



## DECKBLATT

EU 000.17	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K	3171.30	-	H	RB	0003	00

Titel der Unterlage: Kluftinventar im aufgeschlossenen Grubenbereich, Textband und Anlage	Seite: I.
	Stand: 07.03.85

Ersteller: GSF	Textnummer:
-------------------	-------------

Stempelfeld:

PSP-Element TP.....9K/212232	zu Plan-Kapitel: 3.1.9.2
------------------------------	--------------------------

	PL 01.04.85  Freigabe für Behörden	PL 01.04.85  Freigabe für Projekt
--	---	---

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der PTB.

# Revisionsblatt



EU 000.17	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K	3171.30	-	H	R B	0003	00

Titel der Unterlage: <div style="text-align: center; padding: 5px;">             Kluftinventar im aufgeschlossenen Grubenbereich,              Textband und Anlagen         </div>	Seite: <div style="text-align: center; padding: 5px;">             II.         </div>
Stand: <div style="text-align: center; padding: 5px;">             07.03.85         </div>	

Rev.	Revisionsst. Datum	verant. Stelle	Gegenzeichn. Name	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
 Kategorie S = substantielle Änderung  
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH  
Institut für Tieflagerung

Verfasser: 

LV-Nr. 2219.08  
Klüfte

AP-Nr. 1  
Kluftinventar im aufgeschlossenen Grubenbereich  
(Textband)

Braunschweig, den 07.03.1985

Der Bericht wurde im Auftrag der PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT (PTB) erstellt. Die PTB behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung der PTB zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

Er gibt die Meinung und Auffassung des Auftragnehmers wieder und muß nicht in jedem Fall mit der Meinung der PTB übereinstimmen.

## Inhaltsverzeichnis

	Überblick über die geologische und tektonische Entwicklung im südlichen Teil des Gifhorner Troges	1
1.	Auswertung aller von der Markscheiderei Konrad bis zum Dezember 1976 aufgenommenen Großklüfte und Störungen	6
2.	Überarbeitete Auswertung der Messungen von <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>	12
2.1	Woltwiesche	12
2.2	Salder	14
2.3	Cramme	16
2.4	Drütte (Walzwerk III)	16
3.	Auswertung des Großkluft- und Störungsinventars des Erzlagers innerhalb des Einlagerungsfeldes Nr. 1 unter Berücksichtigung tektonischer Homogenbereiche (Stand Mai 1982)	21
4.	Auswertung des Kleinkluftinventars in tektonischen Homogenbereichen im Einlagerungsfeld Nr. 1 einschließlich der sekundären Entspannungsklüftung (Stand Juni 1983)	31
5.	Auswertung der Begleitgefüge von Bleckenstedter Störung, Sauinger Graben und Grabenstörung im Bereich des aufgeschlossenen Erzlagers (Stand Juni 1983)	39
5.1	Gefügestatistische Untersuchungen nahe der Bleckenstedter Störung	39
5.2	Gefügestatistische Untersuchungen im Sauinger Graben	45
5.3	Gefügestatistische Untersuchungen nahe der Grabenstörung	51

6.	Ermittlung felsmechanischer Gebirgskennwerte (Abstand, Öffnungsweite, Raumlage, Flächenanteil und Durchtrennungsgrad der Klüfte sowie die Auf- lockerung des streckennahen Gebirgsbereiches aus dem Bereich der Teilsohle 672 und des Wetterauf- hauens von der 672 zur 5. Sohle	56
7.	Statistische Auswertung der bei der Auffahrung der Schächte und des Grubengebäudes als wasser- führend angetroffenen Klüfte	65
8.	Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse	69
	Literatur	73
	Anhang 1: Zur Klassifizierung und Wichtung tek- tonischer Trennflächen	76
	Anhang 2: Ergänzung zu Anlage 2 - 4, Auflistung nicht einmeßbarer Bereiche	77

#### Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtsriß 1:5000	Anlagenband
	Lage und Kennzeichnung klufftektonischer Homogen- bereiche und tektonischer Meßbereiche der Klein- klüftung, der Störungsbegleittektonik und zur Er- mittlung felsmechanischer Gebirgskennwerte	
Anlage 2	Abbaugrundriß 1 : 500, 4./5. Sohle, Süden	
	Gefügetektonische Aufnahmen von Kleinstörungen und Großklüften in tektonischen Homogenbereichen	
Anlage 3	Abbaugrundriß 1:500 5. Sohle, Süden	
	Gefügetektonische Aufnahmen von Kleinstörungen und Großklüften in tektonischen Homogenbereichen	
Anlage 4	Abbaugrundriß 1:500 Unterwerksbau 5. Sohle, Süden	
	Gefügetektonische Aufnahmen von Kleinstörungen und Großklüften in tektonischen Homogenbereichen	
Anlage 5	Auflistung und Aufschlüsselung der Daten	

Überblick über die geologische und tektonische Entwicklung im südlichen Teil des Gifhorner Troges

Die Eisenerzgrube Konrad hat das Untere Eisenerzlager des Mittleren Korallenoolith (Ober-Jura) auf der Ostflanke der Bleckenstedter Mulde aufgeschlossen. Diese befindet sich im Süden des Gifhorner Troges und wird durch eine rheinisch streichende (NNE - SSW) Salzstockachse mit den Salzstöcken von Broistedt, Vechelde und Wendeburg-Rolfsbüttel in zwei Teilmulden gegliedert.

Die tektogenetische Entwicklung der Bleckenstedter Mulde ist von halokinetischen, tektonischen und epirogenen Bewegungen bestimmt ( ). Sie ist in Tabelle 1 insbesondere für die östlich der Salzstockachse ausgebildete Teilmulde dargestellt.

Aus der in Tabelle 1 gegebenen Übersicht über die tektogenetische Entwicklung der Bleckenstedter Mulde wird eine Unterteilung der Schichtenfolgen in verschiedene tektonische Stockwerke deutlich.

Einem liegenden tektonischen Stockwerk gehören die von halokinetischen Salzbewegungen betroffenen Zechsteinsalze an, die zum größten Teil in die benachbarten Salzstöcke abgewandert sind. Diese Salzbewegungen trugen zur tektonischen Ausgestaltung der postsalinaren Schichtenfolgen bei.

Die jurassischen und unterkretazischen, präalpbischen Schichtenfolgen einschließlich des Eisenerzlagers sind einem mittleren tektonischen Stockwerk zuzuordnen. Salzabwanderungsbewegungen führten ebenso wie epirogene Senkungen zur Einmuldung der östlich des Salzstocks von Broistedt bestehenden Schichten. Ihre bruchtektonische Beanspruchung ist von den halokinetischen, tektonischen und epirogenen Bewegungen bestimmt, die vor dem Alb in der Bleckenstedter Mulde abliefen. Unter Beachtung der tektogenetischen Entwicklung dieses Gebietes läßt sich das Kluft- und Störungsinventar insbesondere des in der Grube Konrad aufgeschlossenen Eisenerzlagers drei Gefügesystemen zuordnen, siehe Tab. 1 (SCHLOENBACH 1984).

**Tabelle 1:** Tektogenetische Entwicklung im südöstlichen Teil des Gifhorner Troges, nach [REDACTED] (1980), ergänzt

Formation	Tektogenese (Halokinese)	Gefügesysteme bruchtektonischer Flächengefüge der Schichtenfolgen im Aufschlußbereich der Eisenerzgrube Konrad
Perm	Ablagerung von etwa 1000 m salinarem Zechstein, vor Beginn halokinetischer Salzakkumulationen	
Trias	Epirogene, synsedimentäre Absenkung des Gifhorner Troges, Bildung der Salzkissen von Wendeburg, Vechelde und Broistedt im Röt bis Keuper an der Ostflanke des Gifhorner Troges	
Jura	<p>Verstärkte synsedimentäre Absenkung in Richtung NNE                      Verlagerung der Trogachse nach Osten                      Zergliederung des Gifhorner Troges durch Salzstrukturen und ihre Randsenken                      Östlich des Salzkissens von Broistedt Ausbildung einer N-S bis NNW-SSE streichenden Randsenke</p> <p>Beginn der Salzstockbildung bei Wendeburg im Dogger                      " " " " " Vechelde im Malm                      " " " " " Broistedt im Malm,                      entlang einer ENE-WSW streichenden Störungszone</p> <p>Jungkimmerische Hebung und Bruchtektonik der trograndnahen Gebiete im Süden und Südosten mit der Ausbildung trograndparalleler und radialer Störungen</p>	<p>1. Gefügesystem: N-S bis NNW-SSE streichende Gefüge-B1-Achse eines schichtungsbezogenen Gefügesystems</p> <p>2. Gefügesystem: NW-SE streichende Gefüge-B2-Achse, senkrecht zum Salzstock von Broistedt, NE-SW streichende Gefüge-A2-Achse</p>

Fortsetzung Tab. 1

Formation	Tektogenese (Halokinese)	Gefügesysteme bruchtektonischer Flächengefüge der Schichten- folgen im Aufschlußbereich der Eisenerzgrube Konrad
Unter- kreide	<p>Überlagerung der östlich des Salzstocks von Broistedt muldenförmig eingesenkten jurassischen Schichtenfolgen durch Wealden- und Unterhauterive-Transgressionen</p> <p>Im Hauterive starke Salzbewegungen, Ausbildung einer Randsenke südlich des Salzstocks von Broistedt</p> <p>Verbindung der Salzstöcke von Broistedt und Vechelde in einer rheinisch streichenden Salzmauer</p> <p>Diapirischer Aufstieg des Salzstocks von Broistedt vor dem Oberapt</p> <p>Östlich der Salzmauer verstärkte Eintiefung einer NNE-SSW streichenden Randsenke als östliche Teilmulde der Bleckenstedter Mulde</p>	<p>3. Gefügesystem: N-S bis NNE-SSW streichende Gefüge-B3-Achse, parallel zur Salzmauer und ihrer östlichen Randsenke</p>
Ober- kreide	<p>Ausbildung einer WSW-ENE streichenden Lesser Kreidemulde nordwestlich des Salzstocks von Broistedt, parallel und senkrecht zur Muldenachse streichende Klüfte eines orthogonalen Kluftsystems in Plänerkalken des Cenoman und Turon</p> <p>Ausbildung einer SSW-NNE streichenden Bleckenstedter Kreidemulde östlich des Salzstocks von Broistedt</p> <p>Allgemeine Hebungen im südlichen Teil des Gifhorner Troges</p> <p>Subherzyne Bruchtektonik und Salzabwanderung in die Salzstöcke</p>	
Kreide/ Tertiär	<p>Laramische Bruchtektonik, weitere Aufstiege der Salzstöcke in der Salzmauer von Broistedt - Vechelde - Wendeburg-Rolfsbüttel</p>	

Ein oberes tektonisches Stockwerk beinhaltet die mächtigen Tonsteinserien des Alb sowie die oberkretazischen Plänerkalke. Diese flachlagernden Schichten sind von den prätertiären halokinetischen und tektonischen Bewegungen in der Bleckenstedter Mulde geprägt. Sie weisen in der tektogenetisch vergleichbaren Lesser Mulde westlich des Salzstocks von Broistedt nach gefügetektonischen Untersuchungen [REDACTED] ein orthogonales Kluftsystem auf, das sich in seinen Hauptstreichrichtungen an die Raumlage der halokinetischen Großstrukturen anlehnt.

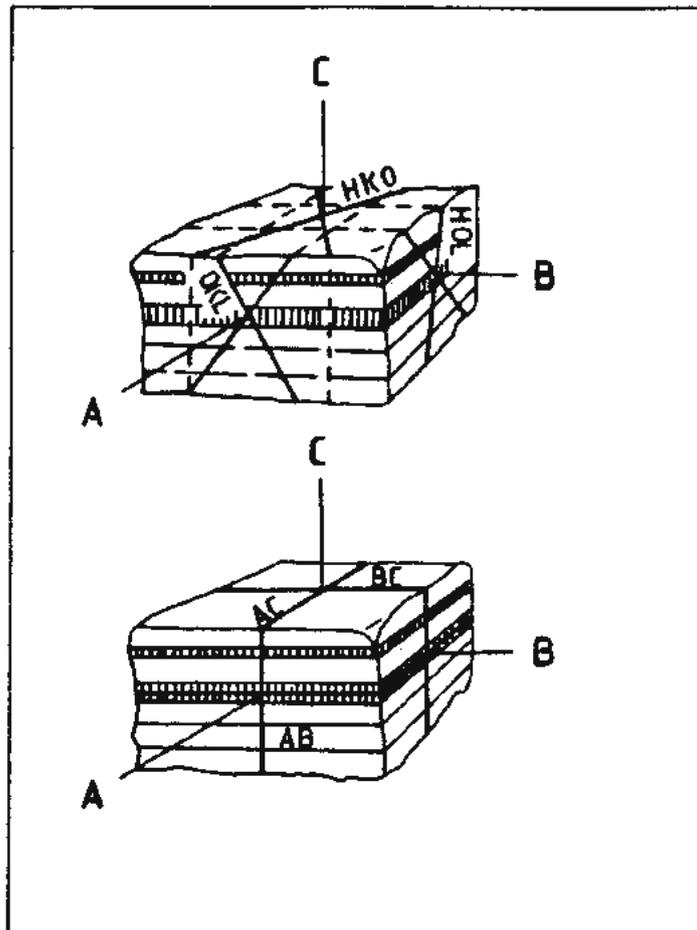


Abb. 1: Indizierung von Gefügekoordinaten und Gefügeflächen nach [REDACTED].

1. Auswertung aller von der Markscheiderei Konrad bis zum Dezember 1976 aufgenommenen Großklüfte und Störungen

Von der Markscheiderei Konrad wurden bis zum Dezember 1976 1125 Großklüfte und Störungen aufgenommen, die im Grubengebäude in den Schichtenfolgen vom oberen Dogger bis Oberkreide aufgeschlossen sind.

In Abb. 2 sind die Isolinien der Besetzungsdichte der zugehörigen Polpunkte in einem ungewichteten, synoptischen Diagramm (Schmidt'sches Netz, untere Halbkugel) dargestellt. Die Maxima der Besetzungsdichte gestatten hierbei eine symmetrologische Zuordnung zu drei Gefügesystemen rhombischer Symmetrie. Diese Gefügesysteme sind auf die in Tabelle 1 angegebene tektogenetische Entwicklung der Bleckenstedter Mulde bezogen.

Die Gefügesysteme wurden aus der Symmetrie der in tektonischen Homogenbereichen ausgebildeten Teilgefüge abgeleitet und nach den jeweiligen gefügeformenden Bewegungsrichtungen festgelegt. Nach [REDACTED] ist die A-Achse in der Richtung des maximalen tektonischen Transportes angeordnet. Die B-Achse ist Deformationsachse und steht abgesehen von tektonischen Gefügeformen trikliner Symmetrie senkrecht auf der AC-Ebene. Letztere ist Deformationsebene. Die C-Achse steht bei monokliner und rhombischer Symmetrie der tektonischen Gefügeformen senkrecht auf der AB-Ebene. Die Trennflächen wurden nach ihren Bezügen zu den Gefügeachsen gemäß dem Idealkörper der Bruchdeformation mit den Indices H, K, L bezeichnet, Abb. 1. Die angefügten Zahlen stehen für das jeweilige Gefügesystem.

Einem ersten, schichtungsbezogenen Gefügesystem mit einer senkrecht zur Schichtung gerichteten Gefüge-C1-Achse sind zweisecharige HOL1-Flächen zuzuordnen. N-S streichende, halbsteil nach E einfallende HOL1-Klüfte kennzeichnen ein Maximum mit 3 %-iger Besetzungsdichte. Diesem Flächengefüge entspricht die Grabenstörung, die im südöstlichen Teil des Grubenfeldes über eine Länge von 800 m aufgeschlossen ist. Sie weist als Abschiebung einen seigeren Verwurfsbetrag von etwa 20 m auf. Die Anlage dieser N-S bis NNW-SSE streichenden HOL1-Klüfte ist in den Oberjura zu stellen [REDACTED] (1975).

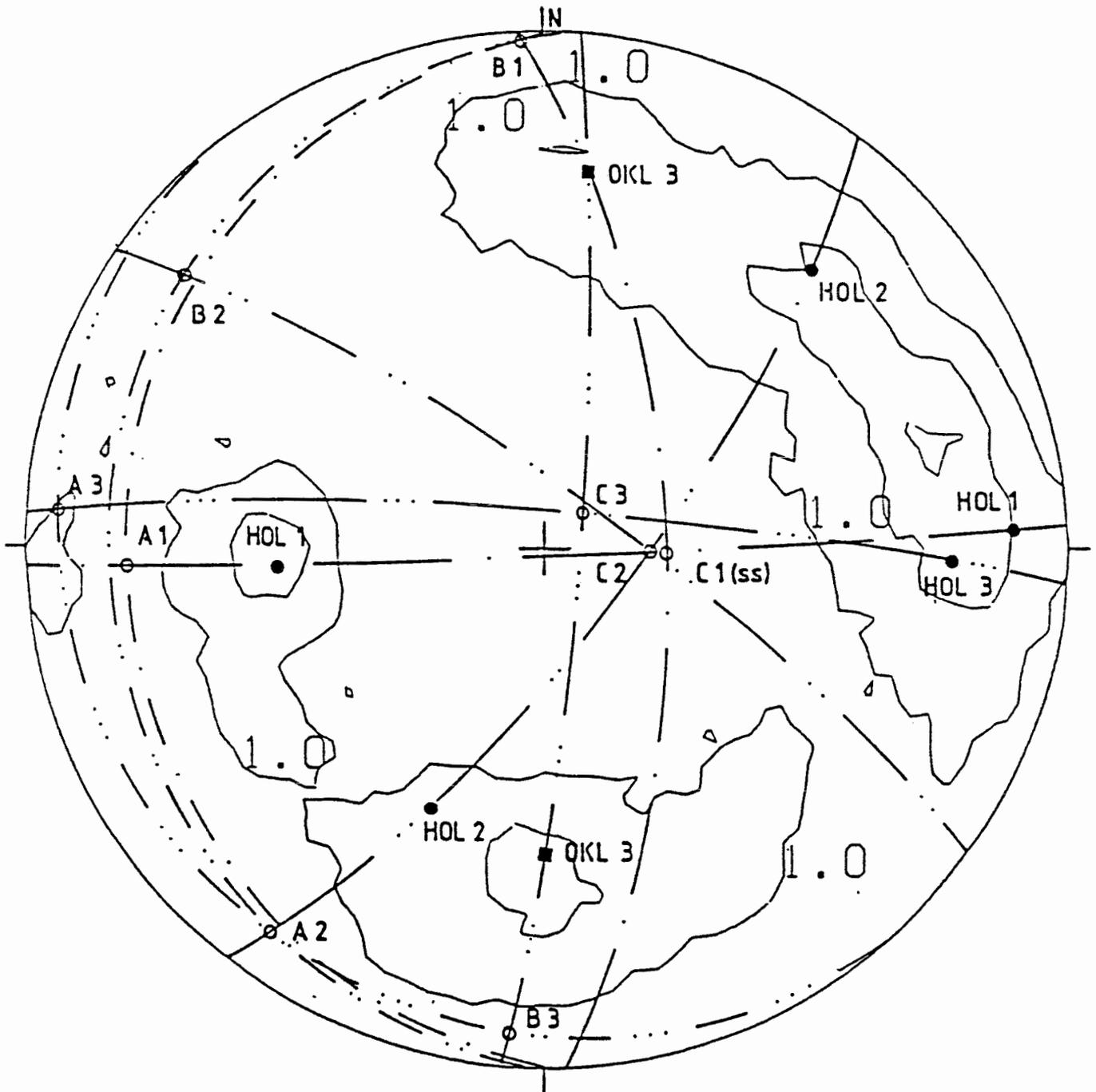
Steil nach W einfallende HOL1-Klüfte verbinden sich in einem langgestreckten 3 %-igen Maximum mit N-S streichenden HOL3- und NW-SE streichenden HOL2-Klüften.

Letztere sind mit zweisechariger Ausbildung einem zweiten Gefügesystem zugehörig. Der Raumlage von NW-SE streichenden HOL2-Flächen entsprechen die staffelförmig angeordneten Abschiebungen des Sauringer Grabens im Nordfeld der Grube. Parallel zu seiner Grabenachse ist die Gefüge-B2-Achse ausgerichtet.

Abb. 2

1125 Großklüfte,  
Störungen  
ungewichtet

Ob. Dogger-Oberkreide



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

- $\beta_1 = 178^\circ/02^\circ$  NNW  
 $\beta_2 = 127^\circ/14^\circ$  NW  
 $\beta_3 = 4^\circ/08^\circ$  SSW

Eisenerzgrube Konrad,  
 alle Sohlen,  
 Schächte Konrad 1 und 2  
 nach Aufnahmen der  
 Markscheiderei

NW-SE bis WNW-ESE streichende Querstörungen versetzen im Aufschlußbereich der Grube Konrad die älteren N-S-Störungen und -Großklüfte.

Jünger zu diesen beiden Flächengefügen sind E-W streichende Großklüfte und Störungen. Sie sind im synoptischen Diagramm mit 3 %-iger Besetzungsdichte als zweisecharige OKL3-Flächen eines dritten Gefügesystems zu indizieren. Den halbsteil bis steil nach N einfallenden OKL3-Klüften ist die Bleckenstedter Störung zuzuordnen. Sie ist als Abschiebung mit einer seigeren Verwurfsweite von etwa 100 m ausgebildet. Nach geologischen Gesamtprofilen ergibt sich für diese ein präalbisches Alter (GOLESTANEH, KOLBE, RABSILBER 1975).

W-E streichende Großklüfte und Störungen treten oft in Nähe von NW-SE streichenden Abschiebungen auf und werden von diesen bei der Ausbildung von bruchtektonischen Quergräben in E-W- bis NW-SE-Richtung ergänzt.

Somit besteht für das Großkluft- und Störungsinventar der Eisenerzgrube Konrad ein dreiphasiger Beanspruchungsplan, der zeitlich unterschiedlichen bruchtektonischen Bildungsstadien der Bleckenstedter Mulde innerhalb eines mittleren tektonischen Stockwerkes zuzuordnen ist.

Eine Unterteilung des von der Markscheiderei der Grube Konrad aufgenommenen Großkluft- und Störungsinventars in sieben Teilbereiche des Grubengebäudes zeigt räumlich unterschiedliche Ausbildungen der Bruchtektonik und damit unterschiedliche Homogenbereiche im Eisenerzlager auf, Abb.3 (GSF-ABSCHLUSSBERICHT 1982). Die Flächengefüge werden in ihren Raumlagen von den präalbischen Störungszonen beeinflusst.

Der Norden des Abbaufeldes ist in den Bereichen A' und B' durch E-W bis NW-SE streichende Störungen und deren begleitende Großklüfte geprägt. Sie kennzeichnen eine bruchtektonische Querglie-

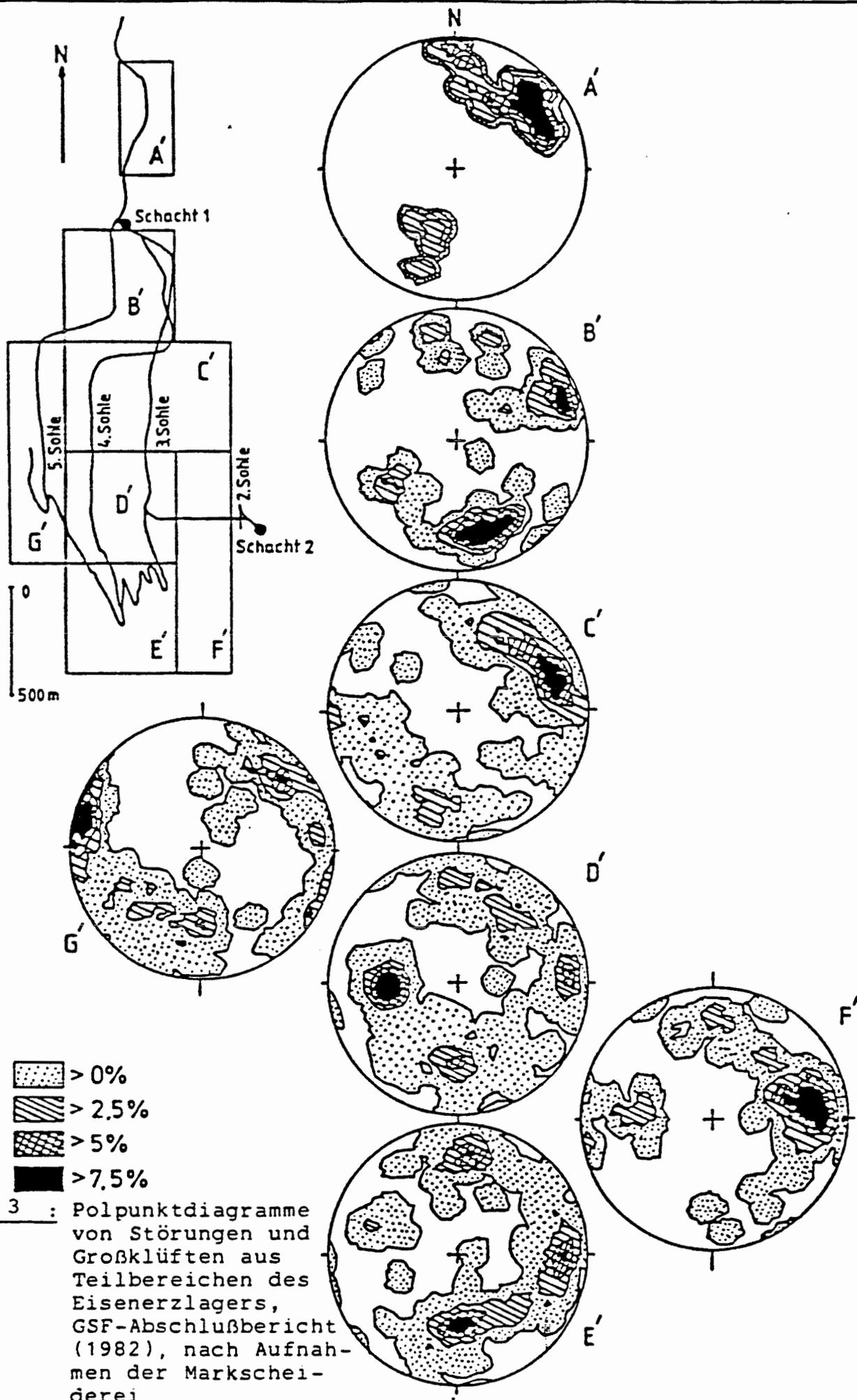


Abb. 3 : Polpunktdiagramme von Störungen und Großklüften aus Teilbereichen des Eisenerzlagers, GSF-Abschlußbericht (1982), nach Aufnahmen der Markscheiderei

derung des Lagerhorizontes durch die staffelförmig angeordneten Abschiebungen und Grabenstrukturen des Konrad-Sprungs und des Sauinger Grabens. Im Bereich B' besteht die bruchtektonische Einflußnahme der E-W streichenden Bleckenstedter Störung, die sich auch in den Bereich C' fortsetzt. In einem Maximum höchster Belegungsdichte werden in Bereich C' auch ältere, NNW-SSE streichende Großklüftscharen eines ersten Gefügesystems deutlich. Die Sammeldiagramme D' bis G' aus dem Südfeld der Grube lassen unterschiedliche tektonische Homogenbereiche in Abhängigkeit vom vorherrschenden Störungsinventar erkennen. So werden die Maxima im Diagramm D' von N-S-Störungen bestimmt. In E' besteht, bezogen auf die Maxima-Verteilung, eine Vergitterung von N-S- und E-W-Gefügeflächen. Sie zeigen in der Verbindung zu einem Teilgürtelgefüge eine jungkimmerisch geprägte Klüftung im südöstlichen Randbereich der Bleckenstedter Mulde auf. In F' herrschen Großklüfte und Störungen in N-S-Raumlage vor. Sie treten in Begleitung der antithetisch zu diesen einfallenden Grabenstörung auf. Der Bereich G' umfaßt das Einlagerungsfeld 1. Hierin sind NNE-SSW streichende Flächengefüge stärker ausgebildet. Sie sind als BC3-Flächen einem dritten Gefügesystem zugehörig.

## 2. Überarbeitete Auswertung der Messungen von [REDACTED]

Von [REDACTED] (unveröffentl. Werksunterlagen P + S, 1961) wurden übertägige Oberkreideaufschlüsse gefügestatistisch untersucht, die sich in einem Umkreis von etwa 10 km von der Schachtanlage Konrad befanden. Es sind dies der nordwestlich des Broistedter Salzstocks gelegene Kalkbruch in Woltwiesche, der südlich des Broistedter Salzstocks und nördlich des Salzgitterer Sattels befindliche Kalkbruch bei Salder, der westlich des Oderwaldsattels aufgeschlossene Kalkbruch bei Cramme sowie der südöstlich der Schachtanlage Konrad gelegene Aufschluß bei Drütte, im Bereich des Walzwerkes III.

### 2.1 Woltwiesche

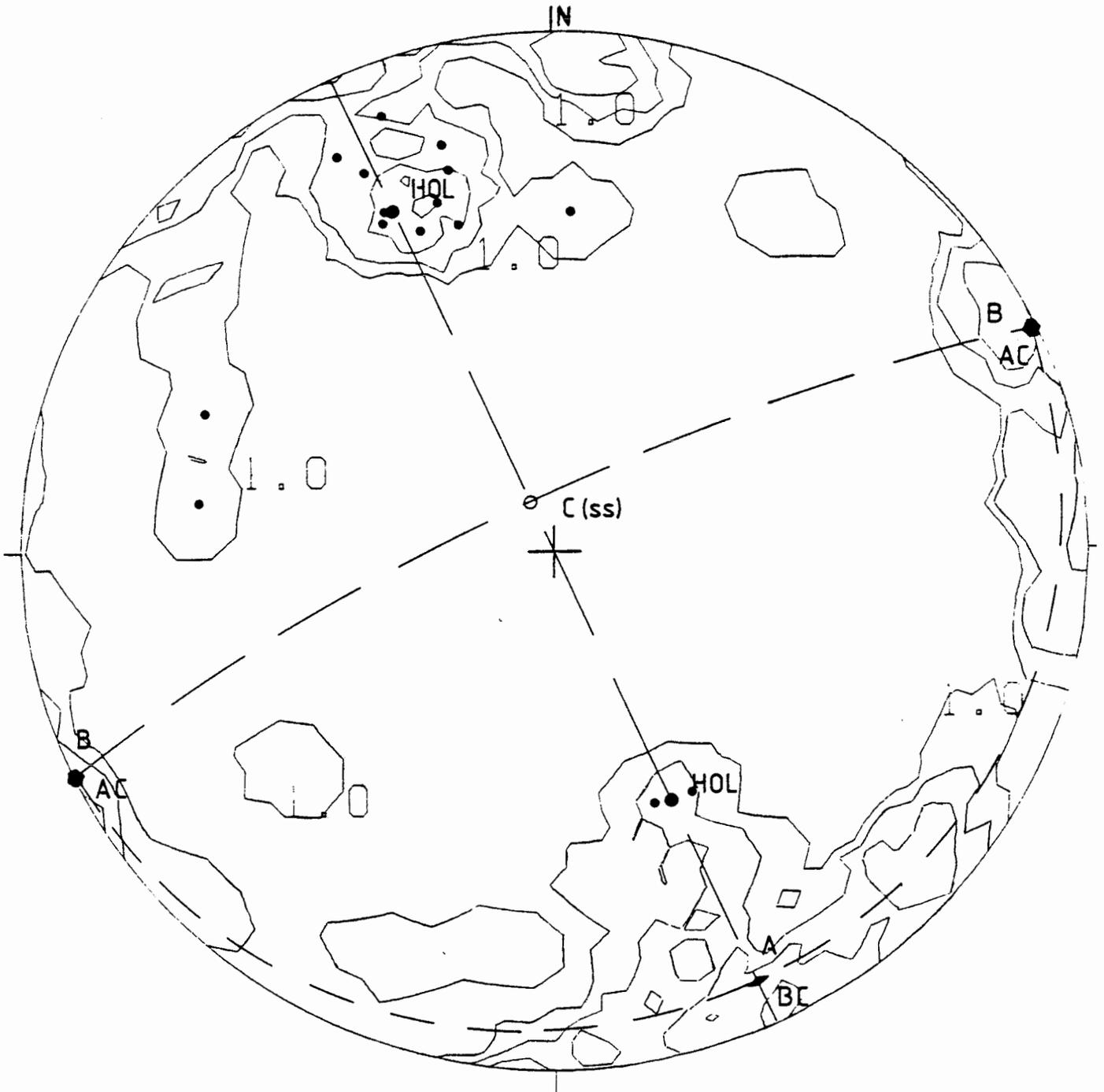
Der Aufschluß der Hansen-Werke bei Woltwiesche liegt nordwestlich des Salzstocks von Broistedt, auf dem NW-Flügel der Lesser Mulde. Die Schichtenfolgen des Cenoman und Turon weisen darin nahe der nordwestlichen Salzstockflanke erhöhte Mächtigkeiten infolge halokinetischer Bewegungen auf. Der in die Aufrichtungszone einbezogene SE-Flügel der Lesser Mulde fällt steil nach NW ein, während der NW-Flügel ein flaches Einfallen nach SE aufweist

Eine gefügestatistische Auswertung der in den Plänerkalken des Cenoman und Turon eingemessenen Klüfte und Störungen läßt in einem ungewichteten Diagramm der Polpunktverteilungen zwei Maxima mit 8,5 %-iger Besetzungsdichte erkennen, Abb. 4. Sie sind bei einer parallel zur Muldenachse streichenden Gefüge-B-Achse halbsteil bis steil nach SSE einfallenden Störungen in HOL-Raumlage sowie nahezu seigeren BC-Klüften zuzuordnen. Halbsteil nach NNW einfallende Störungen belegen ein HOL-Maximum mit 3 %-iger Besetzungsdichte. Senkrecht zu den ENE-WSW streichenden BC-Klüften sind NNW-

Abb. 4

15 Störungen •  
 49 Klüfte  
 ungewichtet

Plänerkalk,  
 Cenoman/Turon  
 (Oberkreide)



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

$\beta = 65^\circ/00^\circ$

Woltwiesche

SSE streichende AC-Klüfte in einem 5 %-Maximum entwickelt. Diese beiden Klufscharen bilden ein senkrecht zur Schichtung stehendes, orthogonales Klufsystem, dessen Hauptklufscharen dem Streichen der Lesser Mulde folgen.

## 2.2 Salder

Der Aufschluß bei Salder liegt südlich des Salzstocks von Broi-  
stedt, an der N-Flanke des halotektonisch ausgestalteten Salz-  
gitterer Sattels. Er weist in diesem Bereich ein WNW-ESE-Streichen  
auf, das weiter östlich in NNW-SSE-Richtung übergeht. Die steil  
nach NNE einfallenden Schichten des Turonpläners gehören zur Auf-  
richtungszone des Salzgitterer Sattels.

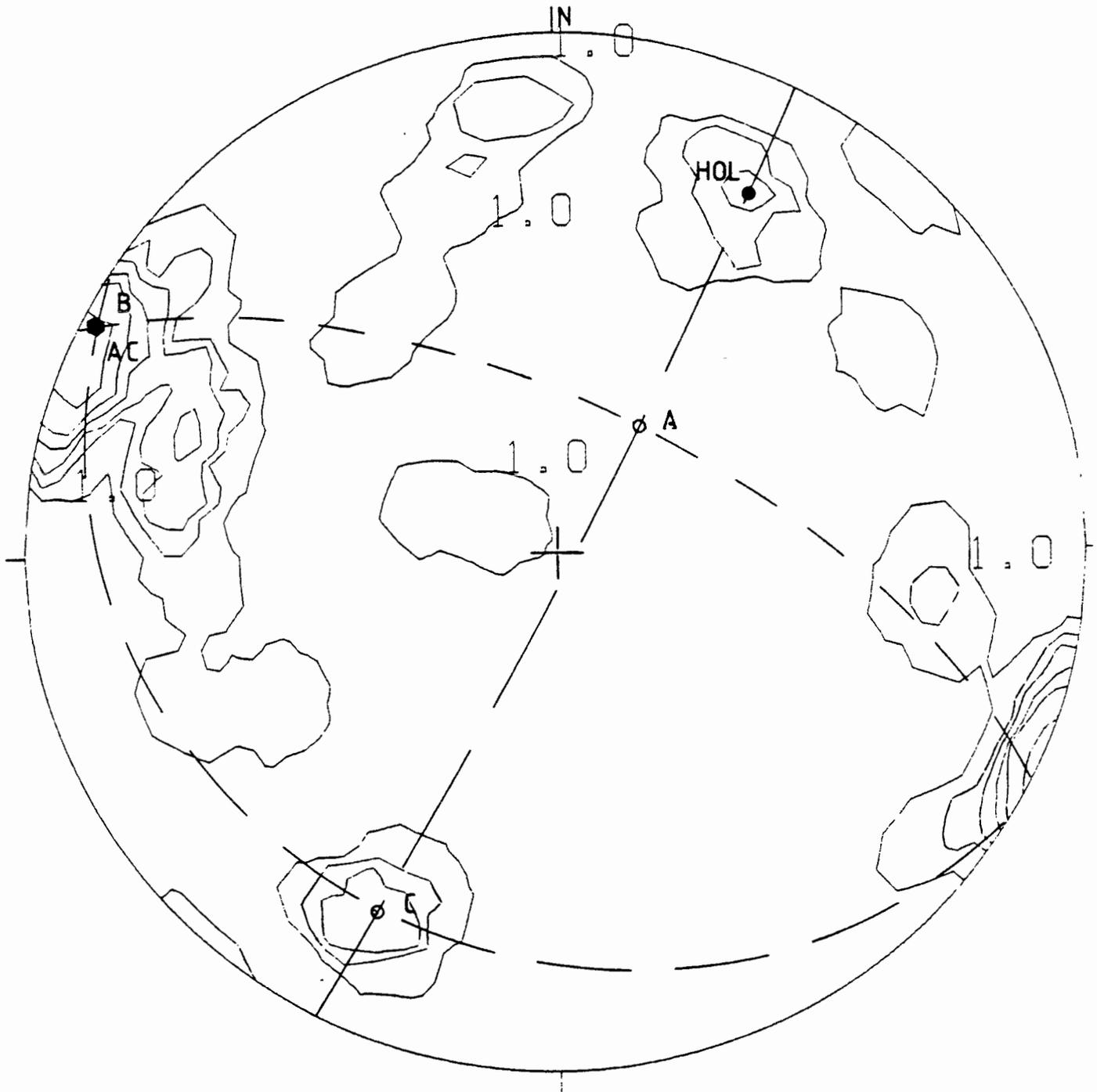
Aus den eingemessenen Klüften und Schichtflächen läßt sich ein  
Gefügesystem mit einer WNW-ESE streichenden, nahezu horizontalen  
Gefüge-B-Achse ermitteln, Abb. 5. Als vorherrschende Klufscharen  
sind mit 20 %-iger Besetzungsdichte senkrecht zum Salzgitterer  
Sattel streichende Flächen in AC-Raumlage vorhanden. Sie werden  
von geringer belegten OKL-Klüften begleitet. Mit 5 %-iger Be-  
setzungsdichte sind steil nach SSE, antithetisch zur Schichtung  
einfallende Klüfte in HOL-Raumlage entwickelt. Die die Gefüge-  
C-Achse kennzeichnenden Schichtflächen belegen ebenfalls ein Ma-  
ximum mit 5 %-iger Besetzungsdichte, da sie in die gefügestatisti-  
sche Auswertung einbezogen wurden.

Vor [REDACTED] wurden tektonische Untersuchun-  
gen in einem 1 km südsüdwestlich von Salder gelegenen Steinbruch  
durchgeführt. Danach bestehen bei einer mit  $70 - 80^\circ$  nach NNE ein-  
fallenden Schichtung auch flach bis steil nach S einfallende s-Flächen  
denen evtl. die HOL-Flächen zuzuordnen sind. AC-Flächen mit einer  
durchschnittlichen Raumlage von  $25/80^\circ$  E treten hierin mit Abständen  
von 5 und 10 m z. T. engständig auf und sind teils mit Kalzit gefüllt.

Abb. 5

61 Klüfte  
7 Schichtflächen  
ungewichtet

Plänerkalk,  
Turon  
(Oberkreide)



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 ‰

$\beta = 117^\circ/03^\circ$  WNW

Salder

Die Bildung der s-Flächen erfolgte nach [REDACTED] (1968) in einem späten Stadium der Aufrichtung. Senkrecht zu den s-Flächen wurde Kalzit gelöst. Der Lösungsumsatz führte zu einer deutlichen Porositätsverringering der Kalksteine und Mergelkalksteine. Vergleichende Porositätsuntersuchungen bestätigen dabei die halokinetische Entstehung des Lichtenberger-Salzgitterer Sattels und die durch halokinetische Bewegungen geprägte tektonische Beanspruchung.

### 2.3 Cramme

Der Kalkbruch bei Cramme befindet sich westlich des NNW-SSE streichenden Oderwaldes. Im nördlichen und südlichen Teil dieser halokinetischen Aufbeulung sind die Salzstöcke von Thiede bzw. Burgdorf angeordnet. Die durch den Aufstieg des Thieder Salzstocks aufgewölbten Oberkreideschichten weisen nördlich des Aufschlusses ein NW-SE-Streichen auf.

Das Kluffinventar der flach nach W einfallenden Plänerkalke des Turon besteht vorwiegend aus nahezu seigeren, ENE-WSW streichenden Klüften in AC-Raumlage, Abb. 6. Sie bilden ein Maximum mit 20 %-iger Belegungsichte, das eine parallel zum Oderwald streichende Gefüge-B-Achse kennzeichnet. Die Maxima N-S streichender BC- und HOL-Klüfte mit 5 %-iger Besetzungsdichte verbinden sich in einem randständigen Gürtelgefüge mit denen gering belegter radialer Klüfte.

### 2.4 Drütte (Walzwerk III)

Der Aufschluß in den Turonplänern bei Drütte (Walzwerk III) liegt südöstlich der Schachtanlage Konrad. Die Oberkreideschichten sind hier zwischen dem Broistedter Salzstock im Westen und dem Oderwald im Osten in WNW-ESE-Richtung aufgewölbt.

In einem ungewichteten Diagramm kennzeichnen NE-SW streichende Klüfte mit 8,5 %-iger Besetzungsdichte etwa senkrecht zur Oberkreideaufwölbung streichende AC1-Klüfte, Abb. 7. Sie bilden mit NW-SE gerichteten BC1-Klüften ein orthogonales Kluftsystem. Steil nach NE einfallende Klüfte in HOL1-Raumlage werden von zwei Abschiebungen begleitet. Mit höchster Belegungsdichte von 12 % sind NNE-SSW streichende Klüfte eines zweiten Gefügesystems entwickelt. Sie folgen dem Streichen der sich nach NNE fortsetzenden Bleckenstedter Oberkreidemulde und sind damit als BC2-Klüfte zu indizieren. Diese werden von steil nach WNW einfallenden Klüften in HOL2-Raumlage ergänzt. Eine zeitliche Zuordnung dieser beiden Flächengefüge ist aus der gefügestatistischen Auswertung nicht möglich.

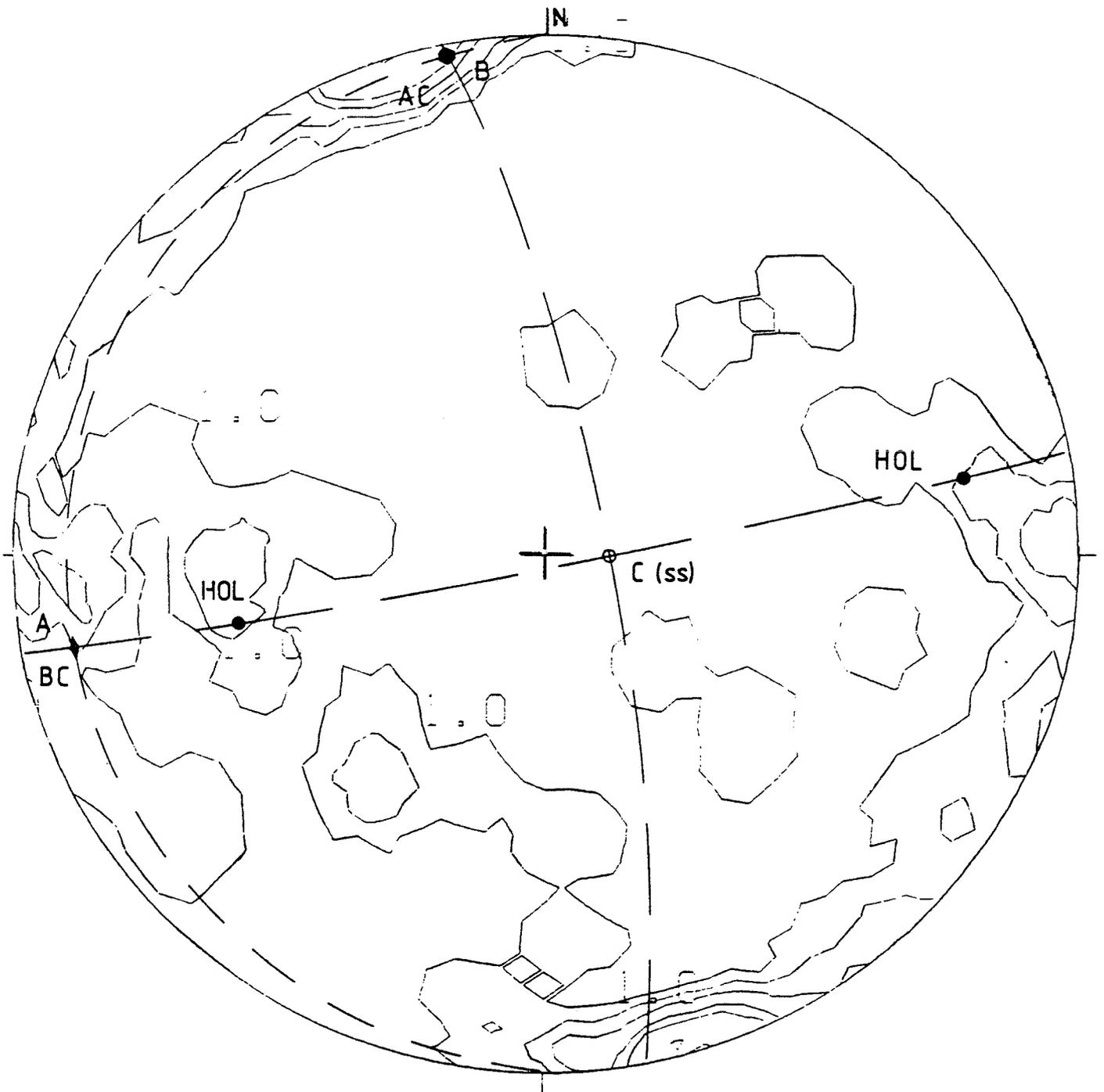
Insgesamt sind die untersuchten Kluftgefüge oberkretazischer Plänerkalke von den halokinetischen Großstrukturen geprägt, die in der Nachbarschaft der Bleckenstedter Mulde bestehen.

In der nordwestlich des Broistedter Salzstocks aus Salzabwanderungsbewegungen entstandenen Lesser Mulde ist die Hauptklüftung parallel zum Streichen der Mulde gerichtet, während eine Querklüftung nur schwach entwickelt ist. Die Ausbildung von streichenden Störungen kann auf den verstärkten prätertiären Aufstieg des Salzstocks von Broistedt zurückgeführt werden. Gleichzeitig erfolgte nordwestlich der Lesser Mulde aus einer NE-SW streichenden Störungszone der Durchbruch des Salzstocks von Mölme (Möhlme 1980).

Zwischen dem Broistedter Salzstock und dem Salzgitterer Sattel kam es im Turon unter Mitwirkung halokinetischer Bewegungen zu einer verstärkten rinnenförmigen Einsenkung (Möhlme 1980).

Prätertiär erfolgte eine steile Aufrichtung der Oberkreideschichten an der Nordflanke des Salzgitterer Sattels, die zur Ausbildung parallel und bevorzugt senkrecht zum Salzgitterer Sattel streichender Klüfte geführt hat.

Abb. 6

87 Klüfte  
ungewichtetPlänerkalk,  
Turon  
(Oberkreide)

1, 3, 5, 8, 5, 12, 20 %

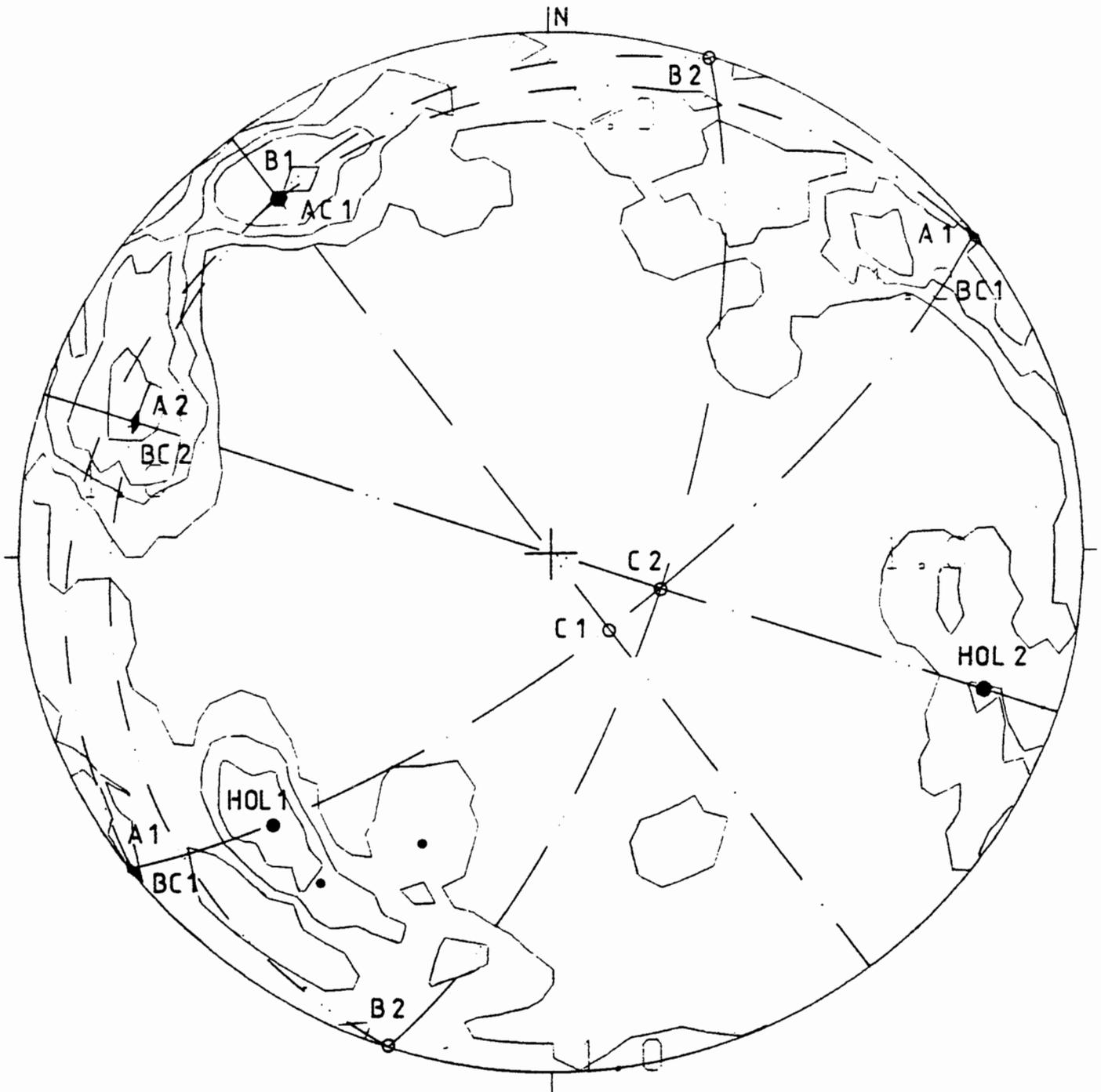
 $\beta = 169^\circ/03^\circ$  NNW

Cramme

Abb. 7

2 Störungen •  
93 Klüfte  
ungewichtet

Plänerkalk,  
Turon  
(Oberkreide)



1, 3, 5, 8, 5, 12, 20 %

$$\beta_1 = 142^\circ/16^\circ \text{ NW}$$

$$\beta_2 = 18^\circ/00^\circ$$

Drütte (Walzwerk III)

Auch die Klüftung der Plänerkalke bei Cramme ist an die halokinetische Struktur des Oderwaldes sowie des Thieder Salzstocks gebunden, an dessen SW-Flanke die Kreideschichten in NW-SE-Richtung streichen.

Im südöstlich der Schachtanlage Konrad gelegenen Aufschluß von Drütte prägen sowohl die NNE-SSW streichende Bleckenstedter Oberkreidemulde als auch die NW-SE streichende Oberkreideaufwölbung die Raumlagen der Klüftung.

Mit Ausnahme des Aufschlusses bei Salder handelt es sich um Plänerkalkschichten flacher Lagerung, in denen ein orthogonales Kluftsystem entwickelt ist. Dieses ist mit steil einfallenden Kluftscharen kennzeichnend für geschichtete Sedimentgesteine, die nur eine weiträumige Verbiegung erfahren haben (Klein 1980). Die Raumlage der Klüftung ist dabei auch nach gefügestatistischen Untersuchungen von Klein (1980) symmetrologisch den halokinetischen Strukturen positiver oder negativer Beulung angepaßt.

3. Auswertung des Großkluft- und Störungsinventars des Erzlagers innerhalb des Einlagerungsfeldes Nr. 1 unter Berücksichtigung tektonischer Homogenbereiche (Stand Mai 1982)

Die Kluft- und Störungstektonik in der oolithischen Eisenerzlagerzone wurde besonders innerhalb des als Einlagerungsfeld 1 ausgewiesenen Aufschlußbereiches der Grube Konrad untersucht (1984), Anlagen 2 - 4.

Der Erhebungsbereich liegt südlich der Bleckenstedter Störung. Die N-S-Ausdehnung beträgt etwa 1000 m; in E-W-Richtung erstreckt er sich entsprechend dem Einfallen des Eisenerzlagers über etwa 300 m flache Bauhöhe zwischen der 4. Sohle und der tiefer liegenden Teilsohle 672. Der Lagerhorizont ist im Erhebungsbereich durch zwei Hauptstrecken, sechs Teilsohlen und zwei Begleitstrecken aufgeschlossen, die parallel zum Streichen des Lagers aufgeföhren worden sind. Sie sind durch zwei Aufhauen sowie durch Wendelstrecken miteinander verbunden.

Innerhalb des Erhebungsbereiches ließen sich mehrere tektonische Homogenbereiche unterscheiden, Anlage 1. Ihre Abgrenzung erfolgte zunächst empirisch aus der Verteilung der in vier Streichwinkelbereichen bevorzugt ausgebildeten Hauptstreichrichtungen von Kleinstörungen und Großklüften: 1 - 45 °, 46 - 115 °, 116 - 150 °, 151 - 180 °. Zur Klassifizierung und Wichtung der tektonischen Trennflächen siehe Anhang 1.

Um im bezug auf ihre tektonische Formung homogene Bereiche zu erhalten, wurden Klüfte weitgehend einheitlicher Streichrichtungen räumlich zusammengefaßt. Eine gefügestatistische Analyse der in diesen Bereichen entwickelten Teilgefüge sollte zur Ermittlung des Bewegungsplanes führen. Aus den Teilgefügeplänen der einzelnen homogenen Teilbereiche war der Gesamtgefügeplan des Untersuchungsbereiches festzulegen.

In gewichteten Polpunktdiagrammen ließen sich aus der symmetrologischen Zuordnung der Polpunktverteilungen drei unterschiedliche Teilgefüge rhombischer Symmetrie ermitteln. Sie kennzeichnen bruch-

tektonische Entwicklungsstadien innerhalb des mittleren tektonischen Stockwerkes der Bleckenstedter Mulde, wie sie auch aus den Flächengefügen aller Großklüfte und Störungen der Grube Konrad abzuleiten sind.

Die ältesten Störungen verlaufen im Erhebungsbereich mit steilem westlichen bis östlichen Einfallen in etwa parallel zur Schichtung der Eisenerzlagerzone. Sie sind als BC1- und HOL1-Flächen einem ersten, schichtungsbezogenen Gefügesystem zugeordnet, dessen Gefüge-B1-Achse N-S bis NNW-SSE gerichtet ist.

Der Trennbruchcharakter dieser N-S streichenden Großklüfte und Störungen wird durch den unebenen bis krummen Verlauf der Kluftflächen, rauhe Kluftwände und die besonders in einzelnen Drusen hervortretenden Öffnungsweiten dokumentiert. Als typische Kluftmineralisationen treten Kalzit, Coelestin und Anhydrit auf. Untergeordnet sind auch chloridische Salze, vorwiegend Halit, vorhanden. Die z.T. als Abschiebungen betätigten Störungen in BC1- und HOL1-Raumlagen verwerfen das Eisenerzlager im Erhebungsbereich des Einlagerungsfeldes 1 bis zu 1,30 m. Aufgrund der günstigen Aufschlußverhältnisse in den N-S streichenden Lagerstrecken läßt sich eine streichende Erstreckungsweite der Störungen von über 100 m feststellen. Die scharig auftretenden Störungsflächen zeigen dabei oft eine staffelartige Anordnung.

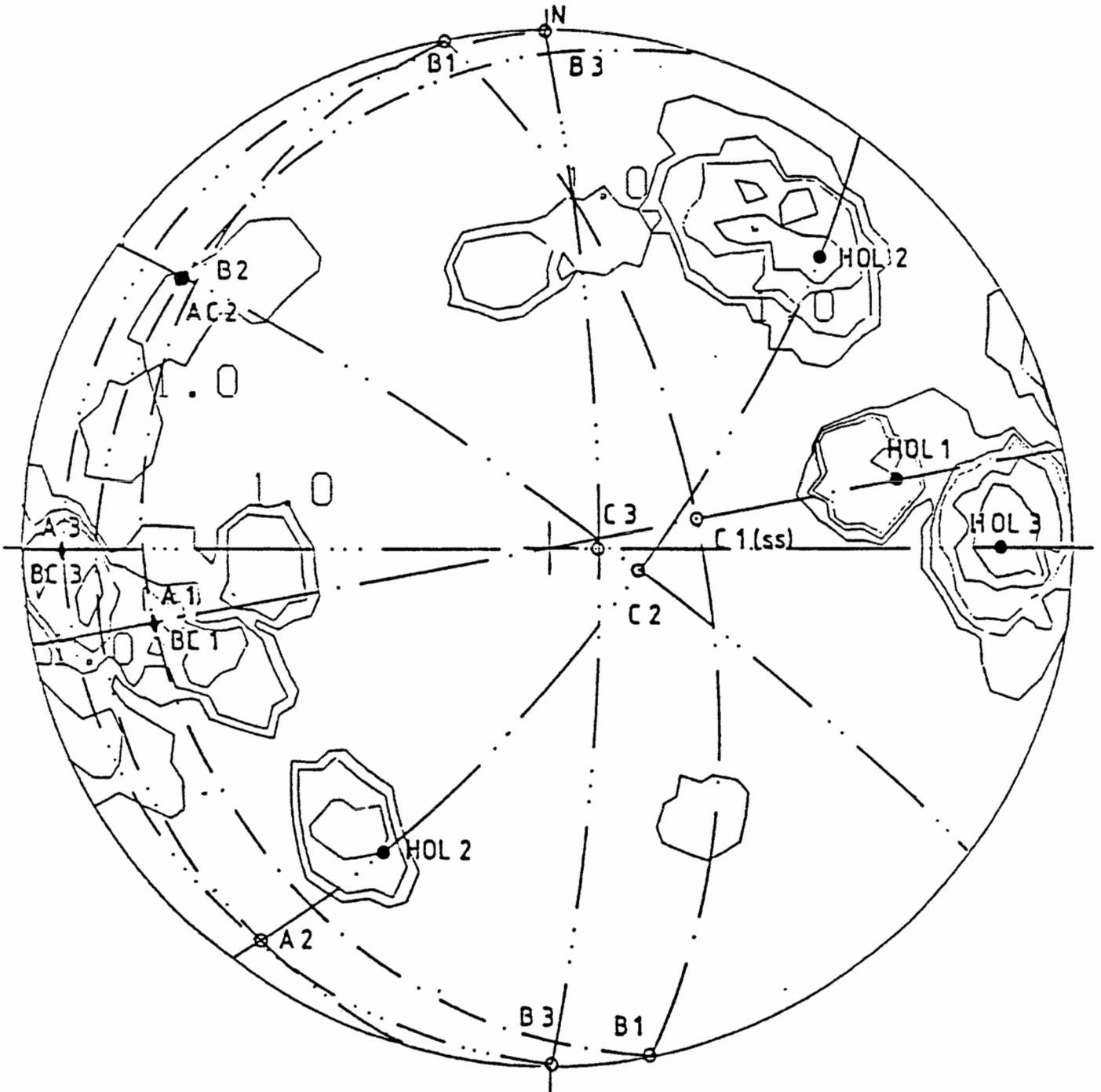
Insbesondere das im Homogenbereich C ausgebildete Flächengefüge wird durch diese steil nach ENE einfallenden BC1- und nach WSW einfallenden HOL1-Flächen der Großklüftung und Störungen gekennzeichnet, Abb. 8.

Untergeordnet sind BC1- und HOL1-Flächen auch im Homogenbereich H vorhanden.

Im Homogenbereich G sind zweischarige WSW-ENE streichende OKL1-Klüfte des ersten Gefügesystems entwickelt. Sie belegen eine starke bruchtektonische Querzerlegung im Süden der Bleckenstedter Mulde (Üfinger Teilmulde).

Abb. 8  
 15 Störungen  
 35 Großklüfte  
 gewichtet

Karbonatischer  
 Brauneisen-Silikat-Oolith,  
 Mittl. Korallenoolith



BEREICH C

1, 3, 5, 8,5, 12,20 %

$\beta_1 = 169^\circ / 00^\circ$   
 $\beta_2 = 127^\circ / 15^\circ$  NW  
 $\beta_3 = 0^\circ / 00^\circ$

Eisenerzgrube Konrad,  
 Südfeld

Einem zweiten, jüngeren Gefügesystem lassen sich NW-SE streichende, meist nach SW einfallende Großklüfte und Störungen in HOL2-Raumlage zuordnen. Sie sind als Flächen teilweise uneben und weisen rauhe oder durch Scherung geglättete Kluftwände mit Harnischstriemen auf. Als Kluftminerale sind Kalzit vorherrschend neben Coelestin zu beobachten. Diese NW-SE streichenden Abschiebungen versetzen die älteren, N-S gerichteten Störungen und Großklüfte des ersten Flächengefüges im Erhebungsbereich um Verwurfsbeträge von 0,5 bis 1,0 m.

Großklüfte und Störungen in HOL2-Raumlagen treten in den Homogenbereichen C, D, E, F, G und H auf. Sie weisen darin unterschiedliche Belegungsdichten auf und sind meist neben Flächen anderer Gefügesysteme ausgebildet. Geringer belegte Maxima von BC2-, AC2- und OKL2-Klüften ergänzen teilweise die HOL2-Klüfte des zweiten Gefügesystems. Steil nach SW einfallende HOL2-Klüfte sind neben N-S streichenden BC1- und BC3-Flächen z.B. kennzeichnend für den Homogenbereich D, Abb. 9.

Ein drittes Gefügesystem beinhaltet E-W streichende, meist halbsteil nach N einfallende Großklüfte und Störungen. Sie entsprechen als OKL3-Flächen der Raumlage der Bleckenstedter Störung.

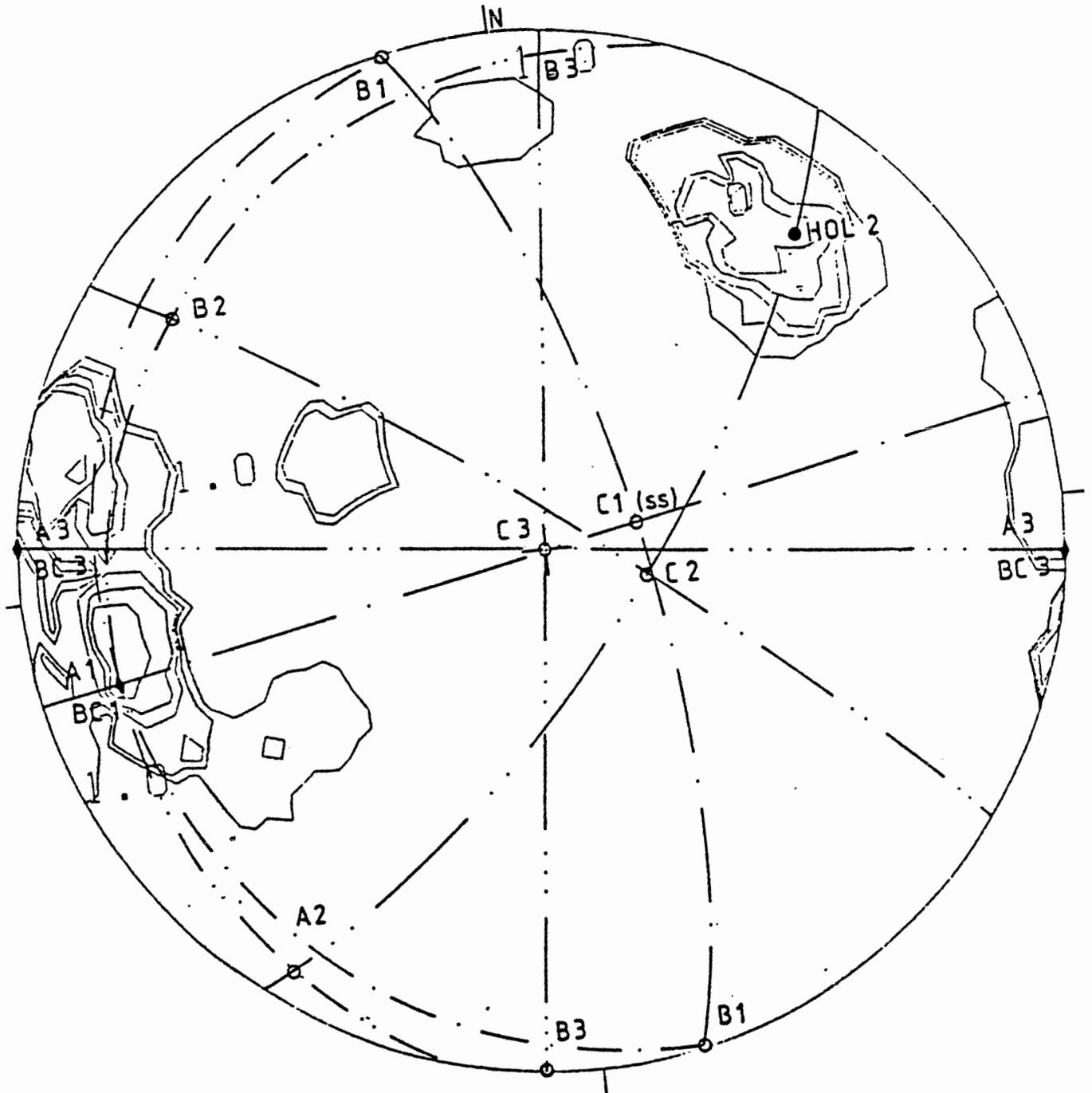
Im Erhebungsbereich des Einlagerungsfeldes 1 sind OKL3-Klüfte in den Homogenbereichen F und H ausgebildet, Abb. 10.

Ihre Flächenausbildung ist vorwiegend eben. Die Mineralisation von Kluftspalten der OKL3-Flächen ist derjenigen der HOL2-Kluftspalten äquivalent. Die Verwurfsbeträge der E-W streichenden Abschiebungen sind meist höher als die der älteren Störungen und erreichen im Erhebungsbereich maximal 15 m.

Kennzeichnend für das dritte Flächengefüge rhombischer Symmetrie sind scharf angeordnete BC3-Flächen, die in den tektonischen Homogenbereichen meist Maxima höchster Belegungsdichte bilden. Insbesondere in den Homogenbereichen A1, A2 und B sind sie als vorherrschendes Flächengefüge vorhanden. BC3-Maxima gehen dabei teilweise in diejenigen von HOL3-Flächen über, Abb. 11.

Abb. 9  
 3 Störungen  
 0 Großklüfte  
 gewichtet

Karbonatischer  
 Brauneisen-Silikat-Oolith,  
 Mittl. Korallenoolith



BEREICH D

1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

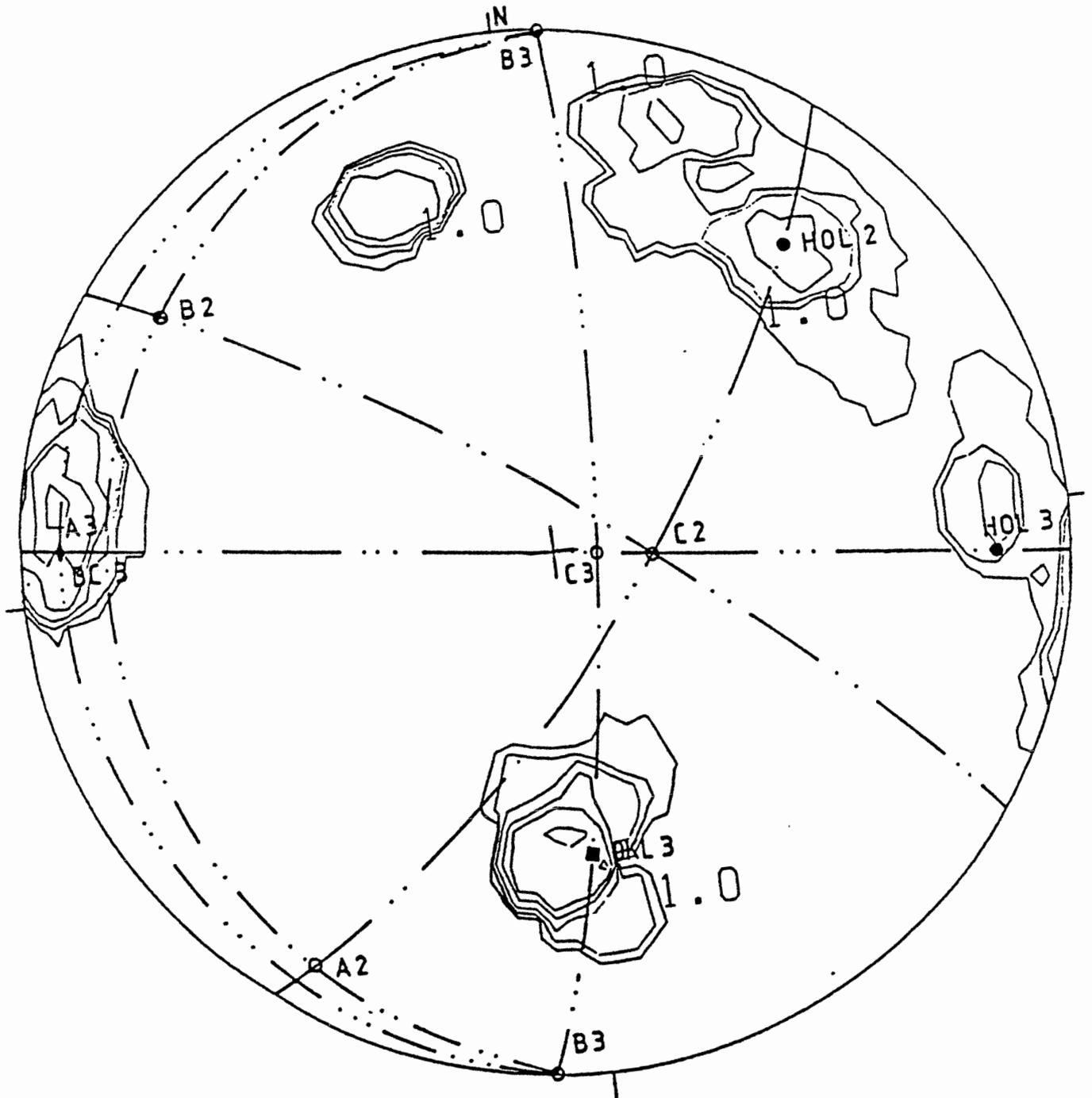
Eisenerzgrube Konrad,  
 Südfeld

$\beta_1 = 168^\circ / 00^\circ$   
 $\beta_2 = 128^\circ / 17^\circ$  NW  
 $\beta_3 = 6^\circ / 00^\circ$

b. 10  
Störungen  
Großklüfte  
gewichtet

26

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith



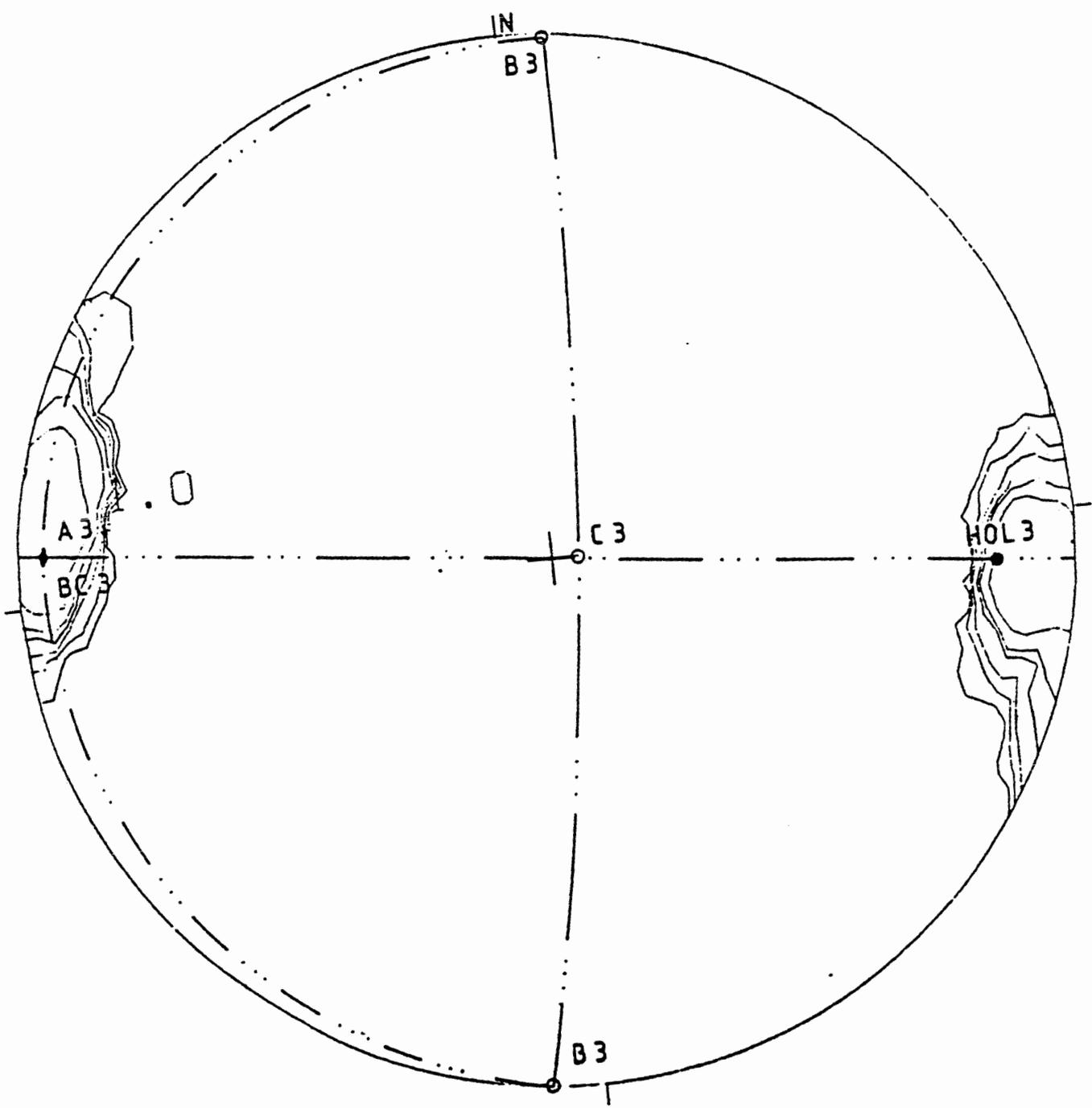
BEREICH F  
1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

Eisenerzgrube Konrad,  
Südfeld

$\beta_2 = 127^\circ / 15^\circ \text{ NW}$   
 $\beta_3 = 6^\circ / 00^\circ$

Abb. 11  
51 Großklüfte  
gewichtet

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith



BEREICH B  
1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

Eisenerzgrube Konr  
Südfeld

$\beta_3 = 5^\circ / 00^\circ$

Sie entsprechen NNE-SSW streichenden, steil nach ESE bis WNW einfallenden Großkluftscharen mit Kluftabständen von Dezimetern bis zu wenigen Metern. In ihrer streichenden Erstreckung lassen sie sich aber kaum über den Streckenaufschluß hinaus verfolgen. Der Trennbruchcharakter dieser Großklüfte und Störungen läßt sich aus dem Habitus der Kluftwände ableiten, die eben, aber nicht geglättet sind und gelegentlich Besenstrukturen im Sinne von BANKWITZ (1965) aufweisen. Meist sind die Oberflächen jedoch strukturlos und infolge der Ooidanteile des Eisenerzes rauh strukturiert. Kluftspalten sind schwach mit Kalzit oder mit chloridischen Salzen mineralisiert. Ein Versatz anderer Großklüfte und Störungen konnte bisher nicht festgestellt werden.

Eine schematische Übersicht über die Zuordnung der in den einzelnen Homogenbereichen ausgebildeten Polpunktmaxima der Großklüftung zu den jeweiligen Gefügesystemen wird in Tab. 2 gegeben.

Tab. 2: Kennzeichnung der tektonischen Homogenbereiche durch die von den Großklüften und Störungen bestimmten Gefügesysteme und die von den Polpunktmaxima erreichten höchsten Belegungsdichten

Gefügesystem	Homogenbereich								
	A 1	A 2	B	C	D	E	F	G	H
1				O	O			O	-
2				O	X	O	O	X	X
3	X	X	X	O	X	X	X		O

- X Maxima mit 20 %-iger Belegungsdichte  
 O Maxima mit 8,5 und 12 %-iger Belegungsdichte  
 - Maxima mit 5 %-iger Belegungsdichte

Vergleichbare gefügestatistische Ausbildungen weisen einerseits die Homogenbereiche A1, A2 und B auf, die durch NNE-SSW streichende BC3-Klüfte gekennzeichnet sind. Die Homogenbereiche D, E, F und H beinhalten dagegen vorherrschend Maxima des zweiten und dritten Gefügesystems, während in den Bereichen C und G auch das erste Gefügesystem stärker entwickelt ist.

Diese Kluffgefüge bestätigen die zunächst empirisch vorgenommene Festlegung von tektonischen Homogenbereichen. Die Einzelbereiche, die aufgrund der statistisch geringen Anzahl von Großklüften und Störungen nicht kleiner gewählt werden konnten, sind durch unterschiedlich ausgebildete Flächengefüge, die insgesamt drei Gefügesystemen zuzuordnen sind, voneinander abgrenzbar. Klufftektonisch äquivalente Bereiche, wie z.B. A1, A2 und B, lassen sich aufgrund ihrer räumlichen Lage nicht zu einem Homogenbereich zusammenfassen.

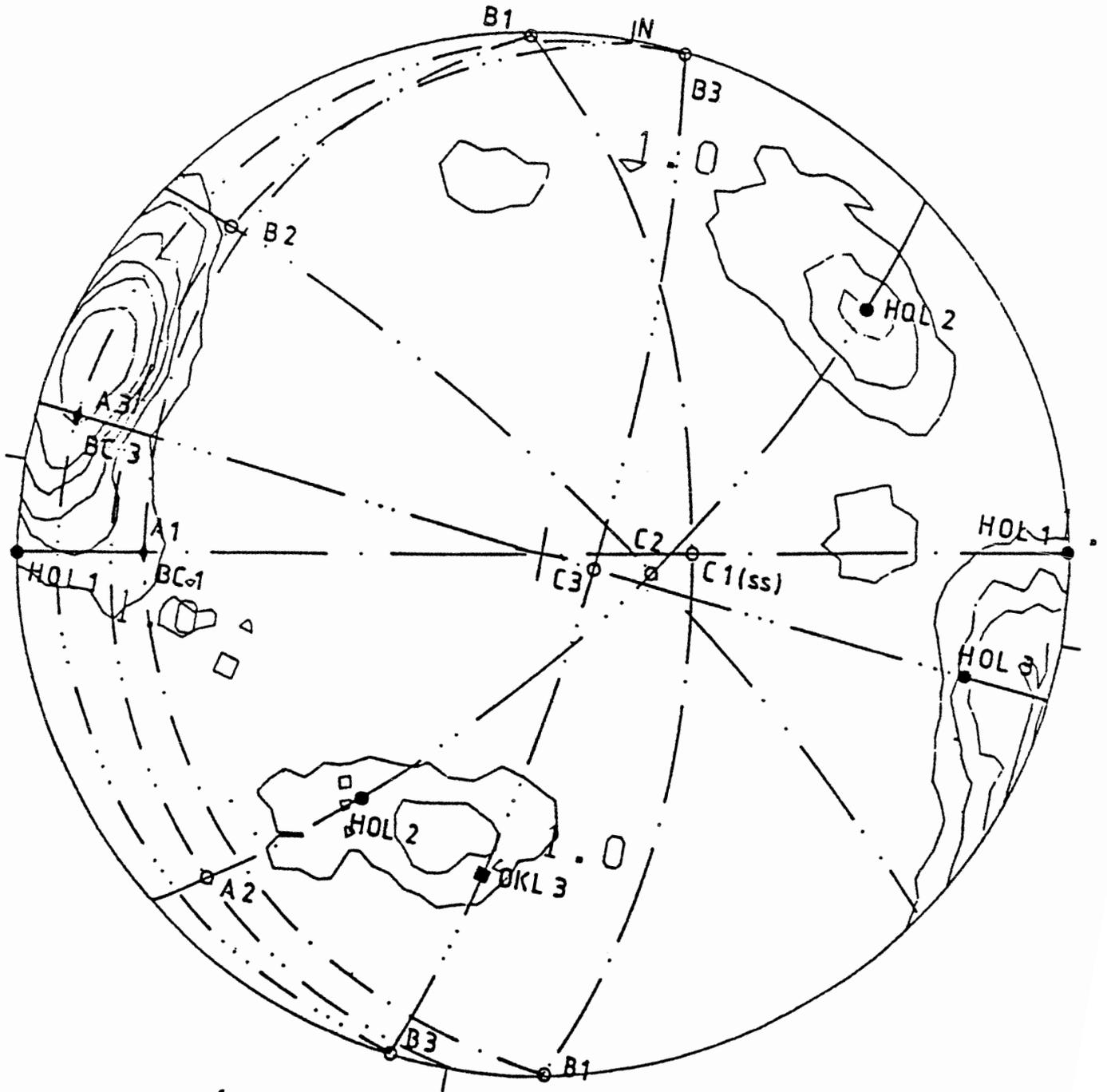
Insgesamt ergibt sich jedoch aus der relativ gleichmäßigen Verteilung der Großklüfte und Kleinstörungen innerhalb des Einlagerungsfeldes 1 eine Gefügeanordnung, die durch das synoptische Diagramm gekennzeichnet ist, Abb. 12.

Dieses weist drei Maxima auf, wobei die höchste Belegungsdichte von 30,2 % von BC3-Flächen verursacht wird. Halbsteil nach N einfallende OKL3-Flächen verbinden sich mit nach NE einfallenden HOL2-Flächen in einem Maximum mit 3 %-iger Belegungsdichte. Stärker vertreten sind nach SW einfallende HOL2-Flächen, denen eine B2-Achse mit der Raumlage  $126^{\circ}/15^{\circ}$  NW entspricht. Für die B3-Achse ergibt sich aus der symmetrologischen Zuordnung der BC3-, HOL3- und OKL3-Flächengefüge eine Raumlage  $6^{\circ}/00^{\circ}$ . Das erste, schichtungsbezogene Gefügesystem ist im Sammeldiagramm nicht durch isolierte Maxima der Störungen und Großklüfte vertreten. BC1- und HOL1-Flächen verbinden sich vielmehr dem randständigen Maximum der BC3- und HOL3-Flächen. Diese Anordnung wird durch die nur geringfügig veränderte Lage der Gefüge-B-Achsen des ersten und dritten Gefügesystems bewirkt.

Abb. 12  
 Sammeldiagramm  
 51 Störungen  
 364 Großklüfte  
 gewichtet

30

Karbonatischer  
 Brauneisen-Silikat-  
 Mittl. Korallenooli



1 = 170°/00°  
 2 = 126°/15° NW  
 3 = 6°/00°

1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

Eisenerzgrube Konrad,  
 Südfeld

4. Auswertung des Kleinkluftinventars in tektonischen Homogenbereichen im Einlagerungsfeld Nr. 1 einschließlich der sekundären Entspannungsklüftung (Stand Juni 1983)

Die in den tektonischen Homogenbereichen des Einlagerungsfeldes 1 auftretenden Kleinklüfte gestatten gefügestatistische Zuordnungen zu den für die Großklüftung festgestellten tektogenetischen Gefügesystemen [REDACTED] 1984).

In den Homogenbereichen A1, A2 und B bestehen Polpunktmaxima N-S bis NNE-SSW streichender Kleinklüfte in BC3-Raumlage. Ihnen sind z.T. steil nach W einfallende HOL3-Klüfte zugeordnet. Zusätzlich zu diesen auch von den Kleinstörungen und Großklüften eingenommenen Raumlagen treten AC2- sowie HOL1-Kleinklüfte auf, die sich in einem randständigen, NE-SW über N-S bis NW-SE streichenden Teilgürtelgefüge verbinden.

Dieses Teilgürtelgefüge ist auch in den anderen Homogenbereichen ausgebildet. Entsprechend der Raumlage der Kleinstörungen und Großklüfte sind darin in Homogenbereich C steilstehende HOL1- und BC1-Klüfte des ersten Gefügesystems vorherrschend.

In den Homogenbereichen D, E und G treten analog zum Großklüftunggefüge verstärkt NW-SE streichende Kleinklüfte in BC2- und HOL2-Raumlagen auf. Sie werden von NNE-SSW streichenden BC3-Klüften, untergeordnet auch von NNW-SSE streichenden HOL1-Klüften ergänzt.

Die im Homogenbereich F entwickelten Kleinklüfte sind wie die Großklüfte vorwiegend BC3-Klüfte, denen zweisecharige HOL3-Klüfte zugeordnet sind. Das zweite Gefügesystem besitzt nur steil einfallende, NW-SE streichende BC2-Klüfte, während die im Großklüftunggefüge ausgebildeten HOL2- und OKL3-Klüfte fehlen.

Die Kleinkluftgefüge der Homogenbereiche G und H werden von NNW-SSE streichenden HOL1- und BC1-Flächen bestimmt. Diesen sind im Homogenbereich H auch Großklüfte und Störungen zuzuordnen, während

sie im Homogenbereich G eine OKL1-Raumlage im ersten Gefügesystem einnehmen. Das zweite Gefügesystem wird in der Ausbildung von BC2- und HOL2-Klüften erkennbar, die im Homogenbereich G eine größere Belegungsichte aufweisen. N-S streichende BC3- und HOL3-Klüfte des Homogenbereiches H sind dem auch im Großkluftgefüge ausgebildeten dritten Gefügesystem zugehörig.

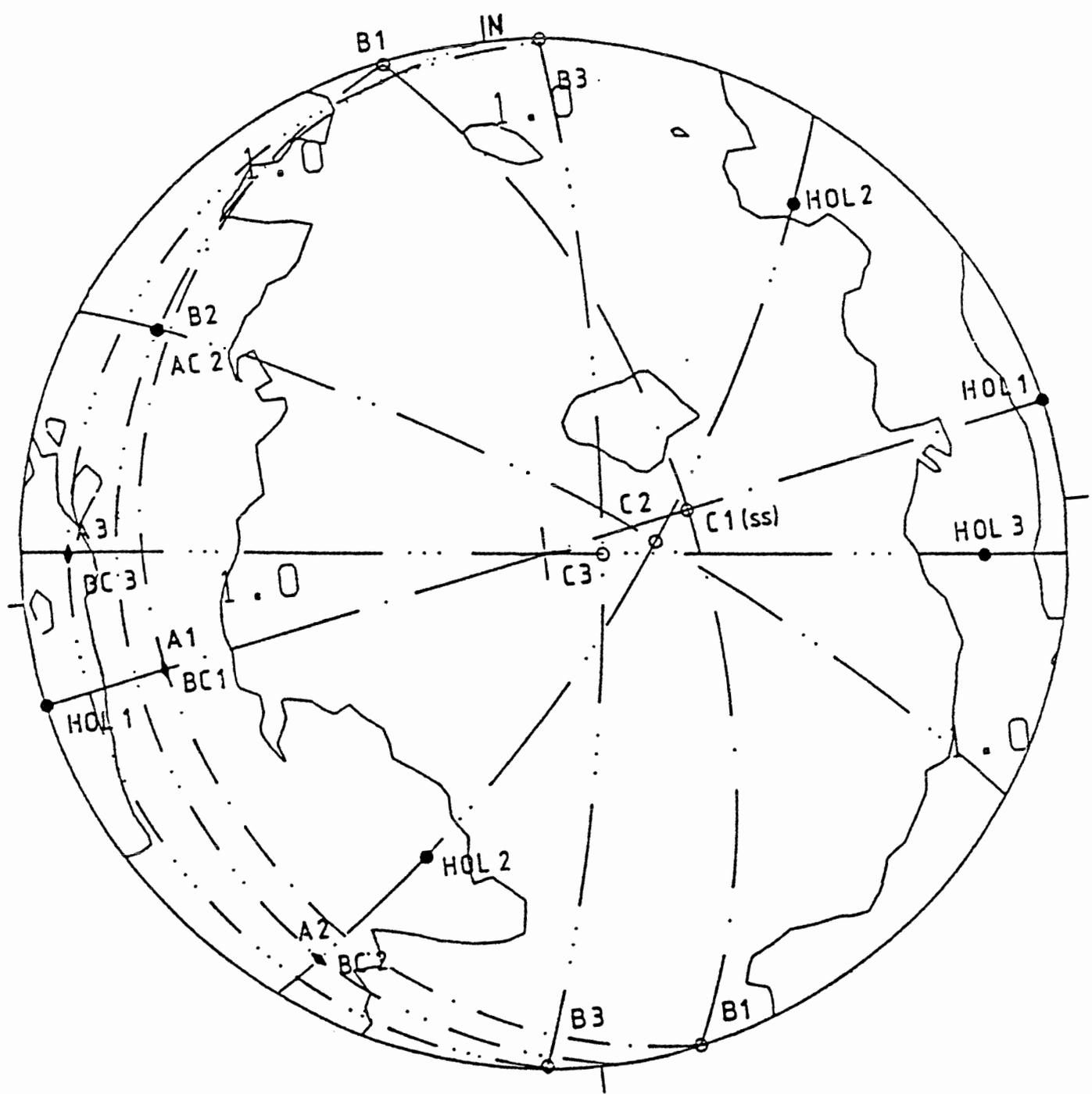
In einem synoptischen Diagramm der Kleinklüftung aller Erhebungsbereiche innerhalb des Einlagerungsfeldes 1 beschränkt sich die Lage der Polpunkte auf ein randständiges, langgestrecktes Teilgürtelgefüge, in dem Klüfte in BC3- und HOL3-Raumlagen die höchsten Belegungsichten aufweisen, Abb. 13. Kleinklüfte in HOL2- und OKL3-Raumlagen, die mit Großklüften und Störungen korrelierbar sind, treten zurück. Daraus ergibt sich der Bezug der gesamten Kleinklüftung zu einer NNW-SSE streichenden B1-Achse sowie auch zu der NNE-SSW gerichteten Gefüge-B3-Achse.

Eine Störungsbegleittektonik der NW-SE und E-W streichenden Abschiebungen mit daraus entwickelten Kleinklüften ist in den entsprechenden Homogenbereichen zwar erkennbar, aber nicht vorherrschend. Diese Gefügeanordnung der Kleinklüftung wird auch in Abb. 14 verdeutlicht. Die für die Kleinklüfte der einzelnen Homogenbereiche erstellten gewichteten Kluftrösendiagramme geben die Verteilung ihrer Hauptstreichrichtungen innerhalb des Einlagerungsfeldes 1 an. Darin ist die Zuordnung der Kleinklüfte zu mehreren Gefügesystemen erkennbar, jedoch mit unterschiedlicher Belegungsichte in den einzelnen Homogenbereichen.

Insgesamt läßt sich das Kleinkluftgefüge des Erhebungsbereiches im Einlagerungsfeld 1 als dreiphasig ausgebildetes Grundgefüge der Eisenerzlagerzone deuten. Es ist in den bruchtektonischen Homogenbereichen von den Querstörungen relativ unbeeinflusst.

Abb. 13  
 Sammelendiagramm  
 1916 Kleinklüfte  
 gewichtet

Karbonatischer  
 Brauneisen-Silikat-Oolith,  
 Mittl. Korallenoolith



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

Eisenerzgrube Konrad,  
 Südfeld

- $\beta_1 = 169^\circ / 00^\circ$
- $\beta_2 = 126^\circ / 16^\circ \text{ NW}$
- $\beta_3 = 6^\circ / 00^\circ$

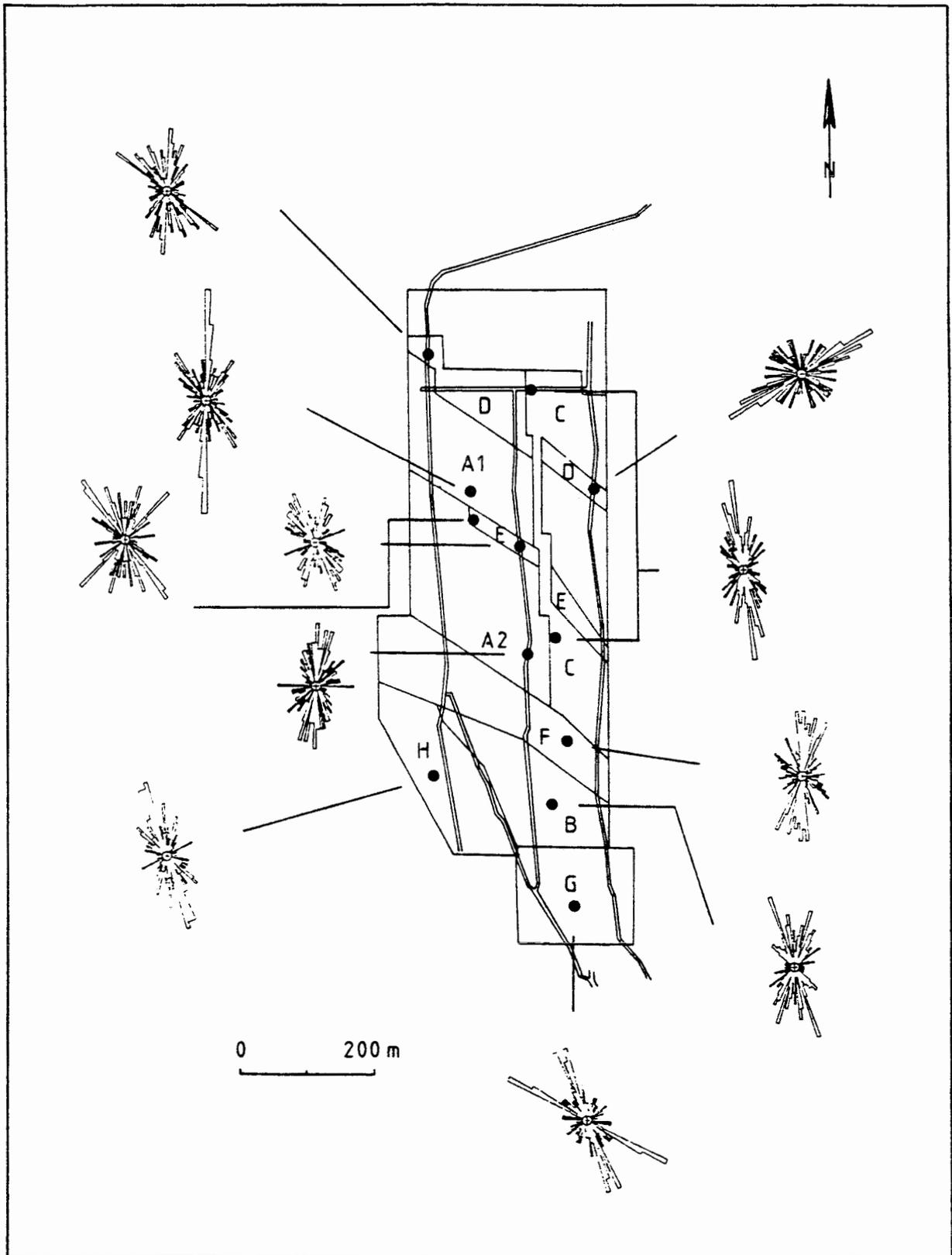


Abb. 14: Gewichtete Kluftrösendiagramme der in den einzelnen Homogenbereichen innerhalb des Einlagerungsfeldes Nr. 1 eingemessenen Kleinklüftung.

Die Flächengefüge der Groß- und Kleinklüftung werden in den Grubenbauen der Grube Konrad von atektonischen Entspannungskluftscharen überlagert. Sie resultieren aus Spannungsumlagerungsbewegungen, die beim Auffahren bergmännischer Hohlräume entstehen, und bewirken eine Auflockerung des Streckenmantels.

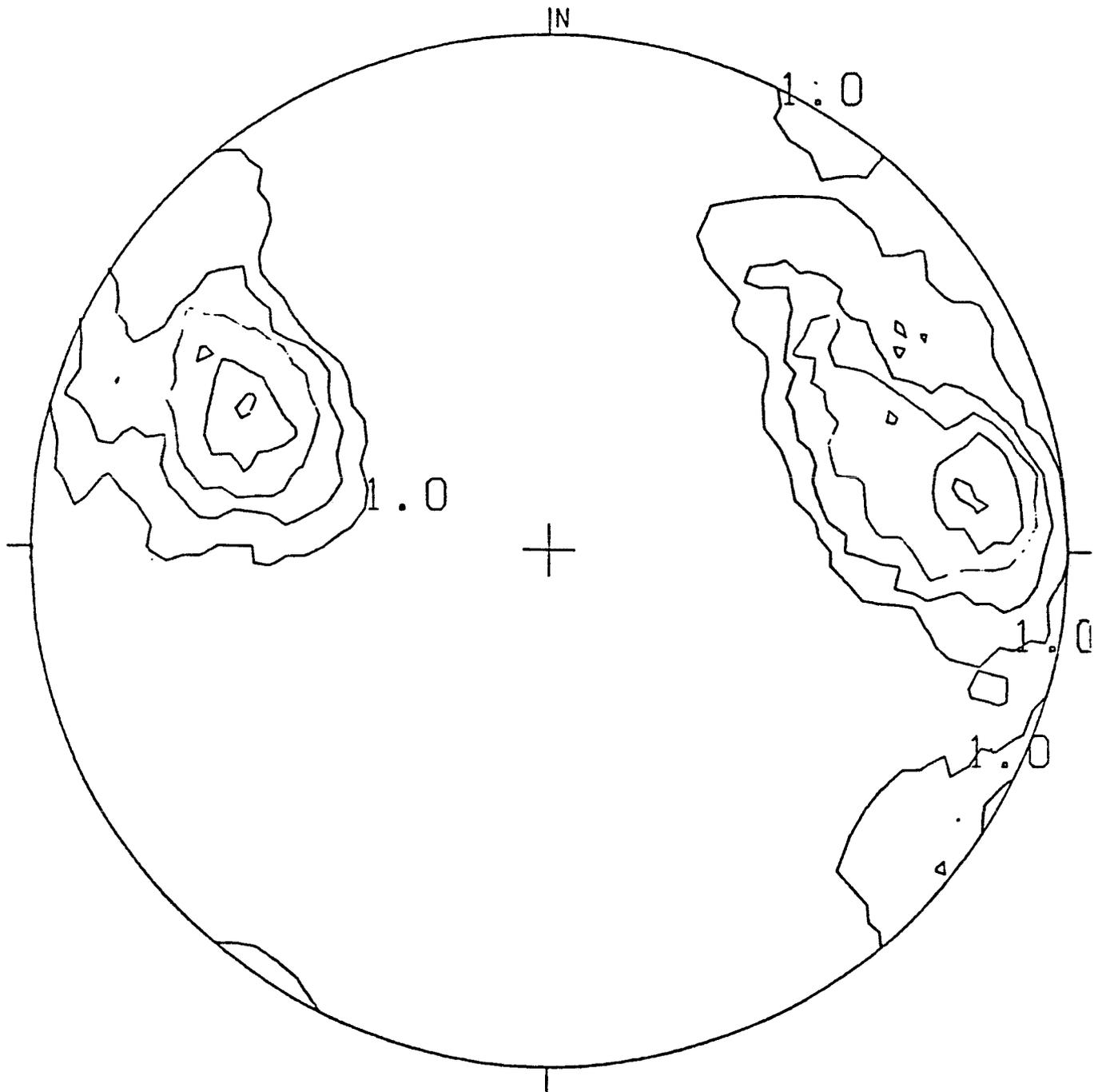
Die atektonische Entspannungsklüftung ist mit listrischen Flächengefügen zwiebelschalenförmig um den Streckenquerschnitt angeordnet. Ihre Kluftscharen weisen Kluftabstände von wenigen Zentimetern bis Dezimetern auf. Kennzeichnend für die Raumlage der im Einlagerungsfeld 1 eingemessenen Entspannungskluftscharen sind die gefügestatistischen Diagramme dieser Flächengefüge der Homogenbereiche A1 und C.

Die im Homogenbereich A1 auf der Teilsohle 522 bestehenden Entspannungsklüfte belegen im gewichteten Isoliniendiagramm zwei Maxima mit 12 %-iger Besetzungsdichte, Abb. 15. Das Maximum der Raumlage  $171^{\circ}/69^{\circ}$  WSW ist den am Oststoß auftretenden Sekundärkluftscharen zuzuordnen. Der geringe Regelungsgrad wird z.T. durch die listrische Ausbildung der Flächengefüge hervorgerufen.

Am Weststoß nehmen die Sekundärkluftflächen eine durchschnittliche Raumlage von  $25^{\circ}/54^{\circ}$  ESE ein. Bei einem im Vergleich zum Oststoß höheren Regelungsgrad der Kluftscharen bestehen Kluftabstände von 20 bis 30 cm. Steil nach WNW einfallende Flächen sind den am oberen Teil des Weststoßes zur Firste gekrümmten Flächen zuzuordnen. Die Strecke nimmt im Erhebungsbereich eine Streichrichtung von  $175^{\circ}$  ein.

In Abb. 16 sind die Raumlagen der innerhalb des Homogenbereiches C auf der Teilsohle 552 eingemessenen Flächengefüge der Entspannungsklüftung in einem gewichteten Isoliniendiagramm dargestellt. Ein Maximum 15 %-iger Besetzungsdichte der Raumlage  $129^{\circ}/63^{\circ}$  SW ist den WNW-ESE bis NNW-SSE streichenden listrischen Flächen am Oststoß

Abb. 15

203 Entspannungsklüfte  
gewichtetKarbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith

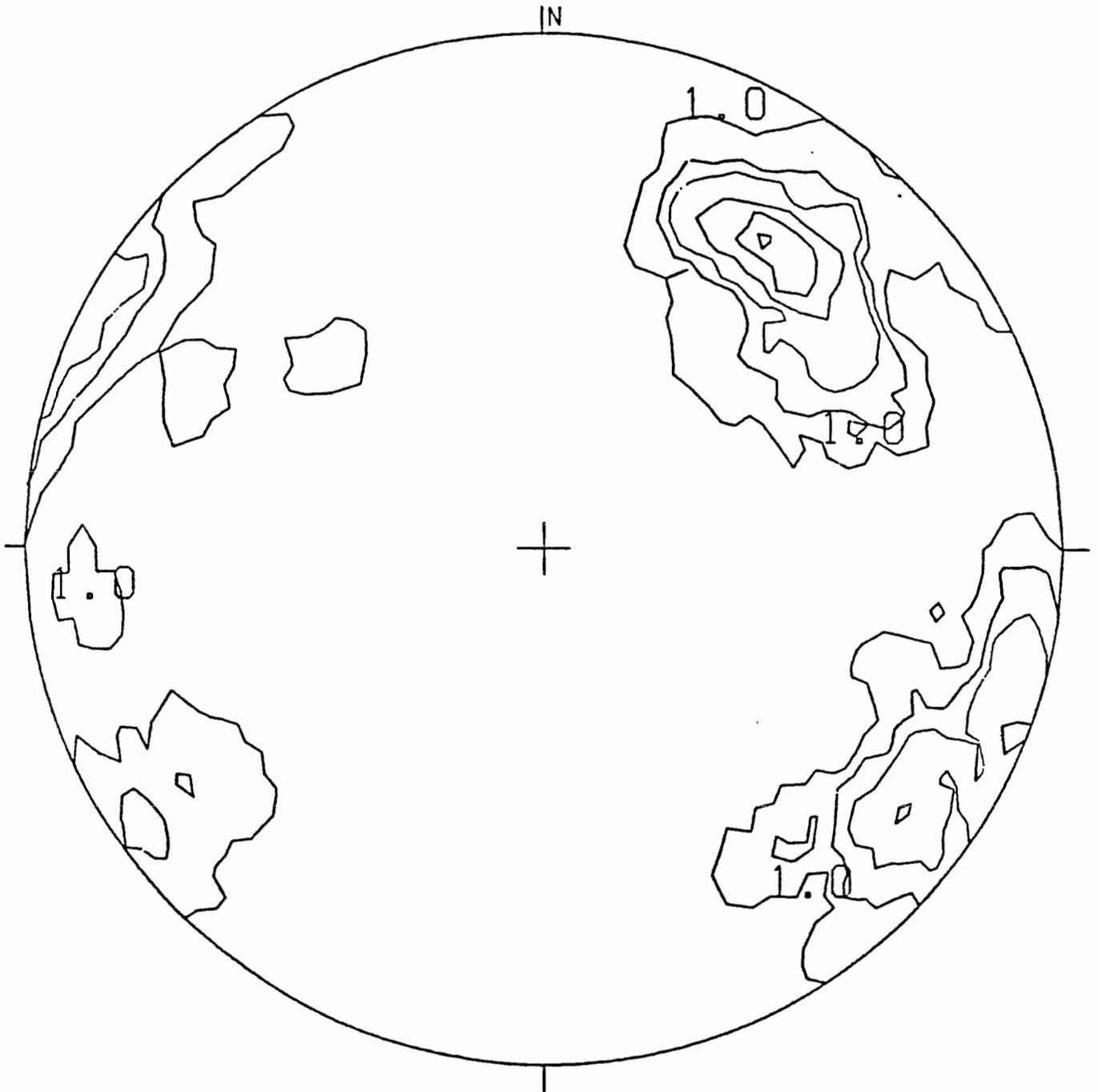
BEREICH A1  
1, 3, 5, 8,5, 12, 20 ‰

Eisenerzgrube Konrad,  
Südfeld

Abb. 16

156 Entspannungsklüfte  
gewichtet

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith



BEREICH C

1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

Eisenerzgrube Konrad,  
Südfeld

zuzuordnen. Steil nach NE einfallende Flächen entsprechen sekundärer, engständiger Querklüftung, die meist von größeren, listrischen Entspannungskluftflächen begrenzt wird. Am Weststoß sind steilere Flächengefüge mit einem Maximum von  $36^{\circ}/75^{\circ}$  NW ausgebildet, die im unteren Teil des Stoßes ein steiles Einfallen nach ESE aufweisen. Querkluftflächen treten dabei nur untergeordnet auf. Die Entspannungsklüfte streichen jeweils mit einem durchschnittlichen Winkel von  $47^{\circ}$  zur Streckenachse, die im Erhebungsbereich mit  $171^{\circ}$  Streichen NNW-SSE gerichtet ist.

## 5. Auswertung der Begleitgefüge von Bleckenstedter Störung, Sauinger Graben und Grabenstörung im Bereich des aufgeschlossenen Erzlagere (Stand Juni 1983)

Eine gefügestatistische Untersuchung von Störungsbegleitgefügen erfolgte im Nahbereich der Bleckenstedter Störung auf der 3., 4. und 5. Sohle, des Sauinger Grabens auf der 5. Sohle Nord sowie der Grabenstörung auf den Teilsohlen 320 B und 330 B ( [REDACTED] 1984), Anlage 1. Die Erhebungsbereiche erstreckten sich von diesen Störungen jeweils über eine querschlägige Entfernung von etwa 60 m innerhalb des Eisenerzlagerhorizontes. In Anlehnung an die Flächengefüge des bruchtektonisch gering zerlegten Erhebungsbereiches des Einlagerungsfeldes 1 wurde eine gefügestatistische Zuordnung der Flächengefüge zu drei Gefügesystemen vorgenommen.

### 5.1 Gefügestatistische Untersuchungen nahe der Bleckenstedter Störung

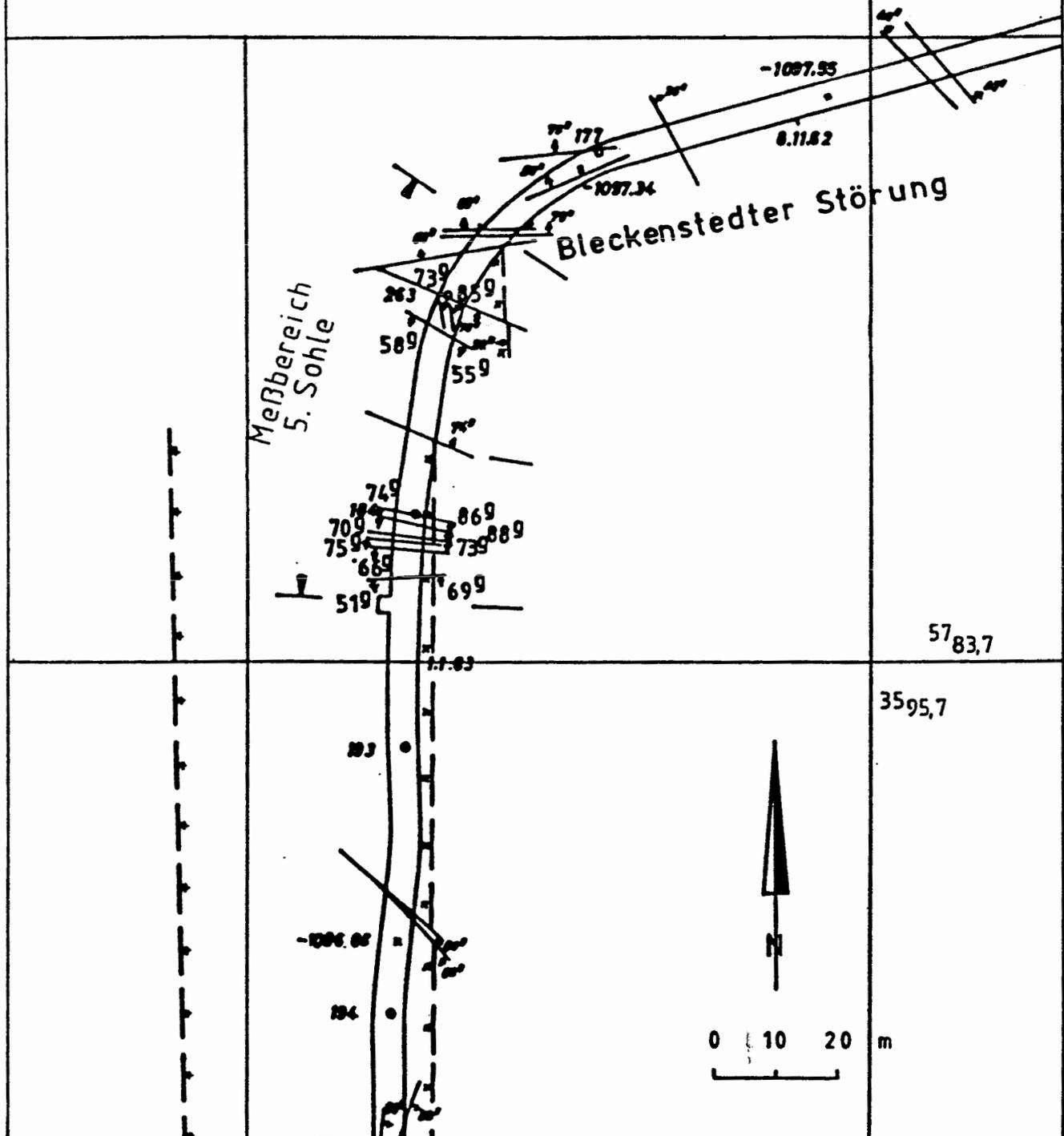
Die Bleckenstedter Störung ist als E-W streichende Abschiebung mit einem seigeren Verwurf von 100 - 120 m auf drei verschiedenen Sohlenniveaus der Eisenerzgrube Konrad aufgeschlossen.

Auf der 5. Sohle befindet sich der Erhebungsbereich im südlich der Störung aufgeschlossenen Eisenerzlagerhorizont, Abb. 17. Das Kleinkluftgefüge weist hierin mit zunehmender Entfernung von der Bleckenstedter Störung unterschiedliche Maxima der Belegungsdichte auf. Die dem dritten Gefügesystem zuzuordnenden Flächen sind nahe der Störung als NNE-SSW streichende BC3-Klüfte ausgebildet. Parallel zur Bleckenstedter Störung streichende OKL3-Klüfte sind dagegen erst in einer Entfernung von etwa 50 m mit vorwiegend antithetisch zu dieser einfallenden Klüften vorhanden. Sie bilden hier ein Begleitgefüge zu E-W streichenden, steil nach S einfallenden Großklüften, die im Süden des Meßbereiches verstärkt entwickelt sind.

Abb. 17: Störungen und Meßbereiche der Störungsbe-  
gleittektonik der Bleckenstedter Störung  
im Niveau der 5. Sohle.  
Ausschnitt aus dem Abbaugrundriß 1 : 1000  
Bl. Hallendorf 19,4, Markscheiderei der  
Eisenerzgrube Konrad

+ + + hgd. Bauwürdigkeitsgrenze des Eisen-  
erzhorizontes

x x x lgd. Bauwürdigkeitsgrenze des Eisen-  
erzhorizontes



NW-SE streichende, zweisecharige HOL2-Klüfte des zweiten Gefügesystems treten z.T. in Begleitung von Kleinstörungen eines Spezialgrabens mit Verwurfshöhen von etwa 1 m auf. Dieser weist ebenso wie die weiteren, im Erhebungsbereich bestehenden Großklüfte und Kleinstörungen im Störungsnahbereich von 5 bis 10 m eine erhöhte Klüftigkeit auf.

Im synoptischen Diagramm sind N-S streichende BC3-Klüfte und E-W streichende, halbsteil nach S einfallende OKL3-Klüfte jeweils mit 5 %-igen Maxima der Belegungsdichte vorhanden, Abb. 18. Geringer belegt sind zweisecharige, WNW-ESE streichende Klüfte in HOL2-Raumlage sowie synthetisch zur Bleckenstedter Störung einfallende OKL3-Klüfte.

Auf der 4. Sohle befindet sich der Erhebungsbereich der Störungsbegleittektonik nördlich der Bleckenstedter Störung, Abb. 19. Der Lagerhorizont ist hier gegenüber dem Liegenden um einen Verwurfsbetrag von etwa 120 m abgeschoben worden. Im Erhebungsbereich sind nur drei WNW-ESE bis ENE-WSW streichende Störungen in unmittelbarer Nähe der Bleckenstedter Störung aufgeschlossen. Die geringe bruchtektonische Beanspruchung durch Großklüfte und Begleitstörungen ist mit einer schwachen Regelung und gleichmäßigen Klüftigkeit der Kleinklüfte verbunden, die sich drei Gefügesystemen zuordnen lassen, Abb. 20.

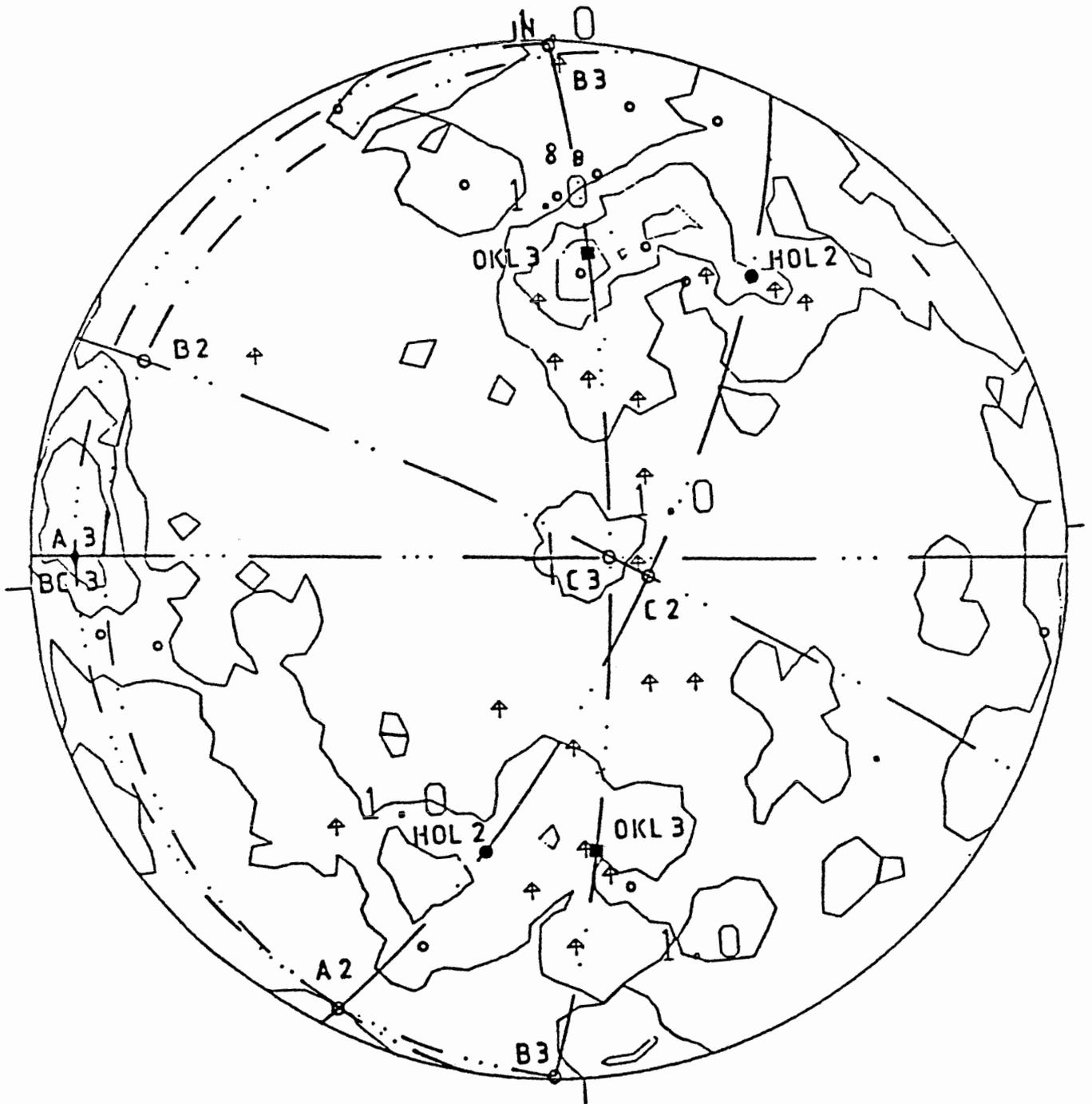
Als begleitende Scherflächen der Bleckenstedter Störung sind synthetisch zu dieser einfallende OKL3-Klüfte mit 5 %-iger Belegungsdichte entwickelt. Sie werden ergänzt durch N-S streichende BC3- und HOL3-Klüfte. Daneben bestehen jedoch auch Kleinklüfte in HOL2-, OKL2- sowie BC1- und HOL1-Raumlagen, die kennzeichnend für das erste und zweite Gefügesystem sind. Ein deutliches und komplexes Störungsbegleitgefüge hat sich daher innerhalb dieses Erhebungsbereiches nicht ausgebildet.

Im Niveau der 3. Sohle befindet sich der Erhebungsbereich im Streckenabschnitt von 40 bis 80 m südlich der Bleckenstedter Störung, Abb.

Abb. 16

195 Kleinklüfte  
gewichtet  
18 Kleinstörungen und Großklüfte ◦

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

$\beta_2 = 119^\circ / 15^\circ$  WNW  
 $\beta_3 = 4^\circ / 00^\circ$

Eisenerzgrube Konrad  
5. Sohle,  
Bleckenstedter Störu

Abb. 19:

Störungen und Meßbereiche der Störungsbegleittektonik der Bleckenstedter Störung im Niveau der 3. und 4. Sohle  
 Ausschnitt aus dem Abbaugrundriß 1 : 1000 Bl. Hallendorf 20,3, Markscheiderei der Eisenerzgrube Konrad

+ + hgd. Bauwürdigkeitsgrenze d. Eisenerzlagerhorizontes

x x lgd. Bauwürdigkeitsgrenze d. Eisenerzlagerhorizontes

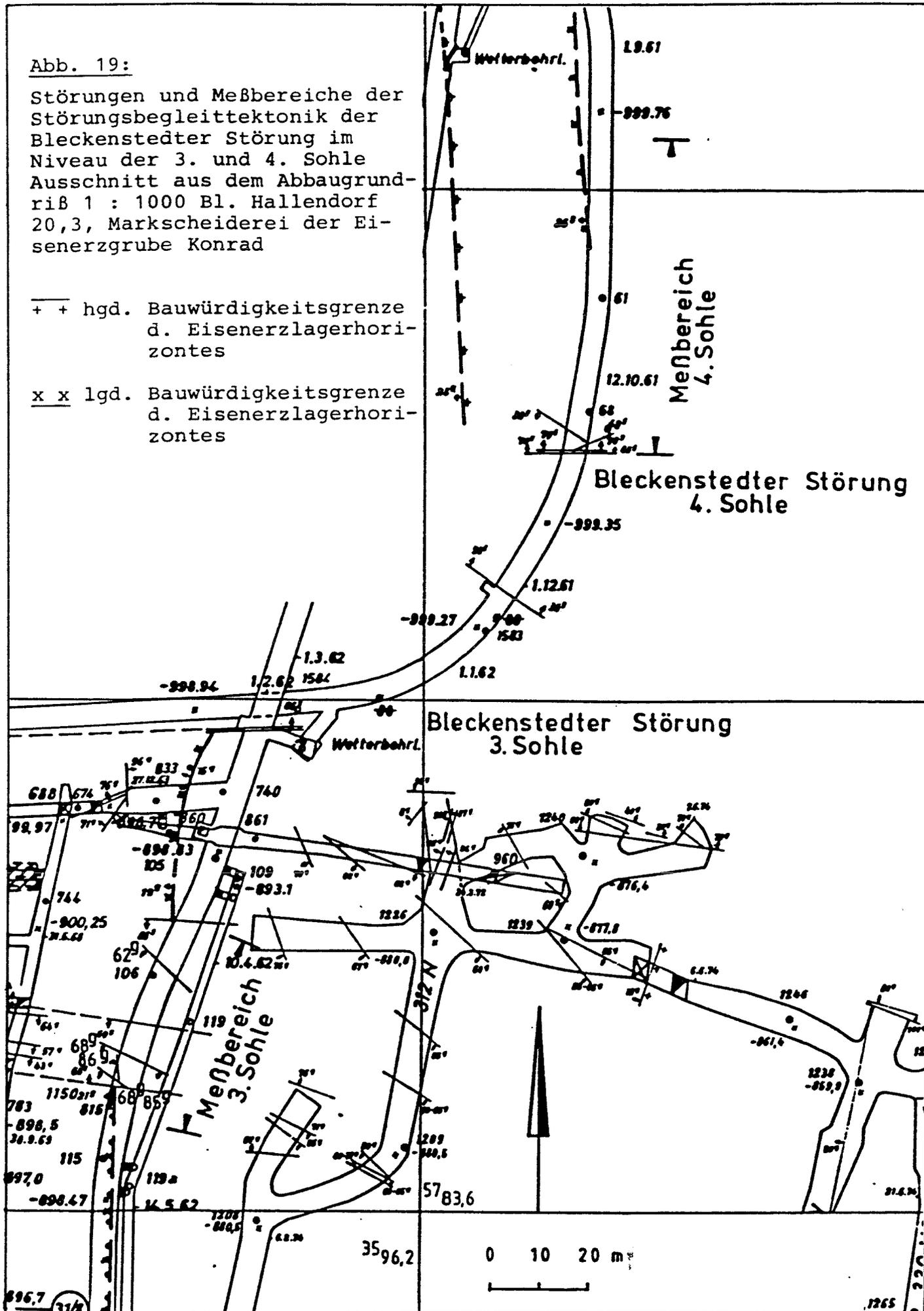
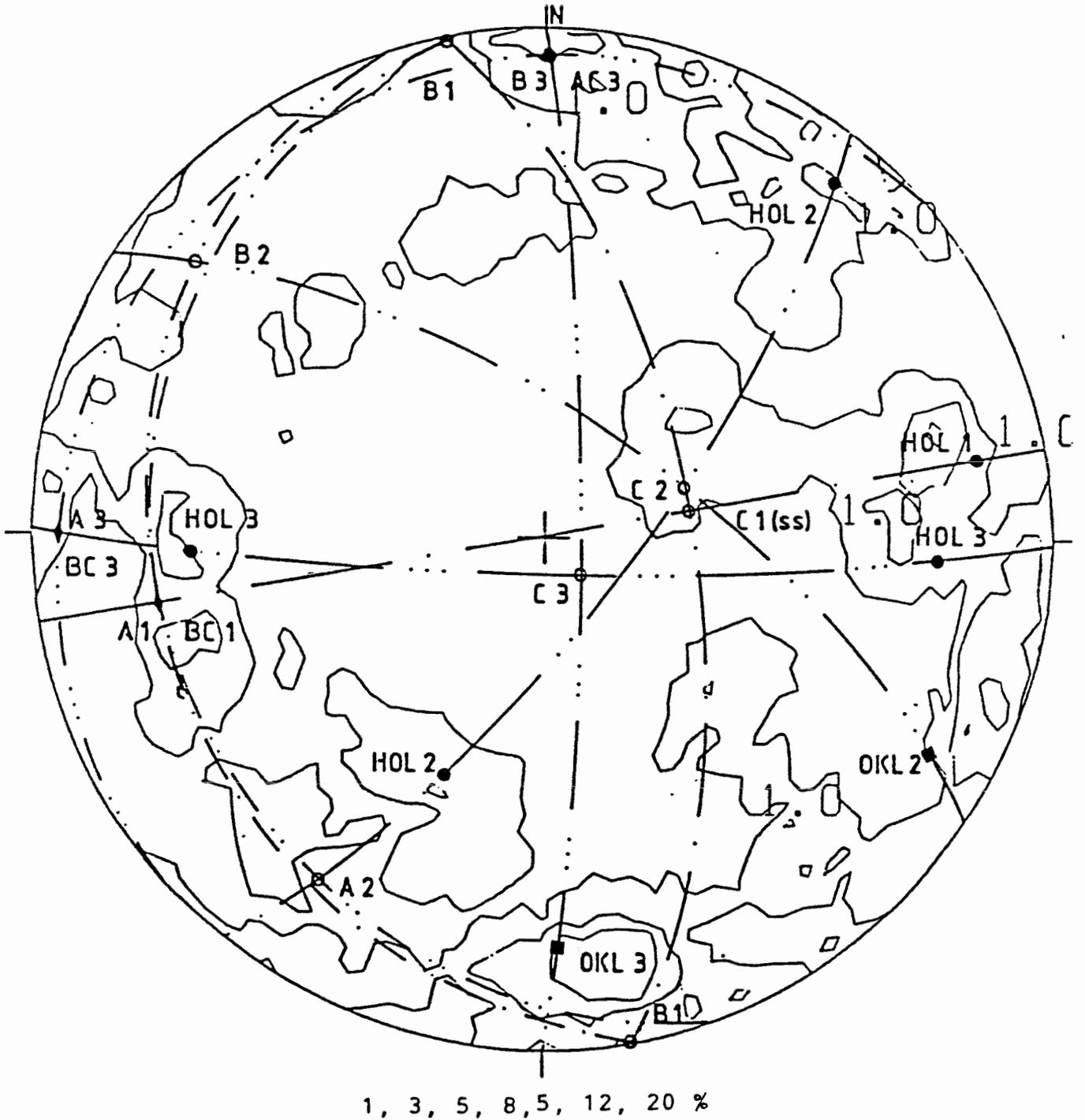


Abb. 20

123 Kleinklüfte  
gewichtet

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith



- $\beta_1 = 169^\circ/00^\circ$
- $\beta_2 = 128^\circ/14^\circ$  NW
- $\beta_3 = 1^\circ/05^\circ$  N

Eisenerzgrube Konrad  
4. Sohle,  
Bleckenstedter Störung

Ein Parallelkluftgefüge ist hierin nur untergeordnet vorhanden und nicht an die E-W streichenden, teils als Abschiebungen eines Spezialgrabens ausgebildeten Kleinstörungen gebunden, Abb. 21. Als vorherrschendes Flächengefüge der Kleinklüftung sind NW-SE streichende BC2- und HOL2-Klüfte entwickelt. Letztere nehmen die Raumlagen von steil nach SW einfallenden Großklüften und Kleinstörungen ein, weisen jedoch keine deutlich erhöhten Klufthäufigkeiten auf.

Insgesamt ist in den verschiedenen Sohlenniveaus ein Störungsbeleitgefüge der Bleckenstedter Störung mit parallel dazu streichenden OKL3- und senkrecht dazu streichenden BC3-Klüften entwickelt. Es ist in den einzelnen Aufschlußbereichen mit unterschiedlichen Besetzungsdichten vorhanden. Im Nahbereich der Bleckenstedter Störung ist eine störungsbezogene Gefügeprägung innerhalb einer Distanz von nur 5 bis 10 m entwickelt. Sie wirkt sich in weiterer Entfernung von der Bleckenstedter Störung durch parallel streichende Kleinstörungen mit vergleichsweise geringen Verwurfsbeträgen und z.T. begleitende Kleinklüfte aus.

In Nähe NW-SE streichender Kleinstörungen treten bevorzugt diese begleitende Kleinklüfte in HOL2-Raumlagen auf. Bei geringem Anteil von Großklüften und Kleinstörungen wird die störungsbezogene Gefügeprägung der Bleckenstedter Störung von anderen Flächengefügen geringen Regelungsgrades überprägt.

## 5.2 Gefügestatistische Untersuchungen im Sauinger Graben

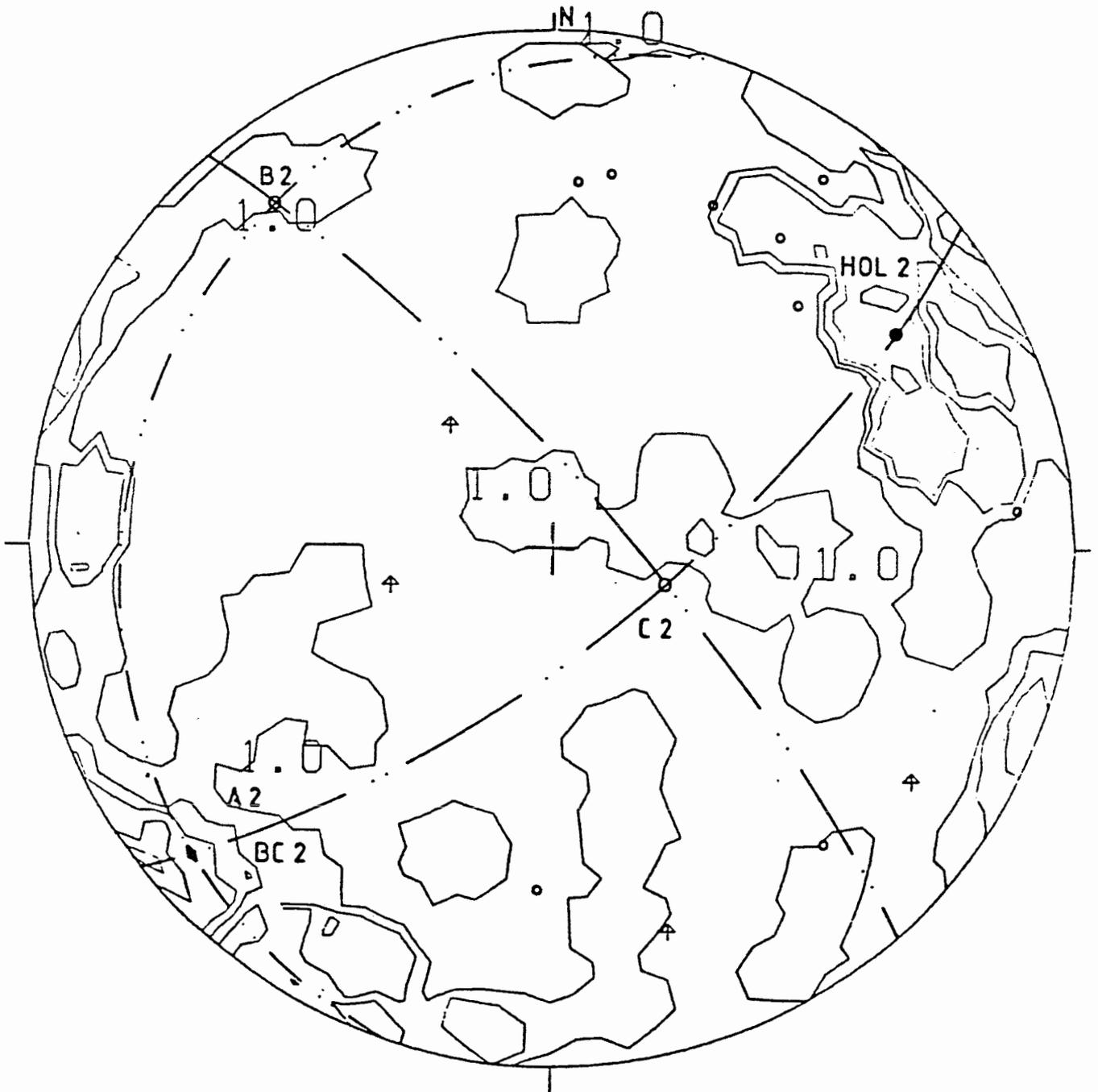
Im Niveau der 5. Sohle des Nordfeldes ist der Eisenerzlagerhorizont durch zahlreiche Querstörungen bruchtektonisch gegliedert. Der Sauinger Graben kennzeichnet hierin den von NW-SE streichenden Abschiebungen betroffenen Abschnitt, der nahe der Tiefbohrung Sauringen 2 aufgeschlossen ist. Er besteht aus einer gestaffelten Störungsfolge nach SW einfallender Abschiebungen, denen die antithetische, nach NNE einfallende südliche Grabenrandstörung gegenübersteht.

Abb. 21

62 Kleinklüfte  
gewichtet

9 Kleinstörungen und Großklüfte ◦

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolit:  
Mittl. Korallenoolith



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

$\beta_2 = 141^\circ / 16^\circ$  NW

Eisenerzgrube Konrad,  
3. Sohle,  
Bleckenstedter Störung

Die Erhebungsbereiche einer Störungsbegleittektonik lagen im nördlichen und südlichen Teil des Sauinger Grabens und erstreckten sich über 55 bzw. 60 m, Abb. 22.

Im nördlichen Teil sind vorwiegend zweischarige, parallel zu den Grabenstörungen streichende Kleinklüfte entwickelt, Abb. 23. Sie schließen die als Gefüge-B2-Achse definierte Längsachse des Sauinger Grabens ein. Dabei überwiegen südlich der nördlichen, NW-SE streichenden Randabschiebung antithetische, nach NE einfallende HOL2-Klüfte. Nördlich davon bestehen synthetische HOL2-Klüfte. Sie werden ergänzt durch E-W streichende OKL3-Klüfte. Diese sind als Störungsbegleitgefüge von parallel dazu streichenden Großklüften und Störungen ausgebildet, die sich im Norden an den Sauinger Graben anschließen.

Im südlichen Teil des Sauinger Grabens ist ein deutliches Störungsbegleitgefüge mit synthetisch zu den Grabenstörungen nach SW einfallenden HOL2-Kleinklüften entwickelt, Abb. 24. Das zugehörige Polpunktmaximum geht bei geringem Regelungsgrad in untergeordnete Maxima von E-W streichenden OKL3- und N-S streichenden HOL3-Klüften über. Nach NE einfallende Klüfte des HOL2-Scherflächenpaares weisen eine geringere Belegungsdichte auf.

Insgesamt besteht in den Erhebungsbereichen des Sauinger Grabens eine ausgeprägte Störungsbegleittektonik. Sie zeichnet sich insbesondere im südlichen Teil des Sauinger Grabens durch zahlreiche parallel zum NW-SE gerichteten Staffelbruchsystem streichende Kleinstörungen und Großklüfte aus, die von zweischarigen HOL2-Kleinklüften begleitet werden. Eine verstärkte Kleinbruchintensität ist vor allem im Bereich zwischen 40 bis 60 m nördlich der Südstörung vorhanden. Die NW-SE streichende nördliche Randabschiebung weist im Nahbereich von 5 m eine erhöhte Klüftigkeit auf, die südlich davon deutlich zurückgeht. Der bruchtektonische Einfluß der E-W streichenden Störungen, die den Meßbereich im Norden begrenzen, ist nur bis zu einer Entfernung von 25 m wirksam.

Abb. 22:

Störungen und Meßbereiche der Störungsbegleittektonik im nördlichen und südlichen Teil des Sauinger Grabens im Niveau der 5. Sohle  
Ausschnitt aus dem Abbaugrundriß 1 : 1000 Bl. Hallendorf 25,3 Markscheiderei der Eisenerzgrube Konrad

- + + hgd. Bauwürdigkeitsgrenze des Eisenerzlagerhorizontes
- x x lgd. Bauwürdigkeitsgrenze des Eisenerzlagerhorizontes

• *Brl. Saingen 2*

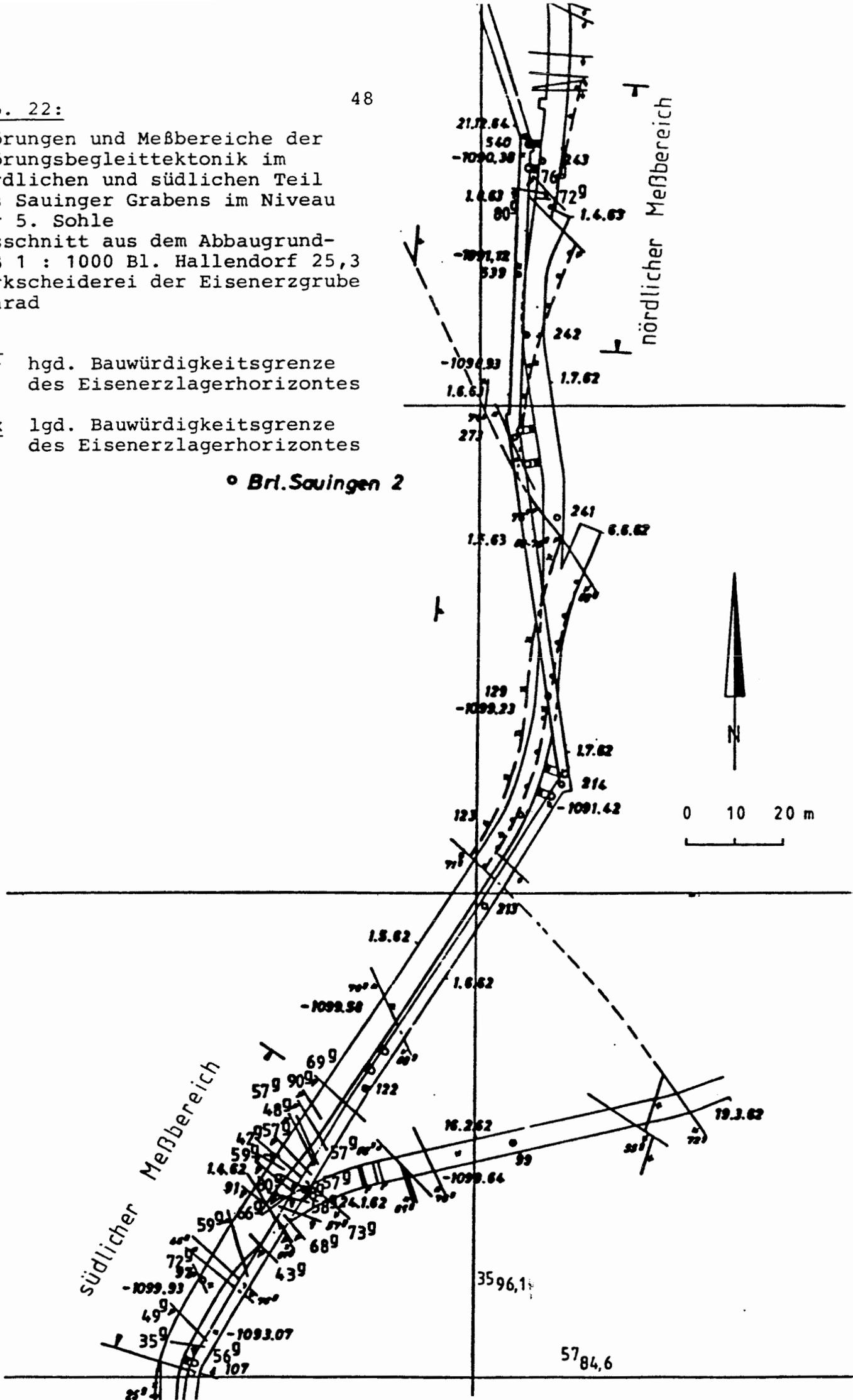
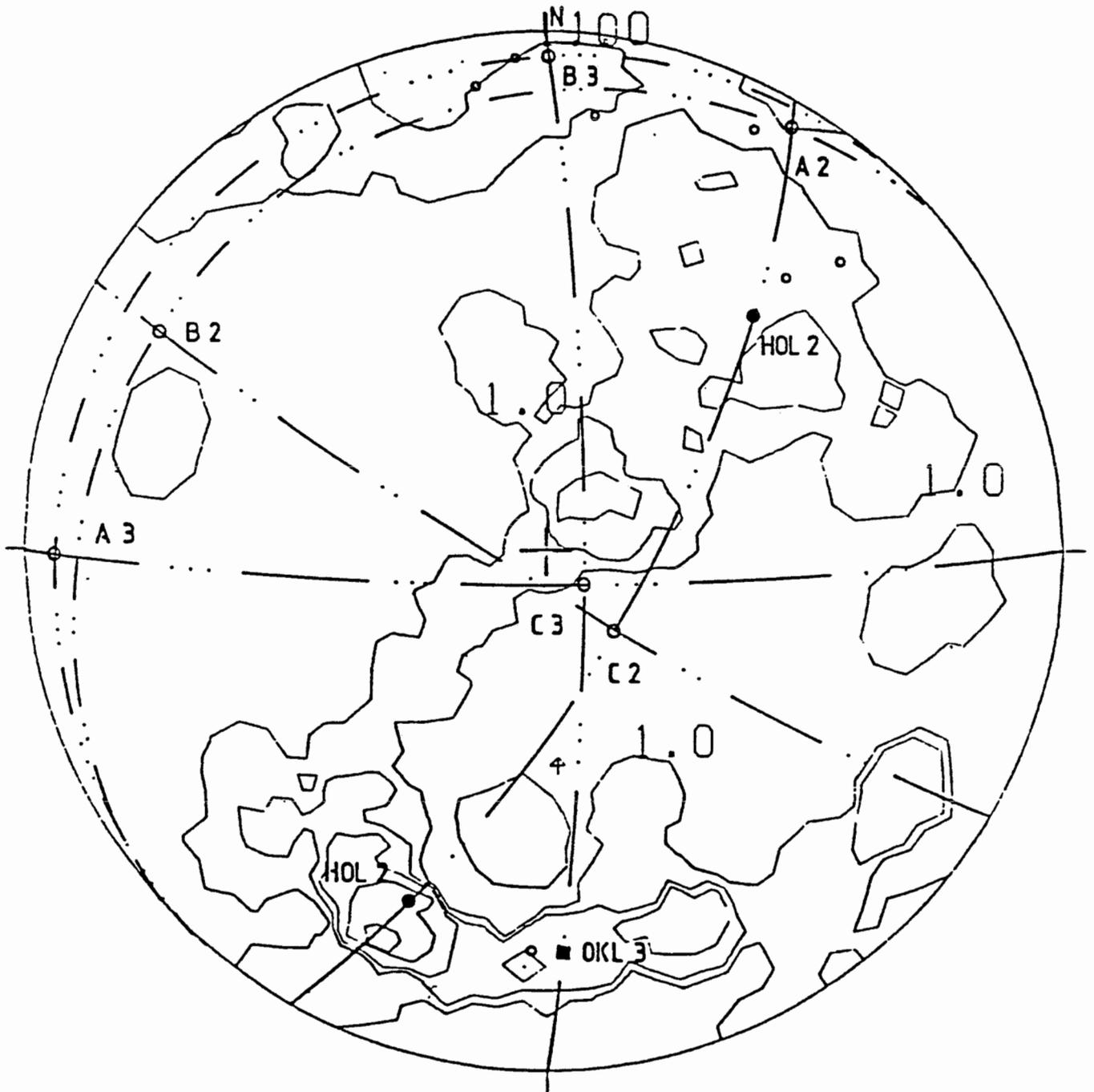


Abb. 23

67 Kleinklüfte  
gewichtet

8 Kleinstörungen und Großklüfte ◦

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith

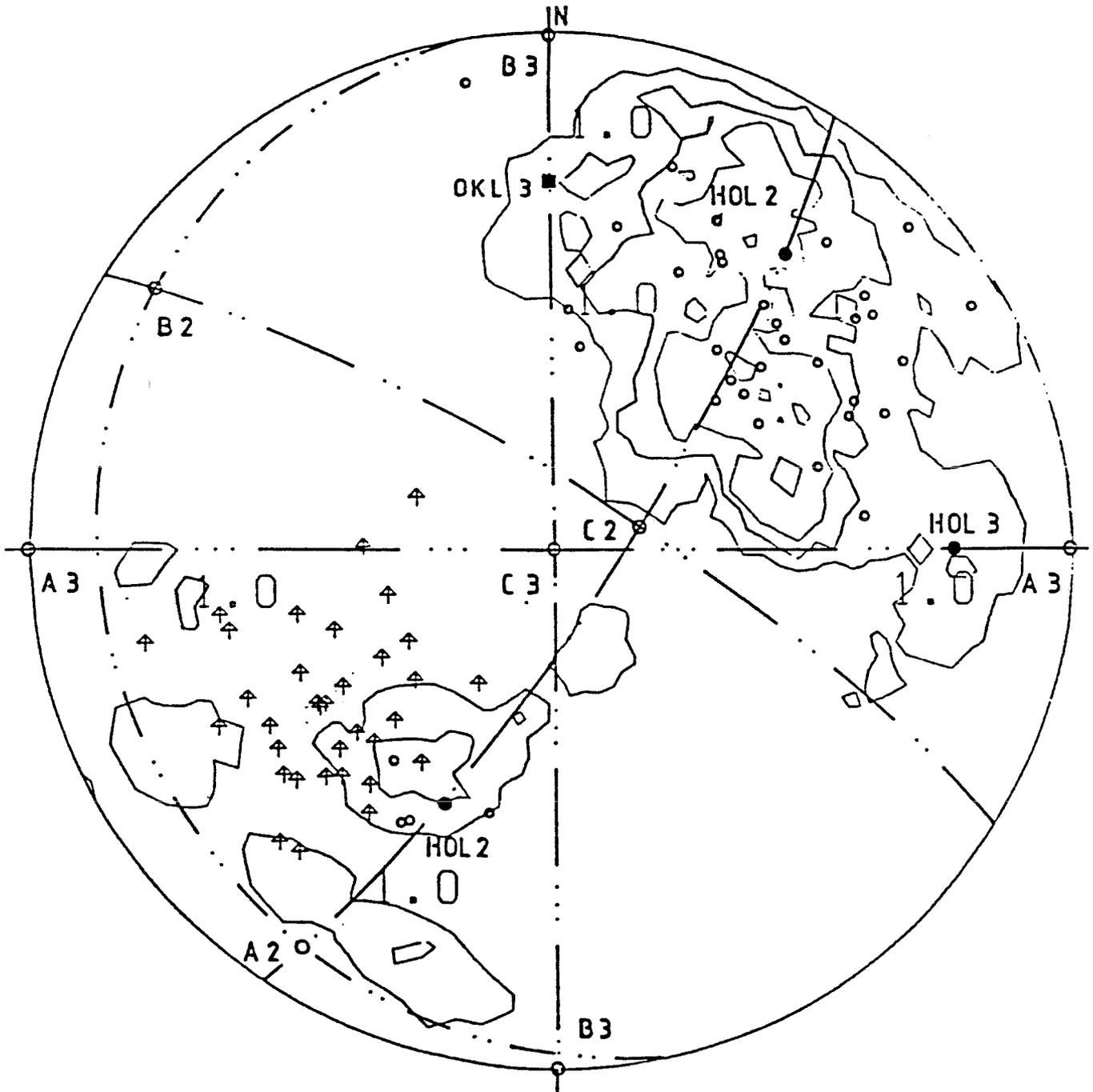
1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

 $\beta_2 = 119^\circ/16^\circ$  WNW $\beta_3 = 1^\circ/05^\circ$  NEisenerzgrube Konrad,  
5. Sohle,  
nördlicher Teil des  
Saenger Grabens

Abb. 24

129 Kleinklüfte  
gewichtet

36 Kleinstörungen und Großklüfte ◦

Eisenerzgrube Konrad,  
Mittl. Korallenoolith

1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

$$\beta_2 = 123^\circ / 11^\circ \text{ NW}$$

$$\beta_3 = 0^\circ / 00^\circ$$

Eisenerzgrube Konrad,  
5. Sohle,  
südlicher Teil des  
Sauinger Grabens

### 5.3 Gefügestatistische Untersuchungen nahe der Grabenstörung

Bei der Grabenstörung handelt es sich um eine N-S streichende, mit durchschnittlich  $45^\circ$  nach E einfallende Abschiebung, die im Ostteil des Grubenfeldes aufgeschlossen ist. Sie läßt sich von ihrem südlichen Aufschluß auf der Teilsohle 320 B über 800 m nach Norden verfolgen. Der Eisenerzlagerhorizont wird an dieser zur Raumlage der Schichtung antithetischen Störung um einen seigeren Verwurfsbetrag von etwa 20 m abgeschoben. Im Aufschlußbereich der Teilsohlen 320 B und 330 B besteht für die abgeschobene Scholle eine Rotationsachse quer zur Abschiebung, da deren Versatzbeträge hier auf weniger als 1 m abnehmen, Abb. 25.

Der Lagerhorizont ist in diesem Bereich durch zahlreiche,  $\pm$  N-S bis NE-SW streichende Kleinstörungen und Großklüfte bruchtektonisch zerlegt worden. Die einzelnen Schollen weisen gegenüber dem im Aufschlußbereich der Grube vorherrschenden N-S-Streichen des Lagerhorizontes ein umlaufendes Streichen von NW-SE über E-W und WSW-ENE bis NNW-SSE auf. Es kennzeichnet eine flach nach SSW abtauchende Spezialsattel- und -muldenstruktur. Entsprechend dem Großklüft- und Störungsgefüge sind hierin zweisecharige, vorwiegend nach W einfallende Kleinklüfte entwickelt, Abb. 26, Abb. 27. Sie lassen sich dem durch die Spezialfaltenachsen gekennzeichneten Gefügesystem als HOL4-Klüfte zuordnen. Dieses parallel zur Grabenstörung gerichtete Begleitgefüge ist über eine querschlägige Distanz von etwa 30 m deutlich ausgebildet. Mit weiterer Entfernung von der Grabenstörung treten im Westen des Erhebungsbereiches der Teilsohle 320 B NE-SW streichende HOL2- und BC2-Kleinklüfte des zweiten Gefügesystems hinzu. Dieses ist hierbei durch eine auch zu den Großklüften und Kleinstörungen parallel gerichtete Gefüge-B2-Achse bestimmt. In Ergänzung sind senkrecht dazu streichende Kleinklüfte in OKL2-Raumlage entwickelt.

Insgesamt ist eine störungsbezogene Gefügeprägung der untersuchten Störungen über querschlägige Distanzen von etwa 30 m mit parallelen, untergeordnet auch senkrecht dazu streichenden Kleinklüften vorhan-

Abb. 25:

Störungen und Meßbereiche der Störungsbegleittektonik der Grabenstörung auf den Teilsohlen im Niveau der Teilsohlen 320 B und 330 B  
 Ausschnitt aus dem Abbaugrundriß 1 : 1000 Bl. Hallendorf 15,2  
 Markscheiderei der Eisenerzgrube Konrad

## Legende:

- 32<sup>g</sup> - Raumlage der Schichtung
- ◇— Sattelachse
- x— Muldenachse

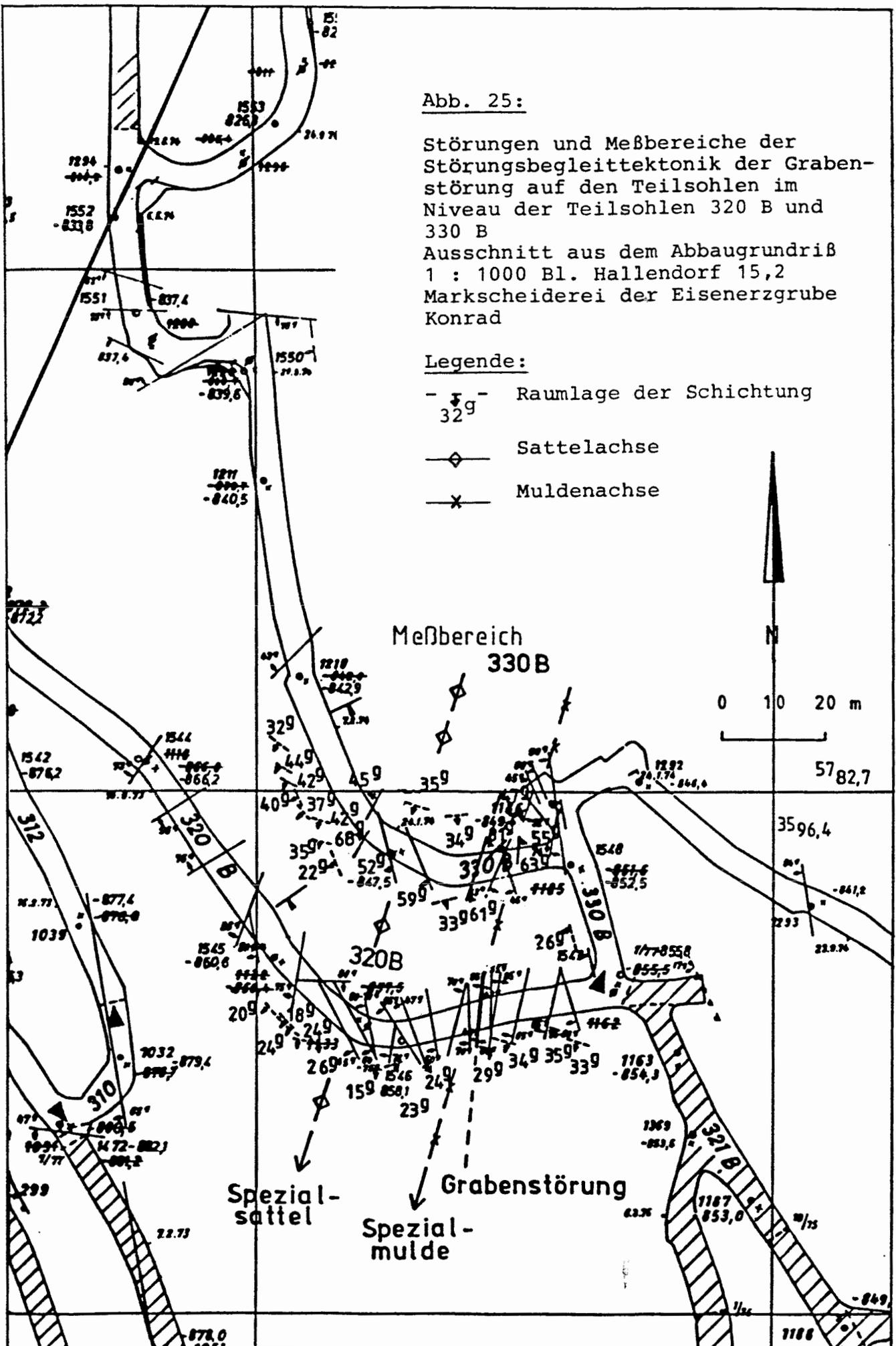
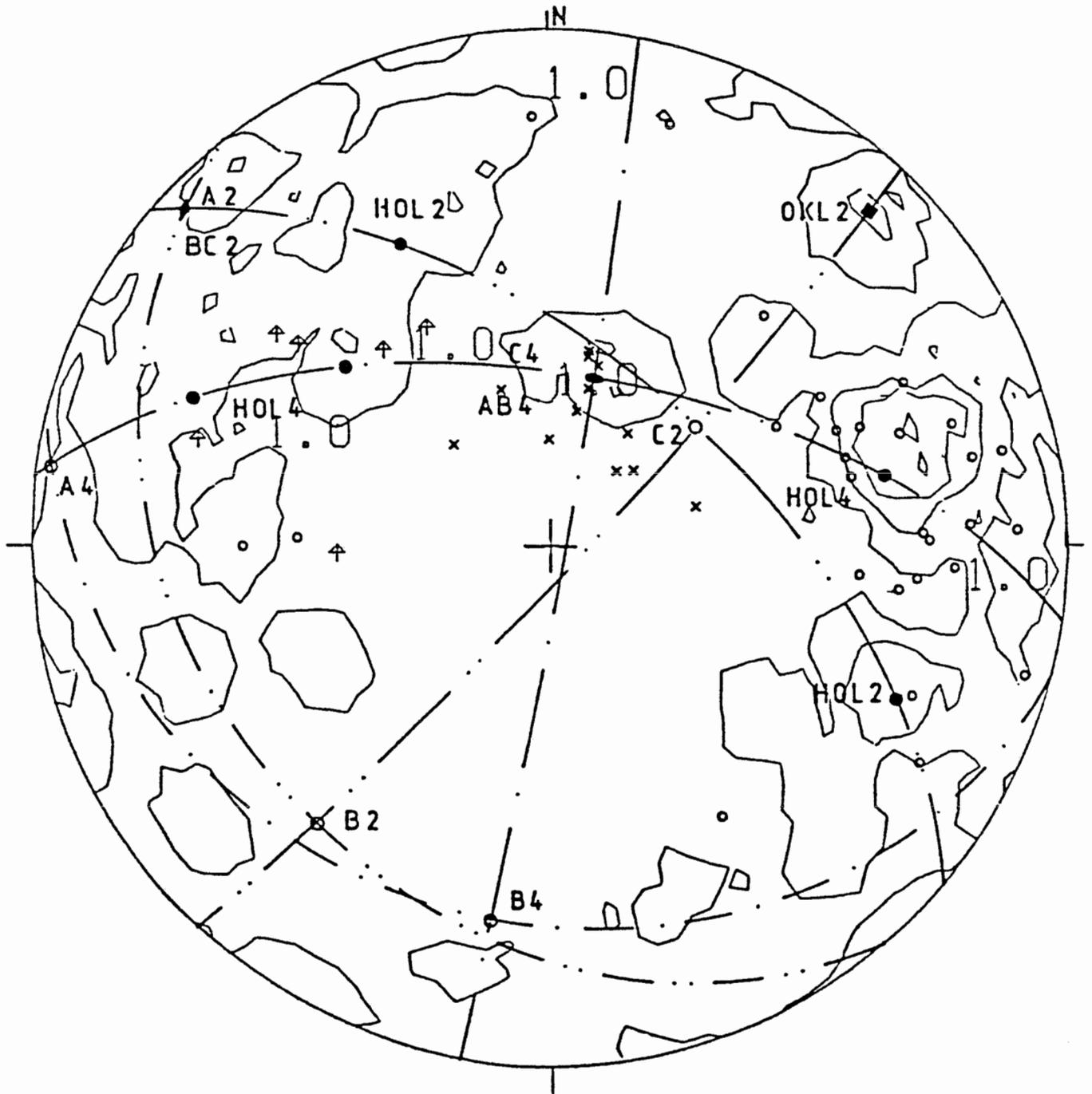


Abb. 26

155 Kleinklüfte  
 gewichtet  
 28 Kleinstörungen und Großklüfte o  
 14 ss-Flächen x

Karbonatischer  
 Brauneisen-Silikat-Oolith,  
 Mittl. Korallenoolith



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

$\beta_4 = 9^\circ/28^\circ$  SSW  
 $\beta_2 = 41^\circ/30^\circ$  SW

Eisenerzgrube Konrad,  
 Teilsohle 320 B,  
 Grabenstörung

Abb. 27

145 Kleinküfte  
gewichtet  
14 Kleinstörungen und Großklüfte ○  
12 ss-Flächen x

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %.

$\beta_4 = 15^\circ / 30^\circ$  SSW

Eisenerzgrube Konrad,  
Teilsohle 330 B,  
Grabenstörung

den. Vor allem im Bereich des Sauinger Grabens und der Grabenstörung ist eine verstärkte Intensität der Kleinklüftung an störungsbegleitende Großklüfte und Kleinstörungen gebunden. Im Vergleich dazu weist die Bleckenstedter Störung ein schwächer entwickeltes Störungsbegleitgefüge auf. Hier wird eine Orientierung der Kleinklüftung auch an Kleinstörungen anderer Gefügesysteme deutlich.

6. Ermittlung felsmechanischer Gebirgskennwerte (Abstand, Öffnungsweite, Raumlage, Flächenanteil und Durchtrennungsgrad der Klüfte sowie die Auflockerung des streckennahen Gebirgsbereiches) aus dem Bereich der Teilsohle 672 und des Wetteraufhauens von der 672 zur 5. Sohle

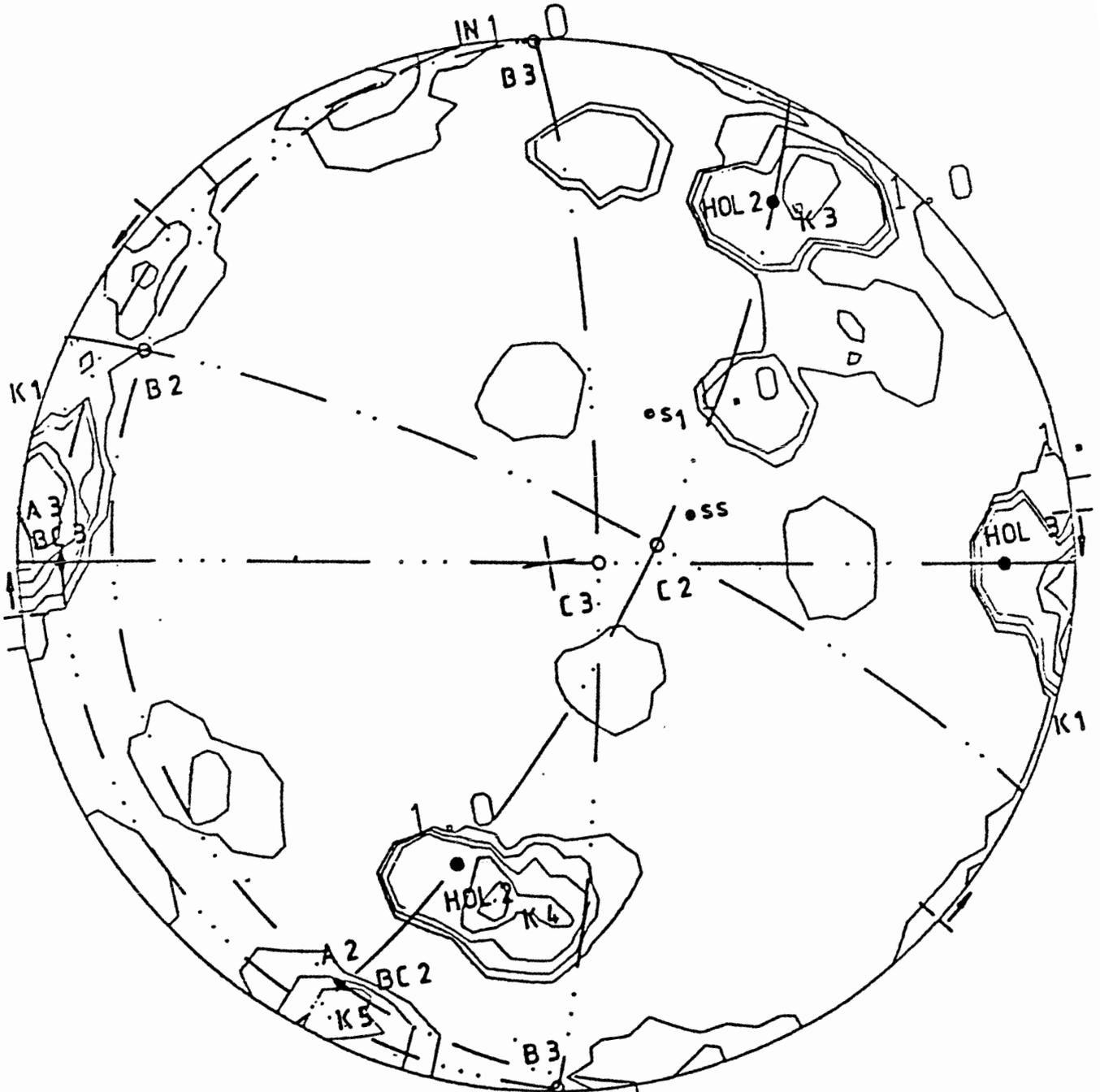
Die Ermittlung felsmechanischer Gebirgskennwerte des oolithischen Eisenerzlagere erfolgte im Südfeld der Eisenerzgrube Konrad auf der N-S gerichteten Teilsohle 672 sowie in dem querschlägig von der Teilsohle 672 zur 5. Sohle führenden Aufhauen ( [REDACTED] 1984). Die Meßbereiche liegen innerhalb des Einlagerungsfeldes 1, im tektonischen Homogenbereich A2, siehe Anlage 1. Dieser ist durch NNE-SSW streichende Großklufscharen in BC3-Raumlage gekennzeichnet.

Die Raumlagen der Groß- und Kleinklüftung einschließlich der Schicht- und Schrägschichtungsflächen wurden eingemessen und gefügestatistisch ausgewertet. Anhand des gewichteten Gefügediagramms der Teilsohle 672 (Abb. 28) lassen sich folgende Klufscharen gegeneinander abgrenzen:

- NNE-SSW streichende BC3- und HOL3-Klüfte als Klufschar K1,
- NW-SE streichende, steil nach SW einfallende HOL2-Klüfte als K3,
- WNW-ESE streichende, halbsteil nach NNE einfallende HOL2-Klüfte als K4,
- WNW-ESE streichende, steile BC2-Flächen als K5,
- flach nach WSW einfallende Schichtflächen als ss,
- flach nach SW einfallende Schrägschichtungsflächen als s<sub>1</sub>.

Karbonatischer  
Brauneisen-Silikat-Oolith,  
Mittl. Korallenoolith

Abb. 28  
Großklüft  
Kleinklüfte  
gewichtet



1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

Eisenerzgrube Konr  
Teilsohle 672

$\beta_2 = 127^\circ / 15^\circ \text{ NW}$   
 $\beta_3 = 9^\circ / 00^\circ$

Das gefügestatistische Diagramm des Aufhauens weist ein randständiges, NW-SE bis SW-NE streichendes Teilgürtelgefüge auf, das sich folgenden Kluftscharen zuordnen läßt (Abb. 29):

- NNE-SSW streichenden BC3-Flächen als Kluftchar K1,
- NNW-SSE streichenden HOL1-Flächen als Kluftchar K2.

Flach nach WSW einfallende Schichtflächen werden als  $ss$ , flach nach SW einfallende Schrägschichtungsflächen als  $s_1$  bezeichnet.

Zusätzliche Klüfte werden als  $K_{\text{Rest}}$  zusammengefaßt.

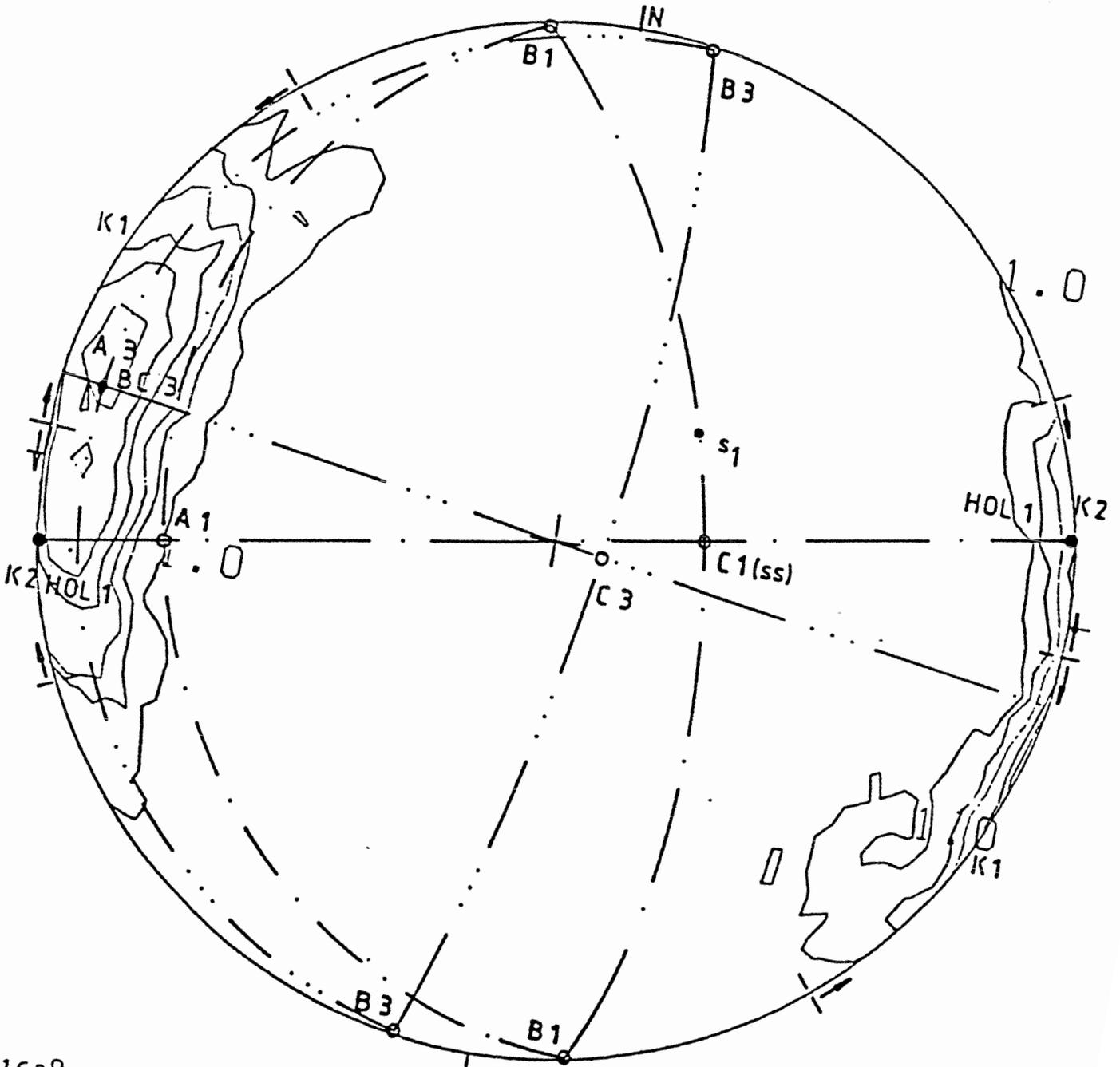
Für diese gefügestatistisch abgrenzbaren Kluftscharen wurden folgende, in Tabelle 3 definierten tektonischen Parameter ermittelt: Kluftdichte bzw. Kluftabstand, Kluftöffnungsweite, ebener und räumlicher Kluftflächenanteil, linearer und ebener Durchtrennungsgrad.

Die Kluftöffnungsweite war vernachlässigbar klein. Von einer Bestimmung des Auflockerungsgrades wurde daher abgesehen.

Die pro Kluftchar ermittelten Kluftdichten sind ebenso wie weitere felsmechanische Gebirgskennwerte in Tabelle 4 angegeben. Insbesondere auf der Teilsohle 672 besteht eine sehr niedrige Kluftdichte der Kluftscharen von durchschnittlich  $0,05 \text{ m}^{-1}$ . Im Aufhauen ist die Kluftdichte mit  $k \approx 1,6 \text{ m}^{-1}$  vergleichsweise höher ausgebildet. Eine stärkere Besetzungsdichte der senkrecht zur Meßstrecke streichenden Kluftscharen ist dabei sicherlich auch auf einen Schnitteffekt zurückzuführen. Die Schicht- und Schrägschichtungsflächen weisen im Vergleich zu den einzelnen Kluftscharen etwas geringere Abstände auf.

Abb. 29  
 4 Großklüfte  
 161 Kleinklüfte  
 gewichtet

Karbonatischer  
 Brauneisen-Silikat-Ool  
 Mittl. Korallenoolith



$\beta_1 = 169^\circ/00^\circ$   
 $\beta_3 = 9^\circ/00^\circ$

1, 3, 5, 8,5, 12, 20 %

Eisenerzgrube Konrad,  
 Aufhauen 5. Sohle/  
 Teilsohle 672

Tab. 3: Definitionen quantitativ erfaßbarer tektonischer Parameter

Tektonischer Parameter	Definition
Kluftabstand	senkrechter Abstand zwischen zwei Trennflächen einer Kluftschar
Kluftausbißlänge	Erstreckung einer Trennfläche zwischen zwei Materialbrücken auf einer willkürlich gewählten Betrachtungsebene
Kluftöffnungsweite	Öffnungsbetrag des Gebirges zwischen zwei benachbarten Kluftkörpern
Ebener Kluftflächenanteil (PACHER 1959)	Flächenanteil der Kluftflächen K einer Schar an einer Bezugsebene A, bezogen auf die Größe der Bezugsebene
$\kappa_e = \frac{\sum K}{A}$	
Räumlicher Kluftflächenanteil (PACHER 1959)	Summe der Kluftflächenanteile K einer Schar, bezogen auf das Volumen V des betrachteten Gesteinskörpers
$\kappa_r = \frac{\sum K}{V}$	
Linearer Durchtrennungsgrad (MÜLLER 1974)	Kennwert, der den Anteil der Trennflächenausbisse l an einer in der Trennflächenebene liegenden Meßstrecke der Länge L ausdrückt
$D_l = \frac{\sum l}{L}$	
Ebener Durchtrennungsgrad (PACHER 1959)	Kennwert, der den Grad der Durchtrennung einer Ebene durch zwei senkrecht zu ihr liegende Trennflächenscharen a und b ausdrückt
$D_e = \frac{\kappa_{e_a} + \kappa_{e_b}}{2}$	

Tab. 4: Zusammenstellung der berechneten felsmechanischen Gebirgskennwerte

Meßbereich	Kluft-schar	Gefüge-fläche	mittlere Raumlage	Kluft-dichte $k[m^{-1}]$	räuml. Kluft-flächen-anteil $\kappa_r[m^{-1}]$	ebener Kluft-flächen-anteil $\kappa_e$	mittl. lin. trennungs-grad $D_1$	Kluft-dichte für $d < 0,5 m$ $k_{min}[m^{-1}]$	ebener Durch-tren-nungs-grad	Gesamt-kluftflä-chenanteil $\kappa_r[m^{-1}]$	
$D_e = \frac{\kappa_e(K_1+K_2) + \kappa_e(ss+s_1)}{2}$											
Teil- sohle 672, West- und Ost- stoß	K 1	BC3/HOL3	27°/85°ESE	0,08			0,26				
	K 3	HOL2	135°/73°SW	0,06			0,44				
	K 4	HOL2	109°/55°NNE	0,04			0,15				
	K 5	BC2	125°/84°NE	0,02			0,1				
	$K_{Rest}$				0,08			0,12			
	ss	Schicht-fläche	170°/24°WSW	0,77	0,09	0,12	0,44	5,56			
	$s_1$	Schräg-schich-tungs-fläche	134°/29°SW	1,47	0,07	0,05	0,26	5,56			
	$ss+s_1$			1,65	0,16	0,1	0,35				
Auf- hauen (Teil- sohle 672/5. Sohle), West- u. Oststoß	K 1	BC3	27°/85°ESE	1,9	0,345	0,18	0,3	12,5			
	K 2	HOL1	169°/83°ENE	1,3	0,128	0,09	0,21	9,1			
	$K1+K2$			3,2	0,473	0,15	0,27				
	ss	Schicht-fläche	170°/24°WSW	1,4	0,05	0,04	0,23	5,0			
	$s_1$	Schräg-schich-tungs-fläche	134°/29°SW	2,1	0,21	0,1	0,29	3,8			
	$ss+s_1$			2,6	0,26	0,1	0,25		0,13	0,75	

Weniger als 50 cm betragende Kluftabstände wurden aufgenommen, um Minimalwerte zu erfassen. Sie kennzeichnen einzelne, engständige Kluftscharen mit durchschnittlichen Abständen von 10 cm.

Aus den an den Aufschlußflächen meßbaren Kluftausbißlängen wurde bezogen auf eine Meßstrecke von 2,50 m der lineare Durchtrennungsgrad, [REDACTED] (1974), festgelegt. Er beträgt etwa 0,3.

Für die Ermittlung der Kluftflächenanteile und Durchtrennungsgrade wurde aufgrund der bestehenden Aufschlußverhältnisse und der geringen Kluftdichten die Methode von [REDACTED] (1959) herangezogen. Da hierfür die Voraussetzung dreier, senkrecht aufeinander stehender Kluftscharen jedoch nicht gegeben war, erfolgte in Anlehnung an [REDACTED] (1963) eine getrennte Betrachtung der beiden Meßstrecken. Danach wird die Kluftflächengröße durch Quadrieren der nur an einer Aufschlußfläche meßbaren Ausbißlängen bestimmt.

Der ebene Kluftflächenanteil, [REDACTED] (1959), von anderen Autoren synonym auch als ebener Durchtrennungsgrad bezeichnet, kann nur als Abschätzung eines unteren Grenzwertes betrachtet werden. Eine exakte Ermittlung dieses Kennwertes, der sowohl die geometrischen als auch die mechanischen Aspekte der Bruchflächenbildung berücksichtigen sollte, ist in der Praxis nicht durchführbar ([REDACTED] 1976).

Zur Berechnung des ebenen Kluftflächenanteils wurde eine quadratische Bezugsfläche mit 2,50 m langen Flächenseiten festgelegt. Den meist steil einfallenden Klüften läßt sich danach bei einer Ausbißlänge von 2,50 m ein ebener Kluftflächenanteil von  $\kappa_e = 1$  zuordnen. Dieser Kennwert gibt den Zerlegungsgrad jedoch nur bei senkrecht zur Meßfläche stehenden Klüften hinreichend genau wieder. Von den in der Teilsohle 672 auftretenden Trennflächen eignen sich daher nur die Schicht- und Schrägschichtungsflächen zur Bestimmung des ebenen Kluftflächenanteils. Für die übrigen, gering belegten Kluftscharen wurden lediglich die Kluftdichte sowie der lineare Durchtrennungsgrad bestimmt.

Auf der Teilsohle 672 weisen die Schrägschichtungsflächen gegenüber den Schichtflächen eine doppelt so hohe Kluftdichte, jedoch geringere Ausbißlängen auf. Der räumliche Kluftflächenanteil ist daher bei beiden Trennflächenscharen mit  $\kappa_r = 0,08 \text{ m}^{-1}$  etwa gleich, während der ebene Kluftflächenanteil der Schrägschichtungsflächen mit  $\kappa_e = 0,05$  kleiner als der der Schichtflächen ist. Faßt man die Schicht- und Schrägschichtungsflächen aufgrund ihrer vergleichbaren Raumlagen zusammen, ergibt sich bei einer mittleren Kluftdichte von  $k = 1,65 \text{ m}^{-1}$  ein räumlicher Kluftflächenanteil  $\kappa_r = 0,16 \text{ m}^{-1}$  und ein ebener Kluftflächenanteil  $\kappa_e = 0,1$ .

Im senkrecht zur Teilsohle 672 gerichteten Aufhauen ließen sich zwei NNE-SSW bis NNW-SSE streichende Kluftscharen in BC3- bzw. HOL1-Raumlagen ermitteln. Die BC3-Klüfte sind mit einer Kluftdichte von  $k = 1,9 \text{ m}^{-1}$  stärker als die HOL1-Klüfte vertreten. Bei geringfügig höheren linearen Durchtrennungsgraden bestehen für die BC3-Klüfte auch höhere Werte des ebenen und räumlichen Kluftflächenanteils von  $\kappa_e = 0,18$  und  $\kappa_r = 0,345 \text{ m}^{-1}$ . Den Klüften in HOL1-Raumlage ist ein ebener Kluftflächenanteil von  $\kappa_e = 0,09$  und ein räumlicher Kluftflächenanteil von  $\kappa_r = 0,128 \text{ m}^{-1}$  zuzuordnen. Für diese in einem Teilgürtelgefüge angeordneten Kluftscharen berechnet sich ein gemeinsamer Wert von  $\kappa_r = 0,473 \text{ m}^{-1}$  und  $\kappa_e = 0,15$ . Beide Kluftscharen sind stellenweise mit relativ hohen Kluftdichten von  $k = 12,5 \text{ m}^{-1}$  bzw.  $k = 9,5 \text{ m}^{-1}$  vertreten.

Für die Schicht- und Schrägschichtungsflächen zusammen ergibt sich bei einer gegenüber der Teilsohle 672 höheren Kluftdichte und etwas kleineren Ausbißlängen ebenfalls ein ebener Kluftflächenanteil  $\kappa_e = 0,1$  sowie ein vergleichsweise größerer räumlicher Kluftflächenanteil  $\kappa_r = 0,26$ .

Der ebene Durchtrennungsgrad sensu [REDACTED] (1959), der annähernd senkrecht aufeinanderstehende Kluftscharen erfordert, wurde aus den aufgrund ihrer Raumlagen zusammengefaßten Schicht- und Schrägschichtungsflächen einerseits sowie den BC3- und HOL1-Flächen andererseits ermittelt. Letztere wiesen jedoch eine stärkere Streuung auf. Der Wert des ebenen Durchtrennungsgrades ist daher nur als Annäherung anzusehen.

Aus der Summe der einzelnen räumlichen Kluftflächenanteile berechnet sich der Gesamtkluftflächenanteil des betrachteten Gebirgskörpers, der sich aufgrund der Aufschlußverhältnisse nur für das Aufhauen angeben ließ.

Insgesamt ergibt sich im Erhebungsbereich aus der Abschätzung der unteren Grenzwerte felsmechanischer Gebirgskennwerte eine sehr geringe Zerklüftung des Gebirges. Als wichtigste Trennflächen sind dabei mit nahezu gleichwertigen ebenen und räumlichen Kluftflächenanteilen BC3-, HOL3- und HOL1-Flächen der Kluftscharen K1 und K2 einerseits sowie Schicht- und Schrägschichtungsflächen andererseits anzusprechen. Bei einem für alle Kluftscharen annähernd gleich großen mittleren linearen Durchtrennungsgrad sind vorwiegend Kleinkluftflächen geringer Ausbißlängen ausgebildet. Kluftflächen von über 2 m Ausbißlänge nehmen innerhalb des Meßbereichs maximal einen Anteil von nur 20 % ein. Engständige Kluftscharen mit einem durchschnittlichen minimalen Kluftabstand von 10 cm stellen bei der allgemein niedrigen Kluftdichte eine deutliche Anisotropie der vorherrschend weitständigen Trennflächenverteilung dar.

## 7. Statistische Auswertung der bei der Auffahrung der Schächte und des Grubengebäudes als wasserführend angetroffenen Klüfte

Bei der Auffahrung der Eisenerzgrube Konrad wurden von der Markscheiderei 1125 Großklüfte und Störungen aufgenommen, von denen 57 als wasserführend bis tropfwasserführend ausgewiesen wurden. Die beim Anschlag gemessenen Wasserzuflüsse sind teilweise vollständig zurückgegangen. 12 Klüfte entfallen mit schwacher ( $< 18$  l/min) bis starker ( $> 50$  l/min) Kluftwasserführung auf Plänerkalke der Oberkreide (GSF-Bericht 1979, unveröffentl. Werksunterlagen P+S). Die restlichen 39 Klüfte treten mit schwachen salinaren Zuflüssen bzw. als Tropfstellen vorwiegend im Eisenerzlagerhorizont auf.

In einem synoptischen Diagramm verteilen sich diese wasserführenden Klüfte auf mehrere Maxima mit 5 %-iger Belegungsdichte, die mit halbsteilem bis steilem Einfallen eine gürtelförmige Kleinkreisordnung einnehmen, Abb. 30. Sie lassen sich gefügetektonisch den für das gesamte Großkluft- und Störungsinventar der Grube Konrad ermittelten Gefügesystemen zuordnen. Bei der Bewertung der einzelnen Maxima ist jedoch die gefügestatistisch geringe Anzahl der wasserführenden Klüfte zu berücksichtigen.

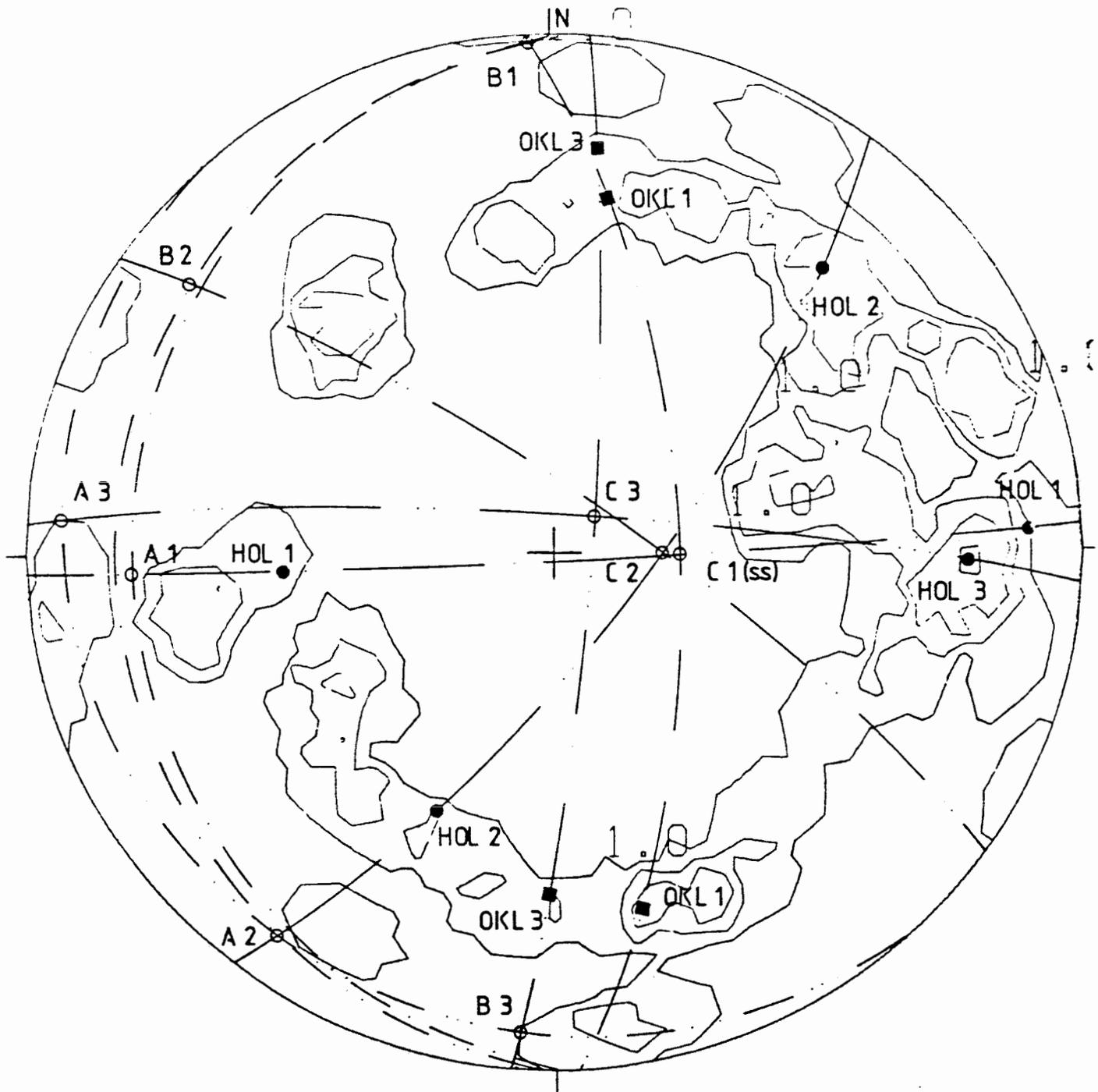
Mit höchster Belegungsdichte von  $> 8,5$  % sind N-S streichende, steil nach W einfallende Klüfte in HOL1- und HOL3-Raumlagen ausgebildet. Sie sind im südlichsten Bereich der Grube Konrad, im Abbaufeld südlich der Bleckenstedter Störung sowie in Nähe der Grabenstörung entwickelt.

Maxima mit 5 %-iger Belegungsdichte entsprechen Klüften in OKL1-, HOL1-, HOL2- und OKL3-Raumlagen. Die steil nach W einfallenden HOL1- und HOL3-Flächen verbinden sich dabei mit NW-SE streichenden, nach SW einfallenden HOL2-Flächen in einem Teilgürtelgefüge, das den größten Anteil der wasserführenden Klüfte umfaßt. Klüfte

Abb. 30

57 wasserführende Großklüfte,  
Störungen  
ungewichtet

Ob. Dogger - Oberkreid.



1, 3, 5, 8, 5, 12, 20 %

$\beta_1 = 178^\circ/02^\circ$  NNW  
 $\beta_2 = 127^\circ/14^\circ$  NW  
 $\beta_3 = 4^\circ/08^\circ$  SSW

Eisenerzgrube Konrad,  
 alle Sohlen,  
 Schächte Konrad 1 und 2,  
 nach Aufnahmen der  
 Markscheiderei

in HOL2-Raumlage treten bevorzugt im Nahbereich nördlich und südlich der Bleckenstedter Störung im Eisenerzlagerhorizont auf. Zwei Klüfte wurden in Plänerkalken der Oberkreide in Schacht 2 eingemessen. Dagegen weisen E-W streichende Querklüfte und Störungen einen geringeren Anteil an wasserführenden Flächen auf. Diesen OKL1- und OKL3-Maxima sind Klüfte zugehörig, die im Liegenden des Eisenerzlagers in Schacht 2 angetroffen wurden sowie untergeordnet auch im Lagerhorizont sowie seinem Hangenden auftreten.

Zwei weitere 5 %-Maxima sind halbsteil nach NE und SE einfallenden Klüften der Hangendformationen des Eisenerzlagers zuzuordnen, wobei die nach SE einfallenden Klüfte vorwiegend den Plänerkalken der Oberkreide angehören. Sie nehmen gegenüber dem Kluft- und Störungsinventar der präalpinen Schichtenfolgen eine abweichende Raumlage ein.

Im Vergleich zum gesamten Großkluft- und Störungsgefüge einzelner, nach Planquadraten unterteilter Bereiche nehmen die wasserführenden Klüfte meist die Raumlagen der darin entwickelten Maxima der Belegungsichte ein (GSF-Bericht 1979). Sie passen sich damit dem Großkluft- und Störungsgefüge an. Eine bevorzugte lokale Ausbildung der wasserführenden Klüfte läßt sich ebenso wie eine Zuordnung zu bestimmten Teufen nicht nachweisen.

Insgesamt ist eine saline Kluftwasserführung im Eisenerzlager sowie den unmittelbar in seinem Liegenden und Hangenden bestehenden Schichtenfolgen vorwiegend an zweiseitige, N-S bis NW-SE streichende Klüfte gebunden. Die nach W bis SW einfallenden Klüfte nehmen dabei analog zum Großkluft- und Störungsinventar eine höhere Belegungsichte ein. Sie lassen sich als HOL-Flächen drei Gefügesystemen zuordnen. Die tektonogenetisch unterschiedlichen Flächengefüge weisen damit vergleichbare Wasserwegsamkeiten auf.

In den oberkretazischen Plänerkalken sind Wasserzuflüsse bevorzugt an NE-SW streichende, halbsteil nach SE einfallende Klüfte sowie vereinzelt an NW-SE bis N-S streichende Klüfte gebunden. Die geringe Anzahl von Meßwerten aus den oberkretazischen Schichtenfolgen innerhalb des Aufschlußbereiches der Grube Konrad erlaubt jedoch keine tektonogenetische Deutung dieser Klüfte.

## 8. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Die Bruchtektonik des Eisenerzlagers ist nach dem Störungsinventar der Grube Konrad durch Zugbeanspruchung entstanden.

Die ältesten Störungen verlaufen darin in N-S- bis NNW-SSE-Richtungen. Diesen meist steil einfallenden Abschiebungen ist die Grabenstörung zuzuordnen, die im Osten des Grubenfeldes über etwa 800 m Länge aufgeschlossen ist. Die Anlage dieser N-S-Störungen wird in den Ober-Jura gestellt. Sie werden von jüngeren, E-W bis NW-SE streichenden Abschiebungen versetzt. Diese sind teilweise als Staf-felbruchsystem und Grabenrandstörungen, wie z.B. im Sauinger Graben, ausgebildet. Die Bleckenstedter Störung weist als bedeutendste Störung einen seigeren Verwurf von etwa 100 m auf und wurde nach Profilschnittauswertungen in der Unterkreide angelegt.

Spezielle Gefügeuntersuchungen eines bruchtektonisch gering zerlegten Erhebungsbereiches (Einlagerungsfeld Nr. 1) beinhalteten die gefügestatistische Analyse sowohl von Störungen und Großklüften als auch von Kleinklüften. Unter Beachtung von Homogenbereichen ließen sich aus der symmetrologischen Zuordnung der Polpunktmaxima drei Gefügesysteme ableiten. Sie sind im wesentlichen durch folgende Flächegefüge gekennzeichnet:

- N-S bis NNW-SSE streichende Klüfte eines ersten, schichtungsgebundenen Gefügesystems wurden als BC1- und HOL1-Klüfte indiziert,
- zweisecharige, NW-SE streichende HOL2-Klüfte kennzeichnen ein zweites Gefügesystem,
- NNE-SSW streichende BC3- und HOL3-Flächen sowie E-W streichende OKL3-Flächen sind einem dritten Gefügesystem zuzuordnen.

Die Kleinklüftung der Homogenbereiche ordnet sich den auch für die Großklüftung festgestellten Gefügesystemen zu, wobei vorwiegend steilstehende, etwa N-S streichende Kleinklüfte eines ersten und dritten Gefügesystems ausgebildet sind.

Eine symmetrologische Zuordnung der in den Homogenbereichen bestehenden Groß- und Kleinklüftung zu drei Gefügesystemen rhombischer Symmetrie ist auch für die Störungsbegleitgefüge in der Nähe von Großstörungen und Störungszonen feststellbar. Die Störungsbegleitgefüge sind vorwiegend als Kleinklüfte ausgebildet, die syn- und antithetisch zu Großstörungen sowie zu begleitenden Kleinstörungen einfallen. Sie weisen meist in querschlägiger Distanz von 5 bis 10 m zu den Störungen erhöhte Klufthäufigkeiten auf.

Eine tektogenetische Deutung der kleintektonischen Gefügesysteme erfolgte unter Beachtung der regionalen tektonischen Entwicklung der Bleckenstedter Mulde und der zeitlich ungleichen Ausbildung von Großstörungen in der Eisenerzgrube Konrad.

Die bruchtektonische Ausgestaltung des Eisenerzlagerhorizontes ist von den halokinetischen und halotektonischen Bewegungen des Zechsteinsalinars beeinflusst. Entscheidend ist die strukturelle Entwicklung der rheinisch (NE-SSW) streichenden Salzmauer von Broistedt-Vechelde-Wendeburg-Rolfsbüttel, die etwa 2 km westlich des Aufschlußbereiches der Grube Konrad verläuft.

Für den im Süden der Salzmauer angeordneten Salzstock von Broistedt sind mehrere halokinetische Bildungsstadien nachweisbar (BÄUERLE 1980).

Einem Salzkissenstadium sind die etwa N-S streichenden Störungen und Klüfte des ersten, schichtungsgebundenen Gefügesystems zuzuordnen. Sie haben sich bei Beginn der Eintiefung einer primären, östlichen Randsenke als parallel zum östlichen Rand des Gifhorner Troges streichende BC1- und HOL1-Klüfte entwickelt.

Im zweiten Gefügesystem sind NW-SE streichende Großklüfte und Störungen ausgebildet, die auch als Randabschiebungen von Grabenstörungen auftreten und mit ihrem begleitenden Kleinkluftinventar als HOL2-Flächen indiziert wurden. Sie lassen sich einem NE-SW streichenden Salzsattel an der heutigen NW-Flanke des Salzstocks von Broistedt zuordnen. Er wurde im oberen Malm unter Mitwirkung jungkimmerischer Bewegungen entlang einer bruchtektonischen Zone ausgestaltet.

E-W streichende OKL3-Störungen sowie NNE-SSW streichende BC3-Großklüfte mit zugehörigen Kleinklüften des dritten Gefügesystems entsprechen dem nach dem Oberapt erfolgten diapirischen Aufstieg des Salzstockes von Broistedt und seiner Ausbildung zu einer rheinischen Salzmauer in der Verbindung mit dem Salzstock von Vechelde. Die Querstörungen erklären sich tektonogenetisch durch eine verstärkte, zum Salzstock von Broistedt gerichtete, ungleichmäßige Salzabwanderung aus der Bleckenstedter Mulde.

Übertägige Oberkreide-Aufschlüsse in der Umgebung der Schachtanlage Konrad weisen Kluftgefüge auf, die von den jeweiligen, meist prätertiär ausgestalteten, halokinetischen Großstrukturen (Salzgitterer Sattel, Lesser Mulde, Oderwald und Broistedter Salzstock) geprägt sind. Bei vorwiegend flacher Lagerung sind orthogonale Kluftsysteme entwickelt, deren steil einfallende Kluftscharen parallel und senkrecht zu den halokinetischen Strukturen streichen.

Die Ermittlung felsmechanischer Gebirgsparameter des Eisenerzlagerhorizontes erfolgte nach der Methode von [REDACTED] (1959) an zwei senkrecht zueinander verlaufenden Grubenbauen. Unter Beachtung der bestehenden Aufschlußverhältnisse und der Kluftausbildungen wurden für die jeweiligen Kluftscharen sowie für Schicht- und Schrägschüttungsflächen folgende durchschnittliche Kennwerte ermittelt:

- ein räumlicher Kluftflächenanteil  $\kappa_r$  von etwa  $0,2 \text{ m}^{-1}$
- ein ebener Kluftflächenanteil  $\kappa_e$  von  $0,1$  bis  $0,2$
- ein mittlerer linearer Durchtrennungsgrad  $D_1$  von  $0,2$  bis  $0,3$ .

Neben vorherrschend geringen Kluftdichten von  $k = 2 \text{ m}^{-1}$  sind auch Anisotropien mit teilweise engständigen Kluftscharen vorhanden. Der Auflockerungsgrad ist vernachlässigbar klein. Da die zu fordernde tektonische Voraussetzung dreier, senkrecht aufeinanderstehender Kluftscharen im Eisenerzlager nicht gegeben war, sind die Kennwerte des Durchtrennungsgrades sowie des Kluftflächenanteils als Abschätzung eines unteren Grenzwertes anzusehen. Kennwerte des Kluftkörpervolumens konnten aus dem gleichen Grunde nicht berechnet werden.

Insgesamt ist festzustellen, daß das gesamte Großkluft- und Störungsinventar des Eisenerzlagers der Grube Konrad den in homogenen Teilbereichen ermittelten groß- und kleintektonischen Gefügesystemen zuzuordnen ist. Die Gefügesysteme waren jedoch örtlich unterschiedlich stark flächenbildend wirksam, so daß dadurch Homogenbereiche voneinander abzugrenzen sind. Insbesondere Großstörungen und Störungszonen größerer streichender Erstreckung ( $\geq 10$  m) und höherer Verwurfsbeträge ( $\geq 10$  m) prägen das Flächengefüge mit der Ausbildung von Störungsbegleitgefügen. Die Wasserwegsamkeit des Gebirges dürfte in diesen stärker zerklüfteten Bereichen erhöht sein.

Eine Auswertung kluftwasserführender Flächen ergab jedoch keinen Hinweis auf eine bevorzugte Ausbildung oder eine Zuordnung dieser Flächen zu bestimmten Teufen. Sie entsprechen vielmehr dem bestehenden Großkluft- und Störungsgefüge. Unter Beachtung der allerdings nur für einen Meßbereich ermittelten, sehr niedrigen Werte des Durchtrennungsgrades ist der Wasserwegsamkeit in Bereichen geringer bruchtektonischer Zerlegung durch Störungen sicher eine geringe Bedeutung beizumessen.

Literatur

- Artopoulos, S. (1976): Zur Erfassung des geomechanischen Parameters 'Durchtrennungsgrad' von geklüfteten Sedimentgesteinen im Gelände. - Dissertation, 103 S., Bochum.
- Bäuerle, W. (1980): Jungkimmerische, subherzyne und laramische Bewegungen im südlichen Teil des Gifhorner Troges, dargestellt an den Strukturen Mölme, Hohenassel und Broistedt-Vechelde. - Dissertation, Clausthal.
- Bankwitz, P. (1965): Über Klüfte I. Beobachtungen im Thüringischen Schiefergebirge. - Geologie, 14, 241 - 253.
- Bock, H. (1980): Das fundamentale Kluftsystem. - Z. dt. Geol. Ges., 131, 627 - 650, Hannover.
- Brinkmann, R. (1972): Lehrbuch der allgemeinen Geologie, Band II Tektonik, 579 S., 299 Abb., Stuttgart.
- Golestaneh, F., Kolbe, H., Rabsilber, K. (1975): Das Oberjura-Eisenerz der Schachanlage Konrad der Salzgitter Erzbergbau AG bei Salzgitter-Bleckenstedt. - Sonderdruck aus Erzmetall, Band 28, Heft 3, 105 - 115, Stuttgart.
- GSF-Bericht (1979): 5. Zwischenbericht.
- GSF-Abschlußbericht (1982): Eignungsprüfung der Schachanlage Konrad für die Endlagerung radioaktiver Abfälle. - Hrsg. Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, München, GSF-T 136.
- Jaritz, W. (1973): Zur Entstehung der Salzstrukturen in Nordwest-Deutschland. - Geol. Jb., Reihe A, Heft 10, 77 S., Hannover.

- Karl, F. (1964): Anwendung der Gefügekunde in der Petrotektonik, Teil 1. Grundbegriffe. - Clausthaler Tekton. Hefte, 5, 142 S., Clausthal-Zellerfeld.
- Kolbe, H., Simon, P. (1969): Die Eisenerze im Mittleren und Oberen Korallenoolith des Gifhorner Troges. - in: Sammelwerk Deutsche Eisenerzlagerstätten, II. Eisenerze im Deckgebirge (Post-variszikum), 1. Die marin-sedimentären Eisenerze des Jura in Nordwestdeutschland. - Beih. Geol. Jb. 79, 391 S., Hannover.
- Langheinrich, G., Plessmann, W. (1968): Zur Entstehungsweise von Schieferungs-Flächen in Kalksteinen (Turon-Kalke eines Salzauftriebs-Sattels im Harz-Vorland). - Geol. Mitt., 8, 111 - 142, Aachen.
- Milingos, Chr. (1980): Tektonisch-stratigraphische Aufnahme zur Feststellung des tektonischen Beanspruchungsplanes der Oberkreide-Schichten im Großraum Salzgitter. - Geol. Diplomarbeit, TU Clausthal.
- Müller, K.E.H. (1974): Zur Definition des Durchtrennungsgrades. - Rock Mech. Suppl., 3, 17 - 29, Wien, New York.
- Müller, L. (1963): Der Felsbau, Bd. I, 624 S., Stuttgart.
- Pacher, F. (1959): Kennziffern des Flächengefüges. - Geol. u. Bauwesen, 24, H. 3 - 4, 223 - 227, Wien.
- Schloenbach, R. (1984): Tektonische Untersuchungen der Flächengefüge im Korallenoolith-Eisenerzlager der Eisenerzgrube Konrad bei Salzgitter-Bleckenstedt. - Forschungsbericht, GSF Braunschweig.
- Unveröffentlichte Werksunterlagen P+S: Kluftverzeichnis der Markscheiderei.

Unveröffentlichte Werksunterlagen P+S: 

Anwendungsbeispiele für statistische Methoden in der Tektonik des Salzgittergebietes mit und ohne Lagekugelprojektion - Untertageaufnahmen vor Ort und am Stoß im Oxford. Statistische und zeichnerische Auswertung. - Lagerstättenkundliche Studienarbeit, Institut für Lagerstättenforschung und Rohstoffkunde der Techn. Univ. Berlin.

## Anhang 1: Klassifizierung und Wichtung tektonischer Trennflächen

Eine Klassifizierung tektonischer Trennflächen erfolgte in Anlehnung an [REDACTED] (1963) nach den im Streckenaufschluß erkennbaren flächigen und räumlichen Ausdehnungen:

- in Kleinstörungen und Großklüfte bei 2 bis 10 m Erstreckungsweite bzw. in Großstörungen bei über 10 m Erstreckungsweite
- in Kleinklüfte bei einer am Streckenstoß erkennbaren Ausstrichlänge unter 2 m.

Als Klüfte werden alle Trennflächen im Festgestein bezeichnet, an denen im Gegensatz zu Störungen keine im dm- bis m-Bereich sichtbaren Verschiebungen stattgefunden haben. Bewegungen etwa im mm-Bereich werden auf Klüften nicht ausgeschlossen.

Um den Regelungsgrad der Polpunktmaxima von statistischen Kluftflächenverteilungen hervorzuheben, wurde entsprechend den Aufschlußverhältnissen und den Kluftausbildungen folgende Wichtungen festgelegt:

### 1. Störungen und Großklüfte

- eine Großkluft mit einfacher Wichtung
- eine Großkluftschar mit Klüftigkeitsziffern von 1 bis 10 mit zweifacher Wichtung
- eine durch einen Verwurfsbetrag gekennzeichnete Störung mit im Streckenaufschluß längerer, streichender Erstreckung und Großklüfte mit über 6 cm Kluftöffnungsweite mit dreifacher Wichtung

### 2. Kleinklüfte

- Flächen unter 0,5 m Ausstrichlänge mit einfacher Wichtung
- Flächen zwischen 0,5 und 1,0 m Ausstrichlänge mit zweifacher Wichtung
- Flächen zwischen 1,0 und 2,0 m Ausstrichlänge mit dreifacher Wichtung.

Anhang 2: Ergänzung zu Anlage 2 - 4

## Auflistung nicht einmeßbarer Bereiche

In dem auf Anlage 2 - 4 dargestellten Erhebungsbereich waren folgende Bereiche im Erhebungszeitraum 1982 nicht tektonisch einmeßbar:

- Querschläge zu Rollöchern und Bohrlöchern
- Förderberge zwischen Rollöchern
- Nahbereich von Transformatoren
- Sumpfstrecke: 6 m nördlich PP 514 - 90 m südlich PP 506
- Pumpenkammer: PP 509 - PP 515
- mit Maschendraht verzogener Bereich der Teilsohle 542:  
PP 1538 - 30 m südlich PP 1523
- Ladestelle: 10 m nördlich PP 1302 - 10 m südlich PP 1302
- Wetterteststrecke Teilsohle 672: 1,50 m nördlich PP 1518 -  
10 m nördlich PP 1520

In diesen Bereichen eingezeichnete Großklüfte und Störungen beziehen sich auf Messungen der Markscheiderei.

Anlage 5:

Auflistung und Aufschlüsselung der Daten

- Legende I zur Datenliste der Abb. 2 - 7 und Abb. 20
- Legende II zur Datenliste der Abb. 8 - 12
- Legende III zur Datenliste der Abb. 13 - 29
- Datenliste zu Abb. 2, 3 und 30
- Datenliste zu Abb. 4, 5, 6 und 7
- Datenliste zu Abb. 8 - 12
- Datenliste zu Abb. 13 u. 14
- Datenliste zu Abb. 15 u. 16
- Datenliste zu Abb. 18, 20 und 21
- Datenliste zu Abb. 23
- Datenliste zu Abb. 24
- Datenliste zu Abb. 26 u. 27
- Datenliste zu Abb. 28
- Datenliste zu Abb. 29

Legende I zur Datenliste der Abb. 2 - 7 und Abb. 30

- Spalte 1: F = Fläche
- Spalte 2: Aufschluß  
A = Schacht Konrad 1, Kreide  
J = Schacht Konrad 1, Jura  
B = Schacht Konrad 2, Jura  
I = Schacht Konrad 2, Kreide  
C<sup>+</sup> = Kalkbruch Cramme  
D<sup>+</sup> = Aufschluß Walzwerk III  
E<sup>+</sup> = Kalkbruch Salder  
F<sup>+</sup> = Kalkbruch Woltwiesche  
G<sup>+</sup> = Geitner-Werte aus Konrad 1, 1200 m  
H<sup>+</sup> = Geitner-Werte 1100 m-Sohle  
K = 1. Sohle  
L = 2. Sohle  
M = 3. Sohle  
N = 4. Sohle  
O = 5. Sohle  
+ = Werte von GEITNER
- Spalte 3: H = Hangendes  
L = Liegendes  
E = Erz  
A = erzführend, Mergel, Hangend  
B = Erzlager X Hangend  
C = Mergelerz  
Horizonte/Schicht:  
D = Ostrakodenhorizonte  
F = mittlere und untere Korallenoolithe
- Spalte 4: Petrographie  
A = Plänerkalk  
B = Mergelkalk  
C = Kalkstein, mergelig  
D = Mergeltonstein  
E = Tonmergelstein  
F = Erzkalke, auch Lager  
G = Tonstein

Fortführung Spalte 4 (Petrographie):

- H = Kalkiger Mergeltonstein
- I = Mergelkalkstein
- J = Mergel
- K = Kalkoolith
- L = Erzlager
- M = Ton
- N = Mergelton
- O = Liegendkalke
- P = Tonstein/Pappschiefer
- Q = Kalkstein
- R = Kalk + Ton/kalkiger Tonstein
- S = erzführender Mergel
- T = Mergel + Anhydrit
- U = Kalkmergelstein
- V = Mergel/Erzlager
- W = Erzkalke/Ton
- X = Tonkalk
- Y = Kalkerz/ob. Liegendes
- Z = Tonmergelstein + Erz
- 1 = Störungszone, verruschelt
- 2 = Kalk mit Erz bzw. Erzspuren
- 3 = Tonstein, mergelig
- 4 = Tonmergel bzw. Ton + Mergel
- 5 = Kalk
- 6 = Hangend/Lagerpartie oder Erzpartie
- 7 = kalkiger Tonstein mit Erz/Ton + Erz
- 8 = Ton-Mergelton
- 9 = Schiefertone

Spalte 5:    Teufe:

A = +100 m - +50 m  
B = +49 m - NN  
C = -0,1 m - -50 m  
D = -51 m - -100 m  
E = -101 m - -150 m  
F = -151 m - -200 m  
G = -201 m - -250 m  
H = -251 m - -300 m  
I = -301 m - -350 m  
J = -351 m - -400 m  
K = -401 m - -450 m  
L = -451 m - -500 m  
M = -501 m - -550 m  
N = -551 m - -600 m  
O = -601 m - -650 m  
P = -651 m - -700 m  
Q = -701 m - -750 m  
R = -751 m - -800 m  
S = -801 m - -850 m  
T = -851 m - -900 m  
U = -901 m - -950 m  
V = -951 m --1000 m  
W = -1001 m --1050 m  
X = -1051 m --1100 m  
Y = -1101 m --1150 m  
Z = -1151 m --1200 m  
6 = Transformatorenraum  
7 = Südstrecke  
8 = Nordstrecke  
9 = Wetterstrecke

Spalten 6 und 7:

Planquadrate

1 - 64

Spalte 8:    Anzahl der Meßwerte

Spalten 10 - 71:

Meßwerte + Kennungen

vor den Werten: (Spalte 10, 19, 28, 37, 46, 55, 64)

A = kein Wasser

B = ja

C = stark

D = mittel

E = schwach

F = tropfend

G = feucht

H = kein Wasser      offen

I = ja                      "

J = stark                    "

K = mittel                  "

L = schwach                "

M = tropfend               "

N = feucht                  "

O = kein Wasser      geschlossen

P = ja                      "

Q = stark                    "

R = mittel                  "

S = schwach                "

T = tropfend               "

U = feucht                  "

V = offen, keine Angabe zur Wasserführung

W = geschlossen, keine Angabe zur Wasserführung

X = Salzwasser aus der Sohle

Y = Salzwasser aus der Sohle + Rutschstreifen

Z = Rutschstreifen

1 = Rutschstreifen horizontal

2 = Runzelung

Spalte 72: Art der Störung

- A = Kluft
- B = Klüfte
- C = klüftig
- D = stark klüftig
- F = Abschiebung
- G = Ruschelzone
- H = Überschiebung
- J = Überschiebung (?)

mit Harnisch

- J = Kluft
- K = Klüfte
- L = klüftig
- M = stark klüftig
- N = Abschiebung
- O = Ruschelzone
- P = Überschiebung
- Q = Überschiebung (?)

R = Harnisch vorhanden

zu den Geitner-Werten:

- S = Störung
- V = SS
- W = keine Bewegung gemessen

Spalte 73: Bestege

- A = braune Letten
- B = Kalkspat
- C = Fasergips
- D = Verwerfungsletten
- E = Ruschelzone
- F = Verwerfungsletten/Ruschelzone
- G = Letten
- H = Kalkspat + Letten
- I = Schluff
- J = Kalkspat/Ruschel

Fortführung Spalte 73 (Bestege)

K = Kalkspat in Ruschel  
L = Ruschel  
M = Gips  
N = Gips- + Kalkspatbesteg  
O = Strontiumsulfat  
P = Anhydrit  
Q = dunkelgrüner schiefriger Ton  
R = Kalkspatdrusen  
S = Ruschel mit Kalk und Erz  
T = Kalkspat und Strontiumsulfat  
U = Mergel, Ton, Anhydrit, Gips  
V = Ton  
W = Kalkspat, kalkige Einschlüsse

Spalte 74: Kluftbreite

A = 0 cm  
B = 0 - 5 cm  
C = 6 - 10 cm  
D = 11 - 15 cm  
E = 16 - 20 cm  
F = 21 - 25 cm  
G = 26 - 30 cm  
H = 31 - 35 cm  
I = 36 - 40 cm  
J = 41 - 50 cm  
K = 51 - 60 cm  
L = 61 - 70 cm  
M = 71 - 80 cm  
N = 81 - 90 cm  
O = 91 - 100 cm  
P = 101 - 110 cm  
Q = 111 - 120 cm  
R = 121 - 130 cm  
S = 131 - 140 cm  
T = 141 - 150 cm  
U = 151 - 160 cm  
V = 161 - 170 cm  
W = 171 - 180 cm

Fortführung Spalte 74 (Kluftbreite)

X = 181 - 190 cm

Y = 191 - 200 cm

Z = 201 - 250 cm

Spalte 75: Verwurfshöhe

A = 0 cm

B = 0 - 0,1 m

C = 0,11 - 0,2 m

D = 0,21 - 0,3 m

E = 0,31 - 0,4 m

F = 0,41 - 0,5 m

G = 0,51 - 0,6 m

H = 0,61 - 0,7 m

I = 0,71 - 0,8 m

J = 0,81 - 0,9 m

K = 0,91 - 1 m

L = 1,01 - 1,5 m

M = 1,51 - 2 m

N = 2,01 - 2,5 m

O = 2,51 - 3 m

P = 3,01 - 3,5 m

Q = 3,51 - 4 m

R = 4,01 - 4,5 m

S = 4,51 - 5 m

T = 5,01 - 5,5 m

U = 5,51 - 6 m

V = 6,01 - 6,5 m

W = 6,51 - 7 m

X = 7,01 - 8 m

Y = 8,01 - 9 m

Z = 9,01 - 10 m

Spalten 76 - 80:

Numerierung

# Einteilung der Planquadrate (Legende I)



	9	23	37	51	85 500
	10	24	38	52	85 000
	11	25	39	53	
	12	26	40	54	84 500
	13	27	41	55	
	14	28	42	56	84 000
1	15	29	43	57	
2	16	30	44	58	83 500
3	17	31	45	59	
4	18	32	46	60	83 000
5	19	33	47	61	
6	20	34	48	62	82 500
7	21	35	49	63	
8	22	36	50	64	82 000

95 500

96 000

96 500

Legende II zur Datenliste der Abb. 8 - 12

Spalte 1: Fläche = F

Spalte 2: Aufschluß

4. Sohle	= N
5. Sohle	= O
Teilsohlen 552, 562	= P
Teilsohle 542	= Q
Teilsohle 532	= R
Teilsohle 522	= S
Teilsohlen 520, 530	= T
Teilsohle 512	= U
Teilsohle 570	= V
Teilsohle 570 A	= W
Teilsohle 670	= X
Teilsohle 672,	
Aufhauen 5. Sohle/672	= Y
Randaufhauen	= Z

Spalten 3 - 5: Planquadrat

Spalten 6, 7: Streichwinkel

1 - 45 °	= 10
46 - 115 °	= 20
116 - 150 °	= 30
151 - 180 °	= 40

Spalte 8: Anzahl der Meßwerte

Spalte 9: frei

Spalte 10: Wasserführung und Kluftöffnungsweite

kein Wasser = A

ja = B

kein Wasser, offen = H

ja, offen = I

Fortführung Spalte 10 (Wasserführung und Kluftöffnungsweite)

kein Wasser, geschlossen = O

ja , geschlossen = P

offen, keine Angabe zur Wasserführung = V

geschlossen, -"- = W

einmalige Kennzeichnung jeden Meßwertes zur Vermeidung  
von Mehrfachzählungen = X

Spalten 11 - 17: Meßwert

Spalte 72: Art der Trennfläche

Kluft	= A
-"- mit Harnisch	= J
einzelne Klüfte	= B
-"- mit Harnisch	= K
Kluftschar	= C
-"- mit Harnisch	= L
stark klüftig	= D
-"- mit Harnisch	= M
Abschiebung	= F
-"- mit Harnisch	= N
Ruschelzone	= G
-"- mit Harnisch	= O
Überschiebung	= H
-"- mit Harnisch	= P
Überschiebung ?	= I
-"- mit Harnisch	= Q
Harnisch vorhanden	= R
ohne Angabe	= o

Spalte 73: Bestege

Kalkspat	= B
Letten	= G
Kalkspat und Letten	= H
Strontiumsulfat	= O
Kalkspatdrusen	= R
Kalkspat und Strontiumsulfat	= T

Fortführung Spalte 73 (Bestege)

Ton = V  
Fasergips = C  
Salzkruste ohne Kalzit = X  
Salzkruste mit Kalzit = Y  
Salzkruste mit Kalzit  
und Tonletten = Z

Spalte 74: Kluftöffnungsweite

0 cm = A  
0 - 5 cm = B  
6 - 10 cm = C  
kleiner 0,2 cm = 2  
0,3 - 0,5 cm = 5  
0,6 - 5 cm = 6  
11 - 15 cm = D  
16 - 20 cm = E  
21 - 25 cm = F  
26 - 30 cm = G  
31 - 35 cm = H  
36 - 40 cm = I  
41 - 50 cm = J  
51 - 60 cm = K  
61 - 70 cm = L  
71 - 80 cm = M  
81 - 90 cm = N  
91 - 100 cm = O  
101 - 110 cm = P

Spalte 75: Verwurfshöhe

0 cm = A  
0 - 0,1 m = B  
0,11 - 0,2 m = C  
0,21 - 0,3 m = D  
0,31 - 0,4 m = E  
0,41 - 0,5 m = F  
0,51 - 0,6 m = G

Fortführung Spalte 75 (Verwurfshöhe)

0,61 - 0,7 m = H

0,71 - 0,8 m = I

0,81 - 0,9 m = J

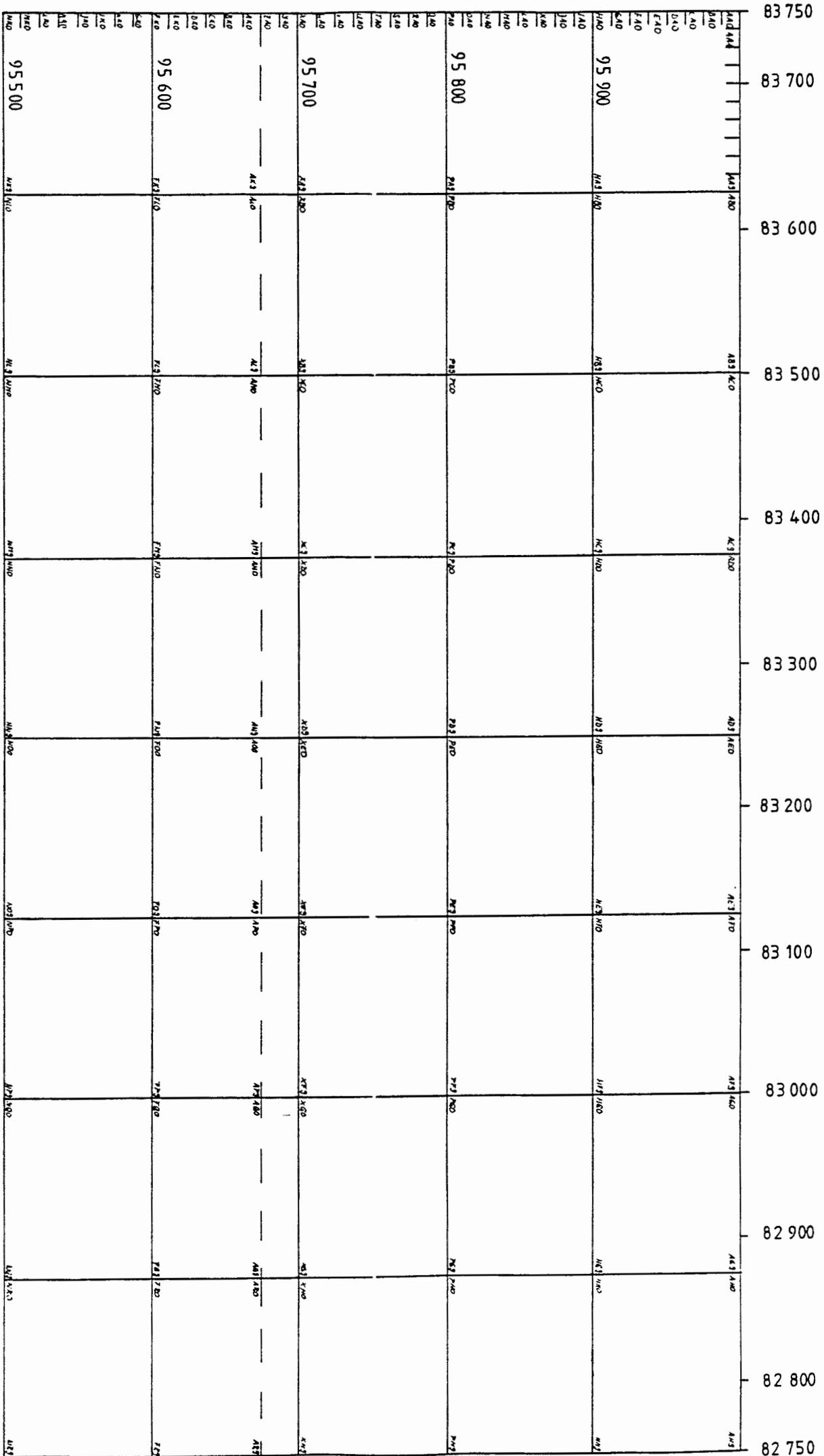
0,91 - 1,0 m = K

1,01 - 1,5 m = L

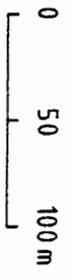
Spalten 76 - 80: Numerierung

kleiner 2000: Aufnahmen der Markscheiderei

größer 2000: Aufnahmen der GSF



Aufschlüsselung der Planquadrate (Legende II)



Legende III zur Datenliste der Abb. 13 - 29

Spalte 1:    Linear = L  
              Fläche = F

Spalte 2:    Aufschluß  
              Teilsohle 330 B = K  
              Teilsohle 320 B = L  
              3. Sohle            = M  
              4. Sohle            = N  
              5. Sohle            = O  
              Teilsohle 552       = P  
              Teilsohle 542       = Q  
              Teilsohle 532       = R  
              Teilsohle 522       = S  
              Teilsohle 670       = X  
              Teilsohle 672,  
              Aufhauen 5. S./  
              Teilsohle 672       = Y  
              Randaufhauen       = Z

Spalte 3:    Bezeichnung der Homogenbereiche A1 = A, A2 = Z, B = B etc.

Spalte 4:    Oststoß    = E  
              Weststoß = W  
              Nordstoß = N  
              Südstoß  = S

Spalte 5:    Art der Trennfläche  
              Störung, glatt            = Z  
              Störung, rauh            = U  
              Großkluft oder Störung = O  
  
              Tekt. Kluft, glatt        = P  
              Tekt. Kluft, rauh        = R  
              Tekt. Kluft ?, glatt      = A

Fortführung Spalte 5 (Art der Trennfläche)

Tekt. Kluft mit Harnisch, glatt = I  
Tekt. Kluft mit Harnisch, rau = J  
Tekt. Kluft mit Belag, glatt = K  
Tekt. Kluft mit Belag, rau = L  
Tekt. Kluft mit Harnisch u. Felag, glatt = M  
Tekt. Kluft mit Harnisch und Belag, rau = N

Entspannungskluft, glatt = S  
Entspannungskluft, rau = T  
Entspannungskluft ?, glatt = C  
Entspannungskluft ?, rau = D

Schichtfläche, glatt = X  
Schichtfläche, rau = V  
Schichtfläche ?, glatt = E  
Schichtfläche ?, rau = F

Schrägschüttungsfläche, glatt = Y  
Schrägschüttungsfläche, rau = W  
Schrägschüttungsfläche ?, glatt = G  
Schrägschüttungsfläche ?, rau = H

Spalten 6, 7: Entfernung vom Nullpunkt<sup>\*)</sup>

keine Angabe = 0  
0 - 5 m = 05  
5 - 10 m = 10  
etc.

Spalte 8: Anzahl der Meßwerte

Spalte 9: frei

Spalten 10 - 71: Kennungen und Meßwerte

\*) Nullpunkte für Meßbereiche der Störungsbegleittektonik  
Teilsohle 320 B: 5 m W'PP 106 Sauinger Graben, nördl. Teil:  
Teilsohle 330 B: PP 1548 17 m N'PP 243#  
3. S. Bl.St.: 11 m W'PP 106  
4. S. Bl.St.: 8 m S'PP 68 Sauinger Graben, südl. Teil:  
5. S. Bl.St.: 12 m N'PP 263 48 m N'PP 97

Spalte 10 bzw. vor den Meßwerten: Kluftausbißlänge am Stoß <sup>\*)</sup>

1 - 2 m = A  
0,5 - 1 m = B  
kleiner 0,5 m = C

vor den Meßwerten zur Ermittlung felsmechanischer  
Gebirgskennwerte:

größer 1 m = C  
0,5 - 1 m = B  
kleiner 0,5 m = A

Spalten 76 - 80: Numerierung

\*) Gilt nicht für die in Spalte 5 mit Z, U, O gekennzeichneten  
Großklüfte und Störungen sowie für lineare, deren Kennung  
vor den Meßwerten nicht berücksichtigt wurde.

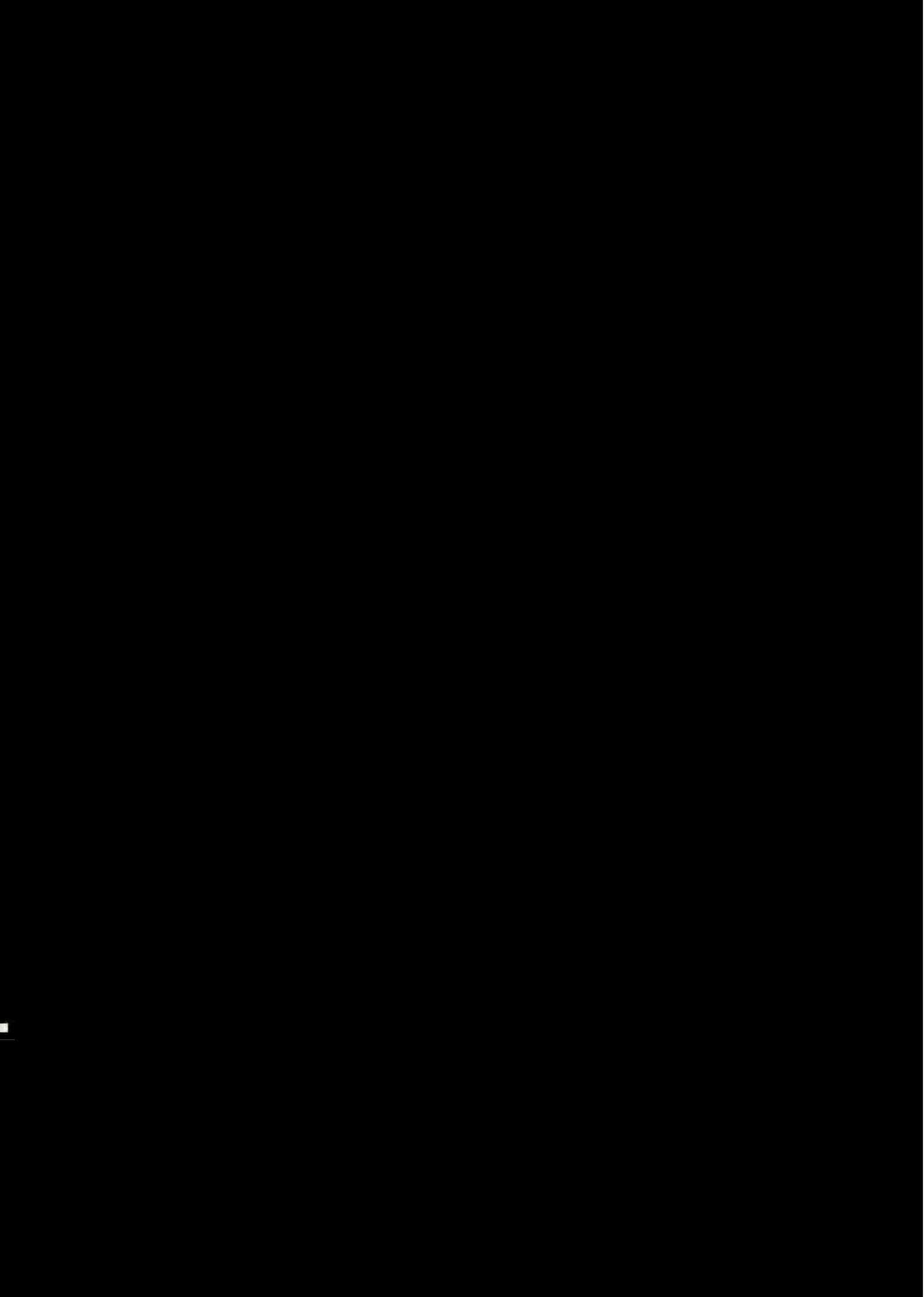
Für diese gilt:

> 2 m (Großkluft) = D  
> 2 m (Großkluftschar) = E  
> 2 m (Störung) = F





























































































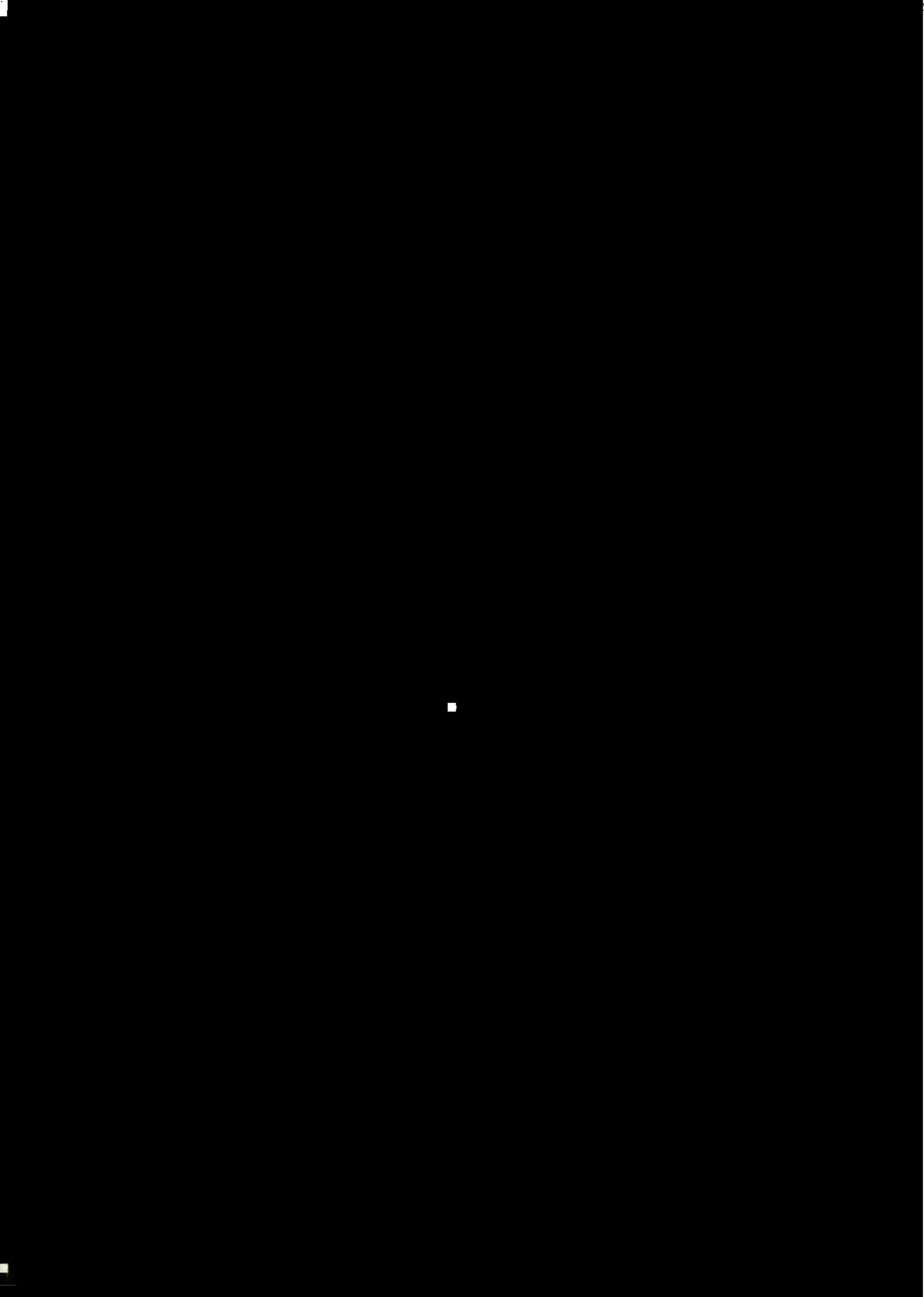
















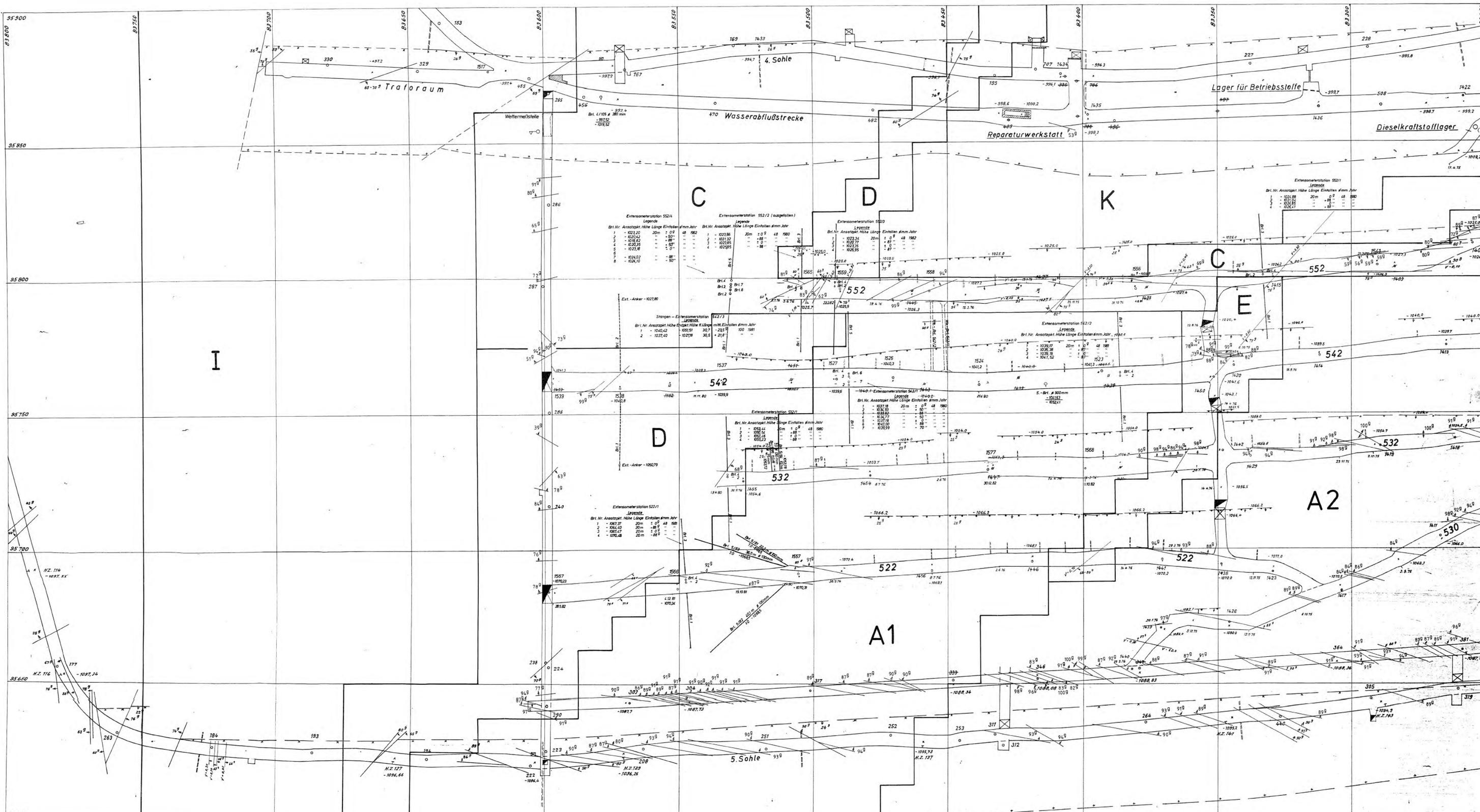




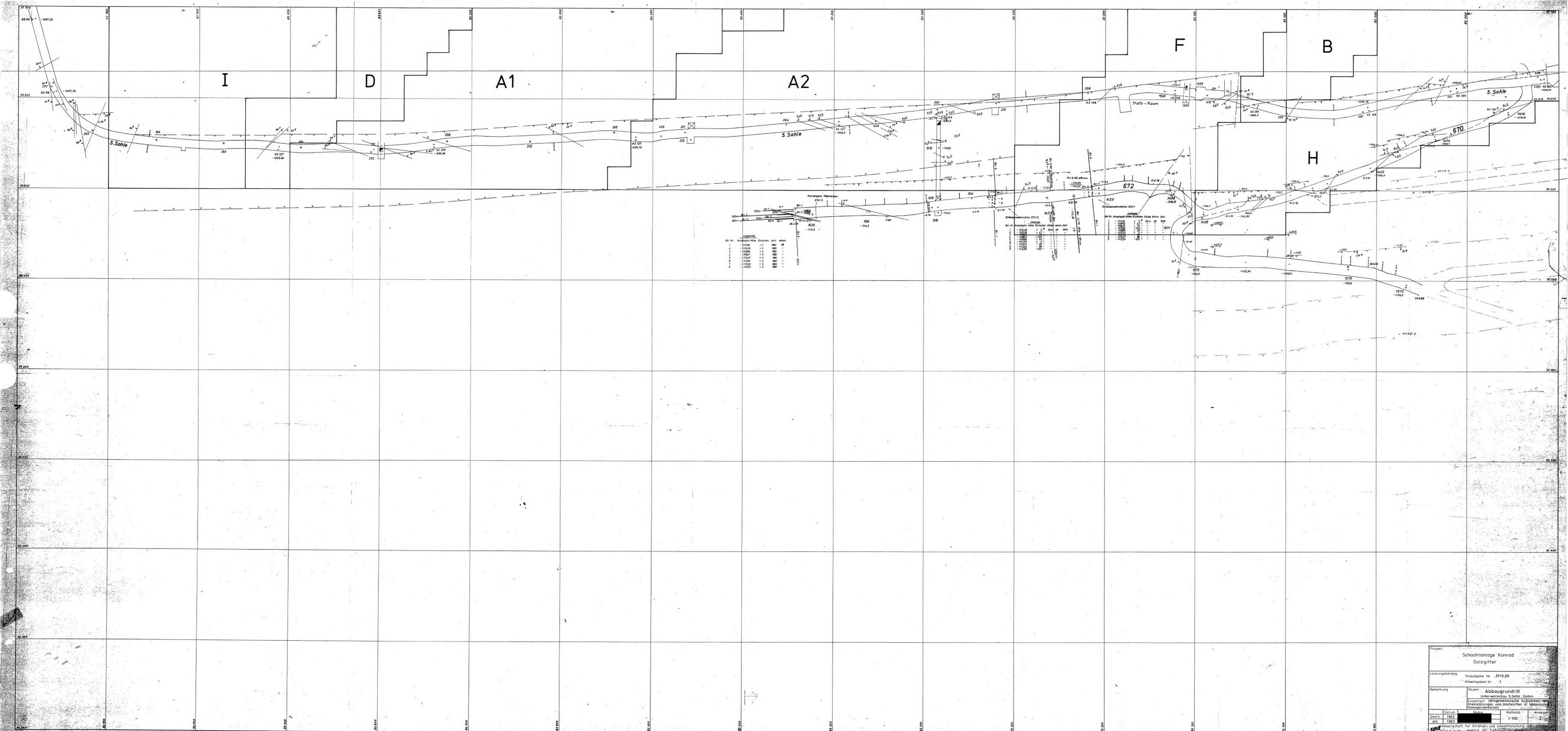








Projekt		Schachtanlage Konrad	
		Salzgitter	
Verlaufsplan		Verlaufsplan Nr.	2219,08
		Arbeitspaket Nr.	1
Benennung		Abbaugrundriß	
		5. Sohle, Süden	
Einzelnicht Gefüge-tektonische Aufnahmen von Kleinstörungen und Großklüften in tektonischen Homogenbereichen			
beschr.	Datum	Name	Mischstab
gez.	1982		1:500
Antage			2
Gesellschaft für Strahlen- und Umweltschutz mbH München			
Institut für Tieftagebau			



Legende

Bt. Nr.	Ansicht	Masse	Einheiten	Jahr	Abm.
1	-	111320	1.0	1962	48
2	-	111320	1.0	1962	-
3	-	111320	1.0	1962	-
4	-	111320	1.0	1962	-
5	-	111320	1.0	1962	-
6	-	111320	1.0	1962	-
7	-	111320	1.0	1962	-
8	-	111320	1.0	1962	-

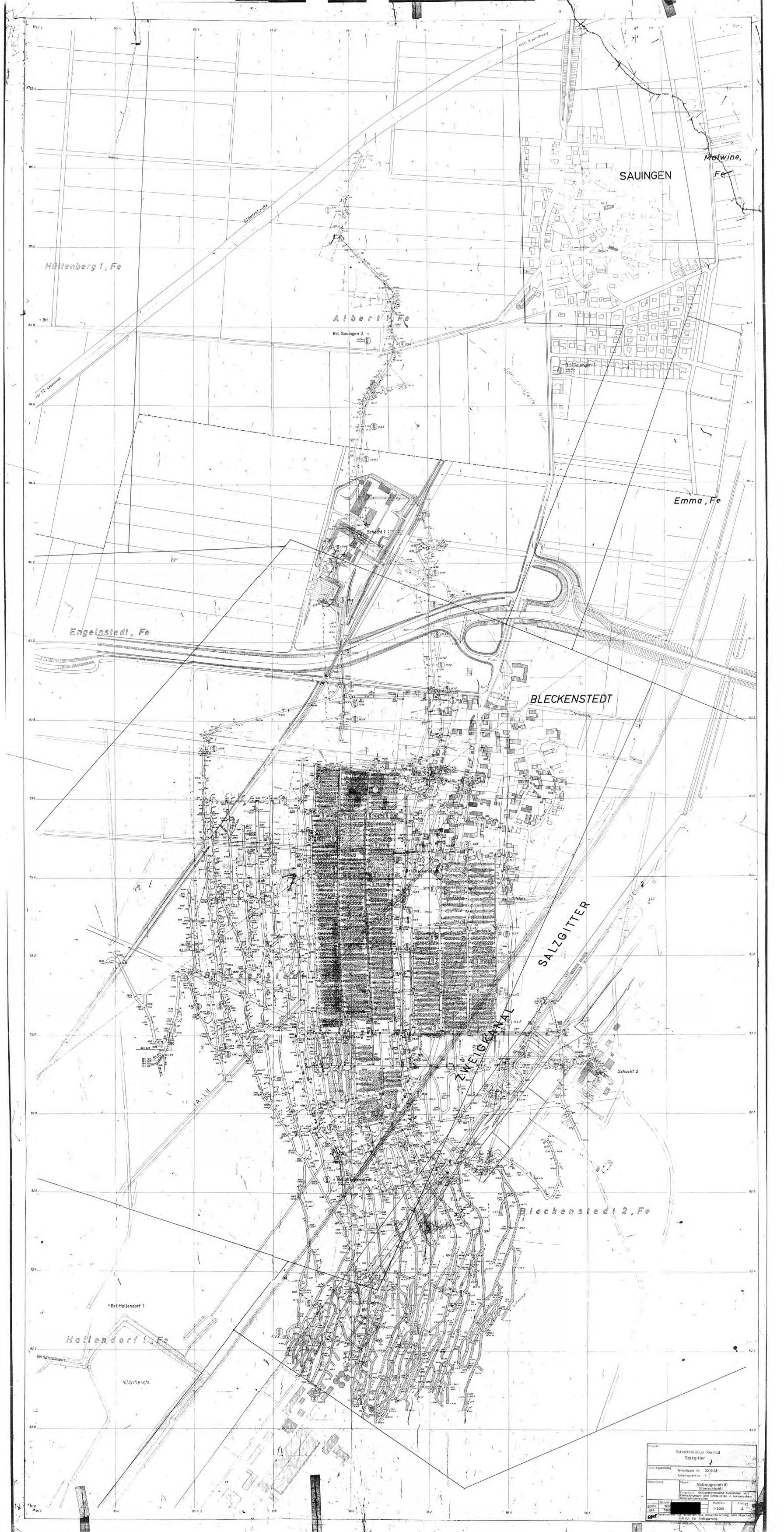
Projekt: Schachtanlage Konrad  
Salzgitter

Leistungskatalog: Teilaufgabe Nr. 2219,08  
Arbeitspaket Nr. 1

Bemerkung: Objekt: Abbaugrundriß  
Unterwerksbau 5. Sohle, Süden  
Einzelriß: Gefügestatische Aufnahmen von  
Kleinbrüngen und Großbrüngen in tektonisch  
homogenen Bereichen

Datum	Name	Maststab	Blattgröße
beorb. 1962		1:500	3
gez. 1962			

Verantwortlich für Bruchteil und Umwandlung:  
Institut für Tiefbauwissenschaften



Schachtanlage Konrad Salzgitter			
Projektzeichnung	Zeichnungs-Nr. 2219.08	Arbeitsplan Nr. 17	
Titel	Abbaugrundriß Übersicht		
Eingetragen: Geognostische Aufnahmen von Kontrollstellen und Grottenhöhlen in verschiedenen Hauptebenen			
Datum	Maststab	Anlage	
1958	1:2000	4	
Gezeichnet: [Name] Geognostische Untersuchungen mit Köpfer Anlage für Tagelagerung			