

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

## **Stockwerkstektonische Untersuchungen im Südostharzkomplex (Ostharzer Silurgebiet, Harzgeröder Zone, Selkemuße)**

Von

**Bernd Bremer**

Mit 11 Abbildungen

(Eingegangen am 19. Oktober 1971)

### Inhalt

1. Einleitung .....	75
2. Der tektonische Baustil der stratigraphisch-tektonischen Einheiten .....	77
2.1. Ostharzer Silurgebiet .....	77
2.2. Harzgeröder Zone .....	79
2.3. Tanner Grauwacke (Plattenschiefer) .....	84
2.4. Schichten der Selkemuße im Liegenden der Grauwacke .....	85
2.5. Selkegrauwacke .....	88
3. Der disharmonische Stockwerksbau im Südostharzkomplex .....	90
4. Zusammenfassung .....	95
Schrifttum .....	95

### 1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist die Zusammenfassung einer Diplomarbeit, die im Zeitraum 1966/67 im ehemaligen Geologisch-Paläontologischen Institut der Martin-Luther-Universität unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Hohl und Herrn Prof. Dr. Matthes angefertigt wurde. Zu besonderem Dank bin ich Herrn Dr. Schwab verpflichtet, der die Anfertigung der Arbeit unterstützte und dessen Anregungen Grundlage der methodischen Gestaltung wurden.

Auf der Grundlage einer relativ gesicherten Altersstellung der Gesteine sowie der stratigraphisch-tektonischen Konzeption des Südostharzkomplexes von Reichstein (1965) wurde eine detaillierte kleintektonische Gefügeanalyse durchgeführt. Sie umfaßt die Bereiche des Ostharzer Silurgebietes und der Harzgeröder Zone einschließlich der Tanner Grauwacke, denen annähernd altersgleich aber faziesfremd die Schichten der Selkemuße gegenüberstehen (Abb. 1).

Die methodischen Grundlagen der Arbeit bilden die Untersuchungen von Lotze (1960) und Jubitz (1960), die Arbeiten von Schröder (1960, 1965) und Bankwitz (1962) in Thüringen sowie die Arbeiten von Breddin (1956, 1962), Breddin, Furtak und Hellermann (1964), Wunderlich (1965) und Plessmann (1961) im Rheinischen Schiefergebirge.

Unter Zugrundelegung aller flächigen und achsialen Elemente muß zwischen folgenden Stockwerkstypen unterschieden werden:

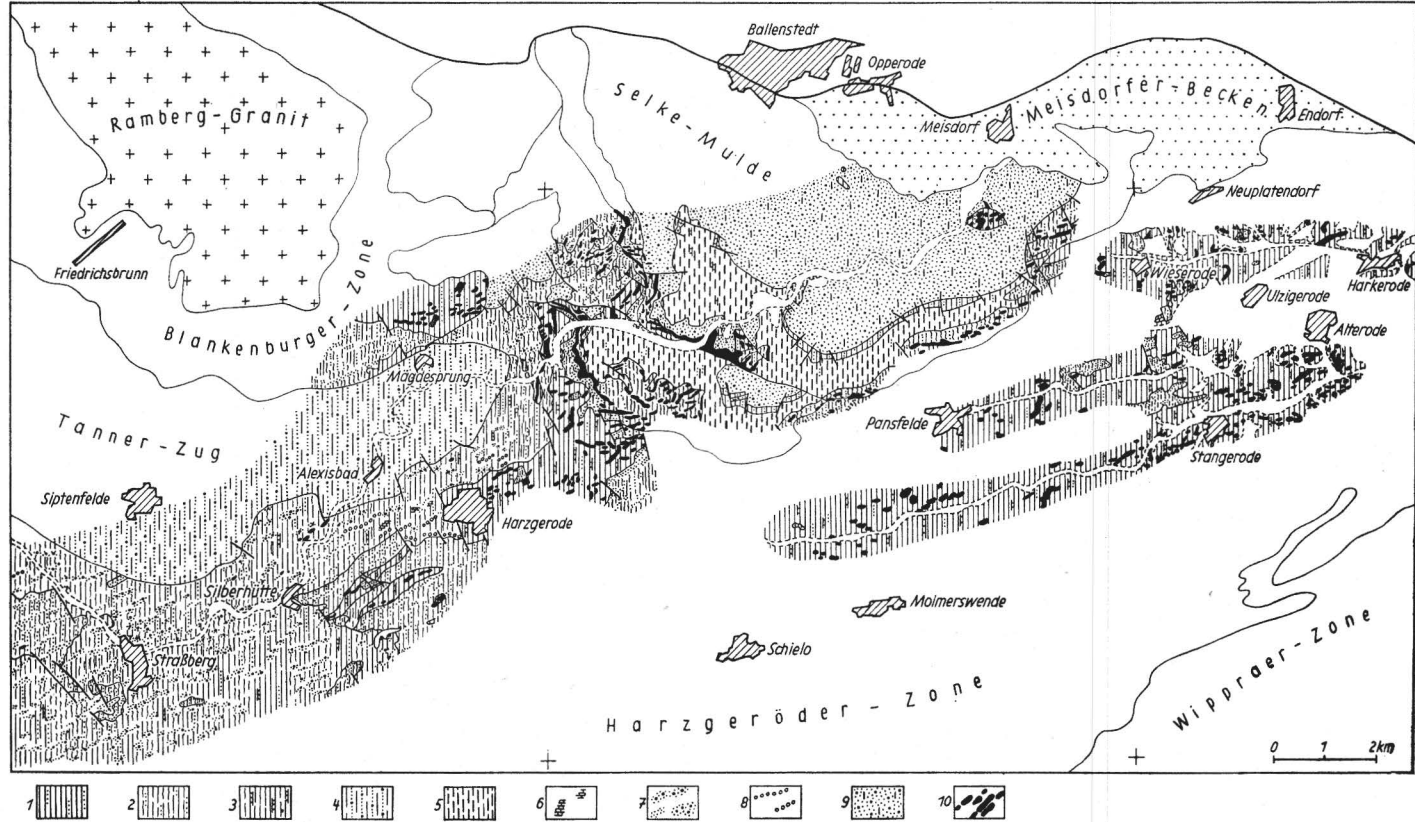


Abb. 1. Lithofazielle Karte des Untersuchungsgebietes

- |  |                    |  |
|--|--------------------|--|
| 1 – milde, schluffige Tonschiefer              | 5 – Kieselschiefer | 7 – Quarzite und Grauwacken                  |
| 2 – faserig-ruschelige, schluffige Tonschiefer | 6 – Kalkstein      | 8 – Konglomerate                             |
| 3 – kalkhaltige Tonschiefer                    |                    | 9 – quarzitisches Grauwacke (Selkegrauwacke) |
| 4 – Grauwackenschiefer (Plattenschiefer)       |                    | 10 – Diabas                                  |

**Historischer Stockwerksbau:** Der historische Stockwerksbau ist durch die zeitlich differenzierte Deformation der Schichten bedingt, wodurch unterschiedliche Strukturformen entstehen. Der historische Stockwerksbau repräsentiert sich im Untersuchungsgebiet durch die Auflagerung der ungefalteten und ungeschieferten Rotliegendensedimente des Meisdorfer Beckens auf das varistische Gebirge.

**Disharmonischer Stockwerksbau:** Disharmonischer Stockwerksbau ist nach Lotze (1960) dagegen die unterschiedliche tektonische Reaktionsform verschiedener übereinander liegender Gesteinskörper bei gleichzeitiger tektonischer Beanspruchung. Daneben bestimmen jedoch regionalgeologische Faktoren und tiefenzonale Wirkungen den Baustil der disharmonischen Stockwerke. Im Rahmen der Arbeit wurden Stockwerke verschiedener Kategorien ausgeschieden und Bewertungskriterien erarbeitet.

Im folgenden werden die Stockwerke II. Kategorie beschrieben.

## 2. Der tektonische Baustil der stratigraphisch-tektonischen Einheiten

### 2.1. Ostharzer Silurgebiet

Die Deutung des Ostharzer Silurgebietes als tiefreichender tektonischer Großsattel im Sinne von Dahlgrün (1939) wurde durch neuere Untersuchungen nicht bestätigt.

Dabei widersprechen die Deutungen des Silurgebietes einmal als Teil der Ostharzdecke (Reichstein 1965) zum anderen als integrierender Bestandteil des Harzgeröder Olisthosoms (Schwab 1969) nicht der im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnis, daß das Silurgebiet tektonisch ein Schieferungsgewölbe ( $B_2$ -Faltung höherer Ordnung) darstellt (Abb. 2).

Im Ostharzer Silurgebiet liegen Verhältnisse vor, die der von Schröder (1958, 1960, 1965) definierten Phyllittektonik entsprechen, obwohl damit keine epizonale Gesteinsmetamorphose verbunden ist.

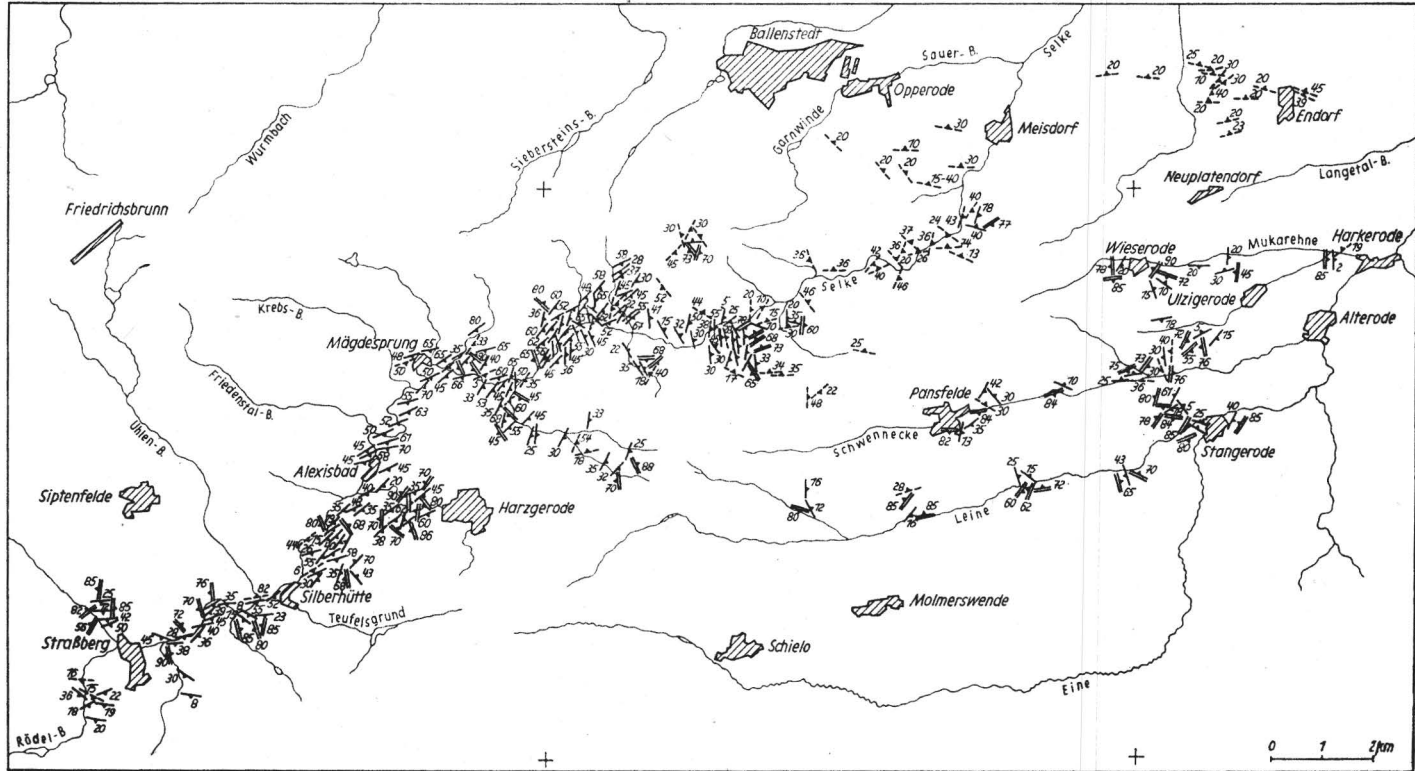
Als Kriterien dafür gelten:

- Parallelschieferung ( $ss \parallel sf_1$ )
- $B_2$ -Faltung
- Runzelung ( $\delta_2$ )
- Schubklüftung ( $sf_2$ )
- flache Lage der Schieferung
- Gewölbebau
- flache Antivergenzen

$B_1$ -Faltung und Transversalschieferung treten im Silurgebiet völlig zurück. Sie werden im Sinne von Breddin (1962) durch Innendeformation ersetzt, die sich in Form einer hochplanaren bis planolinen Schieferung äußert (Typ IV a-c, V).

Die Einschätzung der Intensität der Schieferung erfolgt in Anlehnung an Hellermann (1965).

Die an 64 Crinoidenstielgliedern aus der Ziegeleigrube Harzgerode gemessene Verformung ( $V_p = 0,62$ ) als Maß für die innere Deformation weist bei Parallelschieferung der Gesteine anhand der geometrischen Analyse des Deformationsprozesses auf dreiachsiale, planoliner Verformung hin. Das Streichen der Schieferung ist im Selketal erzgebirgisch ( $0 \dots 90^\circ$ ), im Raum Pansfelde gibt es keine Richtungskonstanz. Das Einfallen der Schieferung ist allgemein sehr flach (Abb. 2 und Abb. 6/1-2). Die eigentliche Großfaltung stellt eine  $B_2$ -Faltung höherer Ordnung dar (flaches Schieferungsgewölbe).



1 — 2 — 3 —

Abb. 2. Karte der s-Flächen des Untersuchungsgebietes

- 1 — Streichen und Fallen der Schichtflächen (ss)
- 2 — Streichen und Fallen der Schieferungsflächen ( $sf_1$ ) bzw.  $ss || sf_1$
- 3 — Streichen und Fallen der Schubklüfte bzw. der 2. Schieferung ( $sf_2, sf_2', sf_2'' sf_2'''$ )

Das Schieferungsgewölbe entwickelt sich aus dem Schieferungsfächer der Metamorphosen Zone (Fischer 1928); die Schieferungsflächen der Silurtonschiefer fallen weithin unter die Selkemußde ein. Klüfte und Störungen sind das Ergebnis dieser Großfaltung und ordnen sich als (OkO), (khO), (Ok1) und (hOl)-Flächen in das zeit-äquivalente B<sub>2</sub>-Kleingefüge ein (Abb. 4 und 8/1). Der Gefügetyp s<sub>2</sub> (Hoepfener 1953) ist für das Ostharzer Silurgebiet baustilbestimmend.

B<sub>2</sub>-Achsen und Runzellineare ( $\delta_2$ ) sind im Streichen konstant ( $55 \cdot \cdot \cdot 85^\circ$ ) (Abb. 3).

Die B<sub>2</sub>-Falten sind mit Hilfe der Winkelbeziehungen B<sub>2</sub>/sf<sub>2</sub> und ME/sf<sub>2</sub> stets einer zweiten Schieferung zuzuordnen. Im Homogenbereich nach Achsenstreichen und Vergenz divergierender Falten wurden als B<sub>2</sub>'  $\Delta$  B<sub>2</sub>'' ausgedehnt.

Eine zweite Schieferung ist fast stets vorhanden, die neben der B<sub>2</sub>-bezogenen Schieferung auch als gleitbrettartige Zerschneidung ausgebildet ist, wie sie von Hellermann (1965) und Langheinrich (1964) beschrieben wurde.

Zwei oder drei Flächensysteme der zweiten Schieferung (sf<sub>2</sub>'  $\Delta$  sf<sub>2</sub>''  $\Delta$  sf<sub>2</sub>''') sind für das Silur kennzeichnend (Abb. 8/2). Die Kleinstörungsarmut läßt auf Bewegungsbahnen parallel sf<sub>1</sub> schließen; steile Seitenverschiebungen wurden im Diabas nachgewiesen.

## 2.2. Harzgeröder Zone

Die Altersdeutung der früher insgesamt als unterdevonisch kartierten Schichten der Harzgeröder Zone ist heute grundsätzlich anders. So wurden neben unterdevonischen Kalken auch mittel- und oberdevonische Kalke nachgewiesen, die Datierungen der klastischen Sedimente reichen vom Silur bis zum Unterkarbon. Unter Zugrundelegung der tiefgreifenden vororogenen Umlagerungen (Reichstein 1965) wurde der gesamte Komplex der Harzgeröder Zone unter Einbeziehung des Ostharzer Silurgebietes als Harzgeröder Olisthrosom bezeichnet (Schwab 1969).

Diese vororogenen bis frühorogenen Resedimentationen sind für große Teile der Harzgeröder Zone baustilbestimmend. Im Aufschlußbereich überwiegen phacoidartige Gleitkörper unterschiedlichen Alters und Dimension, die tektonisch intensiv überprägt sind.

Die vororogenen Umlagerungen leiten direkt zur inneren Deformation über unter Überspringung der Faltungsphase (Breddin 1962). Isoklinaler Faltenbau oder starke Asymmetrie der Faltung scheiden als Deutung für die weitverbreitete Parallelschieferung aus.

B<sub>1</sub>-Kleinfalten sind lokal und dann zumeist auf unterkarbonische Schollen (Cyclostigmenschichten) beschränkt. Auch Reichstein (1965) spricht von einem direkten Übergang von der gravitativen Gleittektonik zur hochorogenen Schuppen- und Scherkerpentelektonek, Faltung ist dabei nur Lateraleffekt.

Diese Art der Tektonik stellt eine spezifische Form der Phyllittektonik dar, auch die übrigen Kriterien sind nachweisbar. Die Schieferung ist hochplanar bis planoliner (Typ IV c, V) und streicht  $0 \cdot \cdot \cdot 90^\circ$  bei Einfallen nach SE (Abb. 2 und 5/3-4). Die Intensität der inneren Deformation der Gesteine kommt in der Verformung der Fossilien zum Ausdruck (Abb. 10/2-3).

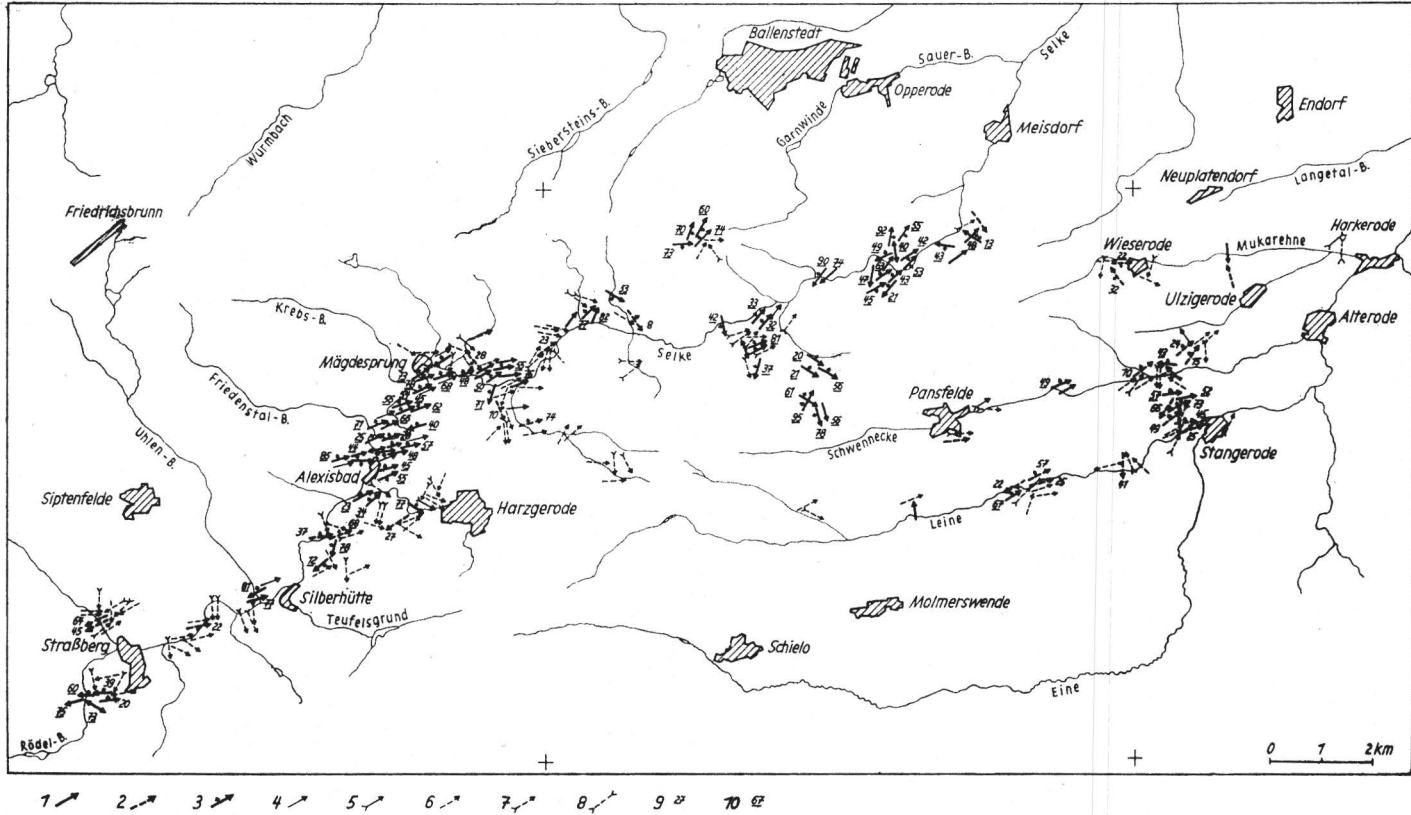


Abb. 3. Karte der linearen tektonischen Elemente des Untersuchungsgebietes

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 - $B_1$ -Achse (Achse der ss-Falten) bzw. $B_1 B'$ | 4 - $\delta_1$ -Achse gemessen (Schnittkante ss/sf <sub>1</sub> )               | 7 - $\delta_2$ -Achse konstruiert         |
| 2 - $B_2$ -Achse (Achse der sf <sub>1</sub> -Falten) | 5 - $\delta_1$ -Achse konstruiert   | 8 - horizontale Achse                     |
| 3 - Angabe der Vergenzrichtung der Falten            | 6 - $\delta_2$ -Achse gemessen (Schnittkante sf <sub>1</sub> /sf <sub>2</sub> ) | 9 - Aufrichtungswinkel der $B_1$ -Falten  |
|  |   | 10 - Aufrichtungswinkel der $B_2$ -Falten |

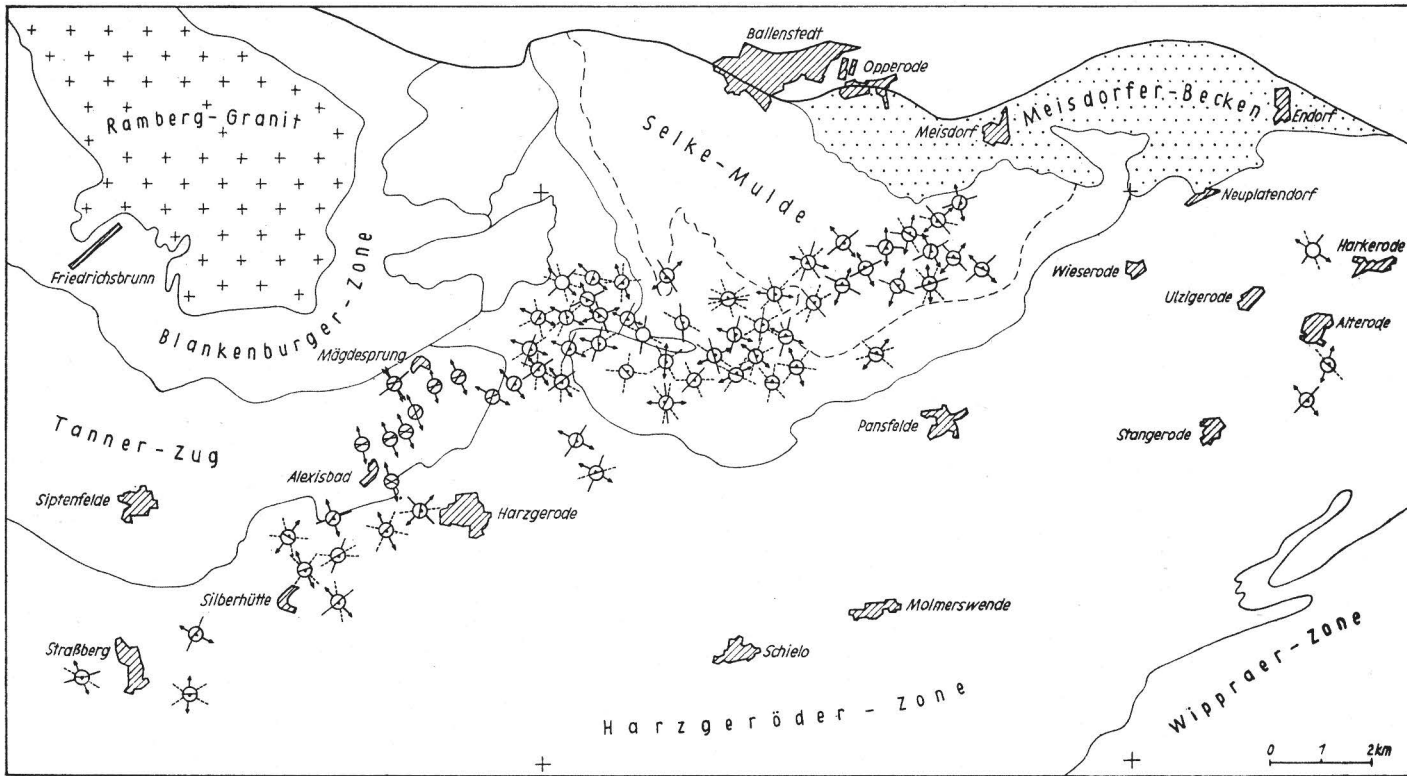


Abb. 4. Karte der primärtektonischen Klüfte des Untersuchungsgebietes

- 1 - Querklüfte (Q)
- 2 - Längsklüfte (L)
- 3 - Diagonalklüfte (D)
- 4 - Streichen und Fallen der Schichtflächen

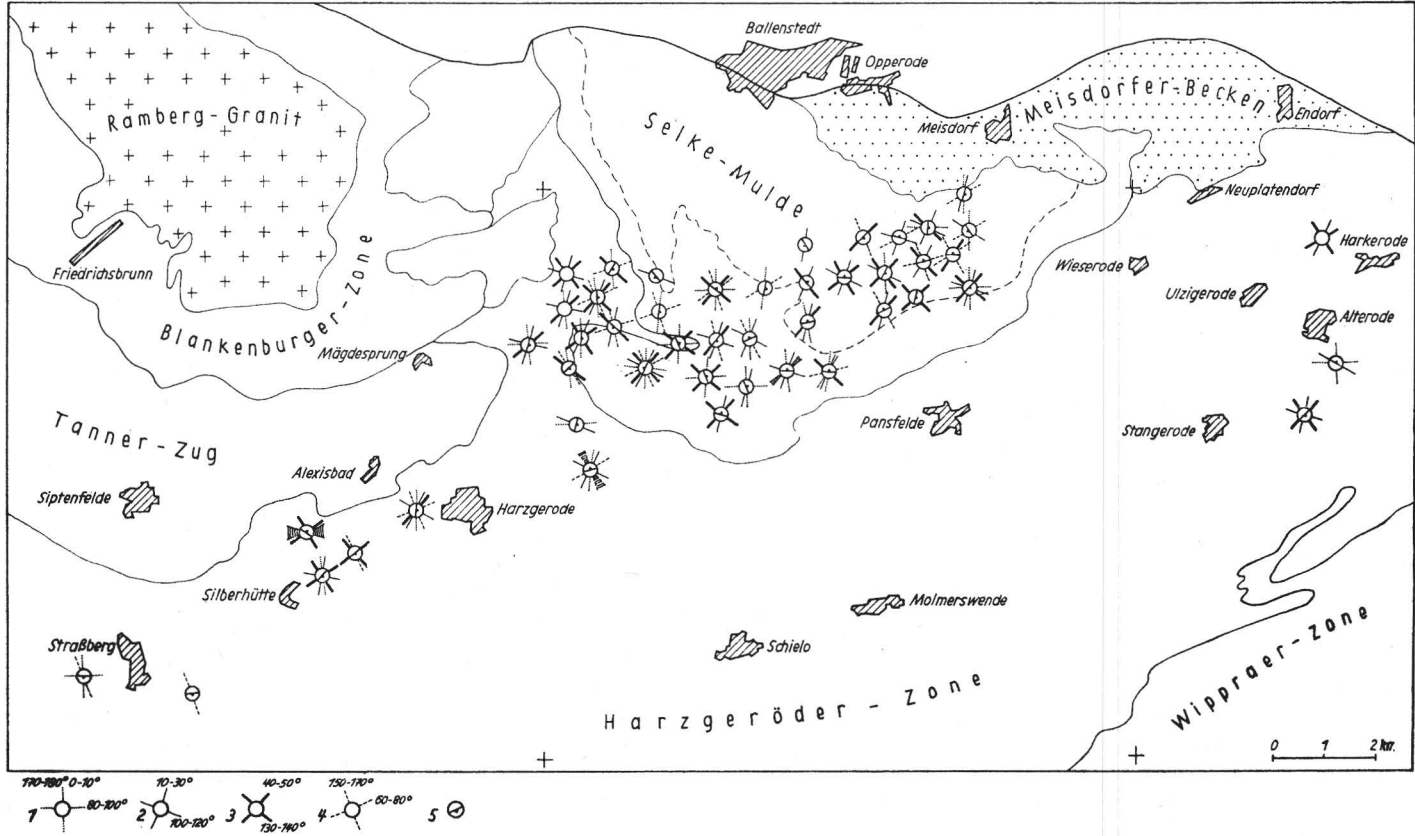


Abb. 5. Karte der sekundärtektonischen Klüfte des Untersuchungsgebietes

- |               |                          |                |                           |   |
|---------------|--------------------------|----------------|---------------------------|---|
| 1 - System I  | N-S 0-10° (170-180°)     | 3 - System III | erzgebirgisch 40-50°      | 5 - Streichen und Fallen der Schichtflächen |
| 2 - System II | E-W 80-100°              | 4 - System IV  | herzynisch 130-140°       |   |
|               | rheinisch 10-30°         |                | flacherzgebirgisch 60-80° |   |
|               | flachherzynisch 100-120° |                | eggisch 150-170°          |   |



Nr.	Gestein	Lokalität	Fossilien	Grad der Verformung
1	Dalmanitenschiefer	Strb. Ob. Badeholz	80 Crinoidenstielglieder	Vp = 0,57
2	Styliolinenschiefer	Strb. Unt. Badeholz	24 Crinoidenstielglieder	Vp = 0,56
3	Prinzepskalk	Strb. Schneckenberg	4 Crinoidenst. 10 Brachiopoden	undeformiert
4	Herzynkalk	Eselstieg	1 Cephalopode	Vp = 0,82
5	Herzynkalk	Scheerenstieg	1 Trilobit	Vp = 0,78
6	Kalkgrauwacke	Scheerenstieg	58 Crinoidenst. 3 Brachiopoden	Vp = 0,58 Vp = 0,71
7	Kalkgrauwacke	Pulverbachtal	32 Crinoidenst.	Vp = 0,69

Die Deformationswerte wurden nach Breddin (1956) und Hellermann (1964) anhand verschiedener geometrischer Beziehungen am Fossilkörper bestimmt.

Folgende Werte wurden bei dreiachsialer, planolinärer Verformung errechnet:

$$\text{Styliolinenschiefer} \quad D = 41 / 115 / 200 \text{ ‰}$$

$$\text{Dalmanitenschiefer} \quad D = 42 / 115 / 200 \text{ ‰}$$

Die zuerst von Fischer (1928) für den Harz erkannte Wirksamkeit der 2. Verformung ist auch in der Harzgeröder Zone nachzuweisen. Die B<sub>2</sub>-Achsen zeigen keine Richtungskonstanz im Streichen, baustilbestimmend sind hingegen die Kreuzlineare ( $\delta_2$ ) zwischen sf<sub>1</sub> und sf<sub>2</sub> (Abb. 3 und 8/3).

Der Gefügetyp sf<sub>2</sub>' 1 sf<sub>2</sub>'' tritt gegenüber dem Silur hervor, wobei graduelle Unterschiede in der Ausbildung der 2. Schieferung (Runzelung, gleitbrettartige Zerschering) auftreten.

Aufschlüsse mit sf<sub>2</sub>'  $\Delta$  sf<sub>2</sub>'' und sf<sub>2</sub>'  $\Delta$  sf<sub>2</sub>''  $\Delta$  sf<sub>2</sub>''' treten zurück, doch weisen die Gefügetypen B<sub>2</sub>'  $\Delta$  B<sub>2</sub>'' und  $\delta_2'$   $\Delta$   $\delta_2''$  auf den Achsenreichtum hin.

Der Kleinstörungsarmut des Silurs und den sich daraus ergebenden Konsequenzen steht die große Anzahl der Kleinstörungen in der Harzgeröder Zone gegenüber. Die Störungen streichen zwischen 0° · · 130° mit einem Maximum bei 20° · · 50°, sie lassen sich auf einem Großkreis vereinigen und werden bei vorwiegend abschiebendem Charakter, der im Gegensatz zur starken Einengung steht, zumindest zum Teil als Untervorschiebungen gedeutet und als Äquivalente zu den (hOl)-Störungen anderer Stockwerke aufgefaßt.

### 2.3. Tanner Grauwaacke (Plattenschiefer)

Zu diesem Stockwerk zählen die Plattenschiefer, die im Untersuchungsgebiet zwischen Alexisbad und Mägdesprung aufgeschlossen sind sowie die zeit- und faziesäquivalenten Cyclostigmenschichten, die besonders um Straßberg auftreten (Abb. 1). Die Plattenschiefer sind als Flyschsediment aufzufassen. Die typische Fazies (feingebänderte Grauwaackenschiefer) und die regionaltektonische Lage führten zu einem Baustil, der nach der Definition von Schröder (1960) als Schiefergebirgstektonik bezeichnet werden muß.

Die B<sub>1</sub>-Faltenstrukturen sind für die Plattenschiefer baustilbestimmend (Abb. 9/1), wobei ihre übliche Interpretation als tektonische, durch Tangentialdruck entstandene Biegegleitfaltung von Reichstein (1965) in Frage gestellt wird.

Es muß zwischen verschiedenen Faltenentypen unterschieden werden:

- Schichtinterne Verfaltungen (convolute bedding), die von vielen Autoren, z. B. Richter (1952), Pettijohn (1957) und Einsele (1963) unter verschiedenen Bezeichnungen beschrieben wurden
- Nordvergente Kniefalten mit schwacher Kongruenz und Aufrichtungswinkeln von  $45^\circ$  (Abb. 9/1)
- Konzentrische Rundfalten mit gleichmäßiger Krümmung
- Spitzfalten mit scharfer Knickung und Aufrichtungswinkeln von  $65$  bis  $85^\circ$ .

Die Faltenachsen sind straff um  $60 \cdots 90^\circ$  eingeregelt (Abb. 3 und 9/1), die Runzellineare ( $\delta_1$ ) entsprechen bei geringem Abweichungswinkel  $B_1/sf_1$  zumeist den Faltenachsen. Die Schieferung ist nicht sehr intensiv (Typ I, II a, II b) und im Feingefüge nur undeutlich sichtbar, z. T. liegt eine Glimmerübersprossung der ss-Flächen vor.

Die Schieferung streicht  $35 \cdots 80^\circ$  und fällt mit großer Häufigkeit um  $45^\circ$  nach SE ein.

Schieferungsbruchung und sigmoidale Verbiegung der Schieferung sind kennzeichnend und werden durch die Wirksamkeit der inneren Deformation (Furtak 1962) und durch Schleppung an den Schichtflächen gedeutet. Die Abweichungen  $B_1/sf_1$  nach Schröder (1960) sind gering (Abb. 10/1), dagegen kommt bei annähernder Tautozonalität ME/ $sf_1$ -Abweichungen bis zu  $80^\circ$  vor. Elemente der 2. Verformung fehlen fast völlig. Klüfte und Störungen ordnen sich als (OkO), (hOO), (OkI) und besonders als (hOl)-Flächen in das Faltengefüge ein (Abb. 4 und 8/5-6). Besonders größere Störungen treten als (hOl)-Störungen auf und werden bei überwiegendem Abschiebungscharakter als Untervorschiebungen gedeutet.

Trotz des Nachweises synsedimentärer bzw. frühdiagenetischer Faltungen können Rutschungsfalten auf Grund der kleintektonischen Analyse der Faltenstrukturen sowie der Einschätzung nach Plessmann (1953) und Kühn-Velten (1955) als baustilbestimmender Faktor nicht bestätigt werden.

Dafür sprechen unter anderem:

- Einheitliches Streichen und Einschieben der Faltenachsen
- Überwiegende NW-Vergenz der Falten
- Geringe Schwankungen in den Aufrichtungswinkeln der Falten
- Geringe  $B_1/sf_1$ -Abweichungen (Tautozonalität)
- Sigmoidale Verbiegung der Schieferungsflächen
- Einordnung der Klüfte und Störungen in das Faltengefüge.

#### 2.4. Schichten der Selkemuße im Liegenden der Grauwacke

Fazies und Tektonik dieser Einheiten sind sehr heterogen. Der älteren Auffassung einer stratigraphisch kontinuierlichen Abfolge vom Hauptquarzit bis zum Hangendschiefer, der wiederum Übergänge zur Grauwacke zeigt, wird auch heute noch zugestimmt (Reichstein 1965).

**Hauptquarzit:** Der Hauptquarzit zeigt Anklänge an die Tektonik des Ostharzer Silurs mit dem er verschuppt ist. Deutliche Abscherungsbahnen wurden an der Basis nachgewiesen.

Kleintektonisch sind stark innendeformierte Kniefalten (Streichen  $70 \cdots 90^\circ$ , Aufrichtungswinkel  $45^\circ$ ) mit schwacher Kongruenz kennzeichnend. Außerhalb der Faltenbereiche liegt größtenteils Parallelschieferung vor. Die Schieferung ist intensiv (Typ IV c) und flach gelagert. Als Ergebnis der starken Innendeformation sind Boudinagen häufig.

Merkmale der 2. Verformung treten quantitativ deutlich zurück.

**Stieger Schichten i. e. S.:** Die Gesteine der Stieger Schichten sind sehr stark innendefiniert, worauf die intensive Parallelschieferung der Tonschiefer (Typ IV c) und Diabase (Typ III) hinweist.

Speziell die intensive Durchschieferung der Diabase ist baustilbestimmend.

$B_1$ -Falten fehlen fast völlig, so daß bei durchgehender Parallelschieferung auch hier der Gedanke der übersprungenen Faltungsphase zugunsten der inneren Deformation naheliegt. Das Streichen der Schieferung ist überwiegend herzynisch bis Nord-Süd (Maximum  $0 \cdots 20^\circ$  und  $140 \cdots 180^\circ$ ) und entspricht damit dem allgemeinen Streichen am Westrand der Selkemuße (Abb. 6/6 und 7/3).

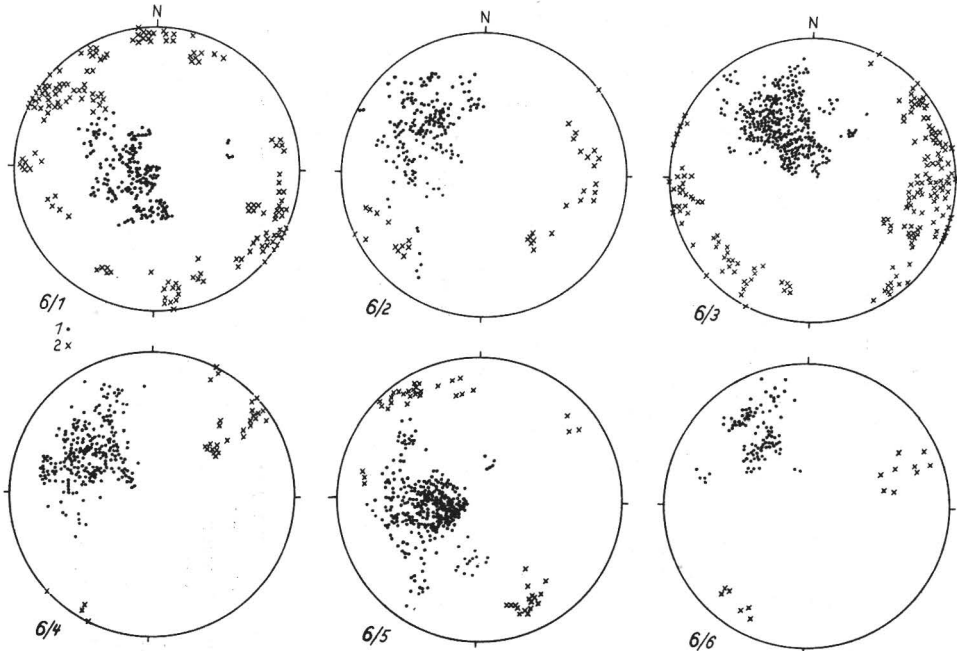


Abb. 6. Sammeldiagramme der tektonischen Elemente ( $sf_1/sf_2$ ) des Untersuchungsgebietes

- 1 - Silur Pansfelde
- 2 - Silur Selketal
- 3 - Harzgeröder Zone zwischen Straßberg und Alexisbad
- 4 - Harzgeröder Zone nördlich Alexisbad
- 5 - Plattenschiefer
- 6 - Stieger Schichten
- 1 -  $sf_1$ , 2 -  $sf_2$

Auch im Bereich der Selkemuße sind also  $B_2$ -Großstrukturen, wie sie im Silurgebiet nachgewiesen wurden, baustilbestimmend. Elemente der 2. Verformung sind relativ selten, lediglich die gleitbrettartigen Zerscherungen (Langheinrich 1964) kommen häufig vor (Abb. 8/4).

**Kieselschiefer:** Die Kieselschiefer reagierten auf die intensive Raumeinengung durch eine Biegegleitfaltung, die bis zur Isoklinalität führte. Die Kieselschiefer sind ungeschiefert. Die Wirksamkeit der inneren Deformation wird durch die  $B_1 B'$ -Tektonik dokumentiert (Plessmann 1961). Inkonzanz im Achsenstreichen und Antivergenzen sowie stark wechselnde Aufrichtungswinkel kennzeichnen die Besonderheiten der  $B_1$ -Faltung der Kieselschiefer. Eine 2. Verformung fehlt. Die Kieselschiefer sind z. T. an (hOl)-Störungen auf die Selkegrauwacke überschoben.

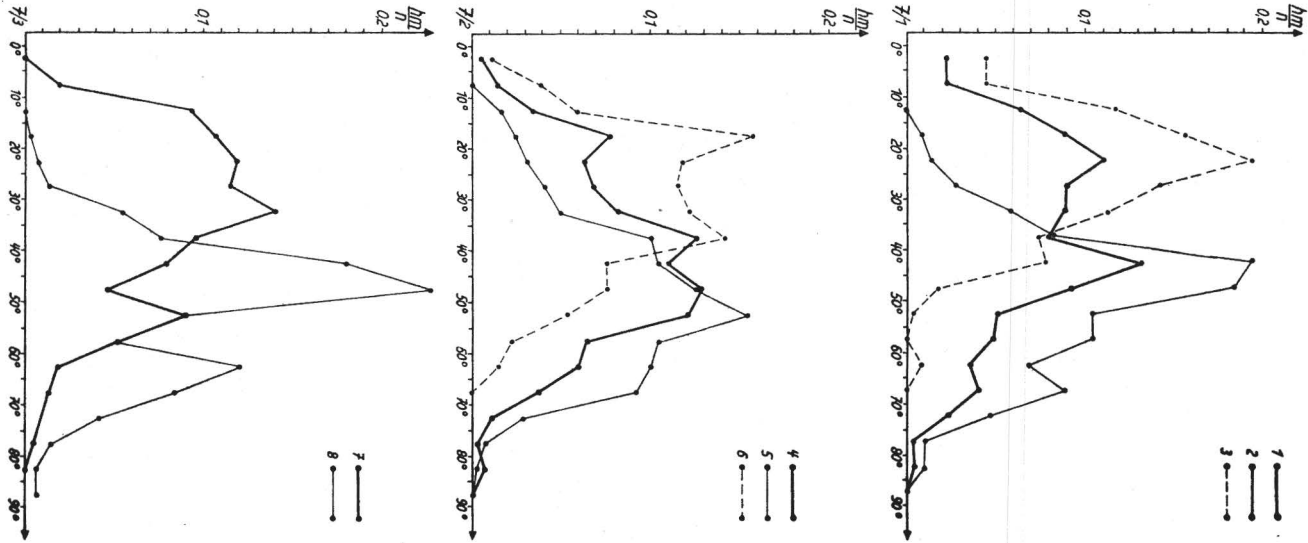


Abb. 7. Quantifizierung der tektonischen Elemente der Stockwerke

- 1 - Einfallen der Schieferung im Silur
- 2 - Einfallen der Schieferung in der Harzgeröder Zone
- 3 - Einfallen der Schieferung in den Plattenschiefern und Stieger Schichten
- 1 - Silur, gesamt
- 2 - Silur, Selketal
- 3 - Silur, Pansfelde
- 4 - „tug“, gesamt
- 5 - „tug“, nördlich Alexisbad
- 6 - „tug“, südlich Alexisbad
- 7 - Stieger Schichten
- 8 - Plattenschiefer

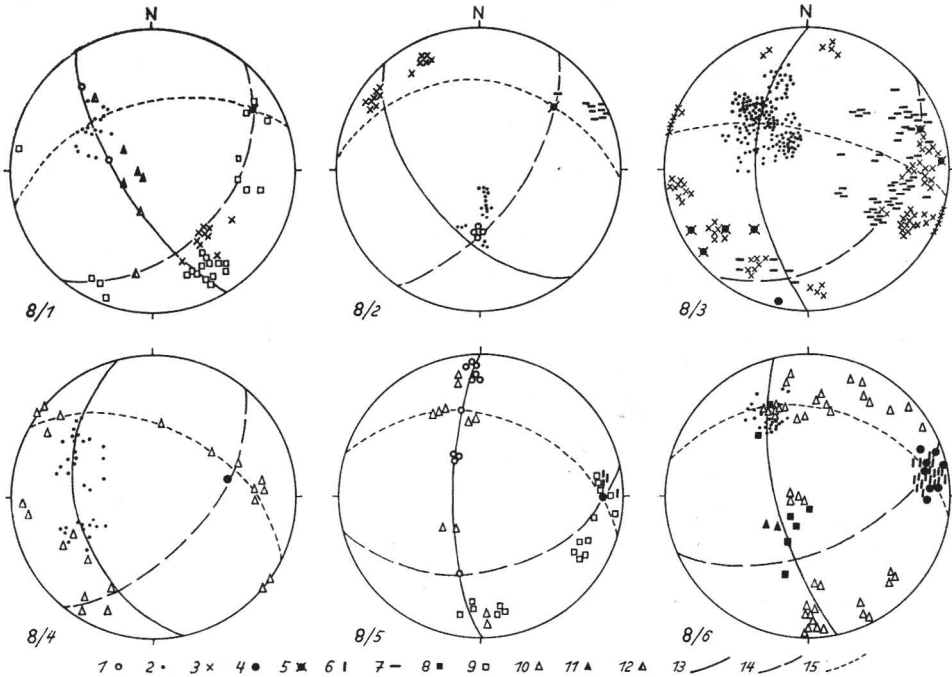


Abb. 8. Darstellung tektonischer Einzelgefüge

- 1 — Gefügedarstellung  $B_2$ -gefalteter Silurtonschiefer im Selketal am IV. Friedrichshammer
- 2 — Gefügedarstellung transversalgeschieferter und  $B_2$ -gefalteter Silurtonschiefer im Schwennecketal nördlich Stangerode
- 3 — Sammeldiagramm tektonischer Elemente-Tonschiefer der Harzgeröder Zone zwischen Alexisbad und Silberhütte
- 4 — Darstellung des tektonischen Gefüges in den Tonschiefern der Stieger Schichten
- 5 — Darstellung des Gefüges einer  $B_1$ -Falte in den Plattenschiefern am Waldhotel Alexisbad
- 6 — Sammeldiagramm tektonischer Elemente — Plattenschiefer am Waldhotel Alexisbad
- 1 — ss, 2 — sf<sub>1</sub> 3 — sf<sub>2</sub>, 4 —  $B_1$ , 5 —  $B_2$ ,
- 6 —  $\delta_1$ -Linear (gemessen und konstruiert),
- 7 —  $\delta_2$ -Linear (gemessen und konstruiert),
- 8 — Polpunkte der Mittelebenen der  $B_1$ -Achsen,
- 9 — Klüfte, 10 — Störungen, 11 — Aufschiebungen, 12 — Aufschiebungen, 13–15 — Gefügroßkreise

**Hangendschiefer:** Die Hangendschiefer bilden das tektonische Übergangsglied zwischen den isoklinal gefalteten Kieselschiefern und der Bruchschollentektonik der Selkegrauwacke.

Lokale  $B_1$ - und Selektivfalten wurden nachgewiesen, ansonsten ist wiederum Parallelschieferung in Verbindung mit starker Verschuppung kennzeichnend.

### 2.5. Selkegrauwacke

Die Selkegrauwacke bildet die faziell sehr einheitliche Füllung der Selkemuße und ist als Flyschsediment aufzufassen. Die Grauwacke ist stratigraphisch kontinuierlich mit dem Liegenden verbunden, bildet aber tektonisch ein eigenes Stockwerk.

Faltenstrukturen sind in gewisser Weise für die Selkegrauwacke typisch. Die Faltenachsen streuen im Streichen stark, Werte um  $0 \cdots 60^\circ$  sind am häufigsten.

Die Mittelebenen sind relativ flach ( $0 \cdots 40^\circ$ ), das Maximum liegt bei  $15^\circ$ . Kennzeichnend für die  $B_1$ -Falten ist die ansonsten untypische Südvergenz (Abb. 9/3–4).

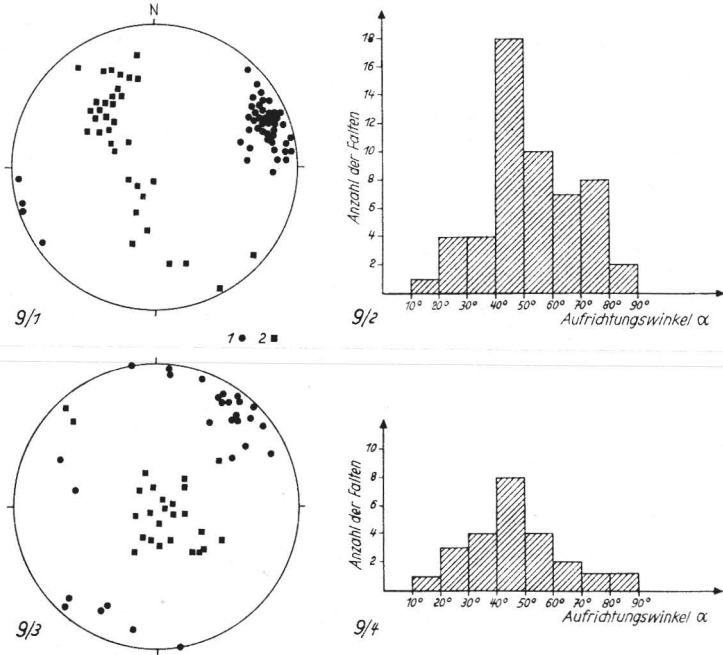


Abb. 9. Darstellung tektonischer Einzelgefüge

- 1 — Sammeldiagramm der  $B_1$ -Faltenachsen und der Polpunkte der Mittelebenen-Plattenschiefer  
 2 — Aufrichtungswinkel der  $B_1$ -Falten-Plattenschiefer  
 3 — Sammeldiagramm der  $B_1$ -Faltenachsen und der Polpunkte der Mittelebenen-Selkegrauwacken  
 4 — Aufrichtungswinkel der  $B_1$ -Falten-Selkegrauwacke  
 Symbole vergleiche Abb. 8  
 1 — Faltenachsen, 2 — Polpunkte der Mittelebenen

Es müssen zwei Typen von Falten unterschieden werden:

- Tektonisch, durch Tangentialdruck entstandene Kleinfalten, die durch das Vorkommen der  $B_1$   $B'$ -Falten (Plessmann 1961) trotz des Fehlens einer Schieferung als innendeformierte Falten gekennzeichnet werden können. Ein echter Großfaltenbau fehlt dagegen in der Selkegrauwacke.
- Gravitative Gleitfalten sind in Teilen der Selkegrauwacke das bestimmende tektonische Element.

In Anlehnung an Plessmann (1953) und Kühn-Velten (1955) sind für Rutschungsfalten in der Grauwacke kennzeichnend:

- Die Grauwacke ist fast ungeschichtet und ungefaltet, lediglich in eng begrenzten Bereichen kommen schnell ausklingende Faltenstrukturen vor.
- Bei flachen Mittelebenen überwiegt die für den Südostharz untypische Südvergenz.
- Die Varianz im Achsenstreichen ist sehr groß.
- Antivergenzen kommen auf engstem Raum vor, die Achsen schieben unterschiedlich ein.
- Klüfte und Störungen tragen grundsätzlich (hkl)-Charakter, bezogen auf das Faltengefüge.

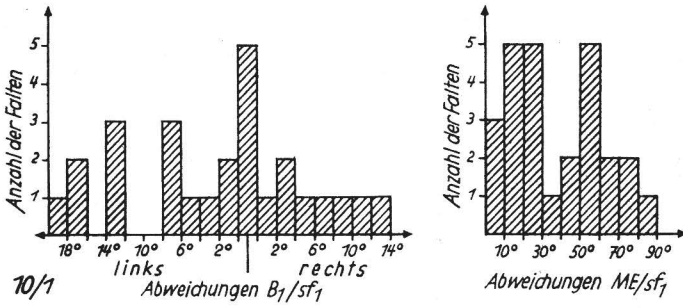


Abb. 10/1. Abweichungen  $B_1/sf_1$  und  $ME/sf_1$  in den Plattenschiefern des Tanner Zuges

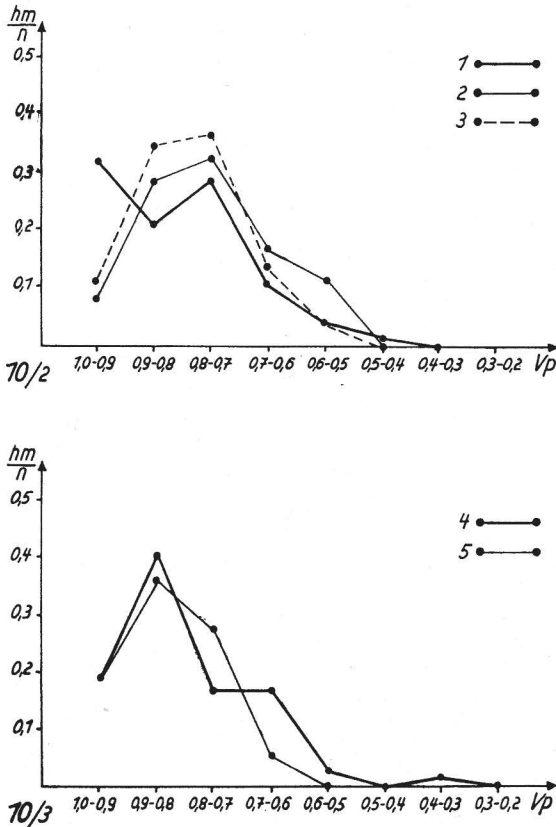


Abb. 10/2—3. Deformation von Gesteinen der Harzgeröder Zone

- 1 - Dalmanitenschiefer, Oberes Badeholz
- 2 - Styliolinenschiefer, Unteres Badeholz
- 3 - Silurtonschiefer, Ziegeleigrube Harzgerode
- 4 - Kalkgrauwacke, Scheerenstieg
- 5 - Kalkgrauwacke, Silberhütte

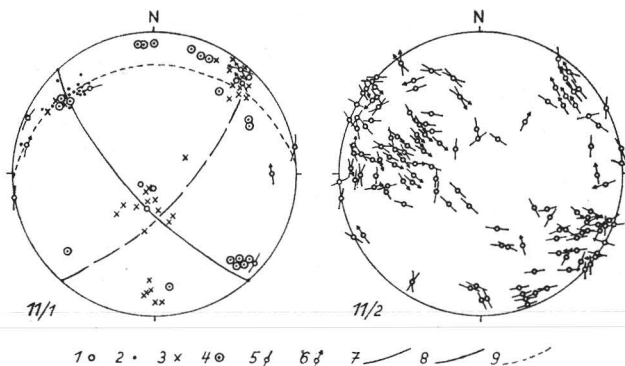


Abb. 11.1. Kluffgefüge der Selkegrauwacke im Selketal am Falkenstein

Abb. 11.2. Sammeldiagramm von Harnischrillungen in der Selkegrauwacke

1 - ss, 2 - sf<sub>1</sub>, 3 - sf<sub>2</sub>, 4 - Harnischrillung (Polpunkte), 5 - undefinierte Harnischrillung, 6 - definierte Harnischrillung, 7-9 - Gefügegenßkreise der Kluffmaxima

Kluffstatische Untersuchungen ergaben eine große Streuung im Streichen der primärtektonischen Klüfte (Q, L, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>) bei Konstanz der sekundärtektonischen Klüfte in vier Orthogonalsystemen (Abb. 4, 5 und 11/1). Als Resultat ergibt sich, daß die Selkegrauwacke im varistischen Beanspruchungsplan in ein Schollenmosaik zerbrochen ist. Auf die intensive Beanspruchung, die sich z. B. in der intensiven Schieferung der Stieger Schichten und der Isoklinalfaltung der Kieselschiefer dokumentiert, reagierte die Grauwacke durch Schollenkippen und Rotationen.

Harnischrillungen zeigen häufig Seitenverschiebungen an (Abb. 11/2). Die Annahme einer generellen Abscherung der Grauwacke ist aus obengenannten Gründen nicht erforderlich, auch isolierte Grauwackenschollen liegen nachweisbar im stratigraphischen Verband zum Liegenden und sind deshalb Erosionsreste, nicht aber wurzellose Schollen.

### 3. Der disharmonische Stockwerksbau im Südosttharzkomplex

Die Baustilanalyse eines Teiles des Südosttharzkomplexes führte auf der Grundlage einer umfangreichen Analyse des tektonischen Gefüges zu einer stockwerkstektonischen Gliederung. Die disharmonischen Stockwerke werden in Stockwerke verschiedener Kategorien eingeteilt:

**Stockwerke I. Kategorie:** Auf der Ebene der Großstockwerke wird die Trennung in Phyllit- und Schiefergebirgsstockwerke vollzogen, die nach den von Schröder (1960) genannten Kriterien abgegrenzt werden.

**Stockwerke II. Kategorie:** Als Stockwerke II. Kategorie sind Fazieseinheiten zu verstehen, die tektonisch gleich reagieren und sich im Gefüge deutlich unterscheiden.

**Stockwerke III. Kategorie:** Die Stockwerke III. Kategorie spezifizieren die Großstockwerke und werden sowohl für deutlich faziesbezogene Stockwerke (z. B. Kieselschiefer) als auch für Einheiten verwendet, die bei gleichem faziellem Aufbau Baustilunterschiede aufweisen, die sich an speziellen flächigen und achsialen Elementen erkennen lassen.



Stockwerke I. Kategorie	Stockwerke II. Kategorie	Stockwerke III. Kategorie
<p><b>Stockwerke mit über- wiegenden Merkmalen der Schiefergebirgstektonik</b></p> <p>B<sub>1</sub>-Faltung (gravitative Gleitfaltung und Biege- gleitfaltung besitzt Bau- stilcharakter, z. T. Isokli- nalfaltung)</p> <p><b>B ⊥ B'</b></p> <p>Selektivfaltung</p> <p>ss Δ sf<sub>1</sub> ss    sf<sub>1</sub> (planar)</p> <p>sf<sub>1</sub> flach bis mittelsteil z. T. ungeschiefert sf<sub>2</sub> und B<sub>2</sub>-lokal B<sub>2</sub>-Faltung</p> <p>höherer Ordnung Bruchschollentektonik, Verschuppung    (hOl)</p>	<p><b>Selkegrauwacke</b></p> <p>B<sub>1</sub>-Großfaltung fehlt B<sub>1</sub>-Biegegleitfaltung <b>B ⊥ B'</b></p> <p>gravitative Gleitfaltung stockwerksbestimmend B<sub>1</sub>-Streichen 0...70° flache Mittelebenen, Süd- vergenz (hkl)-Charakter aller Klüfte und Störungen im Faltungsbereich Bruchschollentektonik baustilbestimmend lokale Abscherungen</p> <hr/> <p><b>Schichten der Selkemulde im Liegenden der Grauwacke</b></p> <p>B<sub>1</sub>-Faltung z. T. baustil- bestimmend, z. T. Iso- klinalfaltung <b>B ⊥ B'</b></p> <p>B<sub>1</sub>-Streichen wechselnd ss    sf<sub>1</sub> ss ^ sf<sub>1</sub>-lokal z. T. ungeschiefert sf<sub>1</sub> (Typ II a, III, IV c) sf<sub>1</sub>-Streichen 0... 50° 140...180°</p> <p>Einfallen 15... 40°</p> <p>Selektivfaltung</p> <p>sf<sub>2</sub> B<sub>2</sub>-selten B<sub>2</sub>-Faltung höherer Ordnung</p>	<p><b>Selkegrauwacke Bereich Falkenstein</b></p> <p>B<sub>1</sub>-Biegegleitfaltung und Großfaltung fehlt gravitative Gleitfaltung baustilbestimmend</p> <hr/> <p><b>Selkegrauwacke Grenzbereich zu den Stieger Schichten</b></p> <p>B<sub>1</sub>-Biegegleitfaltung (Kleinfalten) <b>B ⊥ B'</b></p> <p>gravitative Gleitfalten fehlen lokale Abscherungen</p> <hr/> <p><b>Hangendschiefer</b></p> <p>Tektonik des Übergangs von Grauwacke zu Kiesel- schiefer</p> <p>B<sub>1</sub> lokal Selektivfaltung ss    sf<sub>1</sub> ss Δ sf<sub>1</sub>-lokal sf<sub>1</sub> (Typ III)</p> <p>B<sub>2</sub> und sf<sub>2</sub>-lokal starke Verschuppung</p> <p><b>Hauptkieselschiefer</b></p> <p>B<sub>1</sub>-Biegegleitfaltung baustilbestimmend (Isoklinalfaltung) B<sub>1</sub>-Streichen wechselnd α - 20...90° <b>B ⊥ B'</b></p> <p>ungeschiefert, starke Klüftung und Verschup- pfung Überschiebungen auf die Grauwacke an (hOl) Störungen</p>

**Stockwerke  
I. Kategorie**
**Stockwerke  
II. Kategorie**
**Stockwerke  
III. Kategorie**
**Stieger Schichten i. e. S.**

 B<sub>1</sub>-Großfaltenbau fehlt

 B<sub>1</sub>-Kleinfalten lokal

(stark innendeformiert)

 ss || sf<sub>1</sub>

 sf<sub>1</sub> (Typ III, IV c)

Durchschieferung der

Diabase

 sf<sub>2</sub> (gleitbrettartige

Zerschörung)

 sf<sub>2</sub>-Streichen 40...80°

 B<sub>2</sub>-lokal

 Runzelung (δ<sub>2</sub>)-selten

intensive Verschuppung

 (auch || sf<sub>1</sub>)

keine generelle Basis-

abscherung

**Hauptquarzit**

 B<sub>1</sub>-Biegegleitfaltung

(Kniefalten)

 B<sub>1</sub>-Streichen 70...90°

Nordvergenz

 ss || sf<sub>1</sub>

 ss ^ sf<sub>1</sub>-lokal

 sf<sub>1</sub> (Typ IVc)

Boudinagen

 sf<sub>2</sub>

 sf<sub>2</sub>' ^ sf<sub>2</sub>''

 Runzelung (δ<sub>2</sub>)

Basisabscherungen

**Plattenschiefer der  
Tammer Grauwacke**

 B<sub>1</sub>-Faltung baustilbestim-  
mend (Typ I-IV)

 B<sub>1</sub>-Streichen 60...90°

 Gravitative Gleitfaltung  
größeren Ausmaßes nicht  
nachweisbar

 ss ^ sf<sub>1</sub>

 sf<sub>1</sub> (Typ I, II b)

 ✧ B<sub>1</sub>/sf<sub>1</sub> 6...20°

 ✧ ME/sf<sub>1</sub> 10...80°

 Glimmerübersprossung  
der ss-Flächen

 sf<sub>2</sub>-lokal

**Cyclostigmenschichten  
Bereich der Harzgeröder  
Zone**

 Baustil entspricht dem der  
Plattenschiefer

 B<sub>1</sub>-Faltung baustilbestim-  
mend

 größere gravitative Gleit-  
falten nachgewiesen

Selektivfaltung

 Glimmerübersprossung der  
ss-Flächen

 sf<sub>1</sub> (Typ I, IIb)

Stockwerke I. Kategorie	Stockwerke II. Kategorie	Stockwerke III. Kategorie
	Klüfte und Störungen fast prinzipiell dem Falten- gefüge zuzuordnen (OkO), (hOO), (hkO), (hOl), (OkI) Abscherungen an (hOl)- Störungen (Untervor- schiebungen)	
<b>Stockwerke mit über- wiegenden Merkmalen der Phyllittektonik</b>	<b>Harzgeröder Zone</b> Resedimentationen baustilbestimmend B <sub>1</sub> -Großfaltung fehlt ss $\Delta$ sf <sub>1</sub> -lokal ss    sf <sub>1</sub> sf <sub>1</sub> (Typ IV c, IV a-b, V) sf <sub>1</sub> -Streichen 0...90° Selektivfaltung und Boudinagen B <sub>2</sub> – keine Richtungs- konstanz B <sub>2</sub> ' $\wedge$ B <sub>2</sub> '' Runzelung ( $\delta_2$ )-häufig $\delta_2'$ $\wedge$ $\delta_2''$ sf <sub>2</sub> (verschiedene Typen) sf <sub>2</sub> ' $\perp$ sf <sub>2</sub> ''-baustil- bestimmend sf <sub>2</sub> ' $\wedge$ sf <sub>2</sub> '' Knickzonen Kleinstörungsreichtum in Tonschiefern	<b>Harzgeröder Zone  nördlich Alexisbad</b> Extreme Resedimentatio- nen B <sub>1</sub> -Kleinfalten und ss $\Delta$ sf <sub>1</sub> -lokal sf <sub>1</sub> (Typ IVa-c, V) sf <sub>1</sub> -Streichen 0...70° sf <sub>1</sub> -Fallen 50...55° B <sub>2</sub> und $\delta_2$ häufig sf <sub>2</sub> lokal $\delta_2'$ $\wedge$ $\delta_2''$ Knickzonen Kleinstörungsreichtum  <b>Harzgeröder Zone  zwischen Alexisbad und  Straßberg</b> Resedimentationen nicht so intensiv ss    sf <sub>1</sub> sf <sub>1</sub> (Typ IV c, V) sf <sub>1</sub> -Streichen 30...90° sf <sub>1</sub> -Fallen 15...20° 40...45° B <sub>2</sub> und $\delta_2$ $\delta_2'$ $\wedge$ $\delta_2''$ sf <sub>2</sub> sf <sub>2</sub> ' $\perp$ sf <sub>2</sub> '' baustilbestimmend sf <sub>2</sub> ' $\wedge$ sf <sub>2</sub> '' seltener
Resedimentationen B <sub>1</sub> -Großfaltung fehlt B <sub>1</sub> -Kleinfalten <b>selten</b> ss    sf <sub>1</sub> baustilbestim. mend ss $\Delta$ sf <sub>1</sub> selten sf <sub>1</sub> -flach $\sphericalangle$ sf <sub>1</sub> ' (a-Linear) Selektivfaltung und Bou- dinagen B <sub>2</sub> -baustilbestimmend B <sub>2</sub> ' $\wedge$ B <sub>2</sub> '' sf <sub>2</sub> sf <sub>2</sub> ' $\perp$ sf <sub>2</sub> '' sf <sub>2</sub> ' $\wedge$ sf <sub>2</sub> '' sf <sub>2</sub> ' $\wedge$ sf <sub>2</sub> '' $\wedge$ sf <sub>2</sub> ''' Knickzonen B <sub>2</sub> -Faltung höherer Ord- nung Verschuppung    sf <sub>1</sub> und an (h01)-Störungen		

Stockwerke  
I. Kategorie

 Stockwerke  
II. Kategorie

 Stockwerke  
III. Kategorie
**Ostharzer Silurgebiet**B<sub>1</sub>-Großfaltung fehltB<sub>1</sub>-Kleinfalten undss  $\wedge$  sf<sub>1</sub> seltenss || sf<sub>1</sub> baustil-  
bestimmendsf<sub>1</sub> (Typ IV a, IV b-c,  
V)sf<sub>1</sub>-Streichen wech-  
selndsf<sub>1</sub>-Falten flachsf<sub>1</sub>  $\perp$  sf<sub>1</sub>'

(a-linear)

Selektivfaltung

B<sub>2</sub> (55-85°)B<sub>2</sub>'  $\wedge$  B<sub>2</sub>''Runzelung ( $\delta_2$ ) lokalsf<sub>2</sub>sf<sub>2</sub>'  $\wedge$  sf<sub>2</sub>''  $\wedge$  sf<sub>2</sub>'''B<sub>2</sub>-Faltung höherer  
OrdnungKlüfte und Störungen  
(OkO), (hkO), (OkI) und  
(hOl) zum B<sub>2</sub>-Faltungs-  
gefügeVerschuppung || sf<sub>1</sub>  
steile Seitenverschie-  
bungen in Diabasen**Silur Selketal****(Straßberg, Selkemühle)**ss || sf<sub>1</sub>sf<sub>1</sub> (Typ IV c)sf<sub>1</sub>-Streichen 0...90°

(Max 40°)

sf<sub>1</sub>-Falten 40...90°

(Max 45 u. 70°)

sf<sub>1</sub>  $\perp$  sf<sub>1</sub>' (a-linear)B<sub>2</sub> und d<sub>2</sub> - lokalsf<sub>2</sub>**Silur westlich Pansfelde**ss || sf<sub>1</sub>sf<sub>1</sub> (Typ IVa-b)sf<sub>1</sub>-Streichen erzgebirgischsf<sub>1</sub>-Falten  $\geq$  20°B<sub>2</sub> und  $\delta_2$ -lokalsf<sub>2</sub>**Silur Stangerode/  
Wieserode**B<sub>1</sub> und ss  $\wedge$  sf<sub>1</sub> -lokalss || sf<sub>1</sub>sf<sub>1</sub> (Typ IVa, IVb-c)sf<sub>1</sub>-Streichen ohne Rich-  
tungskonstanzsf<sub>1</sub>-Falten 15...20°B<sub>2</sub>B<sub>2</sub>'  $\wedge$  B<sub>2</sub>''Runzelung ( $\delta_2$ )sf<sub>2</sub>sf<sub>2</sub>'  $\wedge$  sf<sub>2</sub>''sf<sub>2</sub>'  $\wedge$  sf<sub>2</sub>''  $\wedge$  sf<sub>2</sub>'''

Es ist schwierig, Materialeinflüsse, Regionaleffekte und die Wirkungen der Tiefe zu trennen, zumal sich im Harz vertikale Faziestektonik (Stockwerksbau) und eine horizontale Faziestektonik (Zonenbau) überlagern.

In den Stockwerken I. Kategorie spiegelt sich die Zunahme der Beanspruchung von oben nach unten wieder, während in den Stockwerken II. und III. Kategorie die faziestektonischen Einflüsse und die Regionaleffekte stärker zum Ausdruck kommen. Die Grenzen zwischen den Stockwerken sind größtenteils gleitend. Für eine generelle Abscherung der Stieger Schichten über ihre Unterlage ist ebensowenig ein sicherer Beweis vorhanden wie für eine generelle Abscherung an der Basis der Selkegrauwacke.

Im Aufschlußbereich lassen sich größere Überschiebungen nur an der Basis des sogenannten Hauptquarzits nachweisen.

#### 4. Zusammenfassung

In einem Überblick werden die Ergebnisse einer kleintektonischen Aufnahme der Harzgeröder Zone, des Osthärzer Silurgebietes, des Tanner Zuges und der Selkemulde vorgelegt. Die Analyse des kleintektonischen Gefüges umfaßte die Faltung, Schieferung, Klüftung und die Störungstektonik, wobei insbesondere der quantitativen Seite besondere Bedeutung beigemessen wurde.

Zu den wichtigsten Ergebnissen zählen der Nachweis der Phyllittektonik in großen Teilen des Südostharzes mit ihrem Flächen- und Achsenreichtum, des B<sub>2</sub>-Großfaltenbaus, der intensiven Deformation der Fossilien sowie der Querschiebung.

Es wurde die Hypothese von der übersprungenen Faltungsphase zugunsten der inneren Deformation und einer hochhorogenen Schuppen und Scherkörperpertektonik aufgestellt bzw. untermauert. Es wurden Stockwerke verschiedener Kategorien ausgedehnt, die durch kleintektonische Gefügemerkmale charakterisiert sind.

#### Schrifttum

- Bankwitz, P.: Zur Tektonik und Metamorphose der Kernzone des Schwarzburger Sattels. Mber. dt. Akad. Wiss. 4 (1962) 10.
- Bredden, H.: Die tektonische Deformation der Fossilien im Rheinischen Schiefergebirge. Z. dt. geol. Ges. 106 (1956) 227–305.
- Bredden, H.: Zur geometrischen Tektonik des altdevonischen Grundgebirges im Siegerland. Geol. Mitt. 2 (1962) 227–282.
- Bredden, H., H. Furtak und E. Hellermann: Eine geometrische Erklärung für die flache Lage der Faltenachsenflächen und der Schieferigkeit. Geol. Mitt. 3 (1964) 253–274.
- Dahlgrün, F.: Über die Grundlagen einer tektonischen Gliederung des Harzes. Z. dt. geol. Ges. 91 (1939) 537–550.
- Einsele, G.: Convolute bedding und ähnliche Sedimentstrukturen im rheinischen Oberdevon und anderen Ablagerungen. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 116 (1963) 162–198.
- Fischer, G.: Der Bewegungsstil der Gesteine des Harzes. Sitz. Ber. preuss. geol. LA. 3 (1928) 148–151.
- Furtak, H.: Die Brechung der Schieferigkeit. Geol. Mitt. 2 (1962) 177–196.
- Heim, A.: Geologie der Schweiz. Bd. 2. Die Schweizer Alpen. Leipzig 1921/22.
- Hellermann, E.: Schieferigkeit und Gebirgsbau im östlichen Sauerland. Geol. Mitt. 4 (1965).
- Hoepfener, R.: Tektonik im Schiefergebirge. Eine Einführung. Geol. Rdsch. 44 (1955) 26–58.
- Jubitz, K. B.: Zur Durchkreuzung altkimmerischer und pyreäischer Faltungselemente im NW-Balkan (Staro Planina) – ein methodischer Beitrag zum historischen Stockwerksbau des postvariszischen Deckgebirges. Abh. dt. Akad. Wiss., Kl. Bergbau 1 (1960).

- Kuenen, P. H.: The difference between sliding and turbidity flow. *Deep Sea Res.* **3** (1956) 134–139.
- Kuenen, P. H., und C. I. Migliorini: Turbidity currents as a cause of graded bedding. *J. Geol.* **58** (1950) 91–127.
- Kühn-Velten, H.: Subaquatische Rutschungen im höheren Oberdevon des Sauerlandes. *Geol. Rdsch.* **44** (1955) 3–25.
- Langheinrich, G.: Vergleichende Untersuchungen über das Verhältnis der Schieferung zur Faltung unter Berücksichtigung des Stockwerksproblems. *Neues Jahrb. Paläont. Abh.* **120** (1964) 41–80.
- Lotze, F.: Allgemeines über Stockwerkstektonik. *Forschungsber. land. Nordrhein-Westf.* **754**, Köln-Opladen 1960.
- Plessmann, W.: Trennung orogen-tektonischer Faltenachsen und Rutschungsfaltenachsen. *Neues Jahrb. Geol. Paläont., Mh.* **1953** (1953) 423–428.
- Plessmann, W.: Zur Entwicklung von Doppelachsen (B I B') in einem Bauakt. *Neues Jahrb. Geol. Paläont., Mh.* **1961** (1961) 318–328.
- Reichstein, M.: Motive und Probleme erneuter Deckenbauvorstellungen für den Harz. *Geologie* **14** (1965) 5–25.
- Sitter, L. U. de: Boudins and parasitic folds in relation to cleavage and foldings. *Geol. minjnbouw n. s.* **20** (1958) 8.
- Schroeder, E.: Schiefergebirgstektonik und Grundgebirgstektonik in der Hirschberg-Greizer Zone (Ostthüringen). *Geologie* **7** (1958) 465–483.
- Schroeder, E.: Zur tektonischen Zonen- und Stockwerksgliederung des Thüringisch-Vogtländischen Schiefergebirges. *Geologie* **15** (1960) 8.
- Schroeder, E.: Schieferungsstudien in Ostthüringen. *Mber. dt. Akad. Wiss., Berlin* **7** (1965).
- Schwab, M.: Tektonische Untersuchungen im Permokarbon nördlich von Halle/Saale. *Diss. math. nat. Fak. Univ. Halle, Halle/Saale* (1961).
- Schwab, M.: Beiträge zur Tektonik der Rhenoharzynischen Zone im Gebiet der DDR mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Unterharz. *Habil. Schr. Math. Nat. Fak. d. Wiss. Rates der Univ. Halle, Halle* (1969).
- Wagener, G. H.: Kleintektonische Untersuchungen im Gebiet des Nördlinger Rieses. *Geol. Jahrb.* **81** (1964) 519–600.
- Wunderlich, H. G.: Zur Entstehung von Boudins und Parasitärfaleten. *Neues Jahrb. Geol. Pal., Mh.* **1959**, **3** (1959) 132–137.

Dipl.-Geol. Bernd Bremer,  
DDR-301 Magdeburg,  
Otto-Richter-Straße 12

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hercynia](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Bremer Bernd

Artikel/Article: [Stockwerkstektonische Untersuchungen im Südostharzkomplex \(Ostharzer Silurgebiet, Harzgröder Zone, Selkemuße\) 75-96](#)