

Die Vergitterung tektonischer Achsen im Bauplan Thüringens.

Von **W. v. Seidlitz**, Jena.

Mit 1 Kartenskizze im Text.

Die alte Darstellung, welche die Gestaltung des Thüringer Landes und besonders seiner gebirgigen Teile nur auf zwei Bewegungsperioden — eine ältere (karbonische) und eine jüngere zurückführte, mußte immer stärker zurücktreten, je mehr sich, nach Abschluß der ersten Kartierung des Landes, die Forschung Einzelfragen zuwandte. Bis vor kurzem war noch die Auffassung herrschend, daß der Thüringer Wald nur ein, durch jüngere Brüche begrenztes, Teilstück des einstigen Varistischen Bogens darstellt und für die jüngere Schollengliederung des Landes stand die Frage nach der Richtung, den tektonischen Zusammenhängen und dem verschiedenen Alter der meist herzynischen Bruchlinien im Vordergrund. Erst die Forschungen **EMIL PHILIPPIS** (1) gaben neue Anregungen, und der leider zu früh verstorbene **TH. BRANDES** (2) zeigte auf bisher unbetretenen Wegen, daß auch der tiefere Untergrund Deutschlands sich in schärferer Weise gliedern läßt.

Es wird sich im folgenden ergeben, daß auch das Thüringer Land, viel häufiger als bisher angenommen, von Faltungen erhoben und von Brüchen zerstückelt wurde, bei denen die beiden Richtungen varistisch-erzgebirgisch und herzynisch-thüringisch einander immer wieder ablösen und durchkreuzen. Man kann deshalb auch von einer Vergitterung der Hauptbewegungslinien oder einer Überschneidung der geologischen Achsen sprechen.

Was die äußere Bogenform des Varistikums anlangt, so habe ich schon früher (3) zum Ausdruck gebracht, daß eine solche höchstens vorübergehend bestanden haben kann und daß sie sich erst in der letzten — permischen Phase herausbildete, während vorher und nachher das Varistische Gebirgsland in Schollen aufgelöst war, in denen zwei aufeinander fast senkrecht stehende Spannungsrichtungen mit nordöstlicher (durch das Caledonische Gebirge beeinflussten) und nordwestlicher (von der Russischen Tafel aus-

gehenden) Orientierung sich schon von alters her die Wage hielten. Demnach erübrigt es sich, von einem „Varistischen Bogen“ zu reden, der nur eine kurze Endphase in der Geschichte das Varistischen Gebirges darstellt.

Ebenso müssen aber auch zwei andere regionale Gliederungsfaktoren in den Hintergrund treten, die LEPSIUS (4) in das Gesamtbild der Gebirge Deutschlands eingeführt hat, da es sich um sehr verschieden alte und zum Teil weithin unterbrochene und auch verschieden streichende tektonische Linienbündel handelt. Es führt zu Mißverständnissen, wenn man von einem „Saar—Saalegraben“ (besser noch Mulde oder Senke) spricht, ebenso wie die Grenzlinie zwischen Ost- und Westdeutschland in der Richtung Passau—Ibbenbüren in regionalgeologischem Sinne viel Bestechendes hat, aber bei genauerer Analyse zu schwerwiegenden Bedenken Anlaß gibt. Gerade der „Saar—Saalegraben“ und die Linie „Passau—Ibbenbüren“ sind für den Bau Thüringens in ihren Teilstücken von Wichtigkeit und haben dem Lande unverwischbare Spuren aufgeprägt; von ihren regionalen Beziehungen läßt sich aber gerade hier nichts erkennen, deshalb kann auch von einer Vergitterung dieser beiden sehr verschieden alten Richtungen nicht die Rede sein. Was etwa so gedeutet werden könnte, wird weiter unten in anderem Zusammenhange eine Darstellung finden.

Es will sogar scheinen, als ob die Oberhöfer Senke (als Thüringischer Anteil der oben erwähnten Permischen Mulde) in ihrer Verlängerung nach SW gar keine Verbindung mit Saargebiet und Wetterau zeigt, sondern eher noch weiter nach Südwesten weist und daß entweder die Richtungen der Saarländer und der Thüringer Rotliegenden Mulden aneinander vorbeistreichen oder daß die Saar—Saalemulde einen von der varistischen Richtung abweichenden, gewundenen Verlauf hatte. Ebenso zeigen die großen herzynischen Sprünge am Südrand des Thüringer Waldes so verschiedenes Alter (eine ganze Reihe, wie die gemischten Gänge im Trusetal, sind als altpermisch anzusehen, andere dagegen reichen bis ins Jungtertiär), daß man nicht von einer einheitlichen Bildung und einem Vergleich mit den Randgebieten des Böhmerwaldes und der Wesergebirge reden kann.

Es war nötig, diese Bemerkungen vorzuschicken und die regionalgeologischen Leitlinien, die das Thüringer Land berühren, auf ihren richtigen Wert zurückzuführen, um eine Unterlage für die tektonischen Grundgesetze des Landes zu gewinnen. Das was uns heute im Ostthüringischen Schiefergebirge und im Thüringer

Wald vor Augen liegt, ist nur teilweise als Rest varistischer Faltung anzusehen, ebenso wie die Zerstückelung in Schollen mit herzynisch gerichteten Bruchrändern ihrer Entstehung nach nur zum geringsten Teil erst in die tertiäre Zeit fällt. Deutlich tritt aber der varistische Bau und die ihm eigentümliche NO-Richtung in den großen Sätteln und Mulden des Waldes hervor. Ruhlaer-, Schwarzatal- und Zeulenrodaer Sattel bilden die Flanken für Oberhöfer und Ziegenrücker Mulde; daran schließt sich nach Osten die Vogtländer Mulde an. Der Bau dieser Falten ist sehr wechselnd in der Aufrichtung ihrer Schenkel und läßt auch noch Spezialfalten erkennen.

Seit langem ist man aber bemüht, in den anderen Gebirgen Deutschlands und im übrigen Europa die Phasen der gebirgsbildenden Bewegungen feiner zu gliedern. Auch für Thüringen liegen genug Beobachtungen dafür vor. Neben den erzgebirgisch gerichteten Faltungen älterer Zeit und den meist jüngeren, thüringisch streichenden Bruchlinien sind auch noch Andeutungen einer Reihe älterer und jüngerer Bewegungen zum Teil mit abweichender Richtung vorhanden, und von diesen soll vor allem im folgenden die Rede sein.

I.

Im Ostthüringischen Schiefergebirge hat schon LIEBE (5) auf ältere vorvaristische Diskordanzen (z. B. Triebichstal bei Saalburg) hingewiesen; R. HUNDT (6) hat weitere (Klosterhammer) hinzugefügt. Man versuchte, diese Aufwölbungen mit einer von der normal varistischen abweichenden Streichrichtung in Vergleich zu den Caledonischen Bewegungen Nordeuropas zu stellen. Eine gesetzmäßige Verbreitung oder weitergehende Bedeutung für den Aufbau der älteren Gebirgsteile wurde aber nicht erkannt. Neuerdings hat F. DEUBEL (siehe den Aufsatz in diesem Heft) das Bild wesentlich erweitert und mehrere Diskordanzen und Transgressionen beschrieben, aus denen sich ergibt, daß wir mindestens eine ältere algonkisch-kambrische Bewegung und eine im Mitteldevon einsetzende vor- oder frühvaristische Phase annehmen können. Durch Transgressionen innerhalb des varistischen Orogens sind dann noch mindestens zwei weitere Phasen angedeutet. Gleichzeitig ergab sich, in Parallele zu den Untersuchungen SCHEUMANN'S auf sächsischem Gebiet, daß auch innerhalb der granitischen Tiefengesteine mindestens eine ältere und eine jüngere Gruppe unterschieden werden muß und daß nicht, wie bisher, alle thüringischen Granite als karbonisch angesehen werden dürfen.

Der älteren dieser Gebirgsfaltungen gehört auch die ursprüngliche Anlage der Münchberger Gneisplatte an, während ihre randlichen Überschiebungen sich während des jüngeren (varistischen) Orogens herausbildeten. Damit erledigt sich auch die Frage der regionaltektonischen Überschiebung dieses Gebietes in dem Sinne, wie ich dies schon früher dargestellt habe. Er erscheint heute, wo auch der Bau der Ostalpen durch R. STAUBS Synthese geklärt zu sein scheint, weniger denn je angebracht, die Erscheinungen in den Kernen altpaläozoischer Rumpfschollen mit dem jetzt oberflächlich sichtbaren alpinen Deckenbau zu vergleichen. Überschiebungen dagegen gehören in allen Gebirgen und allen orogenetischen Phasen mit zu den wichtigsten tektonischen Erscheinungen. Die Frage, ob die Münchberger Platte der gleichen Zone wie das sächsische Granulitgebirge angehört, hängt von der Deutung und Altersfolge der metamorphen Schiefer des Blintendorfer Streifens ab, die man vielleicht als abgeglittene oder abgescherte Sedimentdecke der kristallinen Schiefer im Süden (Münchberg) ansehen kann. Eine Klärung wird auch hier erst die Bearbeitung der kristallinen Komponenten in den Konglomeraten von Reitzenstein, Marxgrün etc. bringen. Wenn freilich die Gneisgranite von Hirschberg mit dem sächsischen Zwischengebirge (Wildenfels, Hainichen) parallelisiert werden, wie ich dies schon 1920 getan (?), so kann auch die Münchberger Masse mit dem jüngeren Granulitgebirge nicht der gleichen tektonischen Zone angehören. Dieses südlichste fränkisch-thüringische Grenzgebiet findet hier besonders Erwähnung, weil seine Umrandung, deutlicher wie an vielen anderen Stellen, zeigt, daß auch die kristallinen Kerne des Gebirges eine Vergitterung erzgebirgischer Überschiebungen mit thüringischen Randbrüchen im Norden und Süden (die dann später wieder bewegt wurden) erkennen lassen.

Wichtig ist, daß im Schiefergebirge sich nicht nur Faltung mit Brüchen überkreuzt, sondern daß tatsächlich alte Hebungszüge mit der jüngeren (varistischen) Faltung sich überschneiden. Heute aber treten sie nur noch in ganz alten thüringisch streichenden Bruchanlagen hervor, die bis in nachsilurische Zeit zurückreichen und die wir als die älteste Querfaltung und Vergitterung Thüringer Gebirgslinien ansehen können. Der Ostthüringer oder Frankenwälder Quersattel zeigt damit die älteste Anlage des Thüringer Waldes, die demnach vielleicht älter als die varistische Faltung ist. Sein Nordsprung wird später zu einer der wichtigsten Linien des ganzen Gebietes. Im Süden be-

grenzt er in seiner Fortsetzung den Nordrand der Münchberger Platte und läßt sich über Asch nach dem böhmischen Pfahl verfolgen. Im Norden sind, freilich erst in jüngerer Zeit reaktiviert, die gegeneinander gestaffelten Blankenburg—Arnstadt—Gotha—Eichenberger Störungen als seine Fortsetzungen anzusehen. Die Ziegenrücker Mulde und ihre Randgebiete nördlich dieser wichtigen Linien läßt ganz anderen Bau (z. B. stärkeres Hervortreten der erzgebirgischen Bewegungen) erkennen.

Das Problem der Quersättel im Thüringer Gebirgsland mit seinen herzynischen Randbrüchen zeigt uns die Uranlage des Gebirges mit, je nach dem Alter der Dislokationsphasen, verschieden gerichteten Verwerfungen. So erklärt sich die spitzwinklige Form des Quersattels zwischen Lobenstein—Saalfeld einerseits und der Randkluft Lichtentanne—Probstzella andererseits; nur mit dem Unterschied, daß die letztere, die den jungen Granit des Henneberges verwarf, auch spätkarbonischen Alters ist. Auffallend bei diesen thüringisch streichenden Querbrüchen des inneren Thüringer Waldes ist es, daß sie deutlich erkennbar nur in den Mulden (Ziegenrücker, Oberhöfer) auftreten, während sie in den Sattelachsen sich nur randlich bemerkbar machen. Eine Ausnahme bilden die thüringischen Querstörungen im Zeulenrodaer Sattel (z. B. in der Gegend von Schleiz), wo zum Unterschied von Westthüringen sich schon sächsisch-vogtländische Einflüsse geltend machen. Wie weit diese karbonische Schollenzerteilung des Zeulenrodaer Sattels im Gegensatz zum Ruhlaer und Schwarzatalstättel auf Altersverschiedenheiten des tieferen Untergrundes (im Schwarzatalstättel liegen nach DEUBELS Untersuchung sicher alte, vorsilurische Bewegungen vor) zurückgeführt werden kann, bedarf noch der Aufklärung. Hervorzuheben ist, daß nur der nördliche Teil des Sattels diese Zerstückelung aufweist, daß diese Brüche, ebenso wie die großen Querbrüche, auf Vorlandbruchzonen hinzuweisen scheinen und daß sie im Süden — im Gebiet des älteren Quersattels und im Faltungsschatten von Münchberg — aber fehlen. Dort, wo die älteste Anlage der Quersattelung mit jüngerer karbonischer Faltung zusammentrifft und, wie in der Gegend von Saalfeld, Kulminationspunkte und Faltungsknoten bildet, zeitigte sie auch tektonisch besonders bemerkenswerte Bilder, wie an den periklinal aufgewölbten Schichten der Gositzfelsen bei Fischersdorf oder im Zuge der Gartengruppe bei Saalfeld.

Umgekehrt zeigt die Fortsetzung dieser Sättel und Mulden im Vorland, daß dort gerade die Hauptstörungen in den Sattelachsen

ausgeprägt sind, während sie in den Muldengebieten spärlicher und unterbrochen sind.

Auch in dem eigentlichen Thüringer Wald selbst läßt sich eine, wenn auch jüngere Quersattelanlage verfolgen, die der Beerbergsattel (dessen Begrenzung durch Heidersbacher Verwerfung und Kehltalspalte angedeutet ist) zeigt, der wiederum im Muldengebiet sich erhalten hat, so daß höchste Gipfel und Hochgebiete hier vielfach mit tektonischen Senken und Sedimentationsmulden zusammenfallen. Wie weit beim Beerbergsattel eine alte Anlage vorhanden ist, wird sich schwer feststellen lassen, da das Alter der jetzt erkennbaren Brüche zum Teil sicher nachpermisch ist. Ältere Grundlage wird man also nur nach Analogie mit anderen thüringisch streichenden Brüchen vermuten können. Hier wie in Ostthüringen springen die Randspalten der Quersättel eigentümlicherweise aus dem Gebirgskörper heraus und werden zu Randverwerfungen (die in späterer Zeit noch mehrmals aufrissen), um dann im Vorland auszuklingen.

So ergibt es sich auch, daß der Thüringer Wald keine durchlaufenden Randverwerfungen, wie etwa die Rheintalgebirge, besitzt und daß von einem zusammenhängenden und einheitlichen Horst, wie der Thüringer Wald oft dargestellt wird, nicht die Rede sein kann, höchstens von einem Erhebungszuge (einer auf der Südseite stärker herausgehobenen Kippscholle) oder einem Staurücken (Credner). Die Randverwerfungen springen staffelförmig gegen den Gebirgskörper ab und dadurch bildet sich der so bezeichnende bajonettförmig gezackte Verlauf der äußeren Randlinien, die im Süden einheitlicher verlaufen als im Norden. Der Südbruch ist nicht nur der wichtigere und tiefer einschneidende, sondern auch der, an dem das Gebirge höher herausgehoben wurde; denn im Norden sind keine Granite von den Randbrüchen angeschnitten, wie bei Asbach und Suhl. Auch insofern besteht ein Unterschied zwischen nördlichen und südlichen Randverwerfungen, daß, während der jüngeren Wiederbelebung, im Süden mehr ein Absinken des Vorlandes festzustellen ist, über das die Gebirgsscholle randlich überschoben wurde, während sich im Norden das Vorland an den Gebirgskörper preßte und in Schollen zerbrach (Georgental).

Schließlich sei auch noch darauf hingewiesen, daß die Richtung der vielleicht älteren Quersattelspalten um ein beträchtliches (nach der O—W-Richtung) von der normalen herzynischen Richtung der jüngeren Randbrüche abweicht. Da sowohl Beerbergsattel wie Lichtentanner Verwerfung die gleiche, vom jüngeren Gesamt-

bau abweichende Richtung besitzen, drängt sich die Frage auf, wie weit zwischen ihnen ein Zusammenhang nach Alter und Bauanlage besteht und weshalb dieser früher oder später verwischt wurde.

Die Randverwerfungen des Thüringer Waldes haben eine kritische Gesamtdarstellung noch nicht gefunden, aus der ihre Zusammenhänge, Unterbrechungen, Ablösungen und Altersbeziehungen hervorgehen würden. Nur einige Monographien aus dem Gebiet von Schmalkalden und Georgental sind vorhanden (8). Schon PHILIPPI machte darauf aufmerksam, daß am Nordrand vier verschiedene Gruppen von Störungen sich ablösen. Ein gleiches läßt sich von den Staffelgruppen der Brüche im Becken behaupten und ebenso von den Störungen des Südrandes. Diese Verschiedenheit hat ihre Ursache in der älteren Bauanlage des Untergrundes, worauf später noch zurückzukommen sein wird.

So viel steht fest, daß thüringische Brüche schon von vorpermischer Zeit an vorhanden waren und daß ihre Aktivität bis in die jüngste Zeit (Pliocän) andauert, in der das heutige Gebirge sich gestaltete. PHILIPPI deutete die Bildung des Thüringer Waldes einst als Heraushebung in Nacholigocäner Zeit, durch die alte herzynisch streichende Linien reaktiviert wurden. Heute dürfen wir wohl annehmen, daß dieser Aufstieg des Gebirges, wie gerade die Vielgestaltigkeit der Bruchränder andeutet, sich ganz allmählich vollzogen hat. Während die Uranlage sehr alt sein dürfte, werden Hebungen und vielleicht auch wieder Senkungen (wie die Verteilung der Zechsteinsedimente auf dem Gebirge und die gleichartig durchlaufende Ablagerung der Kalisalze im Gebiet der später noch zu besprechenden Sattelachsen des Vorlandes andeutet) sich mehrfach wiederholt haben, bis sich während des Pliocäns erst die heutige Form bildete. Epirogenetische Bewegungen des Thüringer Landes sind bis in die Postglacialzeit zu verfolgen, wie sich aus der Entwicklung des Thüringer Flußnetzes ergibt.

Für das Hochgebiet des Thüringer Landes ist somit erwiesen, daß mindestens drei Hauptfaltungszeiten in den Sätteln und Mulden des Varistikums vorhanden sind; davon die jüngste, karbonische mit mehreren Phasen. Ferner daß schon eine ältere, herzynisch streichende (gleich der jetzigen Längserstreckung des Gebirges) Anlage eines Urthüringer Waldes im Kern des Gebirges vorliegt, als deren zum Teil stark reaktivierte Reste die Quersättel anzusehen sind. Eine ähnliche Zergliederung tektonischer Bewegungen ergibt sich für die flacheren Gebiete nördlich und südlich des Gebirges.

II.

Aus dem südlichen Vorland sei nur auf eine vom ganzen übrigen Thüringen und besonders vom Beckengebiet im Norden abweichende Erscheinung hingewiesen, nämlich die reihenförmig, rheinisch (fast nord-südlich) streichenden Basaltgänge im Grabfeld und südlich von Hildburghausen, die an den Randbrüchen des Thüringer Waldes fast unvermittelt abbrechen. Abgesehen davon, daß im Thüringer Becken zwischen Harz und Thüringer Wald überhaupt keine rheinischen Bruchlinien auftreten (dies ist auch der Grund dafür, daß im Gebiet des Beckens keine — nämlich an die jungen rheinischen Brüche gebundenen, Basalte auftreten), unterscheiden sich diese Basaltgänge auch in auffallender Weise vom kuppen- und deckenförmigen Basaltgebiet der Rhön, dessen Bildung wohl in ursächlichem Zusammenhang mit der Senkung der Südthüringer Schollen und der Aufpressung des Thüringer Waldes stand. Von diesem sind die nord-südlichen Basaltgänge im tieferen Untergrund durch die Fortsetzung des Ruhlaer Sattels und oberflächlich durch die breite, weit nach Norden vorgeschobene Muschelkalkplatte zwischen Meiningen und Themar getrennt, in die, wie auch GRUPE feststellte, diese Basalte nicht eindringen. Andererseits scheinen die Basaltgänge nur südlich des Westflügels des Schwarzatalstetels aufzutreten und gewissermaßen in dessen Schatten sich entwickelt zu haben. Da HANS ARNOLD jetzt klaffende Sprünge senkrecht zu den Gängen fand, scheint auch hier ein Wechselspiel zwischen nordöstlicher Zerrung und südöstlicher Pressung vorzuliegen. Nach CLOOS klaffen die Zerrungsspalten senkrecht zur Druckrichtung und geben den Weg zur Gangbildung frei, während die Klüfte parallel zum Druck geschlossen sind. Zur Zeit der Basaltergüsse muß ein N—O-Druck — entsprechend der vielfach nach SW gerichteten Randüberschiebungen des Thüringer Waldes geherrscht haben; während ihn später ein von SO wirkender fränkischer Druck ablöste und Zerrung die klaffenden Risse öffnete. Es ist die Frage aufgetaucht, ob etwa die Eruptivschlote der Rhön, wenn man die Basaltdecken abtragen könnte, eine ähnliche Anordnung zeigen würden. Demgegenüber sei erwähnt, daß BÜCKING, im Gegensatz zu GRUPE, eine gesetzmäßige Anordnung in diesem Gebiete verneint. Auch die durch Schlotbreccien gekennzeichneten Ausbruchstellen lassen derartige reihenförmige Zusammenhänge nicht erkennen. So würde nur die nordsüdliche Grabensenke der Ostrhön (Urnshäuser Graben) einen Anhaltspunkt bieten. Im Thüringer Wald treten nordsüdliche Senkungen und Brüche erst im nordwest-

lichen Teile bei Eisenach auf; im Becken sind solche nur aus dem Ohmgebirge bekannt; also alle Gebiete, die schon dem Leinetalgraben nahe benachbart sind.

Dem Thüringer Becken geben eine Reihe von Störungen das Gepräge, die seit alters her bekannt sind, wie der Leuchtenburggraben, der Graben von Magdala, Arnstadt—Gotha-Störungen, Schlotheimer Graben, Finnestörung usw. Besonders für letztere haben die Profile von ZIMMERMANN auf Blatt Halle 1:200 000 unter Verwertung der Kalibohrungen wesentliche Fortschritte gebracht, indem wir auf ihnen, entsprechend der im ganzen Becken vorhandenen, nach SW gegen den Thüringer Wald gerichteten Stauung der Schollen, eine weithin reichende Überschiebung der Buntsandsteinplatte nach SW erkennen können. Daß das Alter dieser Brüche und Schollen im Becken ein sehr verschiedenes ist, scheint festzustehen. PHILIPPI glaubte drei Störungsphasen erkennen zu können; die sich aber nur im Kreidegebiet des Ohmgebirges nachweisen ließen. Da im übrigen Thüringen Kreide fehlt und Jura nur spärlich vertreten ist, wird eine genaue Altersbestimmung nirgends möglich sein, dagegen ist es gelungen, die Altersbeziehungen der Störungen zueinander in einem anderen Gebiete festzulegen.

Im Gebiet des Tannrodaer Gewölbes bei Bad Berka an der Ilm hat WALTER RAABE 9) eingehendere Untersuchungen durchführen können, die uns eine Reihe tektonischer Achsen erkennen lassen, die das feinbauliche Wesen des Gebirgsbaues Mittelthüringens in glücklichster Weise vervollständigen. Wenn auch seine Untersuchungen noch einer weiteren Überprüfung im einzelnen bedürfen, so lassen sich die Hauptergebnisse doch dahin zusammenfassen, daß es ihm gelang, einige ältere Erhebungswellen nachzuweisen, die in flach nach Norden geöffnetem Bogen verlaufen und von denen eine im Hausberg bei Jena (daher Hausbergsattel genannt) hervortritt. Ihm parallel verläuft eine zweite Erhebung, die durch den Eittersberg bei Weimar und Fahnersche Höhe bezeichnet ist. Jünger sind die Aufwölbungen, die den Tannrodaer Sattel gliedern (wo RAABE einen Eichberg- und Katzenbergsattel einerseits und dem Klettbacher und Riechheim-Spaaler Sattel andererseits unterscheidet) und schließlich werden diese Erhebungen von noch jüngeren Störungen, wie dem Graben von Magdala, abgeschnitten. Damit ist eine Altersfolge für die Struktur des Thüringer Beckens gegeben, die nur mangels genügender Reste von Jura und Kreide nicht genauer festgelegt werden kann. Eine dankenswerte Aufgabe aber wird es sein, diese Ergebnisse auch im westlichen und nörd-

lichen Becken durch die Konstruktion von Streichkurven nachzuprüfen. Da schon PHILIPPI gelegentlich seiner Untersuchungen der Störungszonen ähnliches andeutete, ist durch RAABES Feststellungen noch mehr die Möglichkeit gegeben, diese mesozoischen Bewegungen in Parallele zu den von STILLE in Niedersachsen nachgewiesenen kimmerischen und saxonischen Faltungsphasen zu setzen.

Ob und wie weit bei dieser Feinstruktur des Bodens besonders im Norden des Thüringer Beckens auch die Salztektone eine Rolle spielt, kann nur andeutungsweise gestreift werden; jedenfalls ist sie bedeutender als bisher angenommen. Für den thüringischen Kalibergbau dürfte aber diese Frage der mesozoischen Achsen und der morphologischen Ausprägung der tieferen Untergrundgestaltung in späterer Zeit wieder steigenden Abbaues, von ausschlaggebender Bedeutung werden.

Somit sehen wir, daß sich im Thüringer Berg- und Hügelland nicht zwei, sondern mindestens sechs bis acht Perioden der Gebirgsbewegung unterscheiden lassen; wobei noch die jüngste bis ins Pliocän reichende Heraushebung nicht mitgerechnet ist. Es sind sowohl Faltungen wie Brüche, die sich meist überschneiden, von den ältesten Zeiten beginnend; so daß eine zeitliche Trennung in ältere Faltung und jüngere Brüche sich nicht aufrecht erhalten läßt. Wir haben vielmehr Bruchbildung vom Silur an und schwache Faltung im Vorland bis in die Kreide hineinreichend. Beide in ihrer Wechselwirkung zeigen immer wiederkehrend das Bild der Kreuzung und Vergitterung, die in großen Zügen durch das ganze Thüringer Land zu verfolgen ist, stellenweise aber auch nur in örtlicher Umgrenzung (Umgebung des Tannrodaer Sattels) hervortritt. Eine Analyse im einzelnen ist kaum erst begonnen.

Das Schollenland ist durch seine staffelförmig aneinander absetzenden Bruchzonen, die wir als die Gelenke zwischen den einzelnen, verschieden gekippten, Schollen anzusehen haben, in abwechslungsreicher Weise gegliedert. Teils handelt es sich um Horstgebiete, die aus sattelförmigen Aufpressungen entstanden, teils um Gräben, die als Reste von Muldensenkungen und Schwächezonen zwischen einzelnen Schollen gedeutet werden können. Jedenfalls haben wir es hier sowohl mit Aufpressungen und Druckstörungen (Überschiebung der Finne und am Südrand des Thüringer Waldes, Randbrüche bei Georgental) wie mit Zugstörungen zu tun, als deren Folge die Sprungbündel anzusehen sind, die sich bei der Verbiegung der Beckenschollen wechselnd als Gräben oder Horste bilden. In seiner Längserstreckung zeigt der Thüringer Wald so das

Daß auch Querstörungen und Querspalten im Schollenland vorhanden sind und damit eine weitere junge Vergitterung hervortritt, zeigt am besten der Verlauf der Störungszone Blankenburg — Eichenberg, die zwischen Stadtilm und Arnstadt und zwischen Gleichen und Seeberg deutlich Verschiebungen erlitten hat.

Wie weit diese jüngeren Bewegungen auch auf das Gebirgsland einwirkten, ist schwer festzustellen. Jedenfalls wurde manche alte Linie durch jüngere Bewegung aufs neue wieder aufgerissen. Andererseits ist es unverkennbar, daß gerade der alte Bauplan, der viel wichtiger ist als die jungen Bewegungen, auch im Untergrund des Vorlandes noch schlummert und dort wesentlich zur Geländegestaltung mitbeigetragen hat. Nur ist sie dadurch verwischt, daß die jüngere Faltung (Hausberglinie) zum Teil ganz andere Wege nahm.

III.

Noch eine ander Feststellung RAABES ist von Bedeutung, die auch aus der beigegebenen Kartenskizze hervorgeht. Er weist nach, daß das Gebiet des Saaletales eine merkwürdige Abweichung in der tektonischen Struktur von der weiteren Umgebung zeigt. Entweder endigen die Störungen dort oder sie sind nur auf eine parallel zur Saale in Nordostrichtung verlaufende Zone, die er als die starre Zone bezeichnet, beschränkt. Verfolgen wir aber seine Starrzone nach SW, so stoßen wir auf den östlichen Teil des Schwarzatal-sattels, und daher liegt es nahe, in ihr eine versenkte, aber im Untergrund noch stauende Fortsetzung dieses Stättels zu vermuten, wie auch die Bohrungen von Porstendorf und Bürgel anzeigen, bei denen mitten im Becken Bryozoenriffe des Zechsteins in der Tiefe durchfahren wurden.

Diese Feststellung zwingt aber dazu, auch weiterhin die Vorlandsräume darauf zu untersuchen, wie weit ihre Gestaltung alte Grundgesetze erkennen läßt und wie weit varistischer Bauplan auch in den mesozoischen Tafeln noch durchschimmert oder von der Rahmenfaltung (Stille) der jüngeren Zeit verwischt worden ist.

Das westliche und nördliche Thüringen ist daraufhin noch kaum untersucht worden, wenn auch jetzt schon zu vermuten ist, daß sich die gleichen Bewegungsfolgen wie bei Tannroda auch an Schmücke, Hainleite und Finne werden nachweisen lassen. Die Lage des Hörselberges zu den Randspalten einerseits und nördlichen Störungen andererseits zwingt ja förmlich dazu die RAABESchen Messungen der Streichkurven auch nach Westen zu verfolgen. Der Ruhlaer Sattel dürfte seine Fortsetzung im Kyffhäuser finden, was

BRANDES seinerzeit mit der Spessartachse zum Ausdruck brachte. Eine zweite westliche Starrzone wäre dann zwischen ihnen durch das Abbrechen der Seebergstörungen und das isolierte Auftreten des Schlotheimer Grabens (den man als eine im tiefsten Teil des Beckens unterbrochene Fortsetzung des Grabens von Magdala ansehen kann) gegeben.

Noch auffallender prägt sich aber die mittelhüringische Senke als Fortsetzung der Oberhöfer Mulde (nach alter Auffassung die Saar—Saalesenkung) im nördlichen und südlichen Vorland des Waldes aus, was schon BÖHNE erwähnte. In der Lage der Muschelkalkschollen zwischen Meiningen und Themar im Süden und der Horst und des Plateaus von Gossel andererseits im Norden hebt sich, gewissermaßen schachbrettartig in Blöcke zerteilt, die Gestalt einer besonderen Zone gegen das Umland heraus. Diese Senke kann bis in die Triaszeit, vielleicht bis zum Jura (wie der Jura am Seeberg bei Gotha andeutet) bestanden haben, ihre Ränder brauchen aber auch nur Schwächezonen darzustellen, die, wie man nach den Unterbrechungen der Arnstadt—Gothastörungen vermuten kann, sich später wieder senkten. Der umliegende Buntsandstein läßt erkennen, daß es sich um teils gehobene, teils versenkte Gebiete handelt, doch von mannigfacher, an Kippschollen erinnernder Gestaltung.

Aber auch die jungen Störungen, die gewissermaßen die Scharniere dieser quer zur Längserstreckung des Gebirges verlaufenden Schollen bilden, wechseln im Norden und Süden an dieser Zone. Im Süden ist es die Marisfelder Mulde mit ihrer grabenförmigen Umgrenzung zwischen Feldstein und Großem Dolmar, im Norden die Wachsenburgstörungen, die im Tal der Apfelstädt durch eine Querstörung deutlich gegen die Seeberge verschoben sind, während am Ostrand der Senke die Störungen von Stadtilm wiederum verschoben und in neuer Reihe gestaffelt daran anschließen. Auch die vier Gruppen, in die PHILIPPI die nördlichen Randbrüche des Thüringer Waldes einteilte, hängen mit dieser alten Geländegestaltung zusammen.

Es scheint aber geboten, noch eine weitere Gliederung auszuscheiden, die erst in den Vorländern hervortritt. Zwischen der tiefsten Senke von Oberhof (im Wald) und im Becken einerseits und der starren Fortsetzung der östlichen Schwarzatal-Kernzone scheint noch ein Mittelstück eingeschaltet zu sein — dem westlichen Flügel des Schwarzatalsattels entsprechend (vom östlichen durch die Zone des Langen Berges bei Gehren getrennt), das im Süden durch den Kleinen Thüringer Wald, im Norden durch die Störungen von

Stadtilm, Remdaer Störungen, Tannrodaer Sattel und Magdalagraben angedeutet ist und dessen Rand mit dem treppenförmigen Absetzen des Zechsteins bei Königsee zusammenfällt. Daraus ergibt sich, daß auch der alte Bau neben den großen Geländewellen noch Spezialfalten besaß, wie schon früher (BÖHNE) nachgewiesen wurde, oder daß der Schwarzatalsattel durch seine älteste Kernzone (den Langen Berg) in zwei Teile geteilt ist. Späteren Untersuchungen muß es vorbehalten bleiben, ob nicht sogar die Langebergzone für die Gestaltung des Vorlandes, in dem, wie die Karte zeigt, deutlich der Ost- und Westflügel des Schwarzatalsattels (in Ilm—Saaleplatte und in RAABES Starrzone) ausgeprägt ist, eine viel größere Bedeutung besitzt als die Starrzone und die eigentliche Trennung dieser beiden Flügel (Abbrechen der Finnestörung, des Magdalagrabens, der Leuchtenburgstörung, der Remdaer Störungen etc.) beeinflußt hat.

Mögen auch künftige Untersuchungen diese Schachbrettstruktur und die Vergitterung alter Gesetzlinien und jüngerer Störungen im Thüringer Triasvorland des Nordens und Südens weiter gliedern und anders deuten, so war es doch nötig, auf diese Beziehungen aufmerksam zu machen, die durch nebenstehende Kartenskizze unterstützt werden dürften. Wie auf alten Pergamenten vielfach noch eine ältere Handschrift durchschimmert (die sogenannte Palimpseste), die der Entzifferung oft große Schwierigkeiten bereitet, so zeigt uns auch der Boden Thüringens eine solche Palimpseststruktur, die nur noch schwerer zu lesen ist, da nicht nur einmal, sondern mindestens sechsmal, verschieden gerichtete Bewegungen darüber hingegangen sind. Diese gilt es auseinanderzugliedern; erst dann wird sich als Endergebnis der Feinbaustruktur des Gebirges das Bild der übereinander geprägten Achsen und der wieder und wieder aufgerissenen Brüche entwirren lassen, von denen einer die anderen verdunkelt und verwischt hat.

Auch im übrigen Deutschland, in den die Rumpfe des Varistikums trennenden Senkungsfeldern, ist solche Palimpseststruktur vorhanden. BRANDES führte Beispiele dafür an und sagt mit Recht: „Es liegt dem Mitteldeutschen Bau ein alter sich ständig wieder Geltung verschaffender Plan zugrunde.“ So klar, wie im nördlichen und südlichen Vorland des Thüringer Waldes, ist die Erscheinung nur selten ausgeprägt, weil kaum in einem anderen Gebirgsland die wiederholte Vergitterung der Erhebungsachsen und Bruchsysteme in verschiedenen Faltungsperioden so deutlich zutage tritt.

Zusammenfassend können wir deshalb feststellen, daß diese hier in den Vordergrund gerückten Probleme noch keine endgültige

Beantwortung finden können, daß es sich aber doch um Richtlinien handelt, die für die Gestaltung des Thüringer Gebietes von Bedeutung sind. Im Gegensatz zur bisherigen Annahme ist der Bau des Landes durch eine ganze Anzahl älterer und jüngerer Bewegungsphasen bedingt, die sich übereinanderprägten und die an verschiedenen Stellen, wo ältere und jüngere Richtungen voneinander abweichen, deutlich abgelesen werden können. Das Ostthüringische Schiefergebirge ist dazu berufen, die Gliederung der älteren Bewegungen klarer zu enthüllen, als es wohl in einem anderen deutschen Mittelgebirge bisher möglich war. In den flacheren Senken dagegen sind die alten Phasen zwar verwischt, haben aber dennoch sich als richtunggebend für die jüngeren Bewegungen erhalten, die eine eingehendere Gliederung zulassen, als bisher zum Ausdruck kam. Ist auch eine genaue Altersfeststellung wie im Niedersächsischen Gebiete nicht möglich, so kann dennoch mit einiger Berechtigung angenommen werden, daß hier wie dort die gleichen Faltungsgesetze Gültigkeit haben.

Literatur.

- 1) F. PHILIPPI, Über die präoligocäne Landoberfläche in Thüringen. Z. D. Geol. Gesellsch. 1910.
 - 2) TH. BRANDES, Die varistischen Züge im geologischen Bau Mitteldeutschlands. N. Jahrb. f. Min., Bd. 43, 1919.
 - 3) W. v. SEIDLITZ, Der Aufbau der deutschen Mittelgebirge. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 58, 1922.
 - 4) R. LEPsius, Geologie von Deutschland, Bd. 2, 1910, S. 440 ff.
 - 5) LIEBE, Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. Abh. z. Geol. Spez.-K. von Preußen etc., Bd. 5, 1884, Heft 4.
 - 6) HUNDT, Die Gliederung des Thüringer Silurs. Geolog. Archiv, 1923.
 - 7) W. v. SEIDLITZ, Tektonische Beziehungen der Münchberger Gneismasse zum Erzgebirge und nördlichen Böhmerwald. Geol. Rundschau, Bd. 12, 1922, S. 270.
 - 8) K. A. WEBER, Das Störungsgebiet am Nordrande des Thüringer Waldes zwischen Friedrichroda und Georgenthal. Jahrb. Pr. L.-A., 1913, S. 477. — E. BÖHNE, Das Randgebiet des Thüringer Waldes bei Schmalkalden und Steinbach-Hallenberg. Jahrb. Pr. L.-A., Bd. 36, 1915, S. 1.
 - 9) W. RAABE, Beiträge zur Geologie des Tannrodaer Gewölbes. Diss. Jena, 1921.
-