

Aus dem ehemaligen Geologisch-Paläontologischen Institut  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
(Direktoren: Prof. Dr. H. W. Matthes und Prof. Dr. R. Hohl)

**Stockwerkstektonische Untersuchungen  
im Südostharzkomplex  
(östliche Südharzmulde und westliche Harzgröder Schuppenzone)**

Von

Walter Gläßer

Mit 10 Abbildungen

(Eingegangen am 23. August 1970)

I. Einleitung

Auf der Grundlage relativ guter stratigraphischer Voraussetzungen (geologische Meßtischblätter Stolberg, Hasselfelde, Beneckenstein, Nordhausen-Nord sowie Neukartierungen durch Wiefel (1956), Karpe (1958), Burchardt (1962), Schützenmeister (1962) und Schulze (1963) wurde im Raume der Südharzmulde (umgrenzt von den Ortschaften Rottleberode, Stolberg, Breitenstein, Stiege, der Eisfelder Thalmühle sowie Ilfeld und Neustadt) eine möglichst umfassende tektonische Gefügeanalyse durchgeführt. Den größten Teil der Arbeiten beinhalten qualitative Untersuchungen an Lagerungsverhältnissen, Verhältnis erste Schieferigkeit zur Schichtung, primäre Faltung, alt angelegte Rupturen, sekundäre tektonische Elemente wie zweite und dritte Schieferigkeit, junge Störungen,  $b_2$ -Falten,  $b_3$ -Falten und Lineationen aller Art. Gleichsam wurde versucht, quantitative Aussagen über tektonische Verformungen im Arbeitsgebiet zu machen. Dies konnte einmal an Klüften (Primär- und Sekundärklüftigkeit) im Sinne Schwabs (1962) oder Heises (1966) und zum anderen an wenigen Indikatoren der „inneren Deformation“ im Sinne der Aachener Schule unter Prof. Dr. H. Breddin durchgeführt werden.

Bei einer Gegenüberstellung aller zwei- und dreidimensionaler tektonischer Elemente und schließlich auch stratigraphischer Daten konnte das gesamte Gebiet in tektonische Stockwerke gegliedert werden. Es ergibt sich ein eindeutiger disharmonischer Stockwerksbau (im Sinne Schroeders 1966, 1967) und gleichzeitig ein historischer Stockwerksbau (im Sinne Jubitz' 1960).

Die vorliegende Arbeit wurde im Zeitraum 1966/67 als Diplomarbeit im ehemaligen Geologisch-Paläontologischen Institut der Martin-Luther-Universität angefertigt. Für die Überlassung des Themas danke ich herzlich den Herren Professor Dr. R. Hohl und Professor Dr. H. W. Matthes. Zu ganz besonderem Dank bin ich meinem Betreuer, Herrn Dr. M. Schwab, verpflichtet, der mich während meiner Gesamtarbeit in selbstloser Weise unterstützte.

Dank gebührt ebenfalls den Herren Diplom-Geologen B. Bremer und B. Russe, die mir bei der Geländearbeit und der Auswertung der Meß- und Beobachtungsergebnisse durch Diskussionen wertvolle Anregungen gaben.

## II. Disharmonischer Stockwerksbau

Bei dieser Stockwerksgliederung kann man drei Kategorien ermitteln:

Kategorie I: Sie umfaßt die von Schroeder bezeichneten „Großstockwerke“ – Phylitisches Stockwerk (Südteil der Harzgeröder Schuppenzone) und das Schiefergebirgsstockwerk (Nordteil der Harzgeröder Schuppenzone, Stieger Schichten i. w. S., Unterharzgrauwacke). Sie unterscheiden sich in ihrem allgemeinen Inhalt an feintektonischem Inventar.

Kategorie II: Alle diejenigen komplexen faziellen Ausbildungen, die auf tektonische Beanspruchung unterschiedlich reagieren, gehören zur Kategorie II. Im Untersuchungsgebiet können demnach 3 Komplexe ausgeschieden werden: 1. „Harzgeröder Schuppenzone“, 2. Stieger Schichten i. w. S., 3. Unterharzgrauwacke. Alle drei Komplexe werden durch Abscherungsfronten getrennt.

Kategorie III: Sie wird aus Kleinststockwerken zusammengesetzt, die sich in ihrem speziellen Inhalt an feintektonischem Inventar unterscheiden. In diesem Falle wirken sich bereits geringfügige, jedoch regional verbreitete Unterschiede als Stockwerkscharakteristika aus. Gleichfalls werden wenige Deformationswerte an Fossilien (Crinoidenstielglieder, Conodonten), Selektivfalten usw. als ein zwar lokaler, doch absoluter Bestandteil des Kleinststockwerks herangezogen.

Im Arbeitsgebiet können folgende unterschiedliche Strukturkomplexe ausgeschieden werden (Abb. 1 bis 5):

1.1. Fazies der metamorphen „Harzgeröder Schuppenzone“ (tiefstes Stockwerk) (Abb. 6):

Diese Zone liegt gürtelförmig am südlichen Harzrand und stellt einen Teil der Zone I der Metamorphen Zone des Harzes (Reichstein 1964) dar. Die lithofazielle Ausbildung des Gebietes besteht vorwiegend aus einer Wechselfolge von Tonschiefern, Grauwackenschiefer und Grauwacke (flyschoid). Lokal treten Einlagerungen von körnigen („Eichenforst“ bei Rottleberode) bis dichten (Steinbruch östlich Buchholz) Diabasen oder geflaserten Quarziten auf. Nach bisherigen Beobachtungen konnte in diesem Bereich ausschließlich Parallelschiefrigkeit beobachtet werden. Das Bauprinzip scheint aus flacher Wellung mit gleitbrettartiger Verschuppung der Gesteinsfolge zu bestehen. Die Schiefrigkeit konnte anhand von Dünnschliffen als Kristallisations-schiefrigkeit (Schroeder 1958; Bankwitz 1965) nachgewiesen werden. Die Quarze sind senkrecht  $c$  sehr stark geplättet. In körnigen Diabasen („Eichenforst“) sind Chlorite in  $sf_1$  eingeregelt. Ebenfalls ist Serizit in  $a$   $b$  eingeregelt.

Die 1. Schiefrigkeit ist vorwiegend hochplanar bis schwach planolinar (speziell in reinen Tonschiefern) ausgebildet (Breddin, Furtak, Hellermann u. a.). Das generelle Streichen der  $ss/sf_1$  ist im östlichen Teil dieser Zone flachherzynisch und geht nach Westen über E-W-Streichen in erzgebirgisches Streichen über. Die Fallwerte liegen zwischen  $5^\circ$  und  $30^\circ$  nach S. Im Westen taucht die Harzgeröder Schuppenzone flach unter die Stieger Schichten ab. Allerorts wird eine Schubklüftigkeit (Scholtz 1931) beobachtet. Sie äußert sich im Aufschluß als Runzelung ( $\delta_2$ ) oder als  $b_2$ -Fältelung und erscheint im Dünnschliff als ein deutlich  $ss/sf_1$  sigmoidal verbiegendes Element. Dabei kann die 2. Schiefrigkeit lokal den Charakter echter Kristallisations-schiefrigkeit tragen. Die Streichwerte  $sf_2$  sind umlaufend und haben meist steile Fallwerte. Örtlich konnte eine N-S-gerichtete  $sf_3$  als Knickschiefrigkeit beobachtet werden. Sie stellt mit Sicherheit das jüngste Schiefrigkeitselement dar. Weiterhin wurde der Versuch unternommen, primäre Klüfte (Schwab 1962; Heise 1966) auszusondern. Es sind kleine, bankbeschränkte und in das Schicht-schiefrigkeitsgefüge einordenbare Klüfte. Ihre Richtungen variieren entsprechend den generellen Lagerungsverhältnissen. Eine genaue Ansprache war nicht möglich, da kein regionales  $b$  vorhanden war (Faltenachse als Bezugsselement).

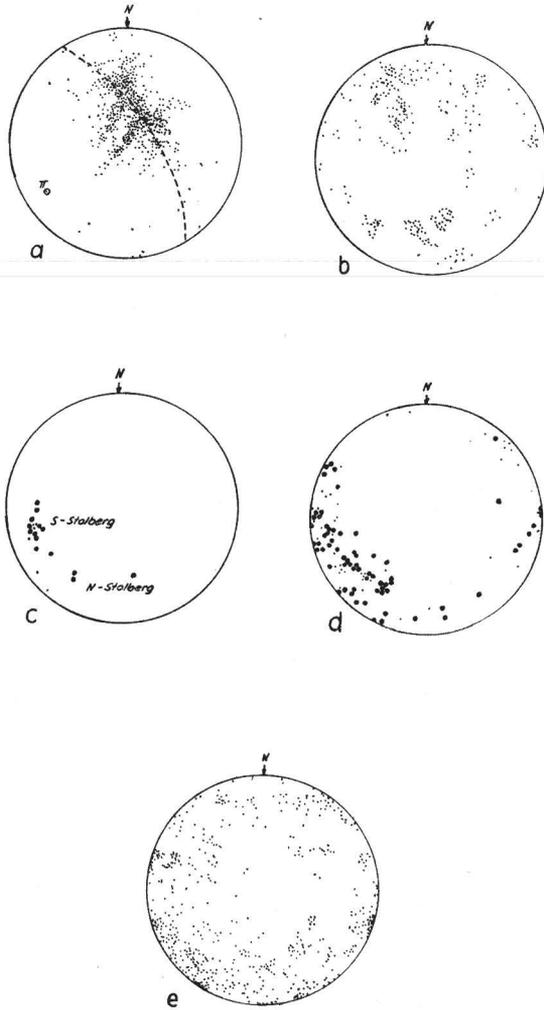


Abb. 6. Sammeldiagramme tektonischer Meßdaten in der westlichen Harzgeröder Schuppenzone

- a) Sammeldiagramm  $ss//sf_1$
- b) Sammeldiagramm  $sf_2$
- c) Sammeldiagramm  $b_1$  (●) und  $\delta_1$  (·)
- d) Sammeldiagramm  $b_2$  (●) und  $\delta_2$  (·)
- e) Klüftigkeitssammeldiagramm ohne Bankung und Klüftbewertung

An alt angelegten Störungen dominieren Untervorschieben (Kockel 1957). Sie ordnen sich in der Regel in das  $ss//sf_1$ -Gefüge ein. Der Bewegungssinn des jeweils Liegenden muß auf Grund der Schleppungserscheinungen nach NW gerichtet sein.

An Conodonten, die im N-S-Stollen Rottleberode gefunden wurden (Russe 1967) konnte nach einer neuen Methode ein Deformationswert von 200 % (Flächenplättung) ermittelt werden. An primären, quarzverheilten Klüften senkrecht zu a b konnten Einengungen auf 31,8 % ihrer ehemaligen Länge nachgewiesen werden, so daß insgesamt ein außerordentlich starker innerer Deformationsgrad für diesen Gesteinskomplex angenommen werden kann (hochplanar bis planoliner).

## 1.2. Fazies der nicht metamorphen „Harzgeröder Schuppenzone“:

Ohne tektonische Grenze geht dieses Stockwerk III. Ordnung aus dem ersten hervor. Die generellen Lagerungsverhältnisse der Grauwacke-Tonschiefer-Wechselfolge sind relativ flach ( $5^\circ$  bis  $30^\circ$  S). Nur im Stolberger Gebiet und zwischen Breitenstein und Güntersberge kommen herzynisch streichende Zonen mit Schichtschieferungsfallwerten zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$  nach S vor, die eventuell durch sekundärtektonische Beanspruchung hervorgerufen wurden. Das Schichtschieferungsstreichen ist im östlichen Teil ebenfalls herzynisch und biegt nach W in erzgebirgisches Streichen um. Überwiegend dominiert Parallelschiefrigkeit. Nur im Stadtgebiet von Stolberg konnten an zwei Stellen sichere  $b_1$ -Falten (nach Breddin) nachgewiesen werden. Am Bahneinschnitt südlich des Bahnhofes Stolberg treten Rundfalten mit Fächer- bzw. Meilerstellung der 1. Schiefrigkeit auf. Die Faltenachsen streichen erzgebirgisch. Der Aufrichtungswinkel der Falten liegt zwischen  $42^\circ$  und  $55^\circ$ . An einer Falte konnte eine Linksabweichung (Schroeder 1958, 1966) der  $sf_1$  zur Achsenebene von  $12^\circ$  nachgewiesen werden. Demnach muß die Faltenanlage älter sein als die Schieferung. Am Hohlweg des Stolberger Schlosses sind Spitzfalten aufgeschlossen. Ihre Achsen streichen rheinisch bis steil erzgebirgisch. Die Aufrichtungswinkel liegen zwischen  $76^\circ$  und  $81^\circ$ . Auf den  $sf_1$ -Flächen der Falten ist ein a-Linear vorhanden (planoliner Verformung). Diese Falten sind für das Gesamtgebiet eine Ausnahmeerscheinung. Nördlich von Stolberg nimmt der Verschuppungsgrad der übrigen parallelgeschieferten, flyschoiden Fazies zu.

Überall ist eine 2. Schiefrigkeit vorhanden. Sie ist vorwiegend als engständige, flächige Schubklüftung ausgebildet. Analog einer Großfaltung konnten  $b_2$ -Falten in Meterdimension beobachtet werden, die in sich in  $b_2$ -Kleinfalten ( $b_2$ -Selektivfalten) gegliedert waren und schließlich in  $\delta_2$ -Runzeln übergingen. Die Hauptstreichrichtung der  $b_2$ -Achsen ist erzgebirgisch. Abweichungen sind häufig. In Stolberg, 100 m südlich der Gaststätte „Grüne Tanne“, konnte am Straßenanschnitt eine Entstehungsursache der  $sf_2$  nachgewiesen werden (Abb. 9). An einer erzgebirgisch streichenden, bis 2 m mächtigen Störungszone, wurde zu beiden Seiten eine antivergent einfallende zweite Schiefrigkeit beobachtet. Es ist zumindest an dieser Stelle als sicher anzusehen, daß die Schubklüftung zeitgleich mit der Ruptur entstanden ist.

Als Fazit aller Geländebeobachtungen in diesem Gebiet konnten folgende Grundtypen von  $b_2$ -Falten ermittelt werden:

1.  $b_2$ -Falten, die ihre Entstehung tangentialer Einengung verdanken. Die  $sf_2$ -Flächen treten in ihnen in Fächer- bzw. Meilerstellung auf und verlaufen parallel  $b_2$ .
2.  $b_2$ -Falten, die durch lokale, materialbedingte Pressungen hervorgerufen wurden. Der Vergenzgrad schwankt auf engstem Raum.  $sf_2$ -Flächen spielen eine nebensächliche Rolle und können aus dem Gesamtgefüge herausrotieren. Diese  $b_2$ -Faltung ist nach der  $sf_1$ -Deformation (Parallelschieferung), doch vor der  $sf_2$ -Deformation erfolgt.
3.  $b_2$ -Falten, die an beliebigen Rupturen entstanden sind (Schleppfalten i. w. S.); ein Zusammenhang mit einer 2. Schiefrigkeit kann völlig fehlen ( $b_2$ -Faltung ist sicher jünger als die Anlage der 2. Schiefrigkeit).

Die primäre Klüftigkeit konnte im beschriebenen Bereich an den  $b_1$ -Falten im Raum Stolberg gut nachgewiesen werden. Es dominieren OkO-Klüfte. Diagonal- und Längsklüfte sind unterdrückt.

Sichere alte Störungen sind ausnahmslos flache Untervorschiebungen oder reine  $sf_1$ -parallele Schubbahnen.

2. Fazies der Stieger Schichten i. w. S. (Abb. 7 b):

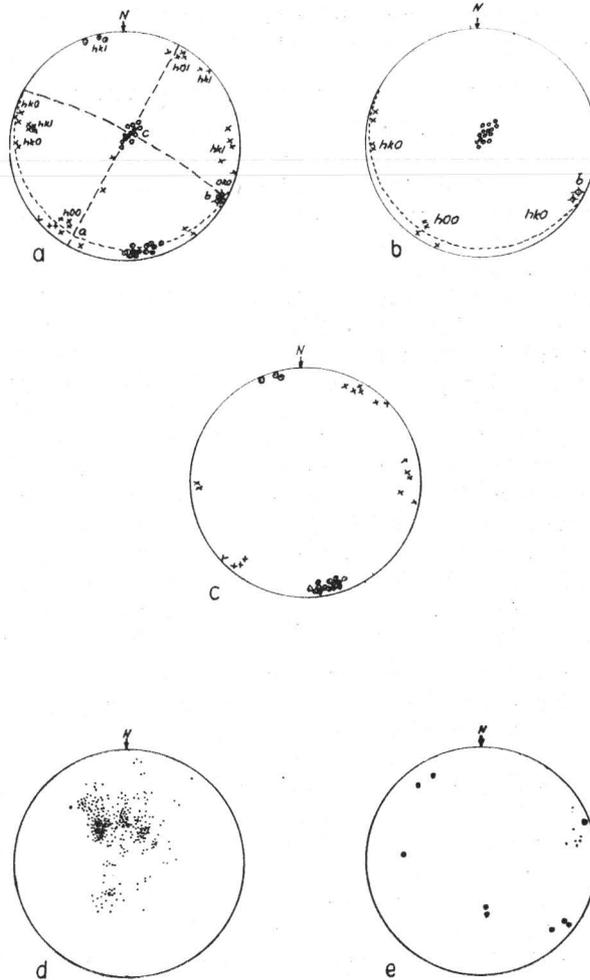


Abb. 7 a, b, c Versuch einer Trennung von primärer und sekundärer Klüftigkeit im Bereich der Harzgeröder Schuppenzone

- a) Gesamtklüftgefüge (O ss, ⊙ Scherkörperachsen, ⊖ Klüfte – alles durchsetzend, × Klüfte – bankbeschränkt)  
 b) Primärklüfte  
 c) Sekundärklüfte  
 d) Stieger Schichten i. w. S. – Sammeldiagramm  $ss/sf_1$   
 e) Stieger Schichten i. w. S. – Sammeldiagramm  $b_1$  und  $\delta_1$  (●),  $\delta_2$  (⋅)

**Basisdiabas:** Die Lagerungsverhältnisse sind außerordentlich flach. Sowohl Diabase als auch Tuffe sind ungefaltet, sie sind flach gewellt. Durch die flache Lagerung erscheinen Streich- und Fallwerte umlaufend gerichtet. Eine 1. Schieferigkeit ist außerordentlich rudimentär ausgebildet. Diese Tatsache beruht auf der großen Resistenz der dichten Diabase und Tuffe gegenüber Interndeformationen. Dennoch muß der innere Deformationsgrad geringer gewesen sein als im Bereich der Harzgeröder Schuppenzone, in der deutlich geschieferte Diabase eingeschaltet sind.

**Stieger Schichten i. e. S.:** Auf Grund außergewöhnlich ungünstiger Aufschlußverhältnisse waren die Untersuchungen hauptsächlich auf den Nordrand der Südharzmulde beschränkt. Die Schichten streichen im wesentlichen erzgebirgisch und biegen in unmittelbarer Nähe der Südharzgrauwackmulde in E-W-Streichen um. Sie tauchen mit durchschnittlich  $34^\circ$  nach S unter die Unterharzgrauwacke ein. Das Gesteinsmaterial ist sehr stark verschuppt bis ruschelig. Normale, konkordante Lagerungsverhältnisse wurden selten beobachtet. Die 1. Schieferigkeit lag meistens der Schichtung parallel. Anhand von Deformationsmessungen an Conodonten, die in einem Aufschluß in unmittelbarer Nähe zur Überschiebungsbahn der Südharzgrauwacke gefunden wurden, konnte eine Flächenplättung von 157,5 % (planar) bestimmt werden. Herzynisch streichende  $b_1$ -Falten wurden nur an einer Stelle gefunden. Störungsartige Verschiebungen auf  $ss/sf_1$  sind sehr häufig. Die gut einmeßbare Harnischstriemung auf diesen Flächen streicht zwischen  $65^\circ$  und  $90^\circ$  und ist nach W gerichtet.

Eine 2. Schieferigkeit als Strukturelement ist relativ untypisch. Sie tritt als Lokaleffekt in Nähe steiler Störungen auf. Ausgebildet ist sie als Schubklüftigkeit.  $b_2$ -Falten treten nur als Schleppepfalten in Erscheinung und spielen als Stockwerkselement eine untergeordnete Rolle. Klüfte sind im Bereich der Stieger Schichten i. e. S. rudimentär ausgebildet.

**„Hauptkieselschiefer“:** Die Schichten lagern sehr flach. Nur unregelmäßige Kieselschieferfalten stören das Gesamtbild, ihr Faltenspiegel liegt ausgesprochen flach. Ein schwaches Untertauchen der Schichten nach W ist nachweisbar. Eine 1. Schieferigkeit konnte nur an kieseligen Tonschiefern, nicht aber im Kieselschiefer beobachtet werden. Dies läßt auf verhältnismäßig geringe Interndeformation schließen.  $ss$  und  $sf_1$  liegen bis auf eine Ausnahme im Südostbereich der Südharzmulde parallel.

Die 2. Schieferigkeit ist in den kieseligen Tonschiefern (Lesesteine) am Ostrand der Südharzmulde deutlich ausgebildet (gefächerte Schubklüfte). Etwa senkrecht zur  $sf_2$  ist zusätzlich eine 3. Schieferigkeit ausgebildet. Es kann sich dabei allerdings um Lokaleffekte handeln. Die ungünstigen Aufschlußbedingungen gestatten keine genauen Untersuchungen.

**„Hangende Schiefer“:** Diese Sedimente waren im Untersuchungsgebiet nur an einer Stelle aufgeschlossen. Sie sind ebenfalls parallelgeschiefert und besitzen meist flaserige Ablösungsflächen. Primärtektonische Klüfte konnten beobachtet werden, sind infolge des Fehlens eines regionalen  $b$  jedoch nicht analysierbar. Eine 2. Schieferigkeit war nicht aufzufinden.

### 3. Unterharzgrauwacke (Abb. 8 a–d):

Im Kern der Südharzmulde kommen typische Flyschsedimente vor, die sogenannte Unterharzgrauwacke (Damm 1960). Das Gesteinsmaterial besteht aus Bänken massiger Grauwacke und Wetzschiefererzwischenlagen.

Der gesamte Komplex weist eine  $b_1 \perp b'_1$ -Faltung, die in einem Faltungsakt gebildet wurde (Plessmann 1961), auf. Dieser Faltungstyp konnte im Unterharz zum ersten Mal sicher beobachtet werden und ist in den Unterbergsteinbrüchen nordöstlich der Eisfelder Thalmühle bei Ilfeld außergewöhnlich gut aufgeschlossen. In den Wetzschieferbänken sind zusätzlich „Schieferungsartige Klüfte“ (Schwab 1960)  $sf_1 \perp sf'_1$  (oder  $fr_1 \perp fr'_1$ ) einmeßbar. Sie streichen  $\pm$  herzynisch und  $\pm$  erzgebirgisch. Ihre Anlage muß

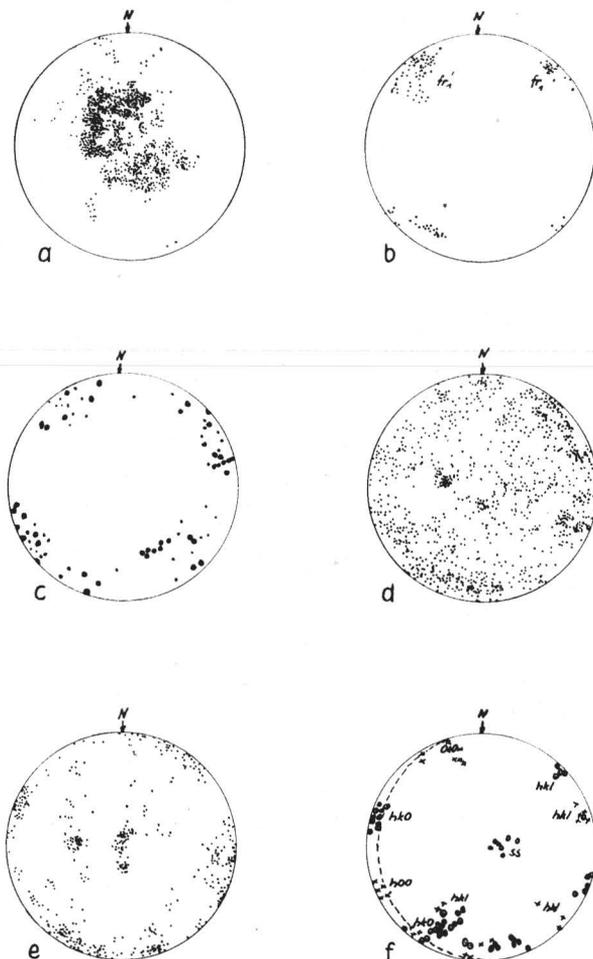


Abb. 8. a) Sammeldiagramm ss im Bereich der Unterharzgrauwacke

b) Sammeldiagramm  $fr_1 | fr_2$  im Bereich der Unterharzgrauwacke

c) Sammeldiagramm  $B_1 \perp B_1$  ( $B_1 \bullet$ ,  $\delta_1 \cdot$ ) im Bereich der Unterharzgrauwacke

d) Klüftigkeitssammeldiagramm im Bereich der Unterharzgrauwacke (Klüfte ohne Bewertung, ohne Bankung)

e) Klüftigkeitssammeldiagramm im Porphyrit des Ilfelder Beckens (Rotliegendes)

f) Klüfte im Gipsbruch Buchholz (Zechstein) —  $\bullet$  Klüfte — alles durchsetzend,  $\times$  Klüfte — bankbeschränkt

zeitgleich gewesen sein, da kein Versatz in einer bestimmten Richtung beobachtet wurde. Die Fallwerte der  $fr_1$  und  $fr_2$  variieren entsprechend ihrer Stellung in der Falte. Generell herrscht jedoch eine schwache W-Vergenz vor. Alt angelegte Störungen sind steile,  $\pm$  saigere oder schwach W-vergente Schenkelbrüche. Diese Rupturen sind in der Regel Aufschiebungen (nach W), die erzgebirgisch und herzynisch streichen, sich somit in das Faltungsgefüge einordnen. Diese alten Störungen scheinen in jüngerer Zeit nochmals belebt worden zu sein. Hinweise dafür gibt eine mancherorts zweite, z. T. dritte Harnischstriemung, die meist flach bis horizontal gerichtet ist. Alt angelegt sind wahrscheinlich auch schichtparallele Verschiebungen. Primär angelegte und somit bankbeschränkte Klüfte konnten vielerorts nachgewiesen werden.

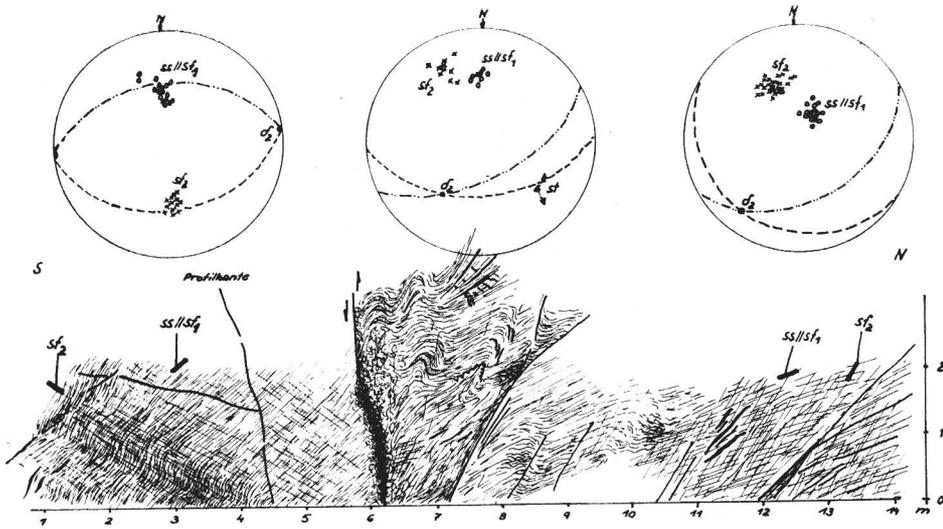


Abb. 9. Straßenprofil in Stolberg – Ortsausgang in Richtung Breitenstein  
(Antivergenzen der  $sf_2$ , durch eine Störung verursacht)

### III. Historisch bedingter Stockwerksbau (Jubitz 1960)

Mit dieser Stockwerksgliederung wird der Versuch unternommen, das zeitliche Nacheinander der tektonischen Vorgänge im Raum der Südharmulde einschließlich des Ilfelder Rotliegendenbeckens zu erfassen.

Grundsätzlich können dabei zwei Strukturetagen (Bogdanow 1963) ausgeschieden werden, einerseits die sudetisch (auf Grund stratigraphischer Rückschlüsse gedeutet) gefalteten Sedimente und Vulkanite des Harzes selbst und andererseits das durch intrarotliegende Krustenbewegungen (saalische Bewegungen) veränderte Ilfelder Becken. Hierbei stehen sich zwei relativ gut trennbare historische Stockwerke gegenüber. Interessant und wesentlich komplizierter geben sich die Überschiebungsbahnen zwischen:

- der Harzgeröder Schuppenzone und dem Stieger Schichtenkomplex
- den Stieger Schichten und der Unterharzgrauwacke.

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man annehmen, daß diese Überschiebungen das Ergebnis reiner übersteigerter Einengungsprozesse bei Faziesunterschieden darstellen. Betrachtet man den Faltenbau und die generellen Lagerungsverhältnisse, so stellt man fest, daß zwischen der Harzgeröder Schuppenzone und den Stieger Schichten i. w. S. im Osten relativ geringe Unterschiede bestehen. Anders verhalten sich die Stieger Schichten dagegen in der nördlichen Südharmulde zu der Unterharzgrauwacke. Obwohl  $ss//sf_1$  E-W bzw. erzgebirgisch streichen (und somit der „Normalstreichrichtung“ im Harz folgt), geben die schichtparallelen Harnischflächen in den Tonschiefern der Stieger Schichten eine eindeutige nach W- bzw. WSW-gerichtete Bewegungstendenz an. Die Faltungsrichtungen innerhalb der Unterharzgrauwacke ist dagegen erzgebirgisch bzw. herzynisch gerichtet. Es lag demnach in der Endphase der Einengung oder kurz nach der Faltung ein unterschiedlicher Beanspruchungsplan vor. Dieser Unterschied mußte zeitlich nacheinander erfolgt sein und stellt somit ein historisch bedingtes Stockwerkselement dar.

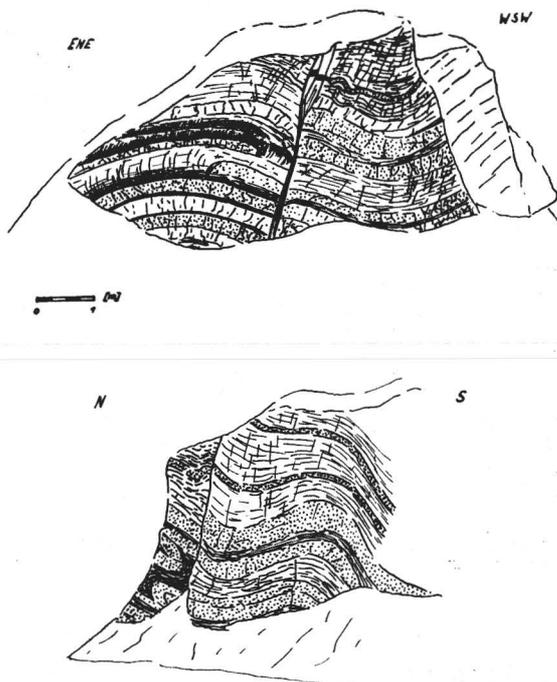


Abb. 10.  $B_1 \perp B_1$  - Faltung der Unterharzgrauwacke im neuen, in Betrieb befindlichen, nördlichen Unterbergsteinbruch (südliche Klippe)

Neben der Analyse der primärtektonischen Elemente (Abb. 2 bis 4) wurde versucht, die sekundärtektonischen Strukturmerkmale auszuhalten (Abb. 5). Zu diesem Zweck wurden vor allem Kluft- und Störungsmessungen im historisch jüngsten Stockwerk des Südharnes, dem Ilfelder Rotliegenden, durchgeführt und diese mit denen der übrigen disharmonischen Stockwerke in der Südharnmulde gegenübergestellt (Abb. 8 e, f). Die sekundärtektonischen Klüfte (Schwab 1962; Heise 1966) durchsetzen die Aufschlüsse vollständig oder wenigstens größtenteils. Sie sind steil und bilden orthogonale Kluftsysteme. Zum Teil konnte beobachtet werden, daß eine Klufttrichtung zugunsten der senkrecht daraufstehenden Hauptklufttrichtung überbrückt wird. Dennoch können vier orthogonale Systeme ermittelt werden, die in ihrer Genese in folgender Reihenfolge entstanden sein müßten:

1. eggisch-flacherzgebirgisch (älteste Klüfte)
2. Nord-Süd - Ost-West
3. erzgebirgisch-herzynisch
4. rheinisch-flachherzynisch

In der gleichen orthogonalen Anordnung sind junge Störungen vergittert. Es besteht daher die Annahme, daß junge Störungen und sekundärtektonische Klüfte durchaus in genetischem Zusammenhang stehen können. Bei den jungen Verwerfungen wurden sehr häufig Blattverschiebungen beobachtet.

#### IV. Zusammenfassung

Alle bisher aufgeführten Beobachtungen und Schlußfolgerungen lassen sich tabellarisch zusammenfassen:

Historische Stockwerke	Disharmonische Stockwerke		
	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III
Erosionsdiskordanz		Zechstein	Gips
saalisch gefaltet	Postkarbonstockwerk	Rotliegendes	Porphyrit Melaphyr Sedimente
Südharzrandstörung: - spätvaristisch bis saxonisch		Unterharz- grauwacke (Flysch)	Südharzgrauwacke: ss, sf <sub>1</sub> , „schieferungs- artige“ Flächen (fr <sub>1</sub> ⊥ fr <sub>1</sub> '), b <sub>1</sub> ⊥ b <sub>1</sub> ' Spitzfalten, Rundfalten, Kniefalten, disharm. Falten, Bajonettfalten, ss//st, Schenkelbrüche //b oder b', Blattverschiebungen nach W und N
sudetisch gefaltet			
Abscherungszone: (spät-) bis postsudetisch	.....	Stieger Sch. i. w. S.	„Hangende Schiefer“ ss//sf <sub>1</sub> „Hauptkieselschiefer“: ss(/sf <sub>1</sub> ), sf <sub>2</sub> lokal, sf <sub>3</sub> lokal, kl unsicher
sudetisch gefaltet			Stieger Sch. i. e. S.: ss//sf <sub>1</sub> , Phacoide, Scher- körper, sf <sub>2</sub> lokal (in Wetzschiefen b <sub>1</sub> , ss//sf <sub>1</sub> , Ok0, sf <sub>1</sub> //001, V <sub>ab</sub> = 0,64 [Conod.]), Untervorschiebungen, rel. flache Lagerungsver- hältnisse, kl unterdrückt
	Schiefergebirgs- stockwerk		Basisdiabas: ss//sf <sub>1</sub> , b <sub>1</sub> lokal, ss//sf <sub>1</sub> , flache Lagerungsverhält- nisse
Abscherungszone: spät- bis postsudetisch		Fazies der „Harzgeröder Schuppenzone“	Fazies des „tug“-nicht- metamorph: ss//sf <sub>1</sub> , ss ≠ sf <sub>1</sub> , sf ± 001 in Rund-, = 001 in Iso- klinalfalten, sf <sub>2</sub> , (sf <sub>3</sub> ), b <sub>2</sub> , Lagerungsverhältnisse gestört, Phacoide, Scherkörper, V <sub>ab</sub> = 0,55 (Crinoi.)
sudetisch gefaltet			Fazies des „tug“-metamorph: ss//sf <sub>1</sub> (ss ≠ sf <sub>1</sub> in Ufrungen), sf ± 001, b <sub>1</sub> , sf <sub>2</sub> , b <sub>2</sub> , sf <sub>3</sub> , b <sub>3</sub> ruhige, flache Lagerungs- verhältnisse, kl gut, δ <sub>2</sub> -Runzelung überall
?	Phyllitisches Stockwerk		
?	?	?	?

## Schrifttum

- Bankwitz, P.: Über Klüfte, Teil I. Geologie, 14, H. 3. Berlin 1965, 241 ff.
- Bankwitz, P.: Über Klüfte, Teil II. Geologie, 15, H. 8. Berlin 1966, 896–941.
- Bankwitz, P.: Elemente der Schiefergebirgstektonik, Ber. geol. Ges., Berlin, DDR 10, 8 (1965) 249–234.
- Bankwitz, P., und E. Schroeder: Tektonische Studien im Schiefer und Phyllitgebieten Thüringens. Geol. Rdsch. Stuttgart 52 (1963) 365–376.
- Born, A.: Über Druckschieferung im variszischen Gebirgskörper, Fortschr. Geol. u. Paläontol. 7, 22 (1929).
- Bouma, A. H.: Sedimentology of some Flysch deposits. Amsterdam/New York 1962.
- Bredden, H.: Die tektonische Deformation der Fossilien im Rheinischen Schiefergebirge. Z. dt. geol. Ges. Hannover 106 (1956) 227–305.
- Bredden, H., und E. Hellermann: Petrogene Mineralgänge im Paläozoikum der Nordeifel und ihre Beziehung zur inneren Deformation der Gesteine. Geol. Mitt., Aachen 2,2 (1961) 197–224.
- Bredden, H.: Zur geometrischen Tektonik des altdevonischen Grundgebirges im Siegerland. Geol. Mitt., Aachen 2,3 (1962) 227–282.
- Bredden, H., H. Furtak und E. Hellermann: Eine geometrische Erklärung für die flache Lage der Faltenachsenflächen und der Schieferigkeit. Geol. Mitt., Aachen 3 (1964) 253–274.
- Burchardt, I.: Zur Petrographie und Stratigraphie der Schichten am Rande der Südharmulde nördlich von Stolberg. Unveröff. Dipl.-Arb. Univ. Halle (1959).
- Dahlgrün, F.: Untersuchungen zur tektonischen Gliederung des Harzes. Sitz.-Ber. geol. LA, Berlin 3 (1928) 144–147.
- Damm, B.: Die Stieger Schichten im Westharz. Diss. TU Berlin (1960).
- Engels, B.: Die kleintektonische Arbeitsweise unter bes. Berücksichtigung im deutschen Paläozoikum. Geotekton. Forsch., Stuttgart (1959).
- Furtak, H.: Die „Brechung“ der Schieferigkeit, Geol. Mitt., Aachen 4,3 (1965) 273–332.
- Furtak, H.: Die Tektonik der unterdevonischen Gesteinsfolge im deutsch-belgisch-luxemburgischen Grenzgebiet, Geol. Mitt., Aachen 4,3 (1965) 273–332.
- Haller, J.: Probleme der Tiefentektonik, Bauformen von Migmatitstockwerken der ostgrönländischen Kaledoniden, Geol. Rdsch., Stuttgart 45 (1956).
- Heise, G.: Zur Klüftung der Trias (Muschelkalk und Buntsandstein) in der Naumburger Mulde, Unveröff. Dipl.-Arb. Univ. Halle/S. (1966).
- Hellermann, E.: Schieferigkeit und Gebirgsbau im östlichen Sauerland. Geol. Mitt., Aachen 4,4 (1965) 233–296.
- Jubitz, K. B.: Zur Deckgebirgstektonik (Vortrag), Z. dt. Geol. Ges., Hannover 110, T. 3 (1959) 594–595.
- Jubitz, K. B.: Zur Durchkreuzung altkimmerischer und pyrenäischer Faltungselemente im NW-Balkan (Stara Planina) – ein methodischer Beitrag zum „Historischen Stockwerksbau“ des postvariszischen Deckgebirges, Abh. Dt. Akad. Wiss., Berlin, Klasse III, 1 (1960) 147–178.
- Karpe, W.: Stratigraphische und tektonische Untersuchungen in der Ostrandzone der Südharmulde. Unveröff. Dipl.-Arb., Univ. Berlin (1958).
- Plessmann, W.: Zur Entwicklung vno Doppelachsen (B1B') in einem Bauakt. N. Jahrb. Geol. Paläontol., Stuttgart (1961) 318–328.
- Plessmann, W.: Lösung, Verformung, Transport und Gefüge. Z. dt. geol. Ges., Hannover 115 (1966) 63.
- Reichstein, M.: Stratigraphische Konzeption zur Metamorphen Zone des Harzes. Geol., Berlin 13, 1 (1964) 1–25.
- Reichstein, M.: Zur Tektonik des Unterharzes (Exkursion 3). Führer zu den Exkursionen anlässlich der 11. Jahrestagung vom 24. bis 30. Mai 1964 in Leipzig – im Auftrage des

Vorstandes der Geologischen Gesellschaft in der DDR, herausgegeben von Dr. rer. nat. K. B. Jubitz. Berlin 1964, 57–75.

- Reichstein, M.: Motive und Probleme erneuter Deckenbauvorstellungen für den Harz. Geol., Berlin 14, 9 (1935) 1039–1079.
- Richter, D.: Schichtparallele Verschieferung einer älteren Schieferigkeit, eine bisher wenig bekannte Deformationserscheinung. Z. dt. geol. Ges., Hannover (1959) 108–143.
- Richter, D.: Die  $\delta$ -Achsen und ihre räumlich-geometrischen Beziehungen zu Faltenbau und Schieferigkeit. Geol. Mitt., Aachen 2, 1 (1961) 1–36.
- Schroeder, E.: Schieferigkeitstektonik und Grundgebirgstektonik in der Hirschberg-Greizer Zone (Ostthüringen). Geol. Berlin 7, 3/6 (1959) 465–483.
- Schroeder, E.: Thüringisch-Vogtländisches Schiefergebirge (Exkursion 7) – Strukturtypen in Schiefer- und Phyllitgebieten – Führer zu den Exkursionen anlässlich der 11. Jahrestagung vom 24. bis 30. Mai 1964 in Leipzig – im Auftrage des Vorstandes der Geologischen Gesellschaft in der DDR, herausgegeben von Dr. rer. nat. K. B. Jubitz, Berlin 1964, 161–182.
- Schroeder, E.: Zur tektonischen Zonen- und Stockwerksgliederung des Thüringisch-Vogtländischen Schiefergebirges. Geol. Berlin 15, 8 (1966) 973–980.
- Schulze, W.: Zur Stratigraphie des Devons und Unterkarbons am Südharrzrand bei Rottleberode. Unveröff. Dipl.-Arb., Univ. Halle/S. (1963).
- Schützenmeister, W.: Zur Stratigraphie und Tektonik des „Unterdevons“ der Harzgeröder Faltenzone bei Stolberg (Harz). Unveröff. Dipl.-Arb., Univ. Halle/S. (1962).
- Schwab, M.: Tektonische Untersuchungen im Permokarbon nördlich von Halle/S. Diss. Univ. Halle/S. (1961), Freib. Forsch. H., Leipzig C 139 (1965).
- Schwab, G.: Klufftektonische Untersuchungen der Nordlausitzer Grauwackenformation unter Berücksichtigung der Gesteinsklüftung des Lausitzer Zweiglimmergranits. Abh. Dt. Akad. Wiss., Berlin, Kl. Chemie, Geol. u. Biol. (1962).
- Wiefel, H.: Über Stratigraphie und Tektonik am Nordende der Südharrzmulde. Unveröff. Dipl.-Arb., Univ. Halle/S. (1956).

Walter Gläßer,  
DDR-7113 Markleeberg,  
Städtelner Straße 45