasselbe.

Zur Überprüfung unserer Ansicht haben wir Herrn Dr. LANGBEIN gebeten, die Anhydrite aus den oben angeführten Bohrungen mikroskopisch zu untersuchen. In einer brieflichen Mitteilung vom 23. 3. 1961 schreibt er: „Der Anhydrit besitzt ein charakteristisches mikroskopisches Gefüge, und zwar ein gleichmäßiges mittelkörniges, granoblastisches Gefüge aus xenomorphen isometrischen Anhydritkörnern mit Einlagerungen von Dolomitkristallen. Vergleichende Untersuchungen über Anhydritgefügetypen und deren horizontale und vertikale Konstanz fehlen leider, so daß zunächst eine Zuordnung unsicher bleiben muß. Vergleicht man mit Anhydritgesteinen aus benachbarten Gebieten des Südharzreviers (Meßtischbl. Sondershausen), ist festzustellen, daß zum Pegmatitanhydrit, Hauptanhydrit, Tonanhydrit, geringmächtigen Sangerhäuser Anhydrit und Basalanhydrit keine Ähnlichkeiten bestehen. Im Gefüge und Mineralbestand etwa entsprechend, wenn auch feinkörniger, sind dagegen mächtigere Anhydriteinlagerungen im Staßfurtsteinsalz. Unter Berücksichtigung der oben erwähnten Unsicherheiten kann daher nach dem mikroskopischen Befund die Deutung als fazielle Vertretung von Staßfurtsteinsalz unterstützt werden.“

Die zwischen den Bohrungen Burgsdorf 44 und 54 in jüngster Zeit niedergebrachte Bohrung Burgsdorf 61 erbrachte unter dem Unteren Buntsandstein einen Anhydrit-horizont, dessen stratigraphische Einstufung zunächst nicht unproblematisch war. Wir haben es deswegen für zweckmäßig erachtet, das ausführliche Schichtenverzeichnis dieser Bohrung auf S. 16 wiederzugeben. Auf Grund der Struktur und Textur des erbohrten Anhydrits können wir mit Sicherheit sagen, daß es sich dabei nicht um in normaler Ausbildung vorliegenden Hauptanhydrit handelt. Der textuellen Ausbildung zufolge weist dieser Anhydrit partienweise vielmehr Ähnlichkeiten

mit dem aus den Bohrungen Burgsdorf 44 und 54 nachgewiesenen Äquivalent des Staßfurtsteinsalzes auf. Abweichend von den in den beiden vorstehend genannten Bohrungen erbohrten Anhydriten ist zunächst die Einschaltung rotbrauner und olivgrüner Tonlagen. Wir vermuten, daß es sich bei diesem Anhydrit auf Grund der großen Mächtigkeit und der eingeschalteten Tonlagen nicht nur um ein Äquivalent des Na₂, sondern um Äquivalentbildungen für die Schichtenfolge über dem Basalanhydrit handelt, wobei sicher ein Teil dem Sangerhäuser Anhydrit zuzuordnen ist.

Bemerkenswerterweise schließt die Zone geringer Staßfurtsteinsalzmächtigkeit auch das Gebiet des Zentralteils der Mansfelder Mulde ein, in dem auf eine Erstreckung von mehr als 12 km² Na₁, A₁₀, Ca_{2st} und A₂ fehlen. Sollten diese fehlenden Sedimente, wie FULDA meinte, bei dem Salzauspressungsvorgang mittransportiert sein, so müßten bei dem relativ dichten Bohrnetz solche nach den Rändern verfrachteten Anhydrite und Mergelkalke anzutreffen sein, was aber noch nie der Fall war.

Weiter ist darauf hinzuweisen, daß in mehreren Aufschlüssen im Bereich des geringmächtigen Salinars rotes Staßfurtsteinsalz angetroffen wurde, während es normalerweise farblos bis weißlichgrau ausgebildet ist. Auch die Einschaltung roter Tonlagen bzw. Tongallen, die bei der Besprechung des Kalilagers nochmals Erwähnung finden werden, wurde mehrmals beobachtet.

Aus dem bisher Dargelegten ziehen wir den Schluß, daß in der markant heraus tretenden herzyn streichenden Zone gegenüber den jetzigen Muldenrändern *primär geringmächtigeres Staßfurtsteinsalz und stellenweise nur das anhydritische Äquivalent desselben zur Ablagerung gelangte*. Wir müssen annehmen, daß *dieser Bereich einer Untiefe entspricht, deren Anlage in die Zeit des Werrasteinsalzes, teilweise vielleicht schon in die Zeit der Abscheidung der Zone ζ des A_{1u} fällt*. Die mitunter von der „normalen Textur“ der Zone ζ abweichende Ausbildung (vgl. JUNG 1958a) könnte damit in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Die Tatsache, daß im Bereich des Otto-Brosowski-Schachtes die Verbreitungsgrenze des Staßfurtsteinsalzes am weitesten vom Ausgehenden des Kupferschieferflözes am Ostrand des Harzes entfernt ist, findet jetzt eine einfache Erklärung. Es ist überdies möglich, daß die auf der Karte eingetragene, mit „?“ versehene Verbreitungsgrenze des Na₂ in diesem Gebiet noch weiter nach E bis etwa in die Gegend von Polleben einlappt, wie es bereits MAY auf Rissen dargestellt hat, die sich im Besitz des Mansfeld-Kombinats befinden, und wie es von KAUTZSCH (1954, Bild 213) übernommen wurde. Problematisch ist diese Einlappung auf Grund des Profils der Bohrung Mansfeld 36, wo unter dem Buntsandstein 25 m Aschengebirge, 6 m Stinkstein, wiederum 66,25 m Aschengebirge, 4,75 m rote und blaue Letten, 1 m Stinkstein, 12 m rote Letten und schließlich 11,75 m Aschengebirge erbohrt wurden. Da die Endteufe dieser Bohrung bei ca. 275 m unter NN liegt und in den benachbarten Bohrungen Mansfeld 18 die Oberkante des Steinsalzes bei -467 m und Mansfeld 37 bei -482 m erbohrt wurde, ist mit dieser Bohrung nicht mit Sicherheit nachgewiesen, ob tatsächlich das Na₂ fehlt. Es ist vorgesehen, diese Verhältnisse noch durch eine hydrogeologische Bohrung zu untersuchen. Das Vorspringen der Salzverbreitungsgrenze nach Westen im Gebiet nordöstlich des Otto-Brosowski-Schachtes

erklärt sich auch aus der dort nachgewiesenen grabenartigen Einsenkung des Rotliegenden und der tieferen Zechsteinschichten. Im N und NE findet die heutige Salzverbreitung des Na₂ ebenfalls an nachgewiesenen Lagerungsstörungen ihr Ende. Auch im W-Teil der Mansfelder Mulde lassen sich, zumindest teilweise, Beziehungen zwischen der Verbreitungsgrenze des Na₂ und den Lagerungsverhältnissen nachweisen. Es muß hier eingefügt werden, daß der von KAUTZSCH (1954) auf Bild 213 eingetragene Salzspiegel des Staßfurtsteinsalzes bei -296 m, dessen Konstruktion auf MAY zurückgeht, nicht vorhanden ist, wie Abb. 8 deutlich zeigt. Am ehesten könnte man noch von einem „Salzspiegel“ im Bereich östlich des Otto-Brosowski-Schachtes sprechen, wo die Oberkante des Na₂ bei 300 m unter NN liegt, obwohl durch das von der neuen 7. Sohle des Brosowskischachtes gestoßene Hochbohrloch nachgewiesen werden konnte, daß rinnenartige Vertiefungen an der Oberkante des Staßfurtsteinsalzes vorhanden sind. Darauf hat KAUTZSCH (1956) bereits hingewiesen. Südwestlich Friedeburg dagegen ist ein starkes Relief der Oberkante des Na₂ vorhanden (375 m bis 218 m unter NN). Wie aus Abb. 8 ebenfalls zu erkennen ist, ist der von anderen Autoren (MAY, KAUTZSCH 1959, v. HOYNINGEN-HUENE 1959) angenommene „Salzspiegel“ im Bereich des Süßen und des ehemaligen Salzigen Sees sowie der Eislebener Niederung zwischen 145 und 150 m unter NN wahrscheinlich vorhanden.

Bei der Betrachtung der Abb. 7 fällt weiter auf, daß größere Salzmächtigkeiten

1. im Bereich des ehemaligen Salzigen Sees und im SE-Teil des Süßen Sees (mehr als 350 m, in der Bohrung Mansfeld 6 sogar 1076 m),
2. im Gebiet südwestlich Wettin (mehr als 300 m) und
3. nordöstlich Burgsdorf (mehr als 250 m)

vorhanden sind. Vergleicht man Abb. 7 mit Abb. 13, so fällt auf, daß die größeren Salzmächtigkeiten entweder an Schollenrändern oder an Gebieten mit stärkerer tektonischer Beanspruchung auftreten. So liegt das unter 1. genannte Gebiet im Bereich der Hornburger Tiefenstörung, das unter 2. erwähnte Areal über einer flach herzyn streichenden, die Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke im SW begrenzenden Störung größerer Sprunghöhe und das unter 3. angeführte Gebiet in einem intensiv gestörten Raum. Für das erstgenannte Gebiet sind wir der Auffassung, daß es sich um Salzanschoppungen an Schollenrändern im Sinne von MARTINI handelt (vgl. BLEI 1961). Ähnlich sind vermutlich auch die Verhältnisse am SW-Rand der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke bei Wettin zu beurteilen. Es erscheint auch als möglich, daß Salzanschoppungen lokalen Charakters in dem unter 3. genannten Gebiet stattgefunden haben.

Unter Bezugnahme auf die Untersuchungen von STOLLE (1957) sind wir aber, um das hier nochmals hervorzuheben, der Auffassung, daß derartige Salzanschoppungen nur in solchen Bereichen vor sich gegangen sind, die primär schon durch größere Salzmächtigkeit ausgezeichnet waren und dadurch eine Erhöhung salinartektonischer Intensität bewirkt wurde.

Zum Kalilager (K2) und Sangerhäuser Anhydrit (K2(A))

Aus der Karte der Verbreitung und Mächtigkeit des Kalilagers der Staßfurtserie und des Sangerhäuser Anhydrits (vgl. Abb. 9) ist zunächst zu entnehmen, daß die Mächtigkeit des Kalilagers von 10 cm bis 57 m schwanken kann und das Lager selbst auf große Erstreckung hin nicht vorhanden ist. Dabei ist besonders auffallend, daß die Untiefe infolge Fehlens des Kalilagers in ähnlichem Umriß wieder erscheint, wie wir sie vorstehend postuliert haben. Dieser kalifreie Bereich wird sowohl im SW als auch im NE von kaliführenden Bereichen flankiert, wobei es insgesamt als bemerkenswert herausgestellt werden muß, daß in allen drei Arealen deutlich die herzyne Richtung zu erkennen ist. Eine tektonische Verpressung des Kalilagers vom Muldeninnern nach den Rändern scheidet auch bei Berücksichtigung der Tatsache, daß es nachweislich lokal intensiv beansprucht wurde, aus folgenden Gründen ebenfalls aus:

1. Wie bereits angeführt, kann man im Bereich des Ernst-Thälmann-Schachtes, im Raum Schochwitz (Bohrung Schiller) und im Gebiet von Rottelsdorf nicht von einem normal ausgebildeten Kalilager sprechen. Vielmehr treten dort im Hangenden des Staßfurtsteinsalzes geringmächtige Lagen von Carnallit und Sylvinit auf. Das gleiche trifft zu für einen Teil der Grubenfelder von Johannashall und Wils, wie einwandfrei aus den mit geologischen Eintragungen versehenen Fundamentarissen hervorgeht. Auf Abb. 9 — darauf soll noch verwiesen sein — sind diese Gebiete durch eine senkrechte Schraffur besonders gekennzeichnet.
2. In den Bohrungen Benkendorf, Mansfeld 54, Mansfeld 55, Rottelsdorf, Schochwitz 6 und im Schacht Wils treten in den Hangendpartien des Staßfurtsteinsalzes bzw. im Kalilager selbst von 1,0 m bis 4,7 m mächtige Lagen von „rotem Salzion“ bzw. rote Letten auf.

In diesem Zusammenhang ist weiter darauf zu verweisen, daß auch E. MÜLLER (1929) „tonige Beimengungen, die das Kalilager in den Grubenfeldern von Johannashall und Wils im Gegensatz zu den Aufschlüssen im Bereich des Schachts Salzünde schmutzigrot färben“, erwähnt. (Die Lagepunkte der eben genannten Aufschlüsse sind auch auf Abb. 9 ebenfalls besonders gekennzeichnet.)

Betrachtet man die räumliche Anordnung der Punkte, in denen Toneinlagerungen in den Hangendschichten des Staßfurtsalzes und des Kalilagers auftreten und die Bereiche, in denen das Kalilager nur in Form von dünnen Lagen im Steinsalz vorhanden ist, so sieht man eindeutig, daß sie sich um den zentralen kalisalzfreien Bereich gruppieren.

3. Es ist auffällig und bemerkenswert, daß in den beiden Kaliverbreitungsbereichen, hauptsächlich in dem südlichen, die Mächtigkeiten in der Nähe der kalisalzfreien Zone abnehmen.
4. Bemerkenswert ist ferner, daß die gewöhnlich auftretende carnallitische Ausbildung des Kalilagers im Bereich der Kaliwerke Neumansfeld, Adler und Johannashall im Hangenden z. T. in eine hartsalzführende übergeht.

Ehe wir zu einer Deutung der Verhältnisse im Staßfurtsalinar kommen, sollen noch notwendige Bemerkungen zum Sangerhäuser Anhydrit vorangestellt werden.

Abb. 9 bestätigt zunächst eindeutig die von JUNG (1958b) getroffene Feststellung des gegenseitigen Ausschließens von Kalilager und Sangerhäuser Anhydrit. Von wenigen noch zu behandelnden Ausnahmen abgesehen, bildet das Verbreitungsgebiet des Sangerhäuser Anhydrits die nordöstliche bzw. südwestliche Flankierung der zwei kaliführenden Bereiche. Ebenso wie bei der Begrenzung dieser Areale tritt sowohl bei der Verbreitung des Sangerhäuser Anhydrits als auch bei den von diesem Horizont konstruierten Isopachen eindeutig die herzyne Richtung hervor. In gewissen Teilabschnitten tritt zusätzlich noch die erzgebirgische Richtung stärker in Erscheinung.

Die Aussage von LANGBEIN & SEIDEL (1960), der Sangerhäuser Anhydrit sei „überall dort, wo er auftritt, vergipst“, trifft nicht zu. In mehreren Bohrungen im Bereich der Mansfelder Mulde, auch in solchen, wo die Mächtigkeit > 40 m ist, wurde dieser Horizont als Anhydrit angetroffen. Im Bereich des Nordteils der Sangerhäuser Mulde trafen Bohrungen dieses Schichtglied ebenfalls unvergipst an. Dasselbe gilt z. T. auch für den bei Rottleberode ausstreichenden Sangerhäuser Anhydrit. Es muß hier nochmals betont werden, daß auch Übergangsprofile vom Kalilager Staßfurt zum Sangerhäuser Anhydrit vorhanden sind.

Weiter soll auf die Arbeit von LANGBEIN & SEIDEL hier nicht eingegangen werden. Es ist beabsichtigt, auf die Frage des Sangerhäuser Anhydrits unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Sangerhäuser Mulde nochmals gesondert zu berichten. Wir haben aber bisher keine Veranlassung, von der Deutung, daß Sangerhäuser Anhydrit und Kalilager der Staßfurtserie sich faziell vertretende Bildungen sind, abzugehen.

Bei einem Vergleich der Karte der Verbreitungs- und Mächtigkeitsverhältnisse des Sangerhäuser Anhydrits nach STEINBRECHER (1959) und der von G. RICHTER (1942) veröffentlichten einerseits und der hier vorgelegten andererseits ergeben sich einige Unterschiede sowohl im Hinblick auf die Verbreitung als auch hinsichtlich der Mächtigkeiten und der Streichrichtungen. Hierbei ist nicht das Beschreiben von Details wichtig, sondern der Hinweis auf das Gebiet zwischen Eisleben und Helbra. Die in diesem Areal vorliegenden großen Gipsmächtigkeiten, die nach FULDA (1930) das Ergebnis von „Anhydritwanderungen großen Umfangs“ sein sollen, setzen sich aber — im ungestörten Schichtenverband liegend — aus Sangerhäuser und Hauptanhydrit zusammen. In den uns vorliegenden bildlichen Darstellungen der Profile der Segengottesschächte werden die dort in einer Mächtigkeit von ~ 120 m durchteuften Gipse in den hangenden ~ 30 m als von „blauen Tonmitteln“ durchsetzt angegeben. Die Gipse mit „blauen Tonmitteln“ gehören dem Hauptanhydrit an. Das konnte durch eine kürzlich durchgeführte Bohrung im Gebiet der Karl-Liebnecht-Hütte bestätigt werden. Im übrigen beweisen auch die vorhandenen Über-tageaufschlüsse, daß es sich um Hauptanhydrit handelt. Daß die darunterliegenden Gipse auch tatsächlich dem Sangerhäuser Anhydrit angehören, mag aus der nachstehend angeführten Analyse einer im Helmschacht (Segengottesschacht) im Niveau des Schlüsselstollenquerschlags genommenen Hackprobe entnommen werden:

CaO	34,32%
MgO	Spur
SiO ₂	Spur
Fe	0,2 %
Al ₂ O ₃	0,64%
SO ₃	54,76%
H ₂ O	14,62%
CO ₂	1,01%

Daraus geht hervor, daß die Summe MgO, Al₂O₃, SiO₂ und Fe unter 1% liegt. Nach den bisher durchgeführten kombiniert feinstratigraphisch-geochemischen Untersuchungen der Zechsteinanhydrite (vgl. JUNG u. KNITZSCHKE 1960, 1961) und nach den vom Sangerhäuser Anhydrit z.Z. vorliegenden chemischen Analysen kann diese Probe nur aus dem Sangerhäuser Anhydrit stammen, wie auch schon auf Grund der strukturellen Ausbildung vermutet wurde.

Aus Abb. 9 ist auch zu ersehen, daß über größere Erstreckung weder Sangerhäuser Anhydrit noch Kalilager ausgebildet sind, was im übrigen auch gegen die von LANGBEIN u. SEIDEL (1960) geäußerte Ansicht spricht, daß der Sangerhäuser Anhydrit als Ablaugungsrückstand des Staßfurtsteinsalzes und z.T. des Flözes Staßfurt anzusehen sei. Bemerkenswert ist vor allem, daß das Gebiet nordwestlich einer von Helbra über Thälmannschacht nach Friedeburg erzgebirgisch verlaufenden Linie mit einer — selbst fraglichen — Ausnahme frei von beiden Ablagerungen ist.

Ob durch die Bohrungen Burgsdorf 4E, 57 und 63 im kalifreien Zentralteil lokal Sangerhäuser Anhydrit angetroffen wurde, ist zweifelhaft, weil in der Bohrung Burgsdorf 4 im gekernten Profil kein Sangerhäuser Anhydrit vorgelegen hat, wohl aber in den Spülproben der Ersatzbohrung z.T. schwach vergipster Anhydrit in diesem Niveau angegeben ist. Im ausführlichen Schichtenverzeichnis der Bohrung Burgsdorf 57 ist, wie bereits auf Seite 15 erwähnt, zwischen Staßfurtsteinsalz und Unterem Buntsandstein ohne jede weitere Beschreibung ein 7,50 m mächtiger Anhydrit angegeben; die Einstufung als Sangerhäuser Anhydrit ist daher fragwürdig. Nur im zusammengefaßten Schichtenverzeichnis taucht bei dem Profil der Bohrung Burgsdorf 63 zwischen T3 und Na2 ein nicht näher beschriebener 6,2 m mächtiger Anhydrit auf, so daß auch hier die Einstufung als Sangerhäuser Anhydrit nicht gesichert ist. Nach der Beschaffenheit der Anhydritkerne aus der Bohrung Burgsdorf 61 (vgl. auszugsweise wiedergegebenes Schichtenverzeichnis) sehen wir zunächst keine andere Möglichkeit, als den hangenden Teil mit Vorbehalt als Sangerhäuser Anhydrit einzustufen.

Die hier mitgeteilten Befunde führen zwangsläufig zu der Annahme, daß am Ende des Zechsteins 2 im Bereich der heutigen Mansfelder Mulde *eine ausgeprägte Beckenmorphologie vorhanden gewesen sein muß und daraus ein lebhafter Fazieswechsel resultiert*. Die schon seit der Bildungszeit der oberen Partien des Alu sich andeutende Untiefe gibt sich auch als Flachgebiet z.Z. der Ablagerung des Kalilagers zu erkennen. Wir müssen annehmen, daß von einem nahegelegenen Festland Tontrübe führende Süßwässer in das Becken einströmten und dadurch an den Randbereichen der Untiefe die Einlagerung der Tone im Staßfurtsalinar zustande kam.

Gegenüber den kaliführenden Arealen stellen die Verbreitungsgebiete des Sangerhäuser Anhydrits flachere Bereiche dar. In den Übergangsgebieten ist nur Steinsalz zur Ablagerung gekommen.

Zum Hauptanhydrit (A3)

Die Karte der Verbreitung und Mächtigkeit des Hauptanhydrits (Abb. 10) gibt zunächst darüber Auskunft, daß der sonst auf große Erstreckung in seiner Mächtigkeit nahezu konstantbleibende Hauptanhydrit im Bereich der Mansfelder Mulde auf engstem Raum beträchtlichen Mächtigkeitsschwankungen unterliegen kann. Noch auffälliger als diese Mächtigkeitsschwankungen sind die von Grauem Salzton und Hauptanhydrit freien Räume.

Verfasser konnten bisher nachweisen, daß die angenommene Salzauswanderung von dem Muldeninnern nach den Muldenrändern nicht vorhanden ist. Mit der Abb. 10 liefern sie einen weiteren eklatanten Beweis für die Unhaltbarkeit der FULDASCHEN Auffassung.

Im einzelnen ist auf folgendes noch besonders hinzuweisen:

1. Die von Hauptanhydrit und Grauem Salzton freie Fläche beträgt insgesamt rund 70 km², d. i. rund $\frac{1}{8}$ der hier untersuchten Fläche. Das nach der Ansicht FULDAS weggepreßte Gestein würde, wenn man nur eine durchschnittliche Mächtigkeit des A3 und T3 von 40 m annimmt, rund 2,8 km³ betragen. Unter Einschluß des im Zentralteil der Mansfelder Mulde fehlenden Oberen Werraanhydrits, Stinkschiefers und Basalanhydrits würde sich die Menge transportierten Gesteins auf rund 3,2 km³ erhöhen. Sollte diese ungeheuere, relativ spröde Gesteinsmasse tatsächlich weggepreßt worden sein, so hätte man bei dem verhältnismäßig dichten Bohrgewitter Einschüppungen in den normalen Schichtenverband beobachten müssen. Das war aber bisher außer bei lokalen disharmonischen Abscherungsbewegungen an der Grenze K2/T3, auf die noch kurz einzugehen sein wird, noch nie der Fall.
2. Die drei Fehlbereiche des T3 und A3 liegen, deutlich die herzynische Erstreckung aufweisend, perlschnurartig hintereinander im Bereich der bekannten Untiefe. Unmittelbar um die einzelnen Fehlstellen findet man meist zunächst geringere Mächtigkeiten.
3. Die Fehlstellen werden von zwei bzw. drei deutlich erzgebirgisch gerichteten Zonen größerer Mächtigkeit gequert.
4. Innerhalb der Fehlbereiche lassen sich bei ca. 20 Bohr- und Schachtprofilen (vgl. Tabelle 1) zwischen Na2 bzw. K2 oder Na2r und Unterem Buntsandstein Äquivalentbildungen vorwiegend in Form von roten Tonen, die Einlagerungen von „Anhydritschichten“ und Gips enthalten, beobachten. Die Mächtigkeit schwankt im allgemeinen zwischen 10 m und 30 m. Obwohl stellenweise eine brekziöse Ausbildung der Tone in den Schichtenverzeichnissen dokumentiert ist, verbietet sich auf Grund der Lage (vgl. Abb. 10) die Deutung als „Auslaugungsreste“ bzw. „Einsturzgebirge“. Da in der Bohrung Benkendorf im Na3 und in den Bohrungen Burgsdorf 50 und 56 über dem Na3 derartige Bildungen auftreten, sind Verfasser

der Ansicht, daß diese stellenweise den gesamten Z3 und Z4 faziell vertreten. Mitunter haben die als unmittelbare Basispartien des Unteren Buntsandsteins angesehenen Gesteine ebenfalls noch als Äquivalente des Z3 und Z4 zu gelten.

Daß diese Übergänge von normalem Anhydrit zu den Äquivalentbildungen auf engstem Raum vor sich gehen können, soll an einer Prinzipskizze der dicht beieinanderliegenden Bohrungen Rottelsdorf gezeigt werden (Abb. 11). Einen ähnlichen Übergang könnte man darstellen zwischen den Bohrungen Mansfeld 43 und Seeburg 3, 4, 5 und 6.

In diesem Zusammenhang verdient auch erwähnt zu werden, daß der Graue Salzton mitunter rötliche Farben aufweisen kann.

Das alles bestätigt, daß die Untiefe zur Zeit der Ablagerung des Grauen Salztones und des Hauptanhydrits in ähnlicher Konstellation wie am Ende des Zechsteins 2 vorhanden gewesen sein muß, aber durch erzgebirgisch streichende Querelemente stärker gegliedert war. Eine synsedimentäre Teilauflösung an den Randbereichen der anhydritfreien Bereiche wird für möglich gehalten. Vielleicht haben derartige Erscheinungen auch am Ende des Zechsteins 2 im Bereich der herzynstreichenden Untiefe eine Rolle gespielt.

Verdoppelungen des A3 sind in den Grubenfeldern der Schächte Neumansfeld und Georgi (Ernsthall) sowie in den Bohrungen Mansfeld 5 und 9, vermutlich auch in der Bohrung Erdeborn 3, vorhanden. Diese Erscheinungen findet man an den Eckpunkten der an der Hornburger Tiefenstörung aufgestiegenen Salzbeule. Sie stellen disharmonische Abscherungsbewegungen im Sinne STOLLES dar (BLEI 1961). Diese Verdoppelungen haben keineswegs ein Ausmaß, daß sie die im Gebiet des ehemaligen Salzigen Sees gelegene A3-freie Fläche zu kompensieren vermögen. Außerdem weisen die auch hier vorhandenen Äquivalentbildungen auf ein primäres Fehlen des A3 hin.

Ergänzend zu der auf Abb. 10 dargestellten Verbreitung der Vergipsung im Hauptanhydrit ist noch zu bemerken, daß südlich der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke die Vergipsungserscheinungen wesentlich intensiver sind.

Zum Leine- (Na3) und Allersteinsalz (Na4)

Das Leinsteinsalz erreicht Mächtigkeiten bis zu 115 m, während die Maximalmächtigkeit des Allersteinsalzes ca. 37 m beträgt. Die Verbreitung der Salze beschränkt sich auf zwei deutlich herzynische Konturen aufweisende Bereiche, die sich nahezu mit der Verbreitung des Kalilagers decken; der nördliche Bereich ist in mehrere Inseln aufgelöst. Zwischen diesen beiden Salzverbreitungsgebieten hebt sich deutlich eine steinsalzfreie Zone ab. Auch für das Fehlen dieser Salzhorizonte können bei Berücksichtigung der tektonischen Situation keinesfalls Auslaugungsvorgänge zur Deutung herangezogen werden. Da diese Zone, wie vorstehend dargelegt, immer wieder als relatives Hochgebiet in Erscheinung getreten ist, bleibt primäres Fehlen die naheliegendste Erklärung.

Daß es sich tatsächlich um eine auch in dieser Zeit in Erscheinung getretene Untiefe handelt, beweist unter anderem das Profil der auf Seite 23 abschriftlich wiedergegebenen Bohrung Benkendorf. Dort sind in dem 27,5 m mächtigen Leinsteinsalz

Nach im A 10

insgesamt 9,25 m rote Tone und 3,20 m Gips mit Salzeinschlüssen in diesem Horizont nachgewiesen.

Die Ausführungen von KAUTZSCH (1954) über den Salzspiegel des „Jüngeren Steinsalzes Celle und Hannover“ treffen nicht voll zu. Im nördlichen Salzverbreitungsgebiet schwankt die Oberkante des Na3 von 295,00 bis 536,00 m und die des Na4 von 265,00 bis 524,00 m, während im südwestlichen Verbreitungsgebiet die Oberkante des Na3 von 118,00 bis 734,00 m und die des Na4 von 316,00 bis 703,00 m variieren kann. Es ist lediglich darauf hinzuweisen, daß im nördlichen Bereich im Gebiet der Bohrung Burgsdorf 6 die Oberkante des Na3 und in den Bohrungen Burgsdorf 5 und 6 die Oberkante des Na4 in der gleichen Teufe wie die dort im nördlich angrenzenden Bereich angetroffene Oberkante des Na2 liegt. Ähnliche Verhältnisse finden wir in den nordöstlichen und östlichen Randbereichen des dem Hornburger Sattel nach NE vorgelagerten Salzspiegels des Na2, wo die Oberkante des Na3 stellenweise zwischen 118,00 und 165,00 m unter NN liegt.

Folgerung

Betrachtet man unter regionalem Aspekt die Lage der seit mindestens von der Zeit der Ablagerung des Werrasteinsalzes in Erscheinung tretenden zechsteinzeitlichen Untiefe in der Mansfelder Mulde, so erkennt man deutlich, daß sie in unmittelbar streichender Verlängerung der heutigen Harzerstreckung liegt. *Wir nehmen daher an, daß es sich um die südöstliche Fortsetzung der von GRUPE (1928) angenommenen zechsteinzeitlichen Harzschwelle handelt.* Das seinerzeit von STILLE (1928) gegen die GRUPESche Harzschwelle angeführte Hauptargument, „in diesem Sinne fällt auch ins Gewicht, daß die von GRUPE auf einen ‚Harz‘ zurückgeführten Erscheinungen sich im wesentlichen nur südlich und westlich der angenommenen Harzschwelle finden, nicht aber auch nördlich und besonders auch nicht östlich derselben (Mansfeld—Halle—Unstrutgebiet), wo doch eine gewisse Verbindung einer etwaigen Harzschwelle mit dem bald südöstlich folgenden Randgebiete des ganzen Zechsteinbeckens bestanden haben müßte“, ist mit dem vorstehend Dargelegten entkräftet.

Zusammenfassung

In Auswertung sämtlicher im Bereich der Mansfelder Mulde getauften Zechsteinbohrungen, der wichtigsten Schachtprofile und unter Berücksichtigung vieler Grubenaufschlüsse werden rund 60 anomale Zechsteinprofile kurz beschrieben und in Form einer Tabelle zusammenfassend dargestellt. Als Ergebnis dieser umfassenden Auswertung werden Verbreitungs- und Mächtigkeitkarten des Zechsteinkalks, Unteren Werraanhydrits, Werrasteinsalzes, Oberen Werraanhydrits, Staßfurtsteinsalzes, Kalilagers Staßfurt/Sangerhäuser Anhydrits, Hauptanhydrits, Leine- und Allersteinsalzes sowie Karten der Oberkante Staßfurtsteinsalz und Unterkante Kupferschieferflöz im Maßstab 1:100 000 vorgelegt.

Es wird nachgewiesen, daß im Zentralbereich der Mansfelder Mulde Werrasteinsalz, Oberer Werraanhydrit, Stinkschiefer und Basalanhydrit fehlen. Weiter wird der Nachweis erbracht, daß in einer etwa der Muldenachse parallel laufenden Zone, die den Bereich fehlenden Na1, A1o, Ca2st und A2 einschließt, gegenüber den heu-

tigen Muldenrändern primär geringmächtigeres Staßfurtsteinsalz und im NW-Teil dieses Areals an Stelle des Na₂ nur wenige Meter anhydritisches Äquivalent zur Ablagerung kam. Die auf Grund dieser Befunde postulierte zechsteinzeitliche Untiefe erweist sich auch durch das Fehlen des Kalilagers in diesem Bereich und das Vorhandensein toniger Einschaltungen im Staßfurtsalinar an den Rändern dieser Zone am Ende des Zechsteins 2 als existent. Das Fehlen von Grauem Salzton und Hauptanhydrit auf einer ca. 70 km² großen Fläche dieses Bereiches und die teilweise nachzuweisende Vertretung durch Anhydrit und Gips enthaltende rote Tone beweist weiter, daß auch zu dieser Zeit die Untiefe in ähnlicher Konstellation vorhanden gewesen sein muß. Die auf kürzeste Erstreckung stattfindenden Faziesübergänge führen zu der Vorstellung selbst engräumiger Tiefenunterschiede im Bereich der Schwelle und lassen synsedimentäre Teilauflösungen als möglich erscheinen. Da auch Leine- und Allersteinsalz im Bereich der Untiefe fehlen, läßt sich ihr Vorhandensein bis zum Ende des Zechsteins nachweisen.

Insgesamt wird die Untiefe als südöstliche Fortsetzung der von GRUPE (1928) geforderten zechsteinzeitlichen Harzschwelle, die in ihrem Kern wohl landfest war, angesehen.

Salzauswanderungsvorgänge „staunenswerten Ausmaßes“ aus dem Muldeninnern nach den Muldenrändern unter Mitnahme großer Anhydritmassen im Sinne FULDAS haben nicht stattgefunden. Lediglich in Bereichen primär größerer Salzmächtigkeit kam es über Schollenrändern zu lokalen Salzanschoppungen im Sinne MARTINIS und vereinzelt zu disharmonischen Abscherungen an der Grenze K₂/T₃ und dadurch bedingten Hauptanhydritverdoppelungen.

Für die Beurteilung der hydrogeologischen Situation in der Mansfelder Mulde, speziell der stark wassergefährdeten Grubenbaue der Schachtanlagen „Otto Brosowski“ und „Ernst Thälmann“, ergeben sich durch die vorgelegten Untersuchungen eine Reihe neuer Gesichtspunkte. Daraus leiten sich in ihrem Umfang noch nicht voll zu übersehende Folgerungen ab.

Literatur

- [1] BLEI, W.: Die Tektonik der Mansfelder Mulde. Unveröff. Arbeit im Mansfeld-Kombinat W. Pieck, Eisleben 1961.
- [2] EISENHUTH, K. H., u. KAUTZSCH, E.: Handbuch für den Kupferschiefer. 335 S., Leipzig (Fachb.-Verl.) 1954.
- [3] FULDA, E.: Die Verbreitung und Entstehung der Schlotten in der Mansfelder Mulde. Unveröff. Meldearbeit, Halle 1912. Archiv des Mansfeld-Kombinates Wilhelm Pieck, Eisleben.
- [4] FULDA, E.: Tätigkeitsbericht. Jb. Preuß. Geol. L. A., Berlin, Bd. XLII (1921) H. 2, S. XXIX—XXXII.
- [5] FULDA, E.: Salztektunik. Z. Deutsch. Geol. Ges. 79 (1927) S. 178—196, Berlin 1928.
- [6] FULDA, E.: Das Kali. II. Teil, 400 S., Stuttgart (Enke) 1928.
- [7] FULDA, E.: Zechstein. Handbuch der vergleichenden Stratigraphie Deutschlands. 409 S., Berlin (Borntraeger) 1935.
- [8] FULDA, E.: Gutachten über die Wassereinbruchgefahr beim Kupferschieferbergbau in der Mansfelder Mulde. Unveröff., Staßfurt 1954, Arch. Mansfeld-Kombinat W. Pieck, Eisleben.

- [9] FULDA, E., u. HÜLSEMANN, P.: Erläuterungen zu Blatt Eisleben. Jb. Preuß. Geol. L. A., Berlin 1930.
- [10] GRIPP, K.: Die Entstehung salinärer Langstrukturen durch flankengesteuerte Metakinese. Z. Erdöl und Kohle **13**, Nr. 6 (1960) S. 381—382.
- [11] GRUPE, O.: Die Harzschwelle zur jüngeren Zechsteinzeit und ihr Einfluß auf die Ausbildung des in ihrem Bereiche liegenden Salzlagers. Z. Kali (1928) S. 1ff.
- [12] GRUPE, O.: Zur Frage der Harzschwelle im Oberen Zechstein. Z. Deutsch. Geol. Ges. **80** (1928) S. 159—161, Berlin 1929.
- [13] HERRMANN, A.: Der Zechstein am südwestlichen Harzrand (seine Stratigraphie, Fazies, Paläogeographie und Tektonik). Geol. Jb. **72**, S. 1—72, Hannover 1956.
- [14] HOYNINGEN-HUENE, E. v.: Salztektonik und Auslaugung im Gebiet der Mansfelder Seen. Freib. Forsch.-Heft C 56 Berlin 1959.
- [15] JUNG, W.: Zur Feinstratigraphie der Werraanhydrite (Zechstein 1) im Bereich der Sangerhäuser und Mansfelder Mulde. Geologie, Beih. Nr. 24, 88 S., Berlin 1958 [1958a].
- [16] JUNG, W.: Zur stratigraphischen Stellung des Sangerhäuser Anhydrits (Zechstein 2). Z. Angew. Geol. **4** H. 8, S. 377—378, Berlin 1958 [1958b].
- [17] JUNG, W.: Gliederung des Unteren Buntsandsteins im südöstlichen Harzvorland. Geologie **7**, H. 8, S. 1018—1031, Berlin 1958 [1958c].
- [18] JUNG, W.: Das Steinsalzäquivalent des Zechstein 1 in der Sangerhäuser und Mansfelder Mulde und daraus resultierende Bemerkungen zum Problem der „Jahresringe“. Ber. Geol. Ges. DDR **4**, H. 4, S. 313—325, Berlin 1959.
- [19] JUNG, W.: Zur Feingliederung des Basalanhydrits (Z2) und Hauptanhydrits (Z3) im SE-Harzvorland. Geologie **9**, H. 5, S. 526—555, Berlin 1960 [1960a].
- [20] JUNG, W.: Die Sedimentationsverhältnisse während des Oberrotliegenden und Zechsteins im SE-Harzvorland (Einige Bemerkungen zu Arbeiten von E. Kautzsch und B. Steinbrecher). Z. Angew. Geol. **6**, H. 12, Berlin 1960 [1960b].
- [21] JUNG, W., & KNITZSCHKE, G.: Kombiniert feinstratigraphisch-geochemische Untersuchungen der Anhydrite des Zechstein 1 im SE-Harzvorland. Geologie **9**, H. 1, S. 58—72, Berlin 1960.
- [22] JUNG, W., & KNITZSCHKE, G.: Kombiniert feinstratigraphisch-geochemische Untersuchungen des Basalanhydrits (Z2) und des Hauptanhydrits (Z3) im SE-Harzvorland. Geologie **10**, H. 3, S. 288—301, Berlin 1961.
- [23] KAUTZSCH, E.: Hydrogeologische Probleme im Mansfelder und Sangerhäuser Kupferschieferbergbau. Bergbautechnik **6**, H. 3, S. 134—143, Leipzig 1956.
- [24] KRUMMNACKER, I.: Die hydrologischen Verhältnisse an der NE-Flanke der Mansfelder Mulde unter besonderer Berücksichtigung der Abbauverhältnisse des Otto-Brosowski-Schachtes und der dortigen Erfahrungen. Bergbautechnik **5**, H. 7, S. 368—377, Berlin 1955.
- [25] LANGBEIN, R., & SEIDEL, G.: Zur Frage des „Sangerhäuser Anhydrits“. Geologie **9**, H. 7, S. 778—787, Berlin 1960.
- [26] LÖFFLER, J.: Primäre Sedimentationsunterschiede im Zechstein 2 und 3. Geologie **9**, H. 7, S. 768—777, Berlin 1960.
- [27] LOTZE, F.: Steinsalz und Kalisalze, Geologie. In STUTZER: Lagerstätten der Nichterze **3**, 830 Seiten, Berlin (Borntraeger) 1938.
- [28] LOTZE, F.: Die Verbreitung roter Gesteine im Mittleren Muschelkalk Nordwestdeutschlands. Neues Jb. Min. etc., Beil. **69**, Abt. B, S. 388—396, 1933.
- [29] LOTZE, F.: Salzdiapirismus im nördlichen Spanien. Z. Deutsch. Geol. Ges. **105** (1953), S. 814—822, Hannover 1955.
- [30] MARTINI, H.-J.: Salzsättel und Deckgebirge. Z. Deutsch. Geol. Ges. **105** (1953) S. 823 bis 836, Hannover 1955.
- [31] MÜLLER, E.: Die Salzlagerstätte am Nordostrande der Mansfelder Mulde in den Aufschlüssen der Kaliwerke Wils, Johannashall und Salzmünde. Z. Kali **23**, H. 4, H. 5, H. 6, H. 7, S. 57—59, S. 74—76, S. 89—92 und S. 102—109, Halle 1929.
- [32] PHILIPP, W.: Zechstein und Buntsandstein in Tiefbohrungen zwischen Harz und Lüneburger Heide. Geol. Jb. **77**, S. 711—740, Hannover 1960.

- [33] RICHTER, G.: Geologische Gesetzmäßigkeiten in der Metallführung des Kupferschiefers. Arch. f. Lagerstättenforsch., H. 73, 61 S., Berlin 1941.
- [34] RICHTER, G.: Sangerhäuser Anhydrit, eine Sondererscheinung im Zechsteinprofil des Südostharzes. Ber. Reichsamt Bodenforsch., H. 4/6, S. 77—85, Wien 1942.
- [35] RICHTER-BERNBURG, G.: Engräumige Tiefenunterschiede im Zechstein-Salzbecken; ein abnormes Profil der Salzfolge unter dem Roten Ton im Salzstock von Benthe (Hannover). Z. Deutsch. Geol. Ges. **101**, S. 184ff., Hannover 1949.
- [36] RICHTER-BERNBURG, G.: Über saline Sedimentation. Z. Deutsch. Geol. Ges. **105**, S. 593 bis 645, Hannover 1955 [1955a].
- [37] RICHTER-BERNBURG, G.: Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. Z. Deutsch. Geol. Ges. **105**, S. 843—854, Hannover 1955 [1955b].
- [38] SCHENSKY, M.: Braunkohlenablagerungen südlich des ehem. Salzigen Sees bei Oberröblingen. Jb. des Hall. Verb. für die Erforsch. d. mitteldeutsch. Bodenschätze und ihrer Verwertung **6**, Halle 1927.
- [39] STEINBRECHER, B.: Saalische Bewegungen im Ost- und Nordostharzvorland und ihre Bedeutung für den oberrotliegenden Sedimentationszyklus. Z. angew. Geol. **5**, S. 56—62, Berlin 1959 [1959a].
- [40] STEINBRECHER, B.: Die petro- und erzfazielle Differenzierung der Kupferschieferzone in der Edderitzer Mulde. Z. angew. Geol. **5**, S. 201—204, Berlin 1959 [1959b].
- [41] STEINBRECHER, B.: Die Sedimentation im Saaletrog im Bereich des östlichen Harzvorlandes während des Zechsteins I und 2. Z. angew. Geol. **5**, S. 381—385, Berlin 1959 [1959c].
- [42] STILLE, H.: Zur Frage der Harzinsel der jüngsten Zechsteinzeit. Z. Deutsch. Geol. Ges. **80** (1928) Abt. B, S. 188—199, Berlin 1929.
- [43] STOLLE, E.: Disharmonische Abscherungsbewegungen der Hangendschichten des Kalilagers Staßfurt im Südharz-Kalirevier. Unveröff. Diss., Jena 1957.
- [44] STOLLE, E.: Disharmonische Tektonik im Zechstein des Südharzgebietes. Ber. Geol. Ges. in der DDR **4**, H. 4, S. 299ff., Akademie-Verl., Berlin 1959.
- [45] TRUSHEIM, F.: Über Halokinese und ihre Bedeutung. Z. Deutsch. Geol. Ges. **109**, 1. Teil, S. 111—158, Hannover 1957.
- [46] WEIGELT, J.: Der tektonische Unterbau der Mitteldeutschen Hauptscholle. Beiträge zur Landeskunde Mitteldeutschlands, Festschrift zum 23. Deutschen Geographentag in Magdeburg 1929.
- [47] WEIGELT, J.: Geologisches Gutachten über die Bodenbewegungen im Gebiet des ehem. Salzigen Sees einschl. Erdeborn. Unveröff., Archiv des Mansfeld-Kombinates W. Pieck, Eisleben, Halle 1938.

8

15

12

Stratigraphische Symbole		A4r	Na4	A4	T4	Na3	A3	T3	K2A	Na2r	K2	Na2	A2	Ca2r	A1o	Na1	A1u	Ca1	T1				
Bezeichnungen der Bohrungen und Schächte	Kurzbezeichnungen der Bohrungen	Grenzanhydrit	Allersteinmals	Pegmatitanhydrit	Roter Salston	Leino-Steinmals	Haupt-anhydrit	Grauer Salston	Sangerhäuser Anhydrit	Decksteinmals	Kallager	Stalfurt-Steinmals	Baum-anhydrit	Stink-schiefer	Oberer Werra-Anhydrit	Werra-Steinmals	Unterer Werra-Anhydrit	Zechstein-kalk	Kupfer-schiefer	Kern	Bohrjahr	Bearbeiter	
Burgdorf	5	B 5	0,20	18,98	0,40	9,25	21,50					0,70	298,40	2,10	6,50	24,82	6,27	35,15	5,47	0,48	K	1953	KAUTSCH
Burgdorf	6	B 6	~1,00?	~14,00?	~1,00?	~14,00?	~77,90?					4,70	90,80	2,00	8,70	30,90	11,20	32,20	0,50	0,42	ab Na2	1953	WÜNSCHMANN, GEORGI (STREINERSCHE GEBIRGE)
Burgdorf	10	B 10		5,25?	0,70?	6,95?	43,00?						139,60	1,80	7,70	22,50	4,00	34,00	5,02	0,28	ab Na4	1953	KAUTSCH
Burgdorf	11	B 11	~0,50	~6,90?	0,80		53,50					1,30	14,20	2,22	12,78	~29,30	15,05	26,20	5,46	0,44	K	1953/54	KAUTSCH, WÜNSCHMANN, BOSCH, GEORGI
Burgdorf	31 E x	B 31 E												1,60	1,57	12,93	Spor + Äquivalent	44,30	4,86	0,37	ab A2	1954/55	STREINERSCHE, JUNO (ab A1a)
Burgdorf	32 x	B 32												2,65	4,70								
Burgdorf	44	B 44																					
Burgdorf	48 x	B 48						50,70	7,94														
Burgdorf	50 x	B 50																					
Burgdorf	51	B 51																					
Burgdorf	52 x	B 52																					
Burgdorf	53	B 53																					
Burgdorf	54 x	B 54																					
Burgdorf	56 x	B 56																					
Burgdorf	57	B 57																					
Burgdorf	58 x	B 58																					
Burgdorf	59 E	B 59 E																					
Burgdorf	60	B 60																					
Burgdorf	61 x	B 61																					
Burgdorf	63	B 63																					
Friedsburg	45	F 45																					
Aschen	1 x	A 1																					
Aschen	2 x	A 2																					
Benkendorf		Bk																					
Els	2 x	El 2																					
Erleben	1 x	Er 1																					
Erleben	2 x	Er 2																					
Friedrich	B	Fr B																					
Gerbstedt	1	G 1																					
Hellenthal	2	H 2																					
Mansfeld	0	M 0																					
Mansfeld	30	M 30																					
Mansfeld	37	M 37																					
Mansfeld	38	M 38																					
Mansfeld	54	M 54																					
Mansfeld	55 x	M 55																					
Mansfeld	57	M 57																					
Hautenslein		Ha																					
Rottelsdorf	2 x	Ro 2																					
Rottelsdorf	3 x	Ro 3																					
Rottelsdorf	4+5 x	Ro 4+5																					
Schiller		Si																					
Schochwitz	3																						
Schochwitz	4																						
Schochwitz	6																						
Seeburg	x	Se																					
Seeburg	3 x	Se 3																					
Seeburg	4 x	Se 4																					
Seeburg	5 x	Se 5																					
Seeburg	6 x	Se 6																					
Unterröhlungen	x	Ur																					
Unterröhlungen	2	Ur 2																					
Wils (Kart)																							
Wils																							
Bronowski-Schacht	x																						
Gleichhoff-Schacht																							
Thälmann-Schacht																							
Schacht Wils	x																						
Zimmermann-Schacht																							
Zirkel-Schacht	x																						

Faint, illegible text in the top left corner, possibly bleed-through from the reverse side of the page.



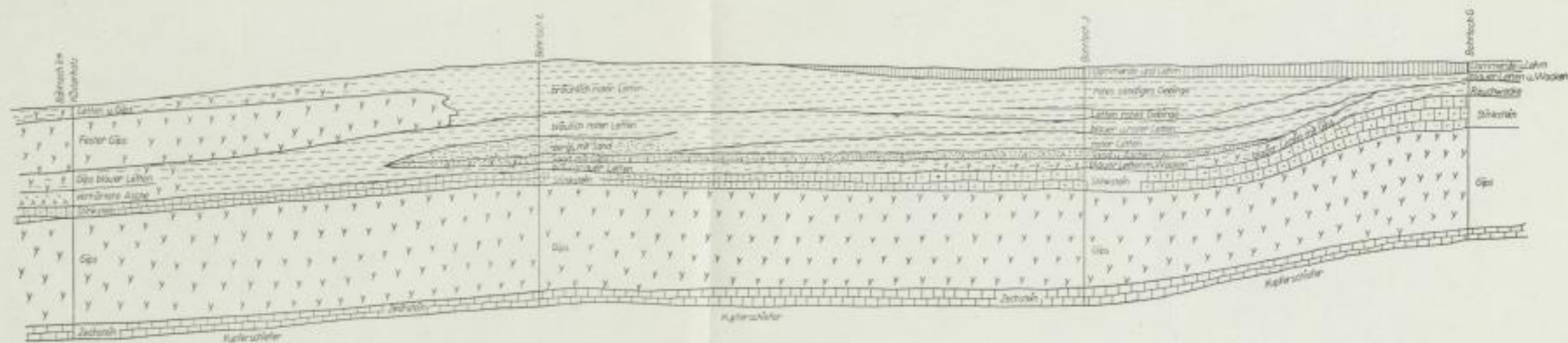


Abb. 2. Profil durch einige Bohrungen bei Hettstadt (Lies Gyps und rothes Gebirge)

Bergakademie
- Bücherei -
Freiberg i. Sa.

Bergakademie
- Bücherei -
Freiberg i. Sa.

Bergakademie
- Bücherei -
Freiberg i. Sa.



SLUB

Wir führen Wissen.

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG



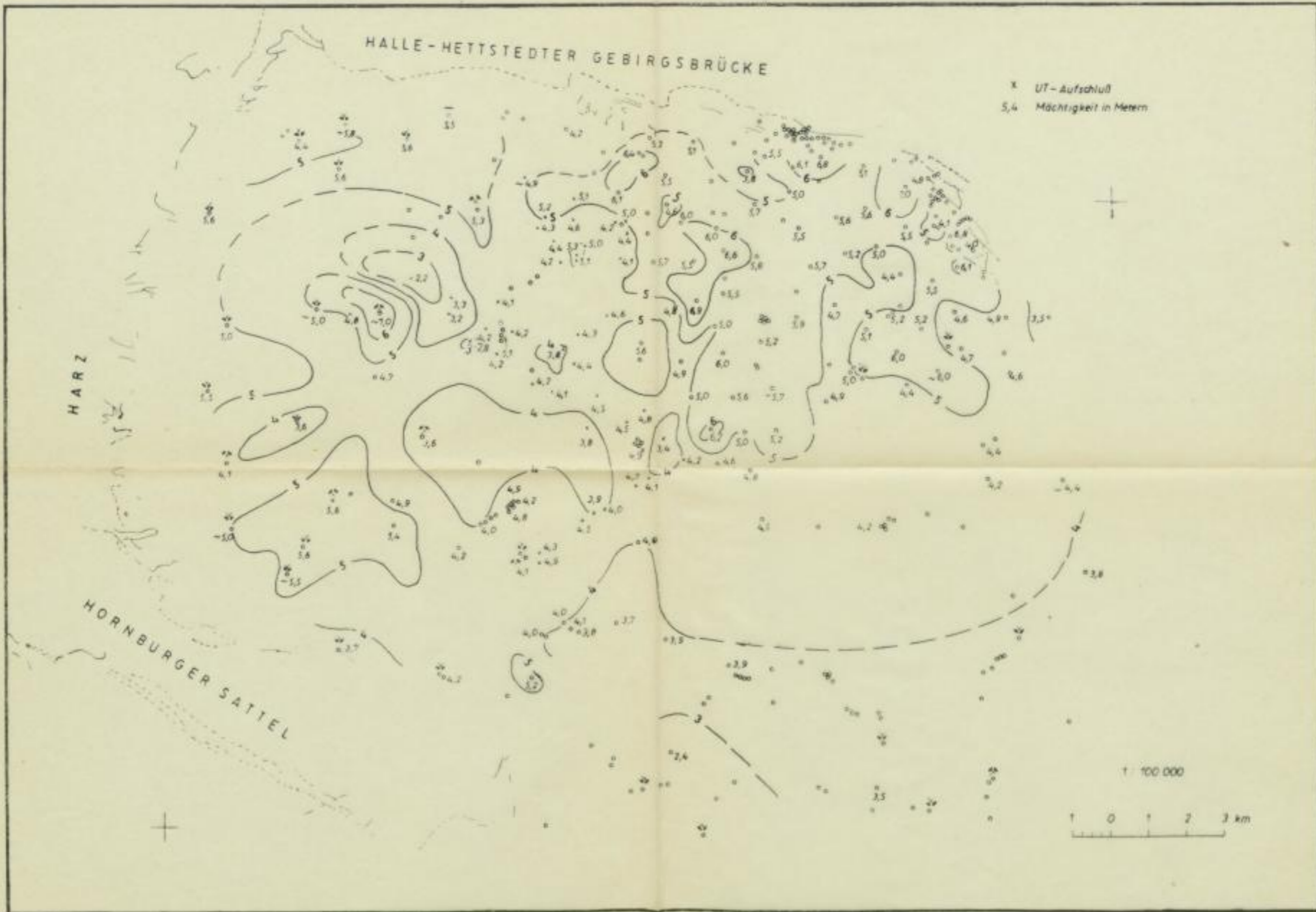


Abb. 3. Isopachen des Zechsteinkalkes (CaI) für den Bereich der Mansfelder Mulde

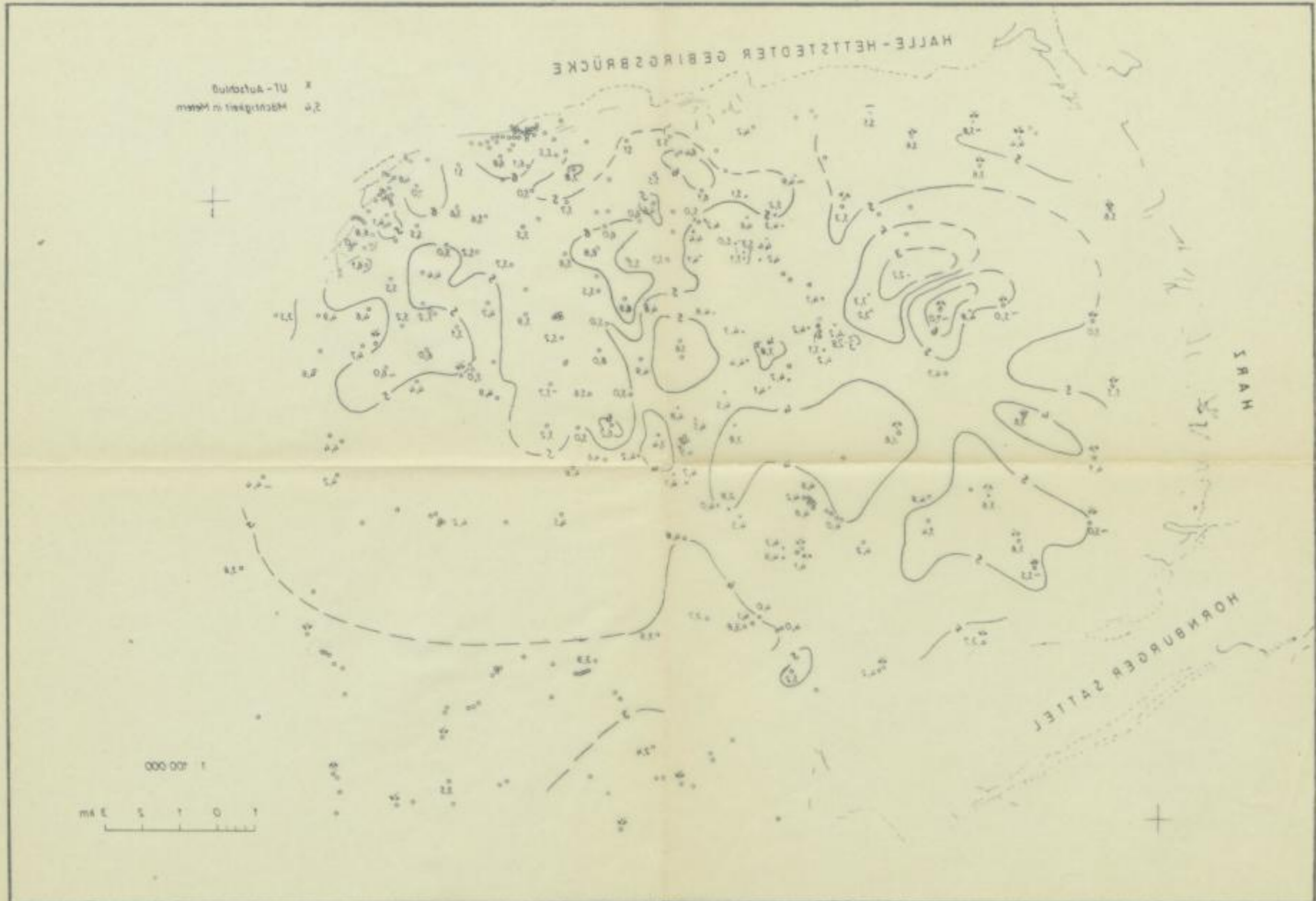


Abb. 3. Topograph der Schieferungsflächen (G) für den Bereich der Mansfelder Mulde

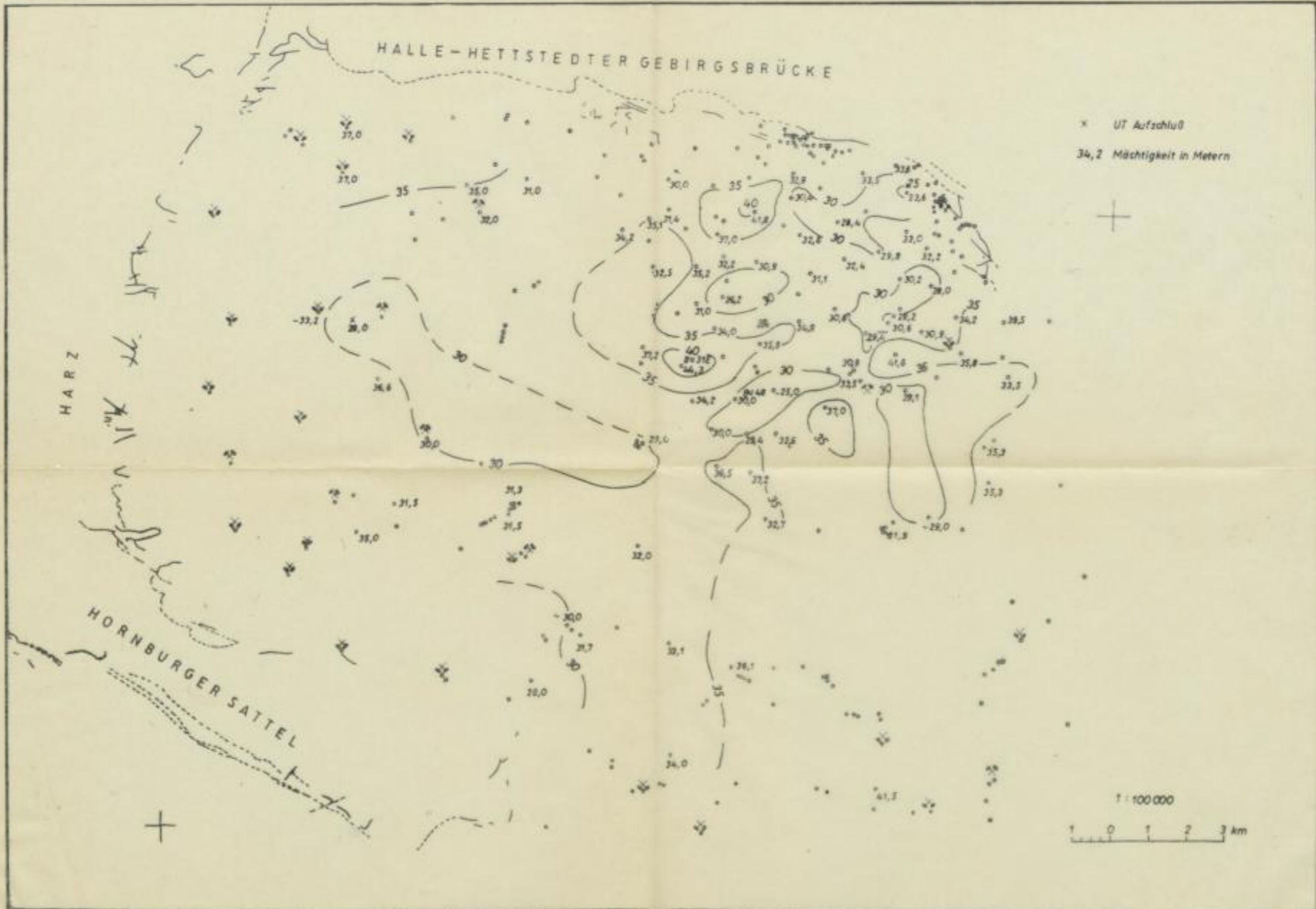


Abb. 4. Isopachen des Unteren Werraanhydrits (A1a) für den Bereich der Mansfelder Mulde

Geographische
Anstalt
Freiberg i. Sa.

HALLE-HETTSTEDTER GEBIRGSBRÜCKE

UT Aufschlag
36, 5 Mächtigkeit in Metern

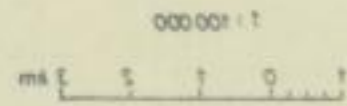


Abb. 4. Inskizzen des Unteren Weissenhorns (A) für den Bereich der Mansfelder Mulde

Geographische
Anstalt
Freiberg i. Sa.

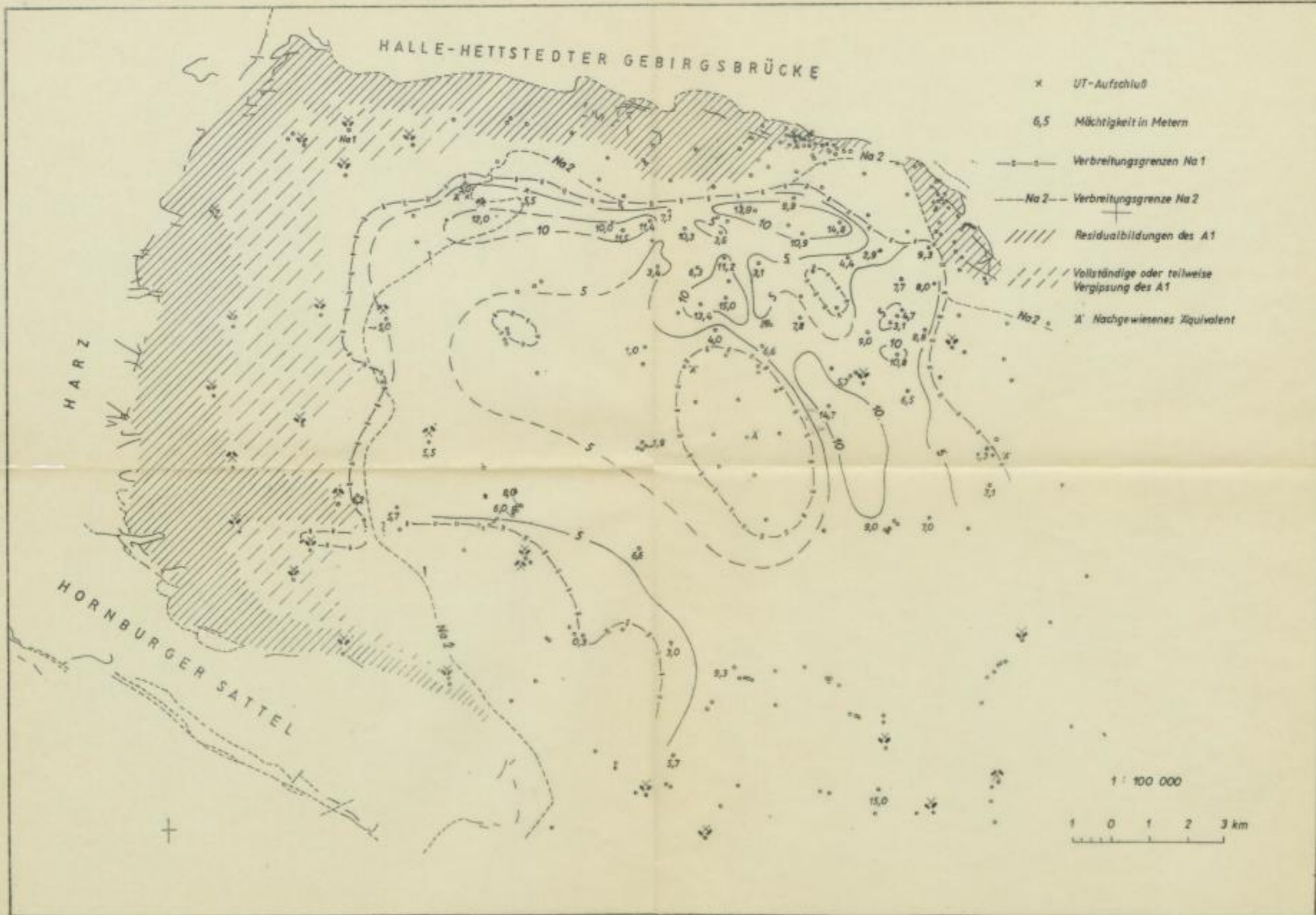


Abb. 5. Verbreitung und Isopachen des Weirasteinsalzes (Na1) sowie Verbreitung der Residualbildungen und der Vergipsung der Werraanhydrite (A1) für den Bereich der Mansfelder Mulde

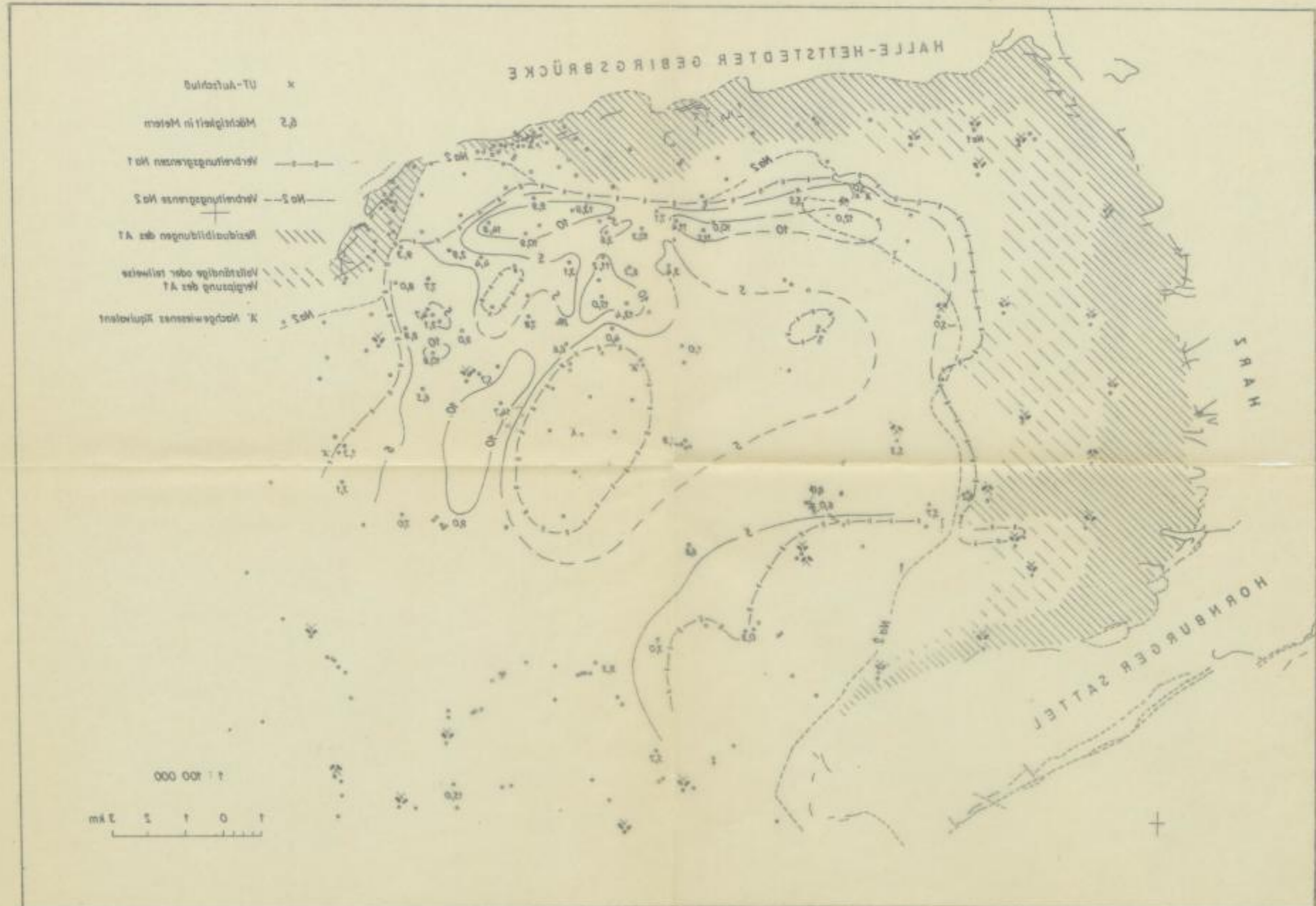


Abb. 2. Verbreitung und Aussehen der Weinstockeisen (No 1) sowie Verdrängung der Reibungsflächen (A1) für den Bereich der Hettstedter Mühle. (Geological Institute, Freiberg, 1904)

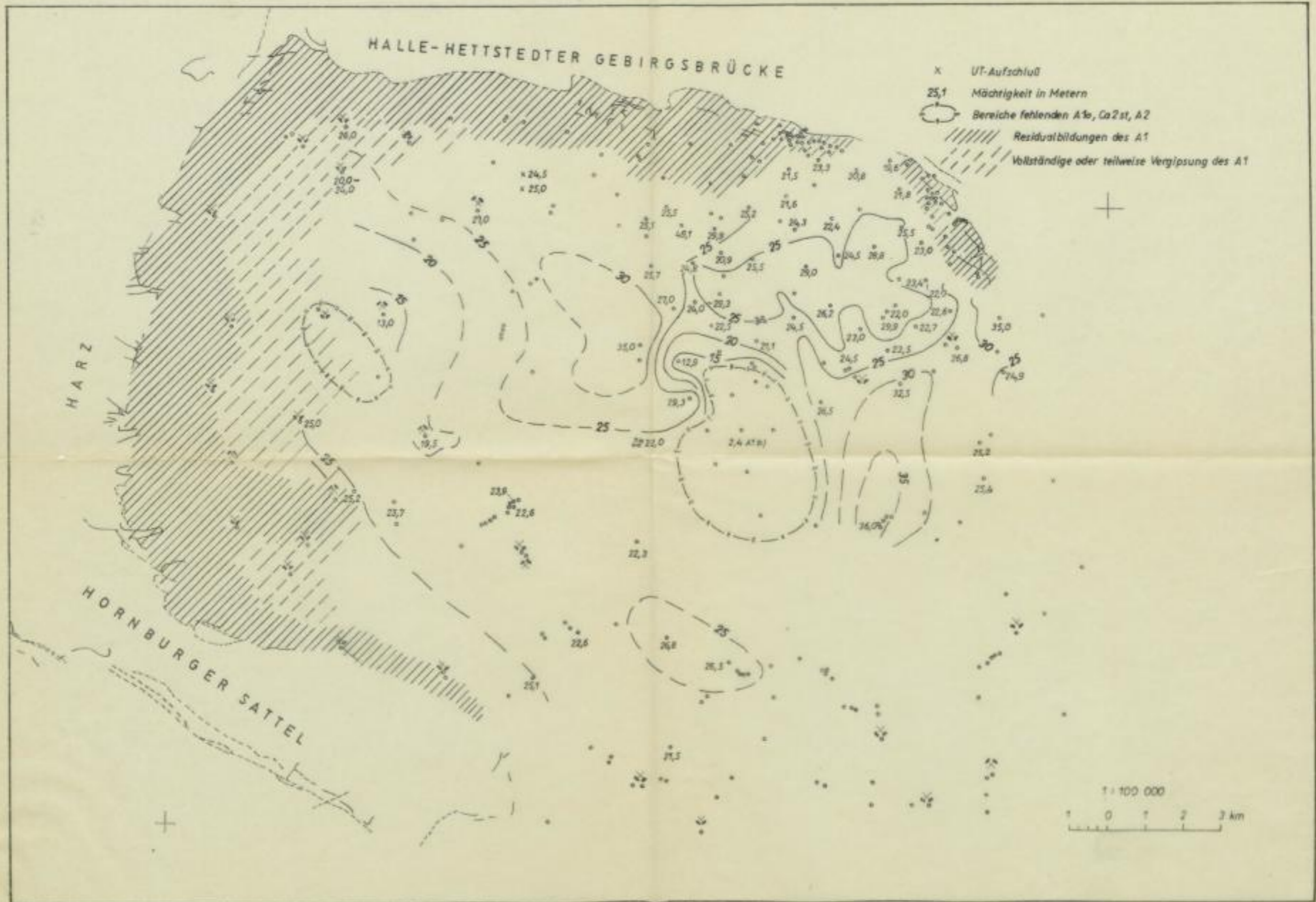


Abb. 6. Isopachen des Oberen Werraanhydrits (A1a) sowie Verbreitung der Residualbildungen und der Vergipsung der Werraanhydrite (A1) für den Bereich der Mansfelder Mulde

Bergakademie
Freiberg
Geologie

Bergakademie
Freiberg
Geologie

HALLE-HETTSTEDTER GEBIRGSBRÜCKE

UT-Ausdruck
Mächtigkeits in Metern
Bereiche A1, A2, A3
Residualbildungen des A1
Klüttnisse oder teilweise Wegführung des A1



Abb. 8. Topographische Karte (1:100 000) der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke mit den Residualbildungen des A1 (A1) sowie die Verteilung der Werra- und Elbe-Flusstäler im Bereich der Mansfelder Klüttnisse.

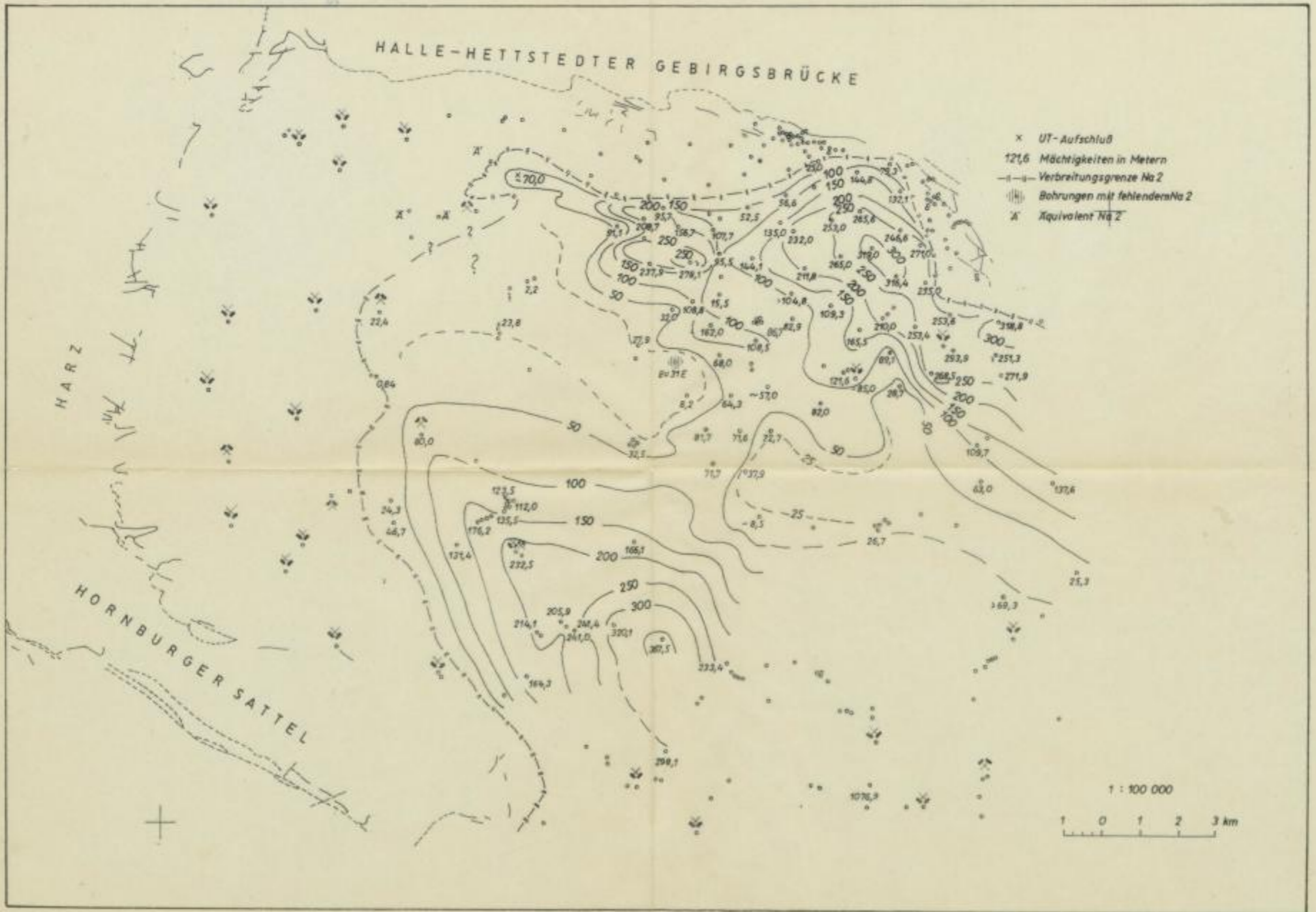


Abb. 7. Verbreitung und Isopschen der Staffurtsalze (Na₂, K₂, Na₂r) für den Bereich der Mansfelder Mulde

Bergakademie
 Freiberg i. Sa.

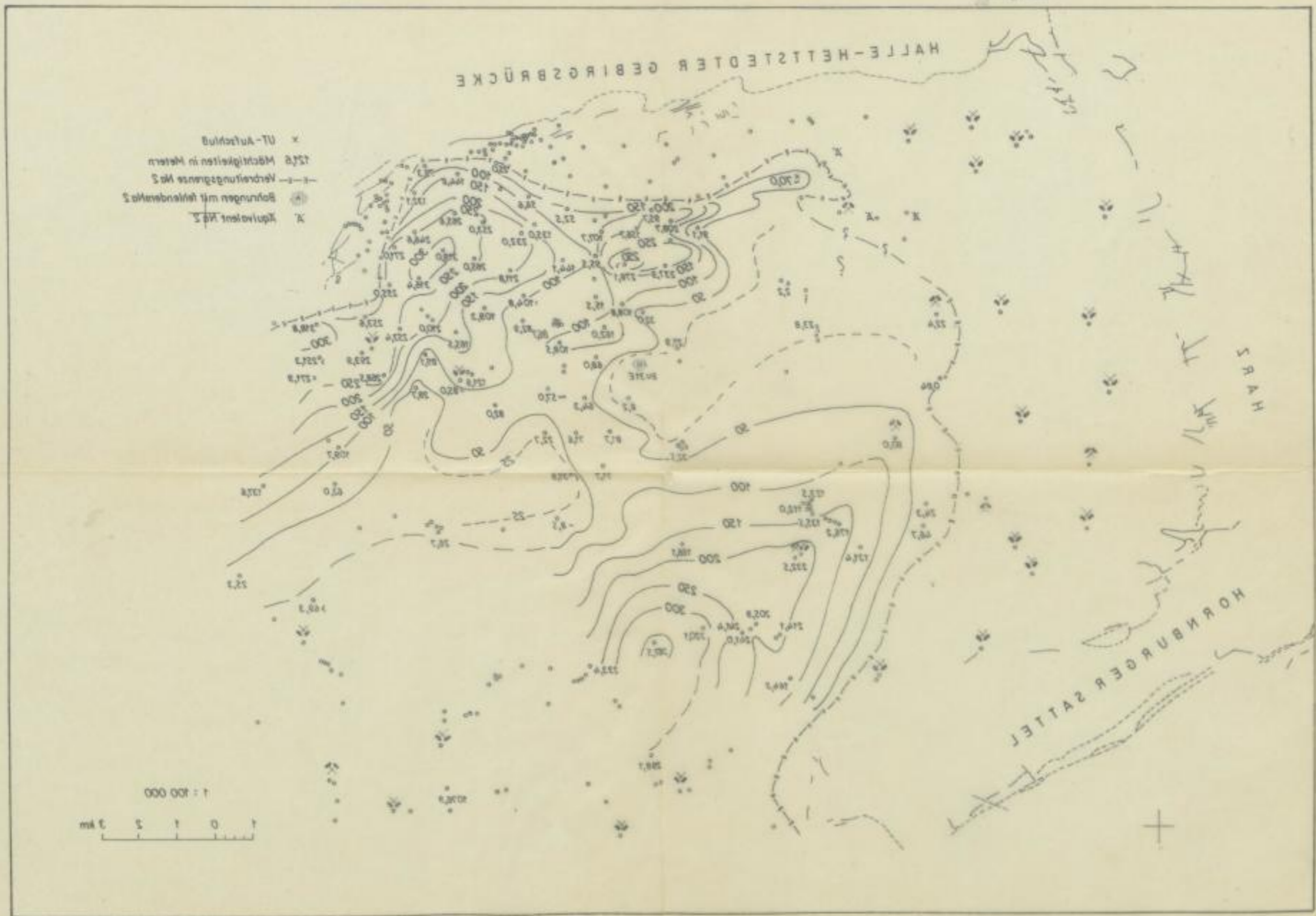


Abb. 7. Verbreitung und Lagerung der Steinkohle (Karl, K.E. 1923) für den Bereich der Mansfelder Höhe

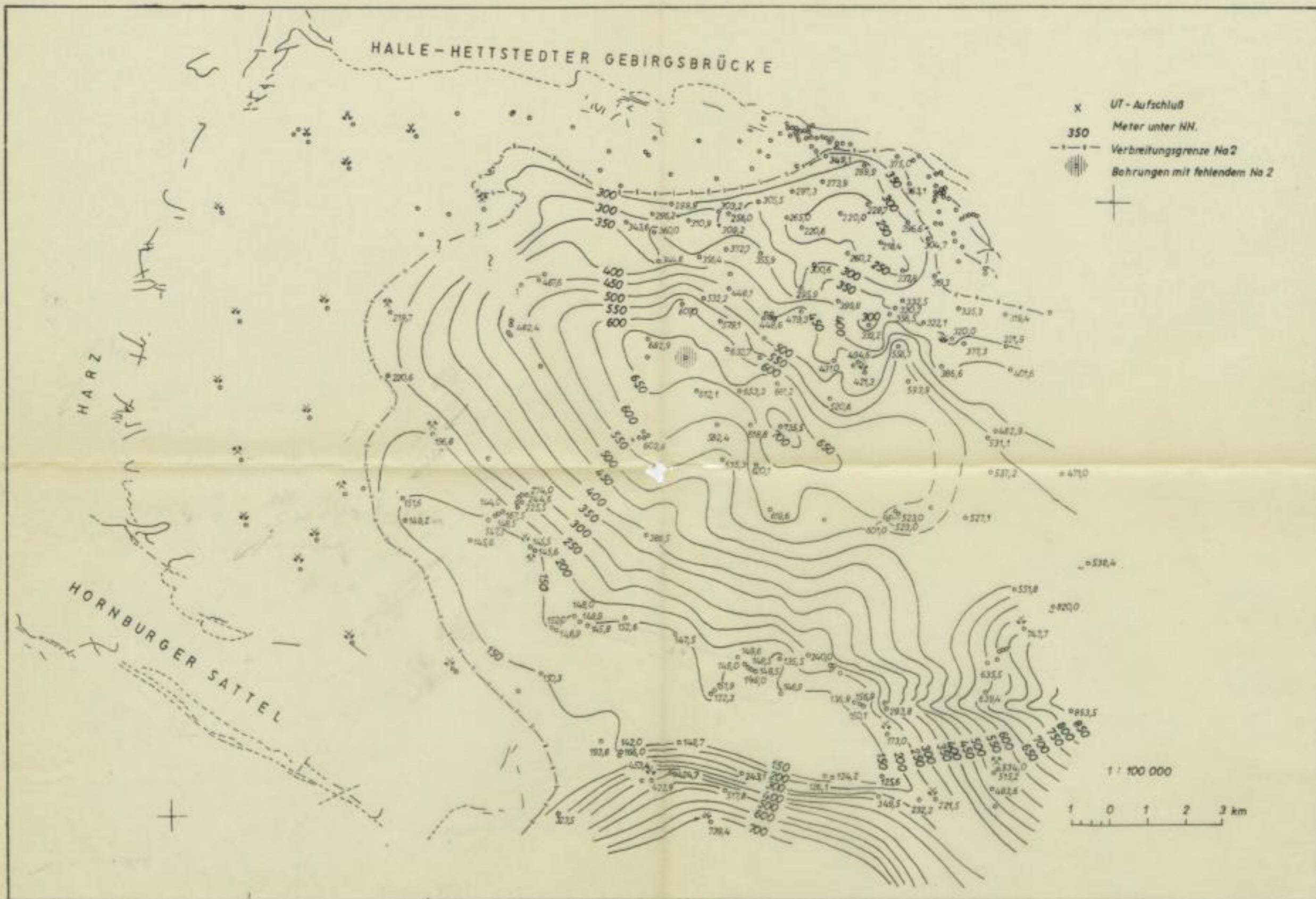


Abb. 8. Isothyten der Stallfuhrsals (Na₂, K₂, Na₂) für den Bereich der Mansfelder Mulde

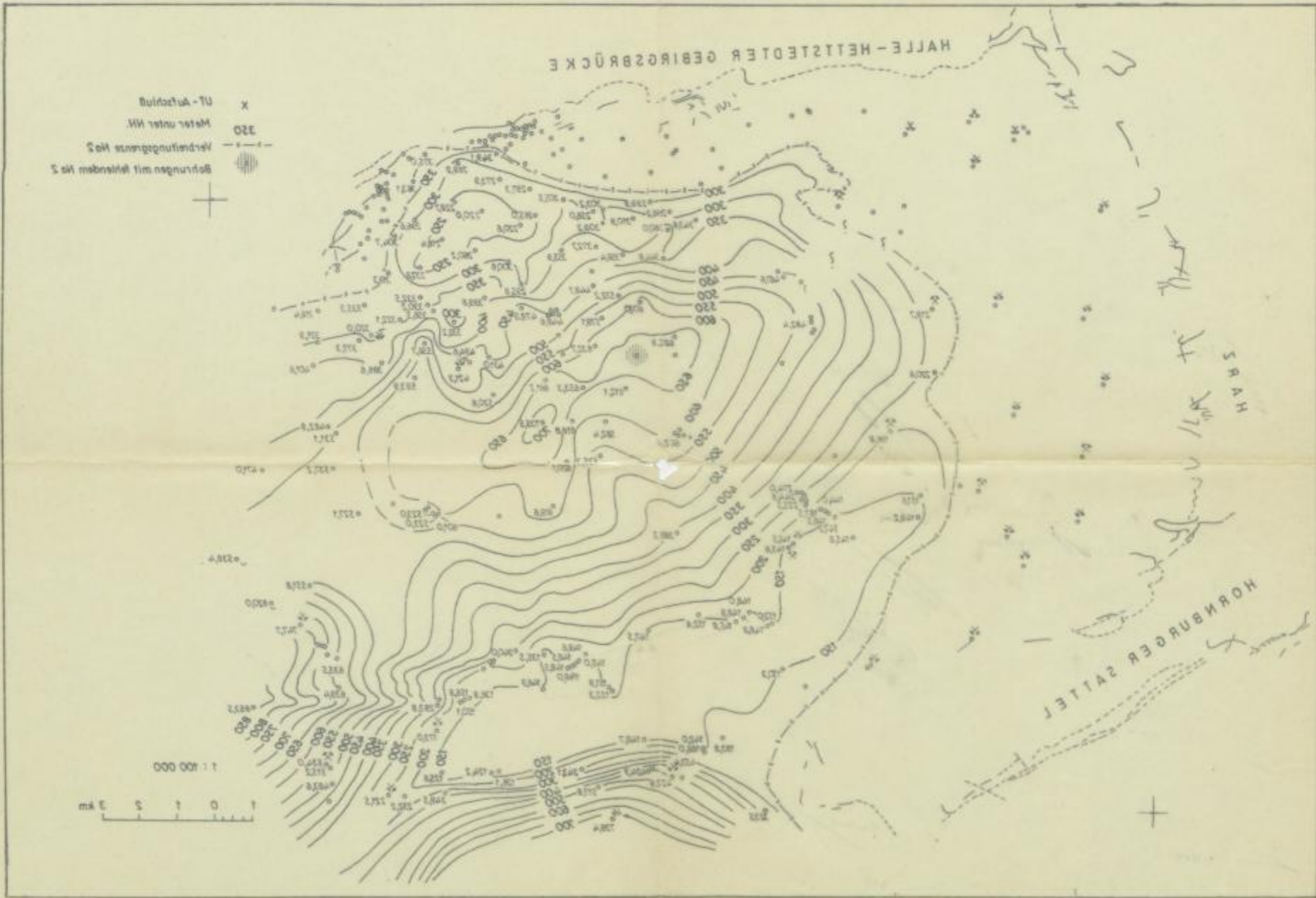


Abb. 8. Isohypsen der Sandstein- (No. 2, K. 2, No. 2) für den Bereich der Mündungsböschung

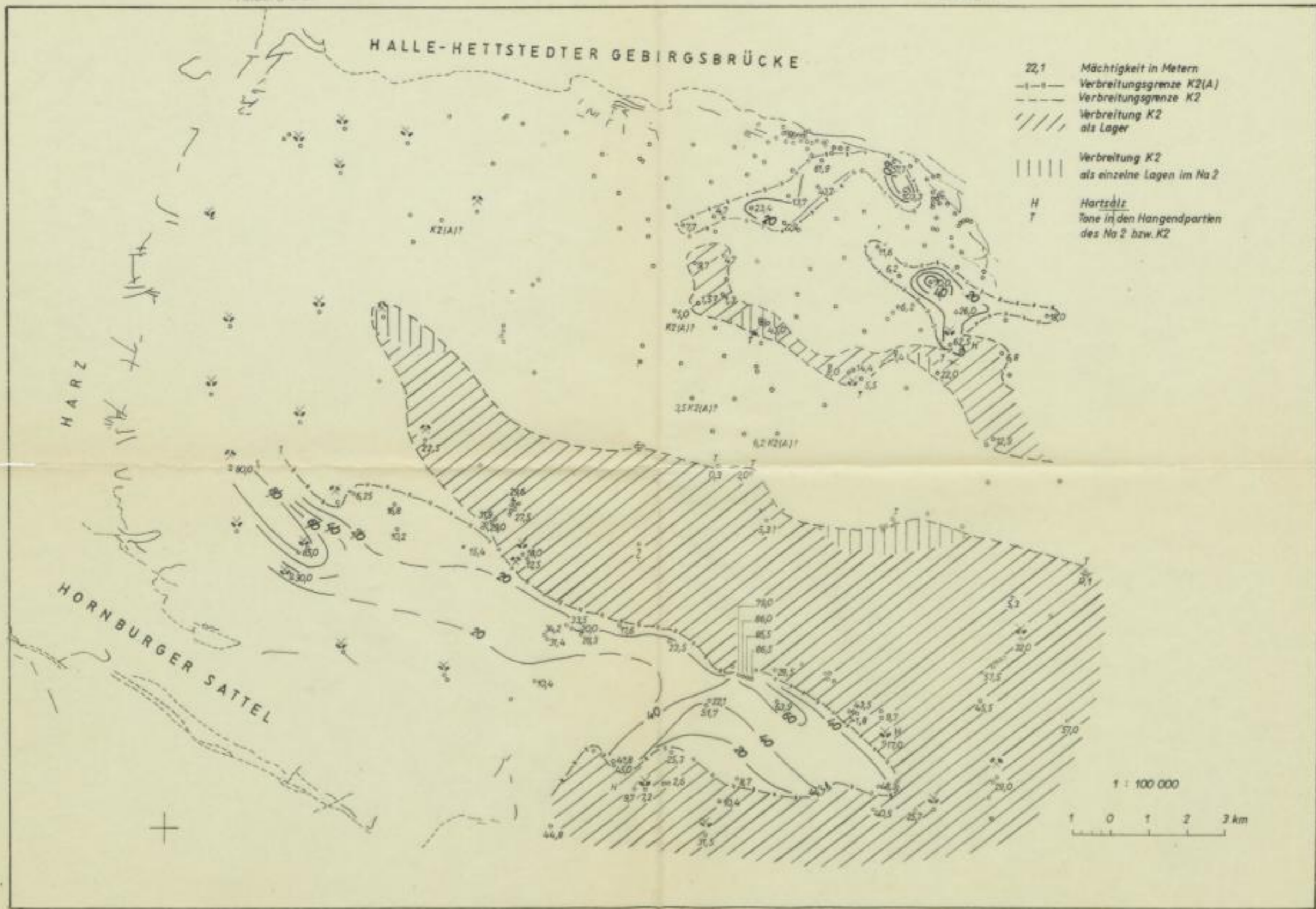


Abb. 9. Verbreitung des Kallagers (K2) und des Sangerhäuser Anhydrits (K2(A)) sowie Isopachen des Sangerhäuser Anhydrits für den Bereich der Mansfelder Mulde

HALLE-HETTSTEDTER GEBIRGSBRÜCKE

- Mächtigkeit in Metern
- Verbreitungsgrenze K2(A)
- Verbreitungsgrenze K2
- Verbreitung K2 als Lager
- Verbreitung K2 als einzelne Lagen im M2
- Horst
- Linie in den Handpartien des M2 bzw. K2

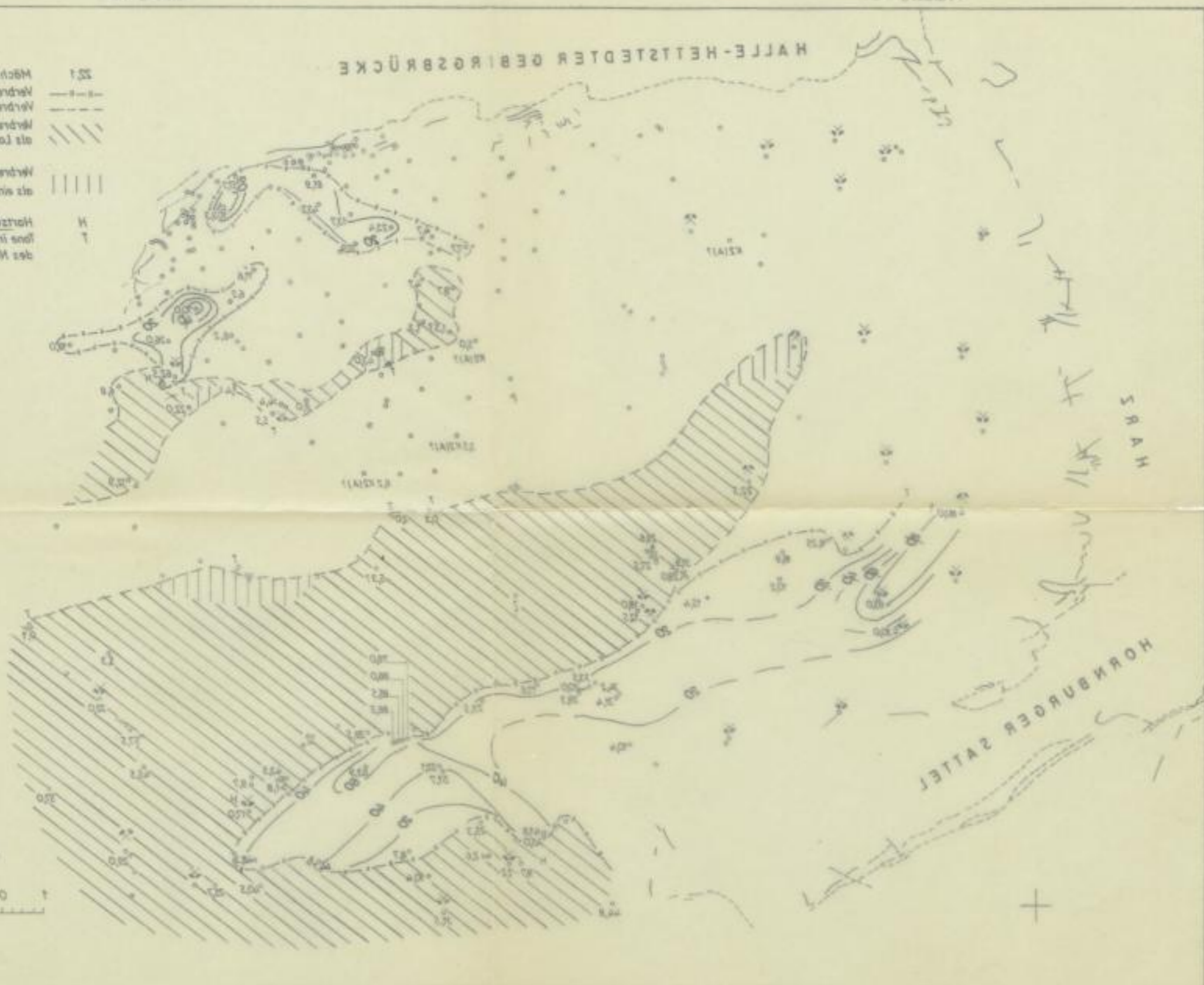


Abb. 8. Verbreitung des Kallgauer (K2) und des Saupfanner (K2(A)) sowie Lagen des Saupfanner (M2) im Bereich der Mansfelder Höhe.

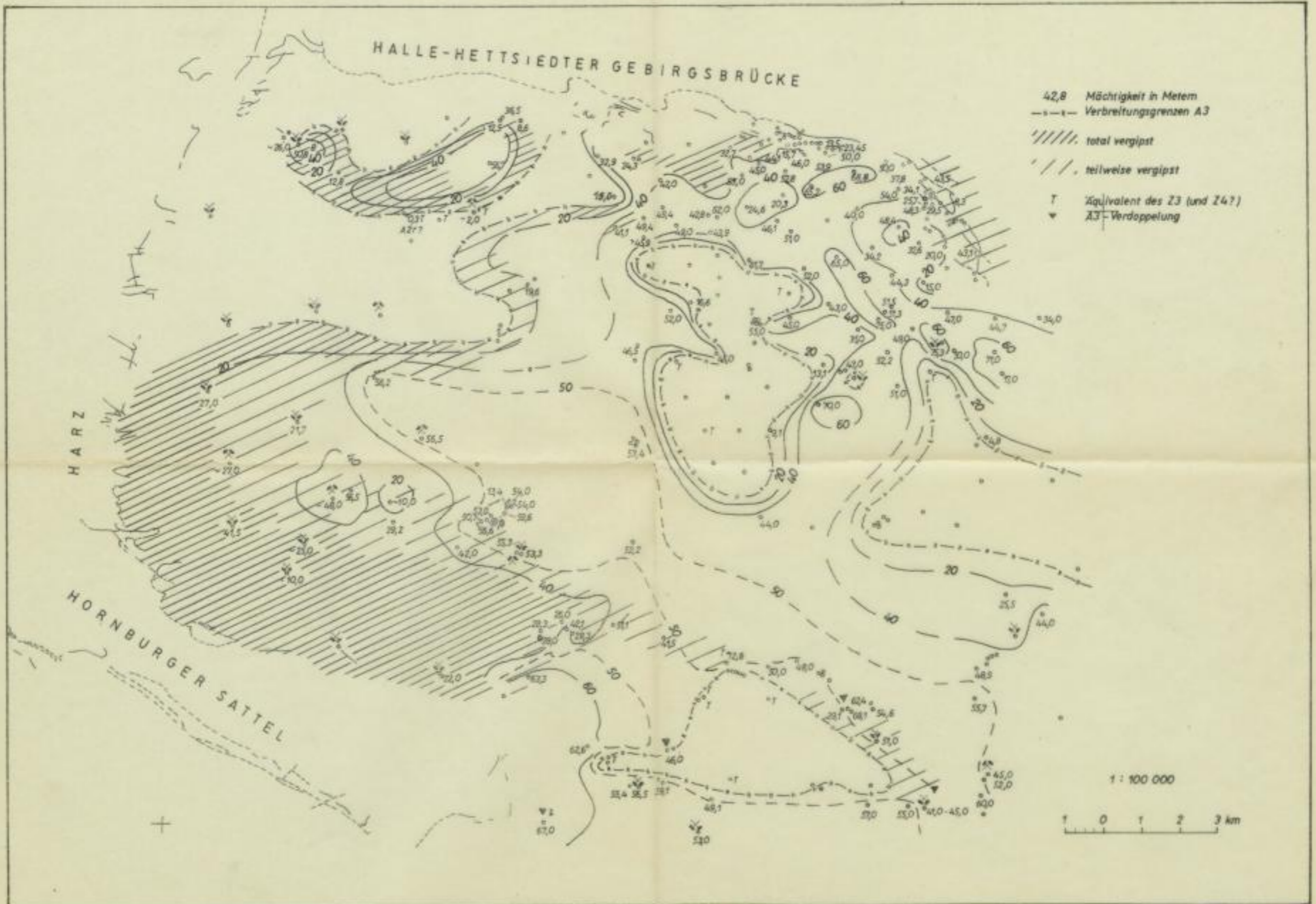


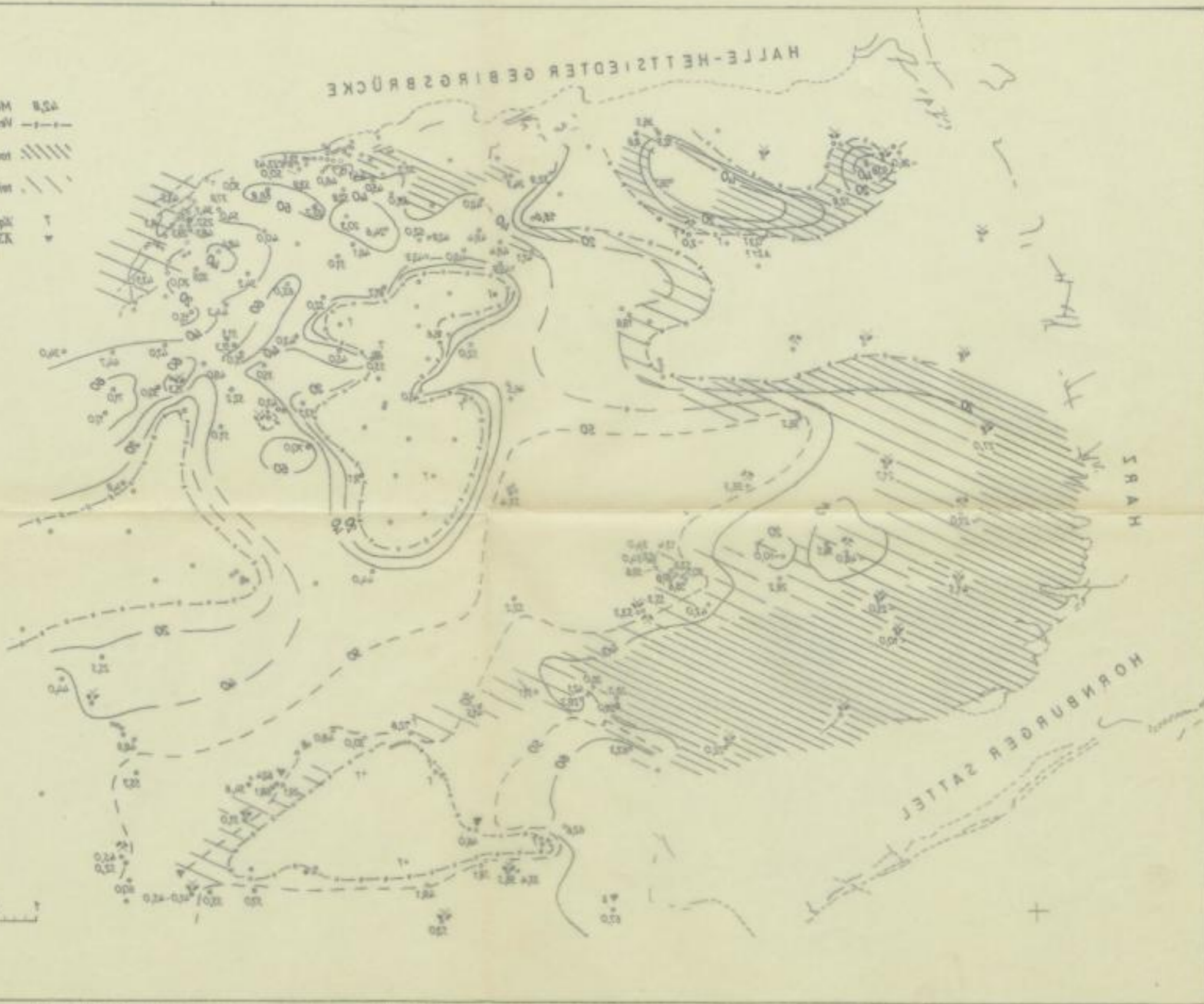
Abb. 10. Verbreitung und Isopachen des Hauptanhydrits (A3) sowie Verbreitung seiner Residualbildungen und Vergipfung für den Bereich der Mansfelder Mulde

Bergbauamt
Freiberg i. Sa.

Bergbauamt
Freiberg i. Sa.

HALLE-HEITZIEDTER GEBIRGSBRÜCKE

- 458 Mächtigkeit in Metern
- Verteilungsgrenzen A3
- /// total vergrist
- /// teilweise vergrist
- 1 Äquivalent des 13 und 141
- ▲ K3-Veränderung



1 : 100 000
 0 1 2 3 4
 km E

Abb. 101 Verteilung und Ausdehnung des Haupterzkörpers (A3) sowie Verteilung seiner Bestandteile in den verschiedenen Lagerstätten im Bereich der Zwickauer Höhe

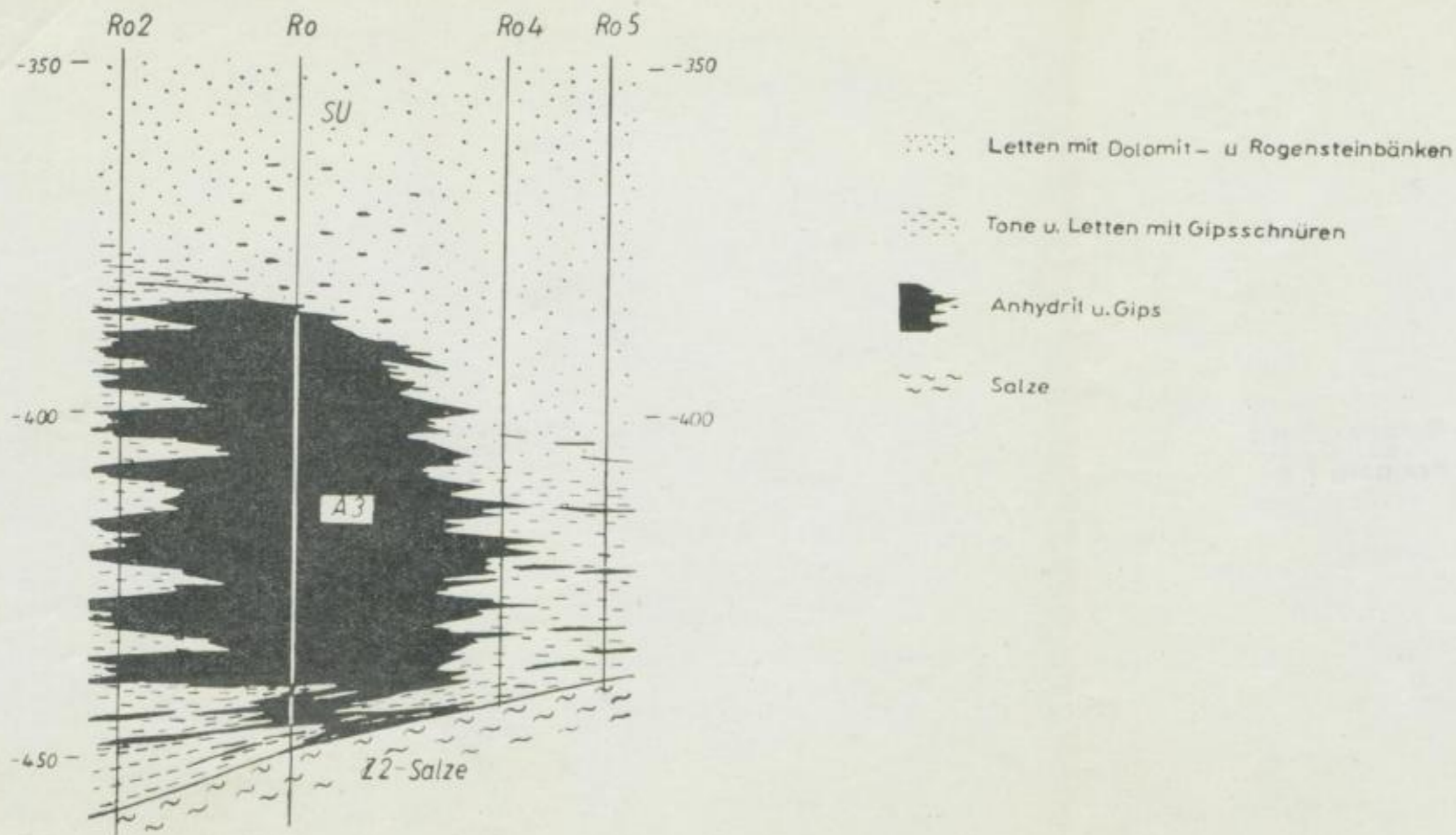


Abb. 11. Schematisches Profil durch die Bohrungen Rottelsdorf

Bergakademie
- Bücherei -
Freiberg i. Sa.

Bergakademie
- Bücherei -
Freiberg i. Sa.

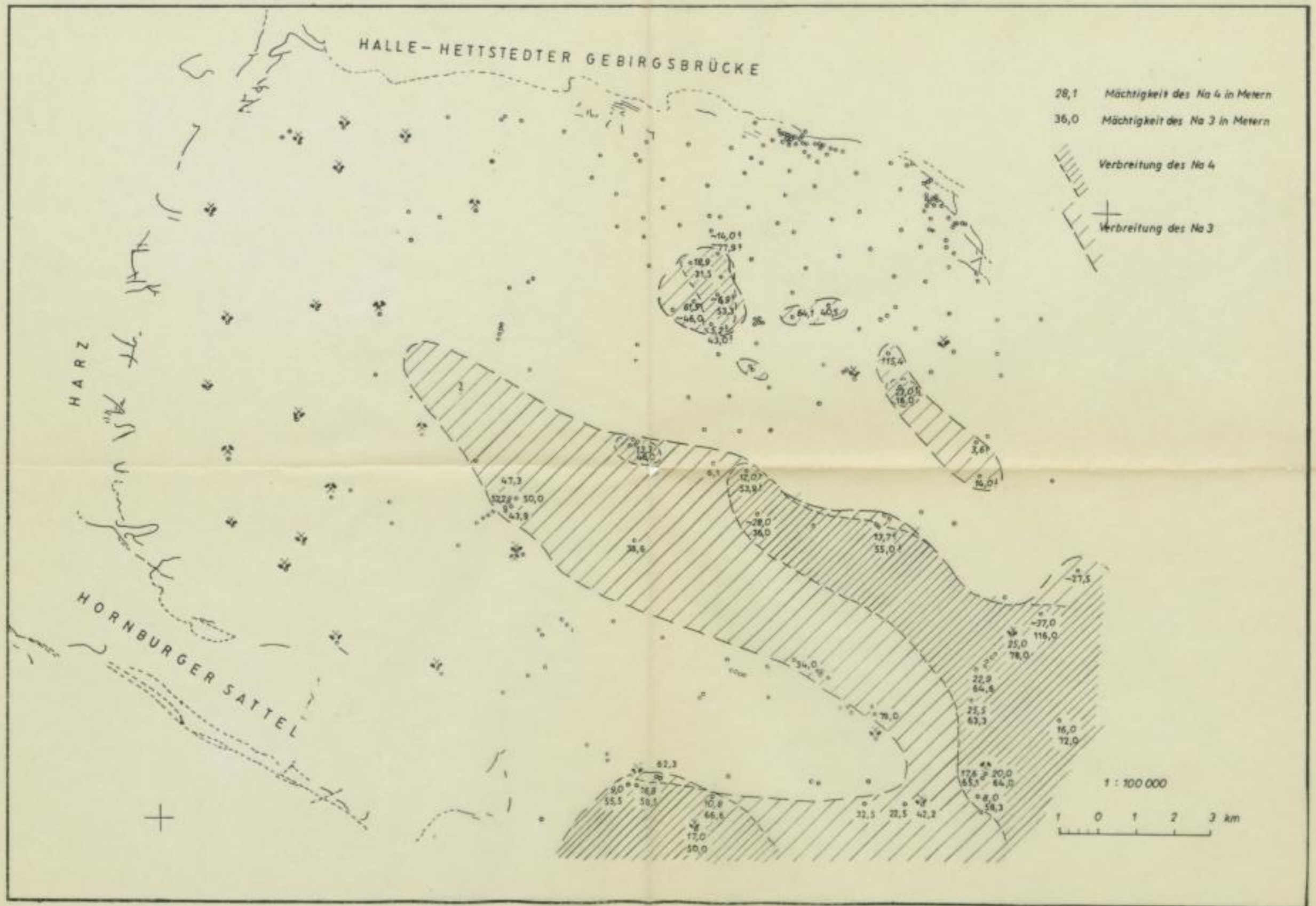


Abb. 12. Verbreitung des Leinestein salzes (Na3) und des Allerstein salzes (Na4) für den Bereich der Mansfelder Mulde

HALLE-HETTSTEDTER GEBIRGSBRÜCKE

38.1 Mächtigkeit des No 4 in Metern
38.0 Mächtigkeit des No 3 in Metern

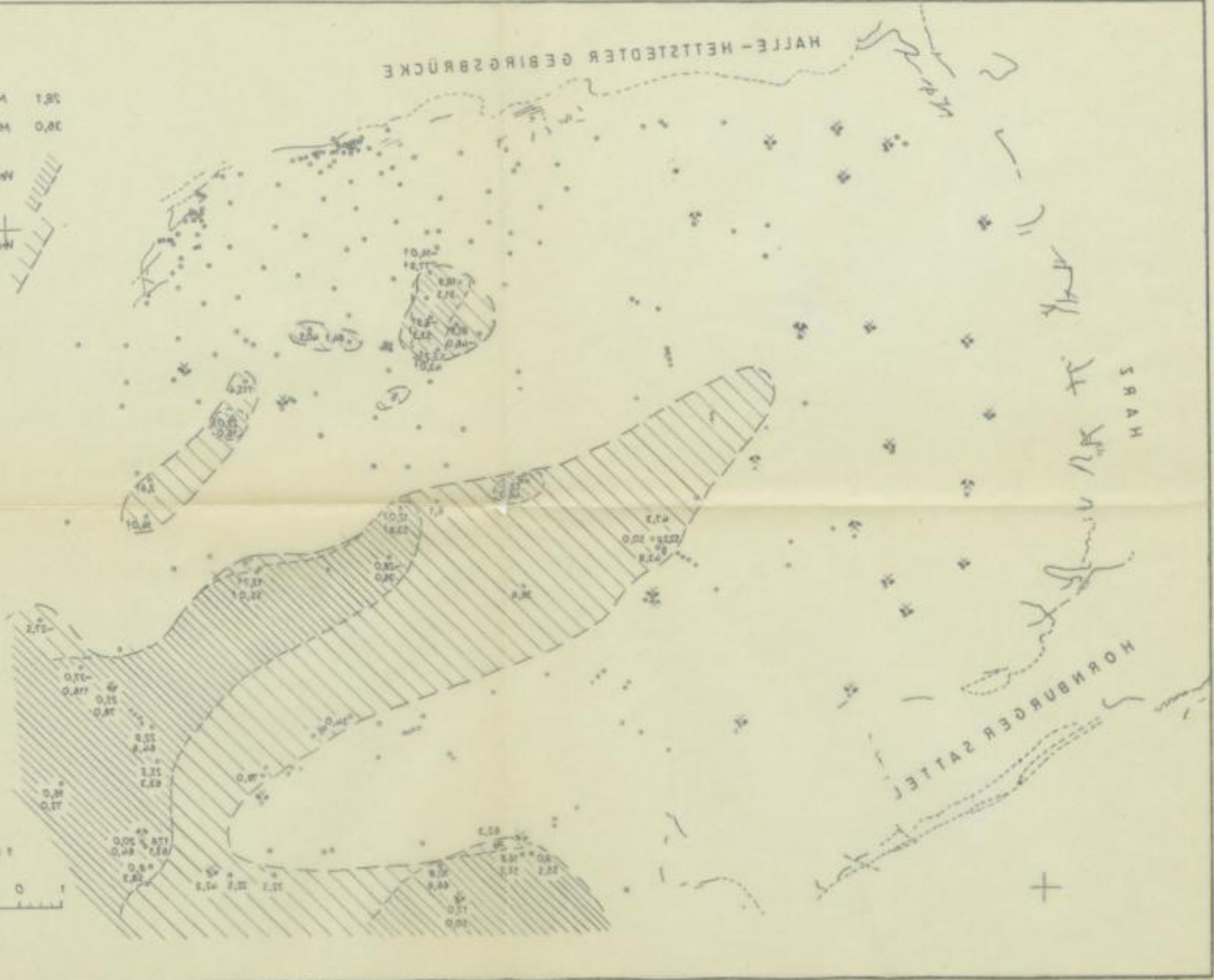
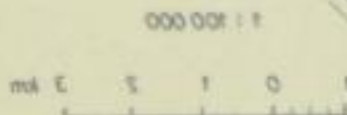
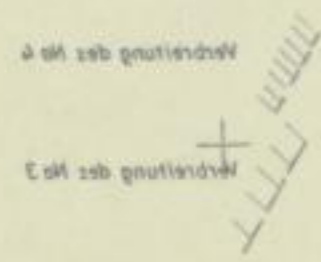


Abb. 12. Verbreitung des Eisenkiesels (No. 4) und des Alluviumssandes (No. 3) im Bereich der Hettstedter Halbinsel

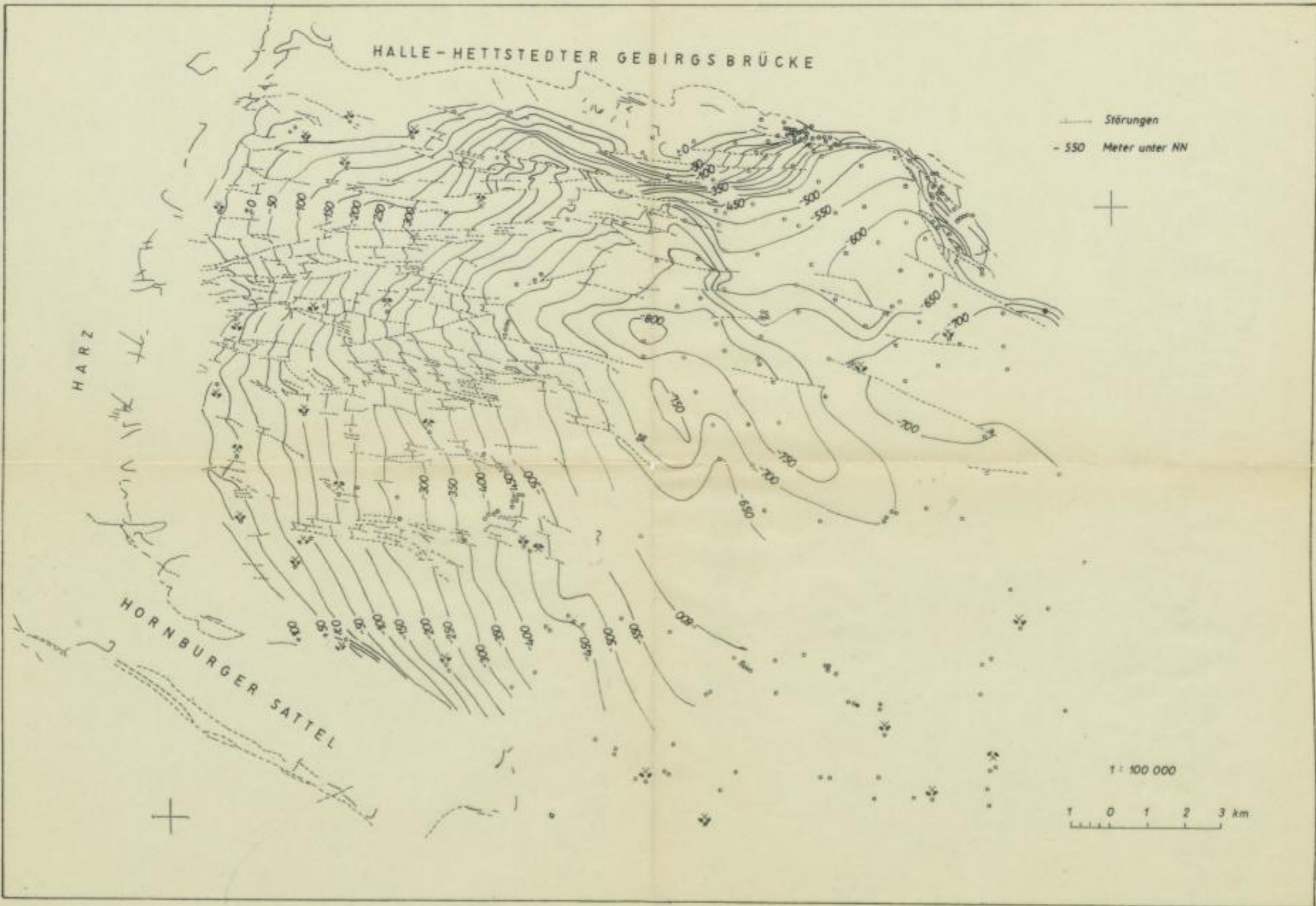


Abb. 13. Tektonische Übersichtskarte (bezogen auf die Unterseite des Kupferschiefers (T1)) für den Bereich der Mansfelder Mulde

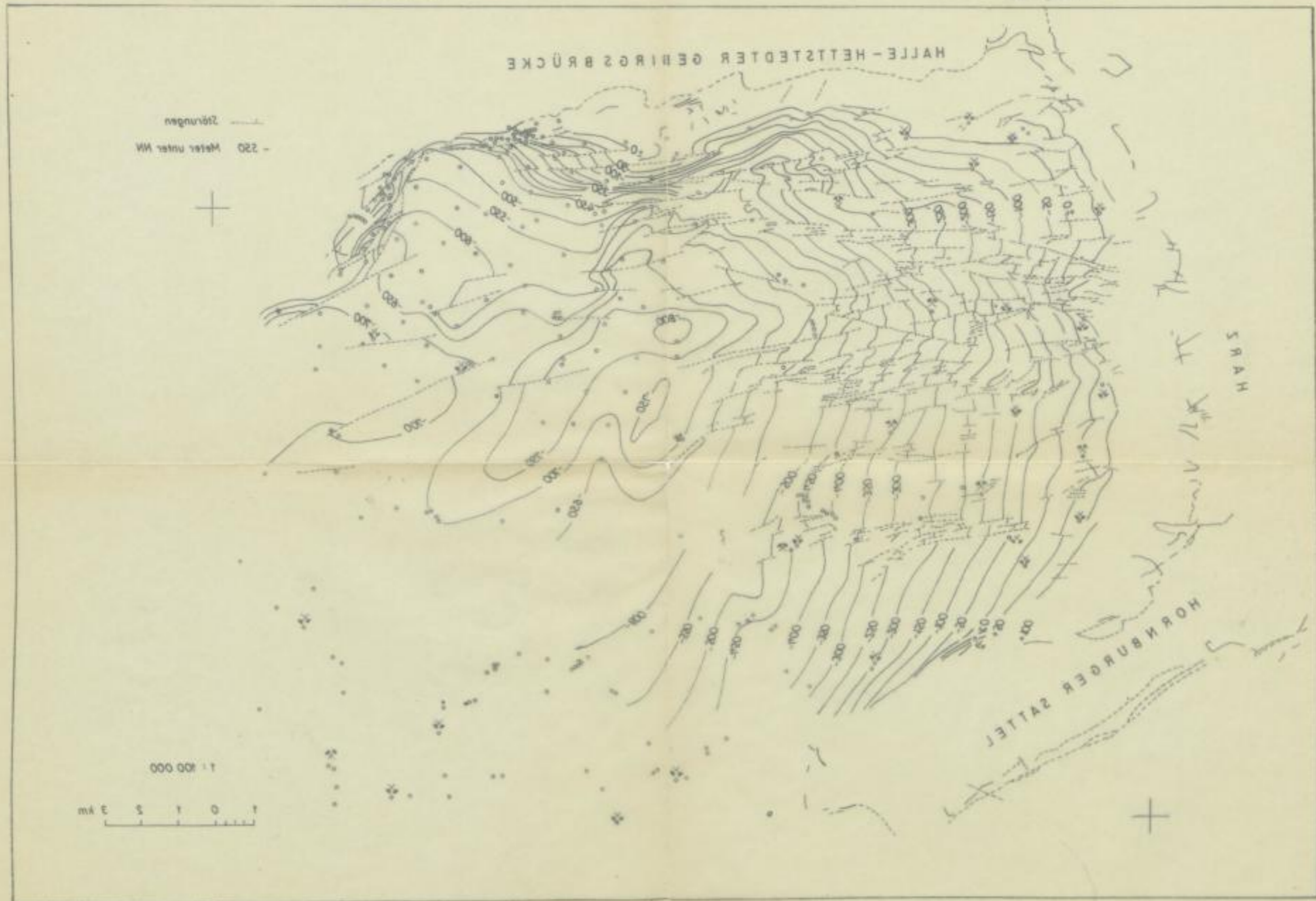


Abb. 12. Topographische Übersichtskarte (bezogen auf die Untertage des Kupferschichtes (T1)) für den Bereich der Mansfelder Höhe

Bücherei
• Bergakademie •
Freiberg i. Sa.

