© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DER OBERLAUSITZ

Band 4

Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 4: 3–9 (1994)

ISSN 0941-0627

Manuskriptannahme am 18. 8. 1994
Erschienen am 10. 12. 1995

Vortrag zur 4. Jahrestagung der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz am 12. März 1994 in Kamenz

Bau und Entwicklung der Lausitz

Von HERMANN BRAUSE

Mit 5 Abbildungen

Obwohl zur Zeit keine größeren Untersuchungsprogramme zum Lausitzer Grundgebirge laufen, soll über den Kenntnisstand zu Bau und Entwicklung berichtet werden. Es lohnt sich, zu prüfen, wie der allgemeine Wissensstand in das größere Bild des Wissensfortschrittes einzuordnen ist. Manche Erkenntnisse wuchsen durch neue Methoden, die in letzter Zeit eingesetzt wurden.

Die granitischen Gesteine

Seit 1992 liegt die „3. Auflage" der Geologischen Übersichtskarte Sachsens im Maßstab 1 : 400 000 vor. Das ist Anlaß, den dargestellten Interpretationsfortschritt zu betrachten. Die Karte von 1930 (KOSSMAT & PIETZSCH 1930) folgte im wesentlichen noch dem Grundbild von SUESS (1885, 1888) und der Übersichtskarte von CREDNER (1908, 1910). Die granitischen Gesteine der Oberlausitz wurden, eigentlich schon damals wider bessere Detailkenntnis, als mehr oder weniger einheitlicher Großpluton dargestellt. Nach der herrschenden Vorstellung gehörte so ein großer Pluton als Charakteristikum zum karbonisch aufgefalteten variszischen Gebirge.

Besonders Pietzsch war es immer bewußt, wie unsicher die Altersaussagen zu den Lausitzer Granitoiden eigentlich waren. Er unterstützte deshalb Bemühungen auf radiometrische Altersbestimmungen, und auf seine Anregung wurden die ersten tieferen Bohrungen nach dem Zweiten Weltkrieg ganz gezielt dazu angesetzt, Kontakthöfe zum Paläozoikum des Görlitzer Schiefergebirges zu suchen. Wie sich herausstellte, gibt es keine sicher belegbaren Kontakteinwirkungen der Granodiorite auf das Paläozoikum. Trotzdem war es ein langwieriger Weg bis zur Erkenntnis, daß der Großteil der Lausitzer granitischen Gesteine wesentlich älter sein kann.

Auf der Übersichtskarte von 1972 erschienen erstmals die Zweiglimmergranodiorite (Anatexite) mit der stratigraphischen Proterozoikumsfarbe. In der Legende blieben die Westlausitzer Granodiorite beim Permokarbon, die Ostlausitzer Granodiorite wurden bereits dem Präkambrium zugewiesen.

Auf der Übersichtskarte von 1992 sind die Lausitzer Granodiorite insgesamt in den Zeitraum Präkambrium bis tiefes Paläozoikum eingestuft. Von der Vorstellung des variszischen Großplutons ist fast nichts mehr übrig geblieben.

Statistische Untersuchungen an Bleichungshöfen in Biotiten hatten nach HIRSCHMANN (1967, vgl. BRAUSE 1987, Abb. 5) gezeigt, daß das früher angenommene etwa oberkarbonische Granitoidalter mit ca. 300 Millionen Jahren nur ein „Wiederaufwärmalter" bzw. Reaktivierungsalter sein kann. Aus den gleichen Proben wurden auch wesentlich höhere Altersdaten ermittelt, die für eine primär ältere Bildung der granodioritischen Gesteine sprechen. Hirschmann untersuchte damals Bleichungshöfe, die in Biotiten von Zirkonen ausgingen. In zunehmendem Maße liefern jetzt Zirkone selbst erstaunliche Altersaussagen.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Die Mehrzahl dieser neuen Zirkon-Altersdaten wurden durch Prof. A. Kröner/Mainz und seine Mitarbeiter gewonnen. Bisher wurden nur erste Ergebnisse in verschiedenen Vorträgen bekannt gemacht. Eine flächenhafte Verdichtung solcher Ergebnisse steht noch aus. Eine Übersichtsarbeit erschien 1994 (KRÖNER et. al. 1994).

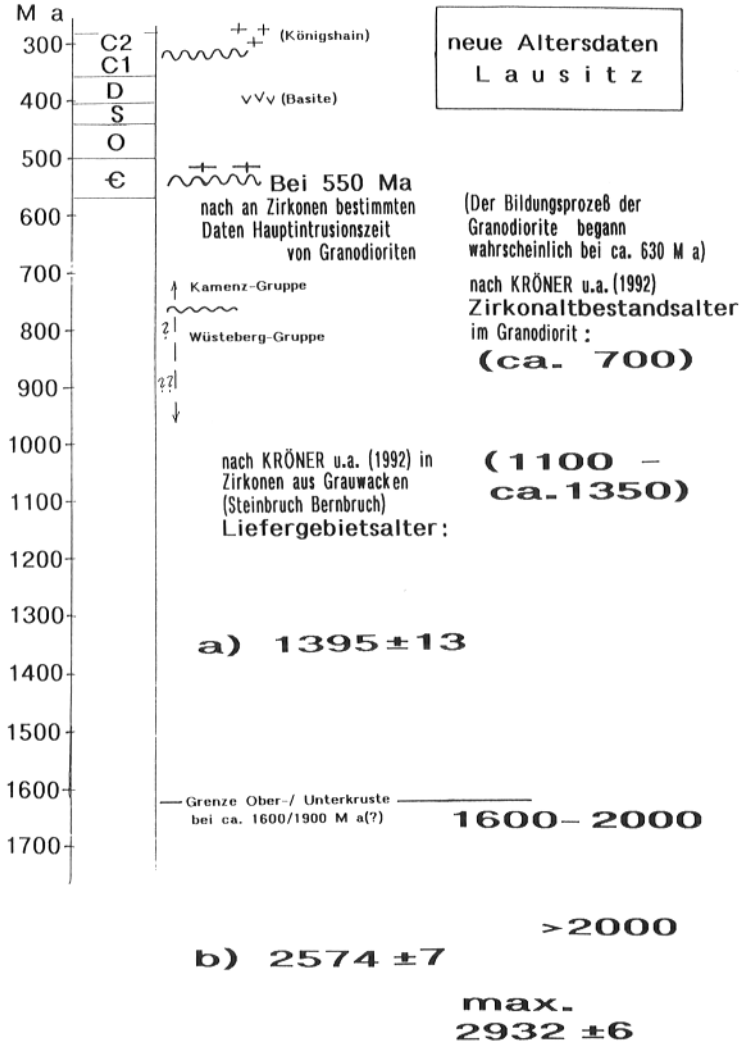

Abb. 1 Neue Zirkonaltersdaten aus der Lausitz nach KRÖNER ET AL. (1992), links aus Grauwacken, rechts aus Granodioriten bzw. aus dem Zweiglimmergranodiorit

Nach den bisher vorliegenden Zirkon-Altersdaten lag eine Hauptintrusionszeit von Granodioriten bei ca. 550 M a. Altbestandsalter, also Hinweise auf Tiefenschichten, aus denen die Granodiorite erschmolzen sind, wurden mit 700, 1100 bis ca.1350, 1600-2000 und über 2000 M a bestimmt. Der bisher maximale Alterswert aus einer Probe bei Oberpoyritz liegt bei 2932 ± 6 M a.

Neben diesen Labormethoden lieferten auch klassische Feldmethoden neue Ergebnisse. SCHUST (unveröffentlicht, 1991) suchte und kartierte Endokontakte und benannte für die Oberlausitz über 30 verschiedene Granitoid-Typen. Oft sind diese Typen nur im Steinbruchsbereich faßbar. Eine sinnvolle neue Übersichtskartendarstellung ist noch nicht möglich. Auf jeden Fall bestätigt sich auch in der Lausitz die Aussage, daß die Vorstellung von Riesenplutonen ganz generell zweifelhaft ist. Es gibt

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

viel mehr Einzeltypen, also wohl auch einzelne Aufstiegswege aus unterschiedlichen Schmelzbereichen der Paläokruste. Die flächenhafte Zusammenfassung in Karten führte zu falschen Vorstellungen und Leitbildern.

Besonders ungünstig war die seit eh und je falsche Zusammenfassung von Metasedimenten und plutonischen Anteilen zum Begriff des Zweiglimmergranodiorits bzw. Anatexits. Das allgemeine Verständnis wird verbessert, wenn wir uns für den Kern der Oberlausitz sehr alte granitisierte Paragesteine vorstellen, die von ebenfalls sehr alten Plutoniten durchsetzt werden. Die alten plutonischen Gesteine enthalten teilweise zahlreiche Xenolithe, teilweise wohl auch mit noch älteren strukturellen Prägungen.

Das Paläozoikum

Wir haben uns an das seit etwa 30 Jahren stark erweiterte Kartenbild zum Paläozoikum und Vorpaläozoikum der Lausitz gewöhnt. Wir wissen, daß es in den verschiedenen paläozoischen Trogräumen Sachsens gleichartige Entwicklungsabschnitte, daneben für andere Zeitabschnitte auch Unterschiede gab.

Neue Probleme liegen darin, daß wir mit größeren horizontalen Lageveränderungen auch unseres Raumes rechnen müssen. Unser Gebiet lag zu Beginn des Paläozoikums sehr wahrscheinlich ziemlich südpolnah, im Ordovizium vielleicht bei etwa 60° Süd, im Devon bei ca. 30° Süd usw. Für genaue Rekonstruktionen fehlen uns noch Daten. Jede neue Paläobreitenbestimmung der Paläomagnetik ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung.

Durch die allgemeine Aussage größerer Lageveränderungen bekommt die Entwicklung des Paläozoikums sehr viel mehr Dynamik. Wir sind zu Überlegungen ermutigt, Kräfte und Energien aus Bewegungsveränderungen abzuleiten. Wir beginnen damit, die Ursachen anomaler Energieumsetzungen und Temperaturveränderungen und damit Veränderungen der Schmelzbedingungen zu modellieren. Auch auf diesem Feld fehlen uns für genaue Aussagen noch zahlreiche Daten.

Die oberproterozoischen Grauwacken

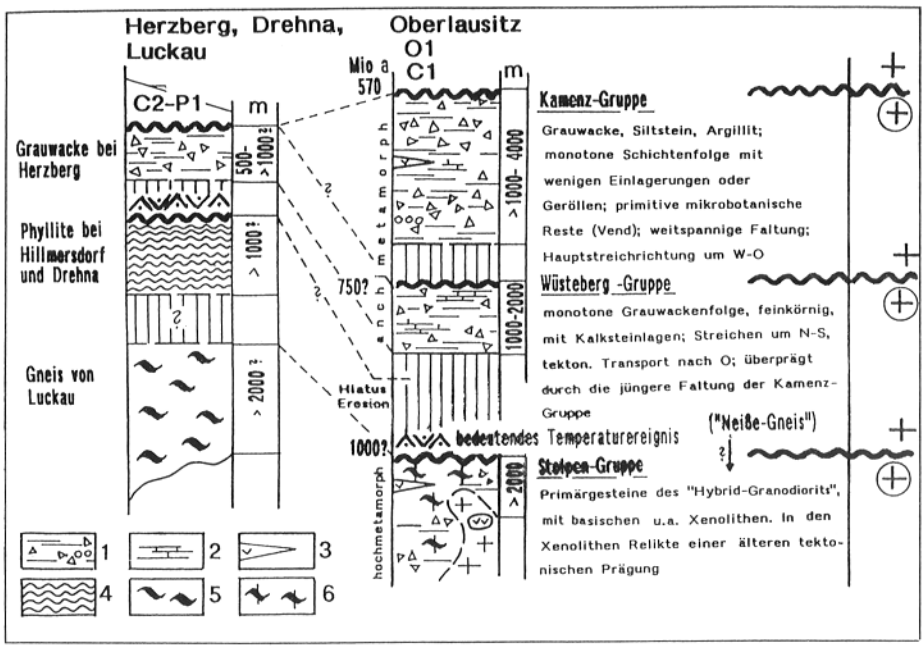

Abb. 2 Korrelation oberproterozoischer Gesteine der Lausitz
1 - nicht regionalmetamorphe Wechsellagerung Grauwacke/Silststein/Argillit, 2 - Kalksteinlagen, 3 - basische Vulkanite, 4 - Phyllite und quarzitische Phyllite, 5 - (Para-)Gneis, 6 - granitisierte Paragesteine, Kreuz - Intrusion von Granitoiden, Kreuz im Kreis - Granitoidschmelze in der Kruste

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Dünnschliffuntersuchungen oberproterozoischer Grauwacken hatten es bereits früher erlaubt, pauschale Aussagen zum Aufbau der älteren Abtragungs- und Liefergebiete zu machen. Es konnte gezeigt werden, daß es Zusammenhänge zwischen Altbauschollen und aus der Gravimetrie bekannten regionalen Schwereeinheiten gibt.

Zwei schematische Kolonnenprofile (Abb. 2) zeigen den noch nach wie vor relativ unsicheren Stand der stratigraphischen Einstufung und Korrelation der älteren Einheiten. Zum Stichwort „Entwicklung" sollen zwei Aussagen wieder aufgegriffen werden:

1. Granitoide müssen, bevor sie intrudieren konnten, erst einmal gebildet worden sein. Die Schmelzenbildung geht auch bei anomalen Temperaturbedingungen in relativ großer Teufe vor sich. Diese Schmelzenbildung in der Kruste führt zum Abbau der Krustenstarrheit. Und das ist die Voraussetzung für jede regionale Faltung durch Kompression.
   In der nachfolgenden Dehnungsperiode konnten Schmelzen Aufstiegswege finden. Am Beispiel der Lausitzer Grauwacke bzw. am Beispiel der assyntischen Faltung heißt das:
   - Schmelzenbildung ab etwa 630 M a (in Abb. 2 = Kreuz im Kreis)
   - nach dem Abbau der Krustenstarrheit regionale Faltung bei ca. 570 M a (in Abb. 2 = Wellenlinie)
   - nachfolgende Hauptintrusionszeit bei ca. 550 M a (in Abb. 2 = Kreuz).
   Wenn wir diese Gesamtdynamik akzeptieren, können wir auch vermuten, daß ein ähnlicher Ablauf jeweils auch für ältere Faltungsereignisse galt. In Abb. 2 ist das schematisch angedeutet.
2. Bedeutende Zeiten anomaler Erdwärme, und diese wieder aus der globalen Dynamik abgeleitet, werden zu wichtigen Stützen der stratigraphischen Korrelation. Trotzdem bleiben zunächst noch viele Detailfragen offen.

Auch für die Grauwackenserien gab es wichtige Fortschritte durch Zirkonaltersdaten. (Vergleiche dazu Abb. 1). Die sedimentären Zirkonalter liefern Altersaussagen zu Liefergebietsgesteinen. KRÖNER et al. (1992) referierten erste Ergebnisse aus Grauwacken des Steinbruches Bernbruch. Sie stellten zwei Altersgruppen an Zirkonen fest: 1395 ± 13 M a und 2574 ± 7 M a.

Neue Aussagemöglichkeiten zum Tiefenbau

Seit einigen Jahren gibt es neue und interessante "Blicke in die Tiefe" in Form von sehr detailreichen tiefenreflexionsseismischen Strukturbildern. Für die Oberlausitz existieren bisher die beiden Teilprofilstücke EV 02 von etwa 1980 und der Ostteil des Profils DEKORP MVE'90.

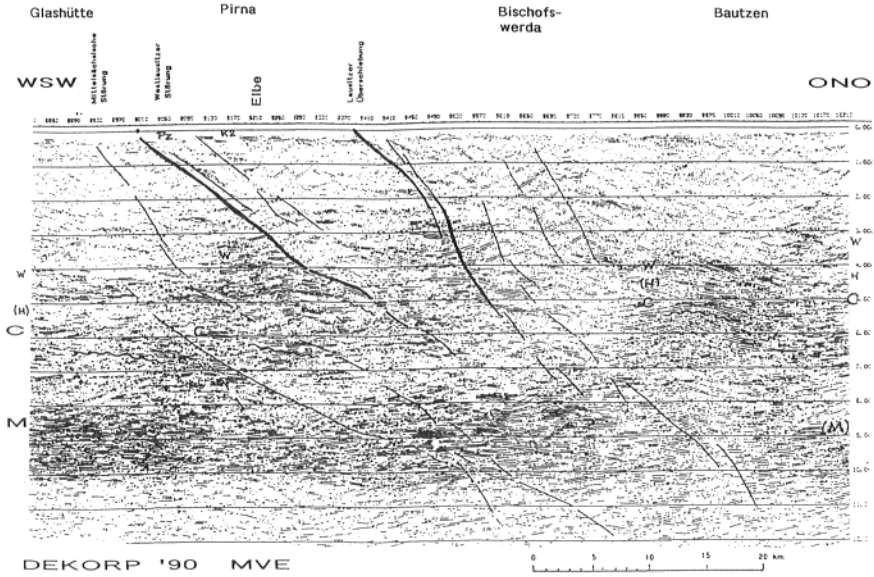

Abb. 3 Ausschnitt aus dem tiefenreflexionsseismischen Profil DEKORP MVE'90. Automatische Konstruktion von Reflexionselementen, ergänzt durch die wahrscheinlichen Hauptstörungslagen der Elbezone und der westlichen Oberlausitz. W - Wiechert-Intervall, H - Herglotz-Intervall, C - Conrad-Diskontinuität, M - Moho, Teufenmaßstab = Sekunden TWT, Längen- und Höhenmaßstab ungefähr gleich

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Abb. 3 zeigt das sehr detailreiche Strukturbild bis in etwa 30 km Tiefe. Im Teufenmaßstab bedeutet 1 Sekunde TWT in grober Näherung 3 km. Niemand hätte vorher gewagt, die großen Störungen der Elbezone so relativ flach nach Osten einfallend zu konstruieren. Zur Deutung sind neue Überlegungen zur Dynamik und Geotektonik erforderlich.

Das neue Meßbild gestattet es auch, eine Art seismisch belegte Grobgliederung der Erdkruste vorzunehmen. Als Begriff wird dazu von "Seismostratigraphie" gesprochen. Bei aller Vorsicht und beim Zugeständnis, daß es auch andere Denkmodelle zur Interpretation gibt, erlaubt uns eine vorsichtige seismostratigraphische Deutung Konstruktionen zu bisher unbekannten älteren Tiefenstockwerken. Dabei müssen wir natürlich beachten, daß aus den tieferen Bereichen Magmatite, wie unsere Granodiorite, ausgeschmolzen und z.T. auch ausgewandert sind. Trotzdem ist noch etwas von der ursprünglichen Grobgliederung erkennbar. Der Zeitrahmen, in dem wir uns gedanklich bewegen können, ist durch die neuen Zirkonaltersdaten abgesteckt. Sie erlauben es, z.B. an ein bei 1600 - 1800 M a liegendes, also svekofennidisches Prägungsereignis zu denken. Und sie erlauben die Annahme von Eduktaltern in der tieferen Kruste bis mindestens ca. 3 Mrd. Jahre.

Ich neige zur Annahme, daß die Conrad-Diskontinuität (C in Abb. 3) der Oberfläche eines ehemals svekokarelidisch geprägten Stockwerkes entspricht. Der Haupteinfluß auf die Gliederung des regionalen Schwerebildes kommt aus dem Teufenbereich noch unter der Conrad-Diskontinuität, aus der Unterkruste, nach unserem Denkmodell dann also aus Komplexen mit einem Eduktalter von 2 Milliarden und mehr.

So wie bei jeder geologischen Profilkonstruktion können wir gedanklich einmal alle Bereiche oberhalb der Conrad-Diskontinuität abdecken (Abb. 4).

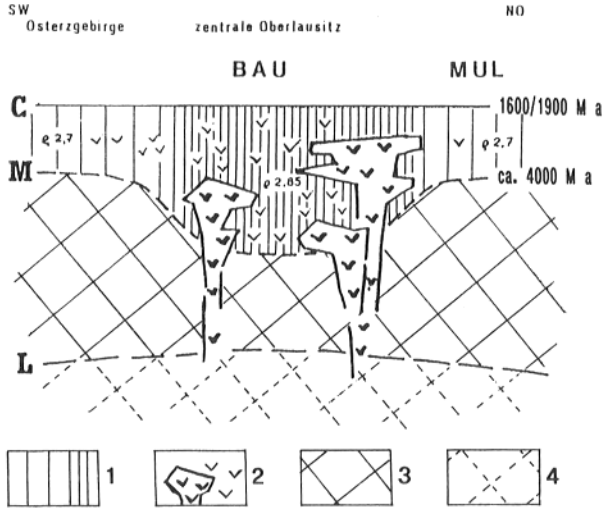

Abb. 4 Schematischer abgedeckter Schnitt vom Osterzgebirge über die Oberlausitz für die Zeit des Unterproterozoikums bis Archäikums
1 - Unterkruste bzw. tiefes Proterozoikum bis Archäikum, bei engerer Schraffur mit höherem Basitanteil, 2 - basische Vulkanite und Magmatite, 3 - fester Oberer Erdmantel, 4 - Asthenosphäre, C - Conrad-Diskontinuität, M - Moho, L - Basis der Lithosphäre, BAU - Bautzener Teilblock, MUL - Mulkwitzer Teilbock

Wir müssen uns natürlich über die vielfältigen Fehlermöglichkeiten bei solchen Gedankenexperimenten im klaren sein. Für die unteren Komplexe der Kruste ergeben sich Teilgebiete mit größerer Häufigkeit und Mächtigkeit schwerer Basite. Im geologisch erlaubten Vergleich sind das Gebiete mit Grünsteingürteltendenz. Wenn wir das regionale Schwerebild auf diese Weise interpretieren, sind die in Abb. 5 dick schraffierten, positiven regionalen Schwereanomalien Bruchstücke des Verlaufs eines ehemaligen alten Grünsteingürtelzuges.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

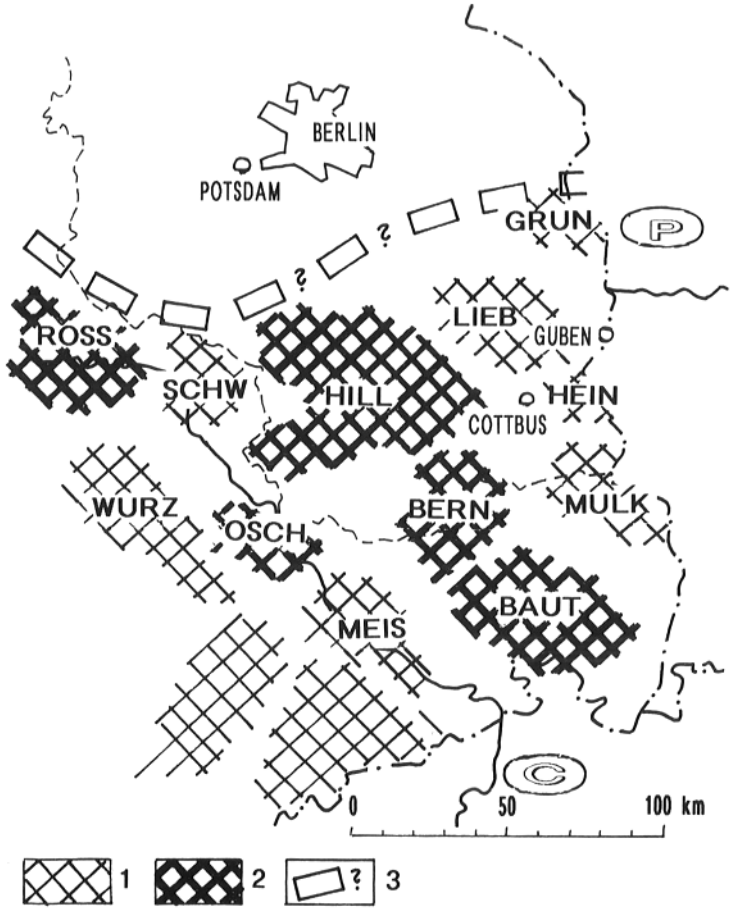

Abb. 5 Übersichtsskizze zu aus der regionalen Schwerekarte abgeleiteten Teilblockeinheiten SO-Deutschlands 1 - sialische Teilblöcke geringerer Dichte, 2 - simatische Teilblöcke mit höherer Dichte (Bruchstücke einer Zone mit alter Grünsteingürteltendenz), 3 - Nordrand der Verbreitung von Teilblöcken, ROSS - Roßlauer Teilblock, SCHW - Schweinitzer T., HILL - Hillmerdorfer T., LIEB - Lieberoser T., GRUN - Grunower T., HEIN - Heinersbrücker T., WURZ - Wurzener T., OSCH - Oschatzer T., BERN - Bernsdorfer T., MULK - Mulkwitzer T., MEIS - Meißener T., BAUT - Bautzener T.

Es ist zu ahnen, wie bedeutend die neuen Denkanstöße, wie groß aber auch noch die Datenlücken sind. Es ist deutlich geworden, wieviel an Dynamik noch zu enträtseln ist. Und es ist gewährleistet, daß es weiterhin interessant mit der Geologie des Lausitzer Grundgebirges bleibt.

Zusammenfassung

Neue Zirkonaltersdaten aus Granodioriten und aus Grauwacken erweitern die Aussagemöglichkeiten zur alten präkambrischen Vorgeschichte des Lausitzer Grundgebirges. Tiefenseismische Strukturbilder führen ebenfalls zu Überlegungen zur Vorgeschichte. Es wird über den Stand der derzeitigen Ansichten berichtet.

© Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz e.V.
http://www.naturforschende-gesellschaft-der-oberlausitz.de
ISSN 0941-0627

Literatur

AUTORENKOLLEKTIV (1972, 1975): Geologische Übersichtskarte Bezirke Dresden, Karl-Marx-Stadt, Leipzig im Maßstab 1 : 400 000. - Freiberg/Potsdam 1972, 1975

BRAUSE, H. (1987): Lausitzer Beiträge zur Ideengeschichte geotektonischer Konzeptionen. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **60**, 2: 7 - 18

-, - (1990): Beiträge zur Geodynamik des Saxothuringikums. - Geoprofil **2**, 88 S.

CREDNER, H. (1908): Geologische Übersichtskarte des Königreichs Sachsen 1 : 250 000. - Leipzig

-, - (1910): Geologische Übersichtskarte des Königreichs Sachsen 1 : 500 000. - Leipzig

GOTTE, E., R. LOBST & U. RATHNER (1992): Erstfund eines Konglomerat-Einschlusses im Granodiorit von Kindisch bei Elstra/Oberlausitz. - Veröff. d. Museums d. Westlausitz **16**: 87 - 90

HIRSCHMANN, G. (1967): Eine Altersbestimmungsmethode für kristalline Gesteine mittels radioaktiver Höfe. - Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., B. **12**, 4: 373 - 387

KOSSMAT, F. & K. PIETZSCH (1930): Geologische Übersichtskarte von Sachsen im Maßstab 1 : 400 000. - Leipzig 1930

KRÖNER, A., E. HEGNER, M. KRAUSS, J. HAMMER & J. EIDAM (1992): Zircon and Nd model ages for granitoid rocks of the Lusatian Block and their geodynamic significance. - Vortrag zum 8. Rundgespräch "Geodynamik des europäischen Variszikums", Cheb, 13. - 15. 11. 1992

-, -, J. HAMMER, G. HAASE, K.-H. BIELECKI, M. KRAUSS & J. EIDAM (1994): Geochronology and Nd-Sr systematics of Lusatian granitoids: significance for the evolution of the Variscan orogen in east-central Europe. - Geologische Rundschau **83**: 357-376

SCHUST, F. (1991): Granitoidtypenkarte Lausitzer Massiv 1 : 100 000, 2. Entwurf 1991, unveröffentlicht

SUESS, E.: Das Antlitz der Erde. - Prag-Leipzig-Wien 1885, 1888

WOLF, L. et. al. (1992): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen 1 : 400 000. - Freiberg 1992

Anschrift des Verfassers:

Dr. sc. H. Brause
Franz-Kögler-Ring 19
D-09599 F r e i b e r g

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Brause Hermann

Artikel/Article: Bau und Entwicklung der Lausitz 3-9