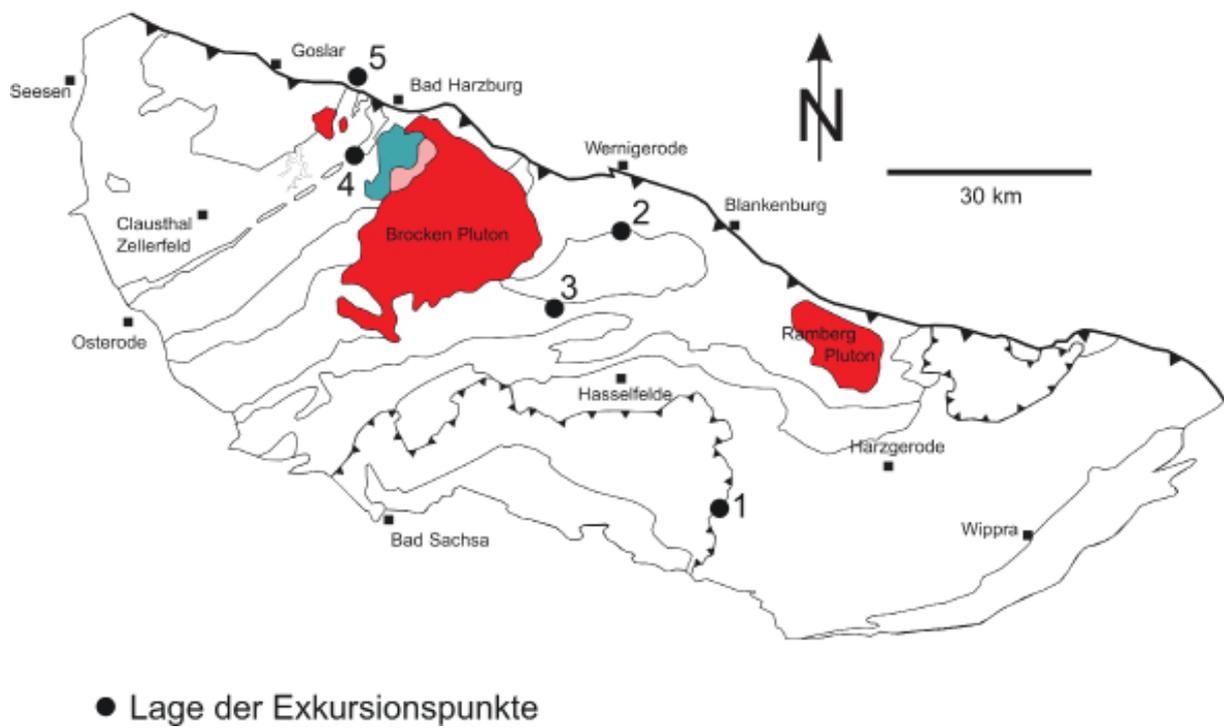


Exkursionspunkte



Exkursionspunkt 1: Liegender Grenzbereich der Ostharz-Decke im Lude-tal

HANS JOACHIM FRANZKE

Hirschler Weg 11, D-38678 Clausthal-Zellerfeld. franzke.clz@googlemail.com.

Lokation: Abgang zum Klippenwasser NW von Stolberg/SE-Harz, TK 25 4431, Blatt Stolberg/Harz, K.: R 44 26 020, H 57 18 470 (Abb. 1)

1. Vorbemerkungen zur Ostharz-Decke (synonym: Südharz-Selke-Decke)

Über Deckenbau im Variszikum und speziell im Harz wird seit den Arbeiten von Kosmat (1927) und Dahlgrün (1928) seit langem diskutiert. 1965 hatte M. Reichstein, Halle, diese Diskussion für die Rhenoharzynische Zone bzw. den Harz von neuem belebt, nachdem sich durch die verbesserte stratigraphische Auflösung innerhalb der „lithostratigraphischen Harzeinheiten“ mit Hilfe der Conodonten-Stratigraphie und durch den Nachweis großräumiger Wildflysch-Vorkommen, besonders innerhalb der Harzgeröder Einheit, auch tektonische Konsequenzen ergaben (Reichstein 1965). Der Stand der Forschung zu diesem Thema wird von M. Schwab (2010) in der Geologie von Sachsen-Anhalt, leider auf mehrere Kapitel verteilt, ausführlich abgehandelt. Durch die tektonische Einmuldung („Südharz- und Selke-Mulde“) infolge der variszischen Einengungstektonik sind diese Deckenreste der starken oberkretazisch-känozoischen

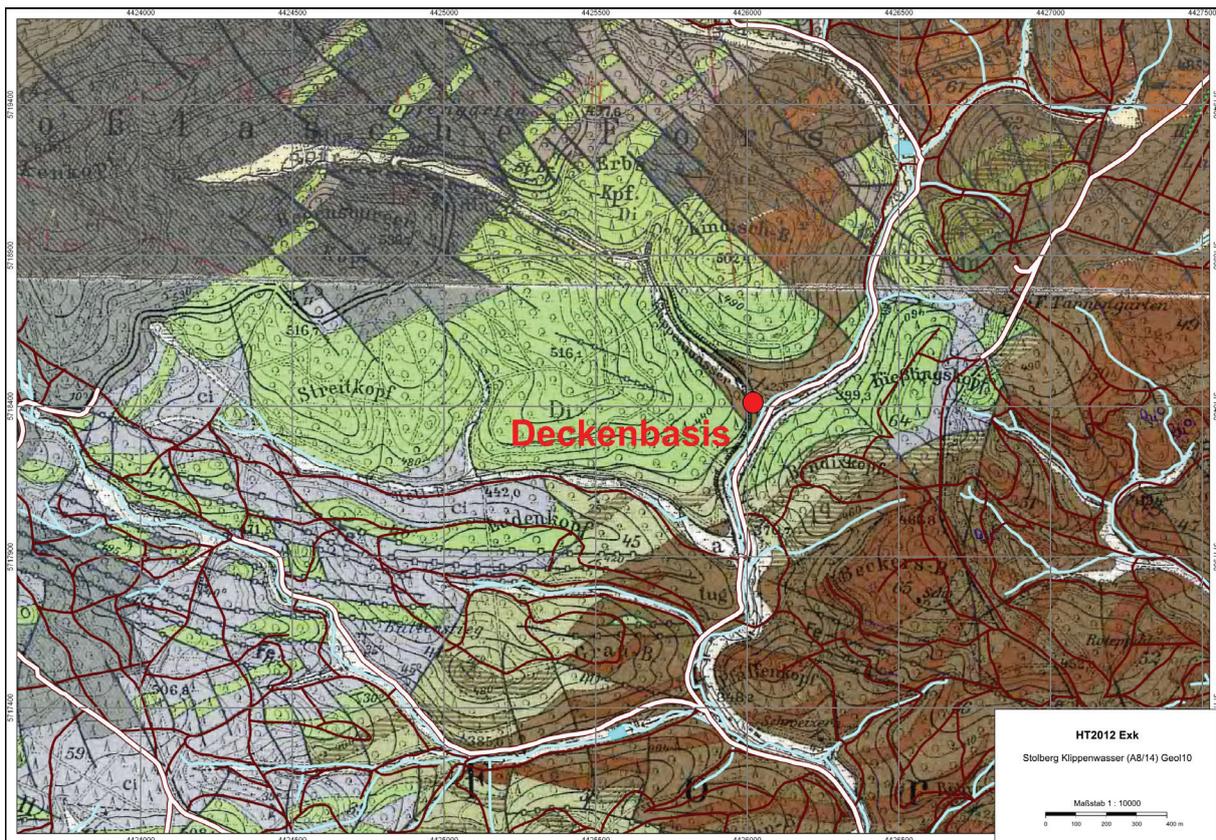


Abb. 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:25.000, Blatt Stolberg/Harz. Roter Kreis-Lage des Aufschlusses der Deckenbasis in den Stiege-Schichten am Eingang zum Klippenwasser NW von Stolberg/SE-Harz. Grün-Spilitserie der Stiege-Schichten, hellgrau-Hauptkieselschiefer, grau-schraffiert-Buntschiefer, braune Farbtöne im SE- und Ost-Bereich des Kartenausschnitts - Schwenda-Subformation (parautochthoner Unterbau der Ostharz-Decke).

Erosion bisher entgangen und werden als basale Reste eines umfassenderen, inzwischen jedoch nahezu vollständig erodierten Deckenstapels angesehen (Abb. 2). Dieser Stapel muss mehrere Kilometer Mächtigkeit gehabt haben, um die Versenkungs-Temperaturen von 200-250 °C für die paläozoischen Sedimente des des mittleren Harzes zu erklären. Da die Ostharz-Decke im Norden auch auf die Tanne-Zone (Unterkarbon II β) übergreift, muss ihre Platznahme jünger als deren Sedimentationsalter, also jünger ca. 335 Ma sein. Wegen des niedrigen Metamorphosestatus und der geringen variszischen Verformung der Deckeneinheit (oberes Schiefergebirgsstockwerk) werden als deren Herkunftsraum die oberen Niveaus der Mitteldeutschen Kristallinzone/Armorica angesehen. Als Ursache für die Bildung eines Akkretionskeils (Wippra-Zone), nach

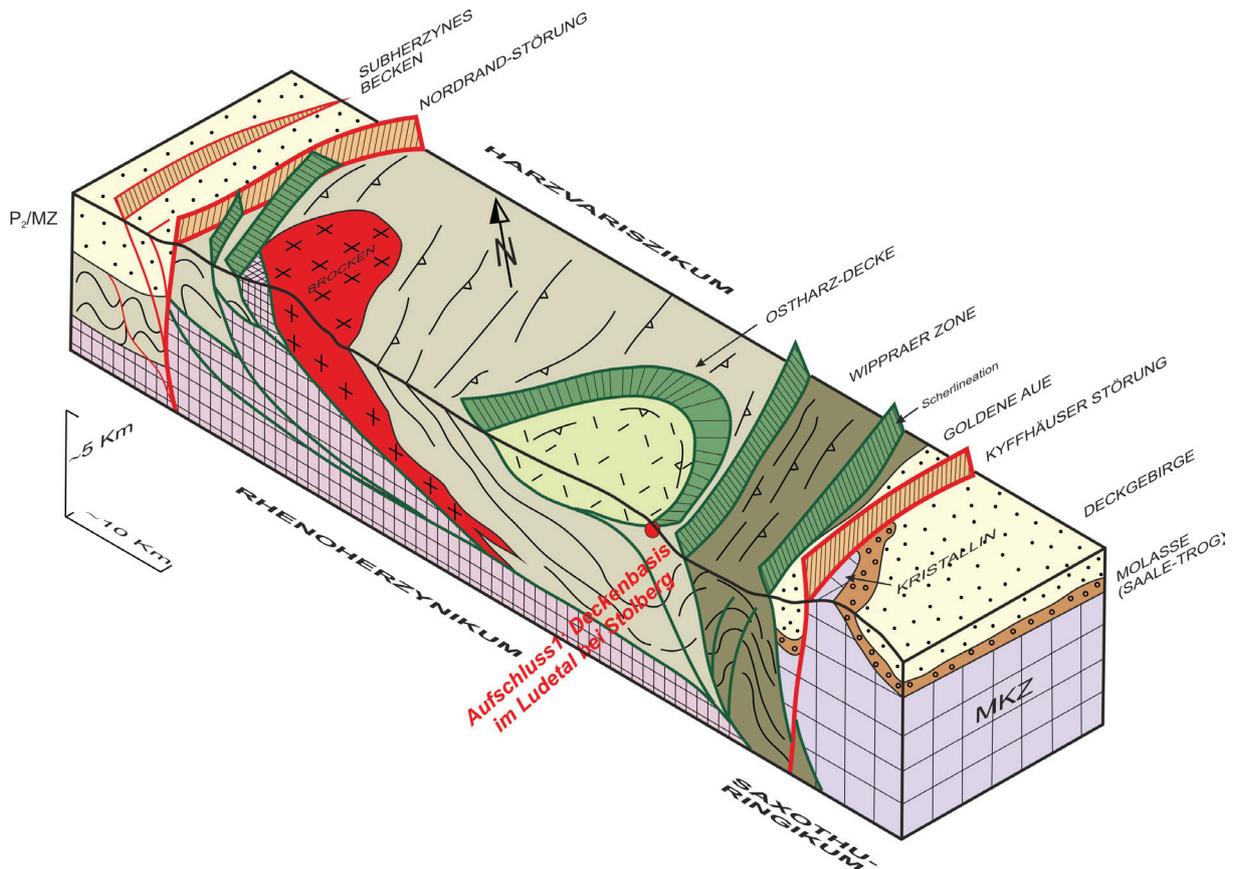


Abb. 2: Schematisches Blockbild zur Darstellung des generellen Strukturbaus des Harzes in Querprofil-Richtung. Der besuchte Aufschluss im Ludetal/Klippenwasser ist vermerkt.

NW vorgreifender Flysch-Sedimentation und der Decken-Tektonik wird die Kollisionstektonik mit dem nördlich vorgelagerten Ost-Avalonischen Terrane/Rhenoharzynische Zone angesehen. Die Deckeneinheit wurde nach ihrer Platznahme weiter verformt und zu einer weiträumigen Deckenmulde umgestaltet. Die Muldenlage ist auch der Grund, weshalb Reste der Decke noch heute erhalten sind.

2. Stratigraphie/Fazies der Deckeneinheit

Die Südharz-Selke-Decke überlagert die Einheiten der Tanne-Zone (jüngstes Oberdevon - Unterkarbon II β) und der Harzgerode-Zone (Devon-Unterkarbon III). Im Exkursionsgebiet bei Stolberg bildet die Schwenda-Subformation der Harzgerode-Zone den parautochthonen Unterbau der Deckeneinheit. Die auflagernde Decke setzt sich aus der Südharz-Selke-Formation/Gruppe zusammen (Mittl. Givet-Famenne).

Die Deckeneinheit beginnt im Liegenden mit dem nur wenige Meter mächtigen Südharz-Selke-Quarzit. Dieser ist an der Deckenbasis jedoch nur lokal vorhanden und stellt einen an flachen listrischen Bahnen zerscherten phyllonitisierten Bereich dar, so dass er auch als Restbestand tektonischer Abrasion aus der Substanz der überlagernden Stiege-Schichten angesehen werden kann, zumal er auch stratigraphisch bisher nicht eingestuft werden konnte.

Darauf folgt die in sich geschlossene und innerhalb der Deckeneinheit als intakter Verband erhaltene Südharz-Selke-Formation (Give-Famenne). Steile ruptile Störungen zerlegen die Deckeneinheit, sind aber postvariszischen Alters.

Die Decke beginnt mit den basalen Stiege-Schichten (150-200 m), die die Spanne von der varcus- bis zur transitans-Zone umfassen (mittleres Givet - frühes Frasn). Die basalen Bereiche der Stiege-Schichten sind bis in das Korngefüge hinein intensiv zerschert, wie im Aufschluss 1 (Klippenwasser) gezeigt werden kann. Sie bestehen aus Ton- Kiesel- und Wetzschiefen mit einzelnen Kalksteinen sowie arkoseartigen Sandsteinen, der im oberen Bereich eine Folge von feinkörnigen Spiliten, Aschen- und Lapillituffen mit Kalksteinschmitzen und – Lagen folgt. Nach den Untersuchungen von Ganssloser (1996) ist es eine Sequenz von Intraplattenbasalten, die auf einer stark ausgedünnten Kruste extrudierten (E-MORB-Tendenz). Auf die Stiege-Schichten folgen der „Hauptkieselschiefer“ der kartierenden Geologen (50 m), der die *punctata*- bis frühe *crepida*-Zone umfasst (doI β - doII α) umfasst.

Im oberen Bereich der darauf folgenden Buntschiefer (50 m, *crepida*- bis späte *marginifera*-Zone) vollzieht sich der Fazieswechsel zum oberdevonischen Flysch innerhalb des erhaltenen Topp-Bereichs der Deckeneinheit (Südharz-Selke-Grauwacken-Formation, erhalten sind 300-400 m). Grauwacken treten ab der *rhomboida*-Zone (mittleres Famenne) auf. Das Profil endet –erosionsbedingt- noch innerhalb des Oberdevons.

3. Stratigraphie/Fazies des Unterbaus der Deckeneinheit

Im Gebiet von Stolberg wird die Deckeneinheit mit der Südharz-Selke-Formation von einer oberdevonisch bis möglicherweise tiefunterkarbonischen Flyschserie unbekannter Mächtigkeit unterlagert, die von Schwab (2010) als Schwenda-Subformation innerhalb der Harzgerode-Zone bezeichnet wird. Der Flysch enthält zahllose tektonisch umgrenzte Einlagerungen verschiedener paläozoischer Gesteine, wovon die unter- bis oberdevonischen Kalksteine wegen der stratigraphischen Einstufungsmöglichkeiten stets im Mittelpunkt des Interesses standen. Diese werden als Wildflysch-Einlagerungen gedeutet (Olisthostrome), die einhüllenden Schiefer weitgehend als Olisthostrom-Matrix betrachtet. Der Anteil von Wildflysch-Einlagerungen in der Harzgerode-Zone ist jedoch strittig. So werden weite Bereiche des Stolberger Raums von stratifizierten „normalen“ Flyschgesteinen eingenommen. Die stratigraphische Spannweite sowohl innerhalb der Deckeneinheit und im parautochthonen Unterbau belegen aber für beide Bereiche etwa gleiche stratigraphische Altersspannen. Drastische Unterschiede zwischen der angenommenen Deckeneinheit und dem Unterbau bestehen dagegen in der unterschiedlichen faziellen Entwicklung beider Einheiten. Dies ist ein wichtiges Argument für die tektonische Aufstapelung von ehemals benachbarten oder sogar entfernt voneinander gebildeten Fazieseinheiten.

4. Metamorphose-Status

Die pelitischen Gesteine innerhalb der Harzgerode-Zone haben im Stolberger Gebiet bereits phyllitischen Habitus. Hinzu kommen das Auftreten schichtparalleler Segregations-Quazgänge und von Strukturelementen der „Phyllit-Tektonik“ im Unterbau (zweite Schieferung, B2-Faltung). Deformation und Metamorphosestatus steigern sich innerhalb der Harzgerode-Zone allmählich nach SE, ohne erkennbare Deformations- und Metamorphose-Sprünge mit der epi-

zonalen Wippra-Zone.

Auch zwischen der Deckeneinheit und ihrem Unterbau sind deutliche Sprünge im Metamorphosegrad bisher nicht im Detail nachgewiesen. Trotz der von mehreren Autoren nach verschiedenen Ansätzen durchgeführten Untersuchungen zur regionalen Variabilität des Metamorphosestatus im Harzpaläozoikum (u. a. Friedel et al. 1995) ist die bisher erreichte Trennschärfe nicht ausreichend, um die Deckeneinheiten von ihrer Umgebung befriedigend abzugrenzen. Hier besteht Nachholbedarf. Im Stolberger Gebiet schwenkt die Schichtfolge der Harzgerode-Zone aus dem SW-NE-Streichen in NW-SE- bis NNW-SSE-Streichen um. Als Ursachen können mechanisch wirksame Aufragungen des kristallinen Untergrundes oder großräumige variszische rechtslaterale Scherprozesse in Frage kommen.

5. Verformungsstil von Deckeneinheit und Unterbau

NW von Stolberg werden die Gesteine der Harzgerode-Zone von einer flach nach SE bis Süd einfallenden, mehrere Meter mächtigen tektonischen Melange überlagert, welche die liegenden Bereiche der Stiege-Schichten und den Südharz-Selke-Quarzit der Deckenbasis umfasst. Ein nur örtlich vorhandener stark zerscherter Quarzit-Horizont deutet darauf hin, dass die liegenden Bereiche der Stiege-Schichten keine stratigraphische Einheit darstellen, sondern eine breit gefächerte variszische Scherzone an der Deckenbasis darstellen. Den in einem duktil-kataklastischem Milieu stark verformten unteren Stiege-Schichten folgt eine nur sehr gering verformte Metabasalt-Sequenz und eine Abfolge des Oberdevons – Rotschiefer, Kieselschiefer und Grauwacken (Südharz-Selke-Formation), welche zusammen die variszische Südharz-Decke bilden. An Kompetenzkontrasten innerhalb des rheologisch heterogenen Schichtstapels der Decke treten auch in deren höheren Bereichen (Südharz-Grauwacken) NW-polare flache Abscherbahnen auf. Eine weitere Deckenstruktur mit analoger Schichtfolge und Tektonik bildet die Selke-Decke am NE-Rand des Harzes. Es wird angenommen, dass beides nur Erosionsreste einer ehemals größeren E-Harz-Decke sind. Die verbreiteten Streckungsgefüge in der Decke weisen auf die Beteiligung gravitativer Gleitungen beim Deckentransport hin. Während die Harzgerode-Zone und die Tanne-Zone den nahezu ortsfeste –parautochthonen- Unterbau bilden, befindet sich die Decke in der höchsten tektonischen Position des Schuppen- und Deckenstapels der Varisziden im Harz. Südharz- und Selke-Decke repräsentieren somit das oberste Niveau des geschieferten und verfalteten Schiefergebirgs-Stockwerks. Charakteristisch ist die interne Verfaltung des Deckenstapels durch Biegescherfaltung (B1-Faltung) mit zugehöriger Bruchschieferung (s1), die als transversale Schieferung die Schichtflächen zerschneidet. Hinzu kommt eine lokal anzutreffende jüngere Knickfaltung. Störungen entwickeln sich aus Schicht- oder Schieferflächen und setzen die NW-vergente Faltung als NW-vergente Auf- bis Überschiebungen fort. Streckungsflächen diagonal bis parallel zu den Schichtfugen sind häufig. Sie können als Hinweise für die durch Scherung erzeugte Ausdünnung des Schichtstapels unter der Sedimentlast sowie als Folge der Streckung beim gravitativen Transport von Decken angesehen werden. Südharz- und Selke-Decke werden als Gleitdecke(n) über flachen Abscherzonen gedeutet, die nach ihrer Platznahme noch weiter verformt wurden, so dass sie heute Deckenmulden bilden. Deshalb wurden die Deckenreste früher als Südharz- und Selke-Mulde bezeichnet (vgl. die Abb. 2 und 3). An der Deckenbasis sind bis mehrere Dekameter mächtige tektonische Melangen mit in sich vergabelten Kleinscherflächen entwickelt, welche ein phyllonitischen Gefügen ergeben. Die darin enthaltenen Scherkörper rekrutieren sich vor allem aus den basalen Bereichen der Stiege-Schichten. Lanzett- und pflaumenkernförmige Scherkörper (Phacoide, Reichstein 1965), vor allem von Quarziten, Kalksteinen und Diabasen sind in die pelitisch-psammitische Matrix der Melangen eingebettet, welche eine intensive interne Verschieferung aufweisen.

Das unterliegende Autochthon der Harzgerode-Zone liegt im Bereich des Übergangs zur „Phyllit-Tektonik“, die durch das Auftreten einer zweiten Schieferung mit zugehöriger B2-Faltung gekennzeichnet ist.

Besuchte Aufschlüsse

1. Ludetal NW von Stolberg, E-Seite Badeanstalt (ehem. Mastenteich), Weganriss Wegkurve, E-Talseite.

Parautochthones Unterlager der Ostharz-Decke an einem Weganschnitt mit mittelsteil nach Süd (ss 170/50) einfallender Flyschserie (Tonschiefer mit Grauwackenlagen) von wahrscheinlich hochoberdevonisch-tiefunterkarbonischem Alter (Schwenda-Subformation). Der Aufschluss ist ein Fundpunkt von Cyclostigmen-Teilen und Pflanzenhäcksel in Tonschiefern im Liegenden der Deckenbasis (Funde von 25 mm dicken, skulpturierten und wenig verdrückten Knorrien, darunter ein Zweigstück mit schmalen Blättern von ?*Cyclostigma hercynium* WEISS). In Tonschiefern liegt Parallelschieferung vor, durch Brechung der Schieferung an Bänken von Grauwacken treten auch Bereiche mit transversaler 1. Schieferung auf. Dies signalisiert für diesen Aufschluss normale Lagerung. Schichtparallele Scherflächen sind als mittelsteil nach SSW einfallende N-vergente variszische Aufschiebungen entwickelt. Im Gebiet von Stolberg tritt in reineren Peliteinlagerungen eine auf beginnende Phyllittektonik hinweisende 2. Schieferung auf, die mit zunehmend phyllitischem Habitus der Schiefer in Richtung auf die ca. 15 km entfernte Wippra-Zone an Intensität gewinnt. Dies ist auch mit gesteigerter Ausscheidung von schichtparallelen Segregations-Quarzlagen und –Knollen verknüpft. Dies steht in Kontrast zu den Verhältnissen in der auflagernden Deckeneinheit.

2. Weganrisse im Ludetal, 200-500 m W der Schweizerhütten, am alten Fahrweg zum Hainfeld. K.: R 44 25 950, H 57 17 810.

Die Anrisse erschließen plattig absondernde phyllitische Schiefer mit ss-paralleler 1. Schieferung (ss/s1 180/40). Eine transversale 2. Schieferung (140/76) durchsetzt ss/s1 und zerschert die Phyllite zu kleinen Runzelfalten/Crenulations-Falten (B2 = 210/18). Phyllittektonik im Unterbau der Deckeneinheit.

3. Ludetal, Einmündung des Klippenwassers in die Lude, SW-Hang des Lindischbergs/Bendixköpfe, Wanderweg nach Breitenstein. Kleine Felsanschnitte von Phylloniten und auflagernden Metabasalten der Deckeneinheit am Hang aufwärts. K.: R 44 25 910, H 57 18 535.

Die kleinen Felsanrisse am Talweg zeigen flach nach ESE einfallende stark zerscherte sandige Schiefer der Stiege-Schichten, die nach Schliffbefunden intern bis in das Korngefüge hinein zerschert sind. Es handelt sich um eine tektonische Melange mit lanzettförmig geformten und in Richtung des tektonischen Transports (nach W bis WNW) gestreckten, unterschiedlich großen (mm bis mehrere Meter) Scherkörpern von rheologisch kompetenteren Komponenten. Es sind zwei Scherflächenlagen entwickelt, die den ausgeprägten Scherlinsenbau der Melange bedingen (120/35 und 140/20). Die Scherlineare auf diesen Flächen pendeln zwischen WNW und WSW, die Polarität der Bewegung ist überschiebend nach W bis WNW. Die Scherflächen sind weitgehend Streckungsflächen, die darauf hinweisen, dass beim Transport der Deckeneinheit durch die Kombination von Auflast (weitere, heute abgetragene Decken) und gravitivem Gleiten Plattung mit gleichzeitiger Streckung wirksam war. Möglicherweise befinden sich die Aufschlüsse im Hellbachtal und im Klippenwasser auch in der Zone ehemaliger Dehnungs-Störungen („foreland dipping faults“) im abgleitenden Stirnbereich einer Deckenlamelle. Im tektonisch Liegenden, aufgeschlossen talabwärts im Ludetal, unterlagern mittelsteil nach S einfallende, zweifach geschieferte bereits etwas phyllitische Schiefer der Harzgerode-Zone

diskonform die Deckeneinheit (Abb. 3). Dies ist der (par-) autochthone Unterbau. Im Hangenden der phyllonitischen Scherzone an der Basis der Stiege-Schichten folgen hangaufwärts nahezu söhlig lagernde, über 100m mächtige effusive Metabasalte (Diabase) und Vulkaniklastite (Asche- bis Lapilli-Tuffe), in die einzelne Schieferlagen und Linsen von Kalksteinen eingelagert sind. In den Aufschlüssen, welche am Hang etwa 20 m im Hangen der basalen der Decke beginnen, finden sich flach lagernde, wenig oder nicht verformte Pillowlaven mit eingeschalteten Metabasalt-Tuffen. Karbonatlagen bilden Zwickelfüllungen zwischen den Pillows oder linsenförmig gestreckte Lagen. Lateral verzahnen sich Vulkaniklastite mit den effusiven metabasaltischen Laven (Pillow-Strukturen).

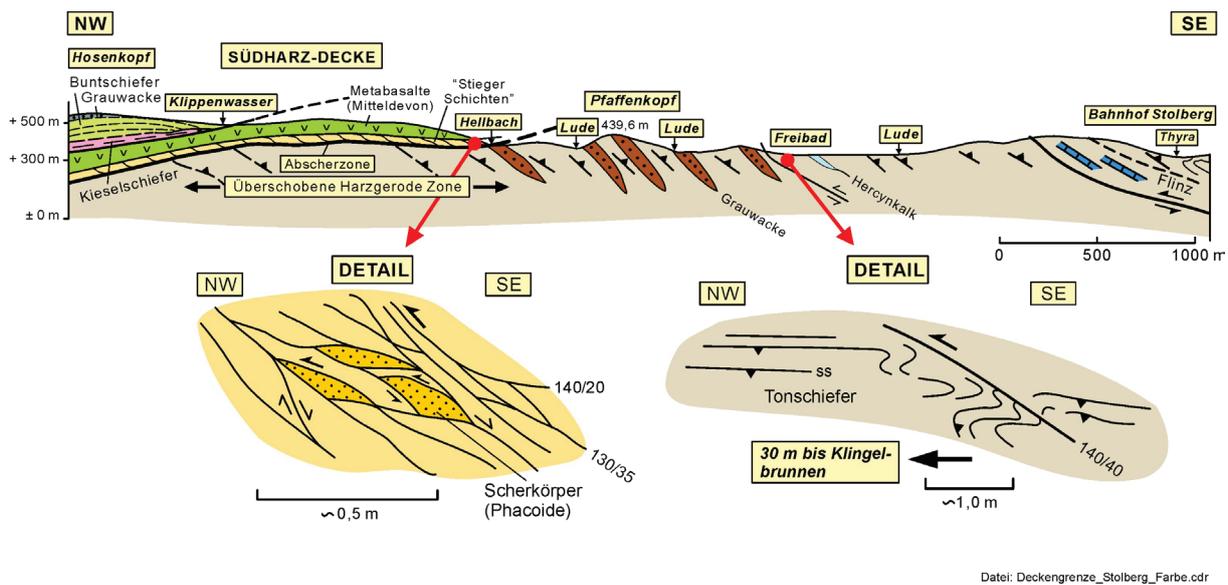


Abb. 3: Geologischer Schnitt vom Bahnhof Stolberg nach NW durch das Ludetal bis zum Klippenwasser. Die S-Harz-Decke überlagert an einem basalen Abscherhorizont diskonform die steiler lagernden und bereits phyllitischen Gesteine der Harzgerode-Zone. Nach NW senkt sich die die Decke zu einer Deckenmulde ab. Die Detailskizzen zeigen den Internbau der basalen Abscherzone (links) der Deckenbasis und analoge NW-Kleinüberschiebungen im unterlagernden Autochthon (rechts). Aufn.: Franzke.

Der Übersichtsschnitt illustriert anhand einer Detailkartierung die beschriebenen Lagerungsverhältnisse der Deckeneinheit und dem parautochthonen Unterbau (Abb. 3). Die eine flache Deckenmulde bildende Deckeneinheit wird diskonform von der generell steiler lagernden Schichtfolge der Harzgerode-Zone unterlagert.

Literatur

- Dahlgrün, F. (1928): Das System der Überschiebungsdecken zwischen Wernigerode und Harzgerode.- Z. dt. geol. Ges., 79: 304-311; Berlin
- Friedel, C.-H., Hoth, P., Franz, R., Stedingk, K. (1995): Niedriggradige Regionalmetamorphose im Harz.- Zbl. Geol. Paläont., Teil I (1993): 1213-1235; Stuttgart.
- Ganssloser, M. (1996): Stoffbestand, Fazies und geodynamische Interpretation der Stieger Schichten (Ostharz-Decke).- Braunschweiger Geol.-Paläont. Diss., 18: 1-162; Braunschweig.
- Kossmat, F. (1927): Ein Problem der Harztektonik: Der Überschiebungsbau des Unterharzes.- Cbl. Mineral. B 1927: 33-49; Stuttgart.

- Reichstein, M. (1965): Motive und Probleme erneuter Deckenbauvorstellungen für den Harz.- Geologie, 14: 1039-1079; Berlin.
- Schwab, M. (2010) in: Geologie von Sachsen-Anhalt, Hrsg. Bachmann, G. H., Ehling, B.-C., Eichner, R., Schwab, M.; 689 S.; Stuttgart (Schweizerbart).