

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Cottbus	20 (2013), 1/2	S. 109 – 116	7 Abb., 12 Lit.
------------------------------	---------	----------------	--------------	-----------------

Die Faltenzone Radewiese-Briesnig im Tagebau Jänschwalde (Südbrandenburg) – eine warthezeitliche Eisrandlage?

The Radewiese-Briesnig fault zone in the Jänschwalde opencast mine (South Brandenburg) – a Warthian ice marginal position?

RALF KÜHNER

1 Einleitung

Seit Ende der 1970er Jahre sind im Braunkohlentagebau Jänschwalde der Vattenfall Europe Mining AG (VE-M) glazigene Deformationen aufgeschlossen, von denen vorwiegend die Sedimente im Hangenden des 2. Miozänen Flözkomplexes (2. MFK), lokal auch das Flöz und seine Liegendensedimente erfasst worden sind. Die Aufschlussverhältnisse an den Kohle- und Abraumböschungen zeigen markante Faltenzonen, die bislang jedoch noch keine Berücksichtigung bzw. Einordnung in die überregionalen Störungsabläufe fanden. Sattel- und Muldenstrukturen treten mit Amplituden von wenigen Metern auf und beschränken sich teilweise auf Strossenabschnitte kleiner 100 m Länge (Abb. 1). Sie wur-



Abb. 1: Einzelne Sattelstruktur in der Faltenzone Heinersbrück: Diskordante Überlagerung der Deformationen (Grundwasserleiter G410 und 2. MFK) durch weichselzeitliche Schmelzwassersande im Glogow-Baruther Urstromtal (Foto: VE-M, 2002)

Fig. 1: Solitary upfold in the Heinersbrück fault zone: discordant overlay of the glazigenic deformations (2nd Miocene lignite seam and aquifer G410) by Weichselian melt water sand in the ice marginal valley of Glogow-Baruth (photo: VE-M, 2002)

den durch weichselzeitliche Schmelzwässer erosiv gekappt und sind von einem bis zu 25 m mächtigen Komplex aus Sander- und Urstromtalsedimenten überdeckt, so dass sie an der Oberfläche morphologisch nicht in Erscheinung treten. Diese zahlreichen, oft isoliert entwickelten Strukturen liegen ca. 7 km südlich der im Raum Guben-Byhlegure von Sandern unterbrochenen Endmoränenzüge der klassischen Eisrandlagen des Brandenburger Stadiums der Weichsel-Kaltzeit. Unmittelbar südwestlich sind im Tagebau Cottbus-Nord intensive Faltungen, Verschuppungen und Überschiebungen im weichselzeitlichen Willmersdorf-Neuendorfer Faltenbogen (HORN et al. 2004, KÜHNER & THIELE 2011), dem stratigraphisch noch nicht eingeordneten Störungsgebiet „Weiße Berge“ sowie der Tranitzer Flözfaltenzone bekannt. Ca. 20 km südlich markiert der Niederlausitzer Grenzwall die Haupteisrandlage des Warthe-Stadiums der Saale-Kaltzeit (WOLDSTEDT 1927), dessen östlicher Teil durch den Muskauer Faltenbogen gebildet wird. Dieser ist als bereits elsterzeitliche Bildung eingestuft (u. a. KUPETZ 1997, KUPETZ & KUPETZ 2009), enthält aber zahlreiche warthezeitliche Störungselemente und Strukturen in Form von Satzendmoränen, Sandern und Untergrundstauchungen (NOWEL 2009).

2 Lagerungsverhältnisse

Die Erfassung, Dokumentation und Korrelation der vorhandenen Strukturen erfolgte neben der Auswertung von Ergebnissen der Bohrerkundung und einzelner Böschungskartierungen und -fotos im Wesentlichen auf der Grundlage hunderter Orthofotos der durchschnittlich in 14-tägigem Rhythmus stattfindenden Tagebaubefliegungen. In den hochauflösenden und georeferenziert vorliegenden Luftbildern zeichnen sich die Strukturen vor allem durch den gut erkennbaren Verlauf der Grundwasserleiter G420 und G430 ab, so dass sie bei einem Abstand der Einzelbilder von 20 bis 30 m sicher in ihrer räumlichen Entwicklung verfolgt werden können.

In Auswertung der vorhandenen Unterlagen erfolgt eine Gliederung der Faltenzone in fünf NW–SE streichende und parallel zueinander liegende Einzelelemente (Abb. 2).

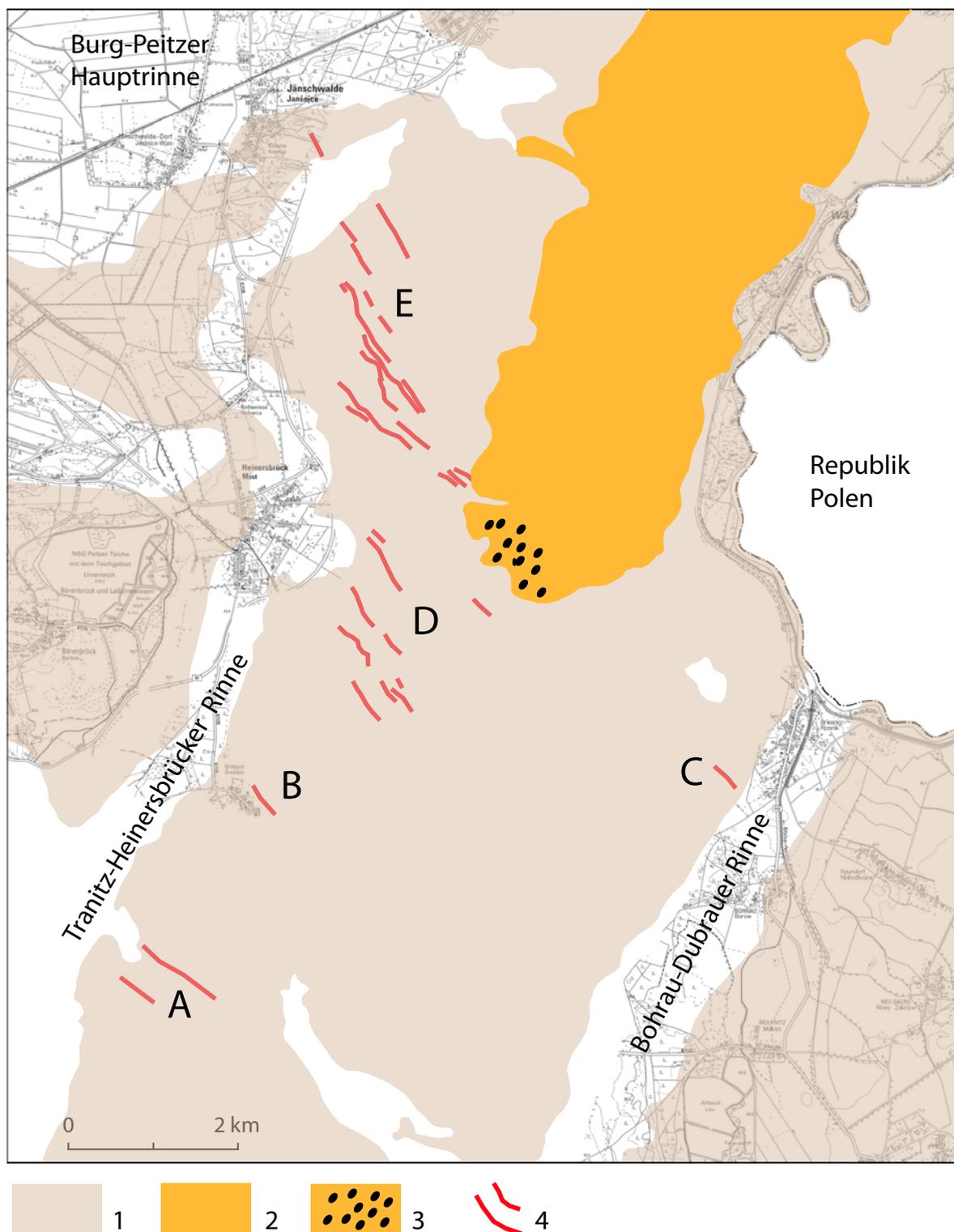


Abb. 2: Übersichtskarte der Störungsstrukturen im Tagebau Jänschwalde
 A – Störungsgebiet Westmarkscheide; B – Sattel Grötsch; C – Sattel Briesnig; D – Faltenzone Heinersbrück;
 E – Faltenzone Radewiese

1 – Verbreitung 2. Miozäner Flözkomplex; 2 – Hornoer Hochfläche mit Warthe-Geschiebemergel;
 3 – Stein- und Blockpackungen; 4 – Strukturachsen

Fig. 2: Location map of fault structures in the Jänschwalde opencast mine

A – Westmarkscheide fault area; B – Grötsch upfold structure; C – Briesnig upfold structure;
 D – Heinersbrück fault zone; E – Radewiese fault zone

1 – distribution of 2nd Miocene lignite seam; 2 – upland plain Horno with Warthian till; 3 – boulder deposits;
 4 – axis of structures

2.1 Faltenzone Radewiese

Sie bildet den nordöstlichen Abschnitt der Faltenzone und wird durch Sattel-Mulden-Strukturen mit einer NW–SE streichenden Gesamtlänge von ca. 3 km gebildet. Meist treten zwei bis drei parallel zueinander liegende Sattelzüge auf, die nicht aushaltend über die gesamte Struktur entwickelt sind, sondern nach wenigen hundert Metern verflachen und durch einen neuen, räumlich gering versetzten Sattel abgelöst werden.

In Auswertung der vorliegenden Störungsbilder dominieren in den Hangendsedimenten des 2. MFK relativ einfach gebaute und vorwiegend symmetrisch entwickelte Fließfalten mit Vergenz nach Südwesten (Abb. 3). Dabei blieb das Kohleflöz über weite Bereiche nahezu unbeeinflusst, als mobiles Element ist im Wesentlichen der Hangendschluff zu vermuten, der infolge einer durch Materialwanderung bedingten Mächtigkeitserhöhung die überlagernden Horizonte schichtkonkordant nach oben wölbte. Sie lassen keine Rupturen, Zerschörungen oder injektiven Durchbrüche von Liegendmaterial erkennen, so dass die Intensität der Beanspruchungen relativ gering geblieben ist und das Stadium der plastischen Verformung nicht überschritten wurde.

Im nordwestlichen Teil der Struktur nehmen die Deformationen an Intensität zu und erfassen lokal den gesamten Flözbereich. Die Amplitude der Faltung erreichte im Niveau der 1. Flözbank max. 11 m, im Niveau der 3. Flözbank lag sie bei 7 m. Die Flözbänke zeigten im Wesentlichen konkordante Lagerungsverhältnisse, wobei das 1. Zwischenmittel



Abb. 3: Überkippte Fließfalte in der Faltenzone Radewiese. Die Hangendsedimente der 1. Flözbank sind durch Wanderung mobiler Horizonte aufgewölbt, während ihr Liegendes (1. Zwischenmittel und tiefer) vollkommen unbeeinflusst ist. (Foto: R. KÜHNER 2013)

Fig. 3: Overturned upfold in the Radewiese fault zone. The overlying parts of the 1. seam division are deformed by sediment migration movement, the underlying beds [incipient with interbedding (ZM) 1] are undisturbed. (Foto: R. KÜHNER 2013)

im Sattelkern eine Mächtigkeitserhöhung um ca. 40 % aufwies, während die Kohlen der 1. und 2. Flözbank dehnungsbedingt an den Sattelflanken leicht mächtigkeitsreduziert waren. Die Struktur wurde durch eine sich nordöstlich anschließende, ca. 400 m breite und 3 bis 4 m tiefe Randmulde begleitet.

2.2 Faltenzone Heinersbrück

Die überbaggerte Struktur Heinersbrück erreichte eine streichende Länge von ca. 2 km und setzte sich ebenfalls aus mehreren, parallel zueinander liegenden Einzelsätteln mit flachen Muldenbereichen zusammen. Von der nordöstlich gelegenen Faltenzone Radewiese war sie durch ein nahezu störungsfreies, ca. 1 km breites Gebiet getrennt. Als südwestlich vorgelagerte Randstruktur trat eine markante, isoliert stehende und relativ schmale Einzelfalte mit symmetrischem Aufbau in Erscheinung (Abb. 1). Sie konnte über eine Länge von ca. 550 m verfolgt werden und verflachte im weiteren Verlauf. Die Tiefenreichweite der Deformationen war aufschlussbedingt nur bis in das Hangende der 2. Flözbank erkennbar.

Nach Nordosten schloss sich, im Abstand von 200 bis 350 m, ein weiterer, ebenfalls sehr schmaler Sattel an, in dem der 2. MFK mit einer Amplitude bis zu 12 m aufgefaltet wurde (bezogen auf das Hangende der 1. Flözbank). Im Wesentlichen war auch diese Struktur als stehende und nur vereinzelt asymmetrische Antiklinale entwickelt. Dabei zeigte stets der südwestliche Faltschenkel die steilere, leicht vergente Ausbildung. Die Deformationen sind über Bohrungen bis in das Niveau des G500 zu verfolgen. Der Unterbegleiter scheint nicht mehr beeinflusst zu sein, es treten nur noch schwach wellige Lagerungsverhältnisse auf.

2.3 Sattel Briesnig

Er befindet sich an der Ostmarkscheide des Tagebaus nahe der Ortslage Briesnig und war nicht im Tagebau aufgeschlossen, sondern ist nur aus der Bohrerkundung bekannt. Die Struktur wird durch eine NW–SE streichende und ca. 150 m breite, einfache Flözfalte mit einer Amplitude bis zu 12 m (bezogen auf das Hangende der 1. Flözbank) repräsentiert (Abb. 4). Ihre Form ist leicht asymmetrisch ausgebildet, mit flacherem Anstieg aus Nordosten und steilerem Abfall nach Südwesten. Die Deformationen sind bis in den G500 nachweisbar, der im Sattelkern durch erhöhte Mächtigkeit gekennzeichnet ist. Sein Liegendes, wie auch die Grenze Liegendenschluff Unterbegleiter/G611, ist dagegen nur noch schwach wellig entwickelt und zeigt keinen signifikanten Bezug zur glazigenen Beanspruchung.

Der Sattel kann über eine streichende Länge von ca. 350 m verfolgt werden. Im Nordwesten verflacht er zunehmend und ist nicht mehr nachweisbar, im Südosten grenzt er an die geschiebemergeldominierte Füllung der elsterzeitlich angelegten Dubrau-Bohrauer Rinne.

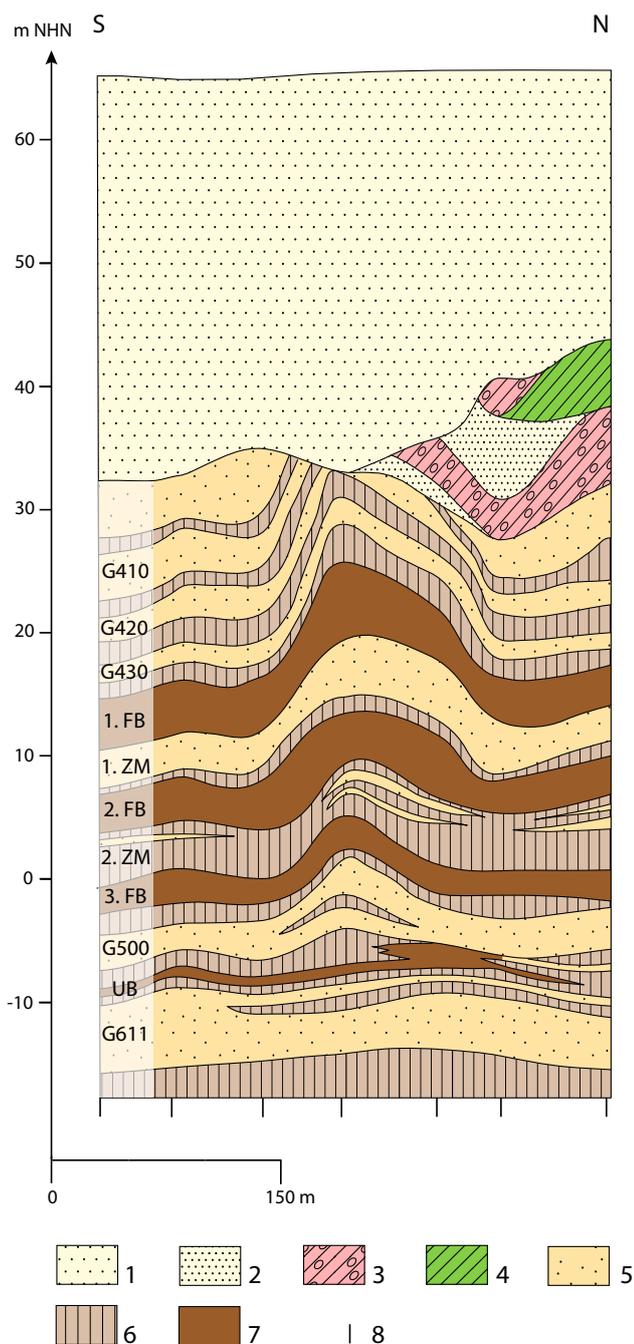


Abb. 4:
Geologischer Schnitt durch den Sattel Briesnig

Quartär: 1 – Schmelzwassersande des Glogow-Baruther Urstromtals; 2 – Mittel- bis Feinsand; 3 – Geschiebemergel; 4 – Bänderschuff; Tertiär: 5 – Fein- bis Mittelsand; 6 – Schluff; 7 – Braunkohle; 8 – Bohransatzpunkt
G – Grundwasserleiter; FB – Flözbank; ZM – Zwischenmittel; UB – Unterbegleiter

Fig. 4:
Geological cross section through the upfold structure Briesnig

Quaternary: 1 – melt water sand in the ice marginal valley of Glogow-Baruth; 2 – fine-grained to medium-grained sand; 3 – till; 4 – banded silt;

Tertiary: 5 – fine-grained to medium-grained sand; 6 – silt; 7 – lignite; 8 – location of borehole
G – aquifer; FB – seam division; ZM – interbedding; UB – lignite seam “Unterbegleiter”

2.4 Sattel Grötsch

Der Sattel Grötsch bildet ebenfalls eine isolierte Faltenstruktur im 2. MFK, die unmittelbar nordöstlich der Ortslage Grötsch an der Ostflanke der Trinitz Heinersbrücker Rinne einsetzt und aus den Ergebnissen der Bohrerkundung über eine streichende Länge von ca. 650 m nach Südosten in das Kohlefeld Jänschwalde-Mitte verfolgt werden kann. Hier verflacht er und ist auch über die Lagerungsverhältnisse der Hangendsedimente nicht mehr aushaltbar.

Von den Deformationen ist die tertiäre Schichtenfolge mindestens bis in den G611 betroffen. Die Beträge der Faltenamplitude vom Hangenden des 2. MFK bis zum Liegendenschluff des G611 liegen relativ konstant um 6 m. Eine

tieferer Beeinflussung ist infolge fehlender Aufschlüsse nicht nachweisbar.

2.5 Struktur Westmarkscheide

Sie lag ca. 1 900 m südwestlich des Sattels Grötsch und bildete den Außenrand der im Tagebau Jänschwalde aufgeschlossenen Faltenzone Radewiese-Briesnig. Es waren mindestens zwei parallele, NW–SE streichende Sattelzüge entwickelt. 1. und 2. Flözbank sind unter Ausbildung steiler und relativ symmetrischer Sättel bis zu 15 m aufgestiegen. Das Liegende des 2. MFK ist dagegen durch die Deformationen nicht mehr beeinflusst.

3 Stratigraphisch-genetische Interpretation

Die vorhandenen Strukturen repräsentieren mehrere, parallel zur Gletscherstirn entstandene Fließfaltenzonen, in denen durch Eisauflast fließfähige Sedimente mobilisiert wurden und entsprechend dem Druckgefälle abwanderten. Dabei bildeten sich in den defizitären Bereichen flache Mulden, in den Akkumulationszonen wölbte sich die hangende Schichtenfolge unter Ausbildung rein plastischer Deformationen schichtkonkordant nach oben auf (EISSMANN 1987). Als mobile Horizonte traten verschiedene Sedimente in Erscheinung, die sowohl tertiäre Schluffe und Sande als auch die Braunkohle der einzelnen Flözbänke einschließen.

Die Einbindung in das überregionale, glazitektonische Störungsbild wird durch das Fehlen stratigraphisch relevanter, in die Faltung involvierter Horizonte und der externen Position zu den bislang bekannten Eisrandlagen erschwert. Ein unmittelbar im Bereich der Struktur Radewiese liegendes Eem-Vorkommen (Eem Jänschwalde) lässt zwar eine weichselzeitliche Überprägung erkennen (KÜHNER & STRAHL 2011), die jedoch auf den oberen Teil der Beckenablagerung beschränkt bleibt und weder dessen Basis noch die unterlagernden saalefrühglazialen Horizonte erfasst. Auch das im Flankenbereich der Struktur Westmarkscheide ausgebildete Eem Tranitz-Ost zeigte keine glazitektonische Beeinflussung, so dass mit weichselzeitlichen Eisrandlagen in Zusammenhang stehende Deformationen nicht in Betracht kommen. Obwohl die Aufschlussverhältnisse auch drenthe- oder elsterzeitliche Prozesse nicht grundsätzlich ausschließen, scheint die Anlage der Faltenzone während des Warthe-Stadiums der Saale-Eiszeit erfolgt zu sein. Dafür sprechen eine Reihe struktureller und petrographischer Besonderheiten, die sich vor allem aus dem Aufbau des warthezeitlichen Geschiebemergelkomplexes auf der Hornoer Hochfläche im unmittelbaren Hinterland der Faltenzone Radewiese ergeben:

Hoher Steinanfall

Am Südwestrand der Hornoer Hochfläche sowie an der Basis des angrenzenden Baruther Urstromtales wurden in den Jahren 2000 bis 2002 verstärkt Steine und Blöcke in hoher Konzentration und Packungsdichte angeschnitten (Abb. 5). Sie führten zu erheblichen Leistungseinschränkungen bei der Abraumbaggerung und wurden hinsichtlich Verbreitung und Ausbildung detailliert kartiert und dokumentiert. Die Blockpackungen traten auf der Hochfläche unmittelbar in bzw. auf dem warthezeitlichen Geschiebemergelkomplex in Erscheinung. Sie waren hier an z. T. erosiv eingetieft Sand- und Kieshorizonte gebunden, in denen sie in dichter Lagerung zusammen mit Schollen und Brocken aus Geschiebemergel auftraten. Daneben waren Steine und Gerölle als Nester oder deformierte Einlagerungen in den oberen Teil des Geschiebemergelkomplexes eingearbeitet. Im Bereich des Urstromtales, von dem die Hochfläche im Südwesten erosiv angeschnitten wurde, konzentrierten sie sich als extrem dicht belegte Steinsohle im Basisbereich der Schmelzwasserablagerungen. Die hohen Steinhöufigkeiten lagen unmittelbar über der



Abb. 5: Steinbergung aus den Blockpackungen der Satzendumoräne Radewiese am SW-Rand der Hornoer Hochfläche (Foto: SCHÜTT 2001)

Fig. 5: Stone withdrawal in the Radewiese endmoraine, southwestern part of the upland plain Horno (photo: SCHÜTT 2001)

damals noch nicht aufgeschlossenen Struktur Radewiese. Sie lassen sich nach derzeitigem Kenntnisstand unschwer als zugehörige Satzendumoränen bzw. eisrandnahe Schüttungen der die Deformationen initiierenden Eisrandlage interpretieren und bilden einen wichtigen Anhaltspunkt für die Annahme einer warthezeitlichen Rückzugsstapel in diesem Gebiet.

Zweigliederung Warthe-Geschiebemergel

Der Warthe-Geschiebemergel auf der Hornoer Hochfläche lässt in seinem vertikalen Aufbau eine markante Zweigliederung in eine kompakte, relativ sandige obere Folge und eine strukturell sowie lithologisch sehr wechselhaft aufgebaute und vielfach deformierte untere Folge erkennen. Dies wurde, jedoch noch ohne entsprechenden Bezug zu einer möglichen Randlage, bereits als Ergebnis einer hohen Dynamik des Warthe-Eises interpretiert, das sich in seiner Zerfallsphase offenbar in mehrere Loben aufgelöst hatte (KÜHNER 2003) und sich oszillierend im Raum Grötsch-Briesnig bewegte. Hinsichtlich ihrer Kleingeschiebeassoziationen zeigen beide Folgen keine signifikanten Unterschiede, lediglich die untere Folge ist vielfach noch durch einen lokal erhöhten Anteil ostbaltischer Spektren charakterisiert.

Geschiebemergelmächtigkeit

Neben der ausgeprägten Zweigliederung deutet sich die mehrfache Mobilisierung des Gletschers auch in den stark erhöhten Geschiebemergelmächtigkeiten auf der Hornoer

Hochfläche an. Während in vergleichbaren Gebieten (Weißagker und Dubrauer Höhe westlich Forst, Bischdorf-Dubrauer Hochfläche nördlich Calau) die durchschnittlichen Mächtigkeiten bei 5 bis 10 m liegen, erreichen hier die beiden Folgen, vermutlich durch Stapelung und/oder Aufschiebung von Moränenmaterial im unmittelbaren Hinterland der Randlage, Werte bis 24 m.

Der weitere Verlauf der Faltenzone ist aus dem außerhalb des Tagebaubereiches wesentlich geringerem Erkundungsstand nicht direkt ableitbar. Zudem grenzen die Strukturen im Nordwesten und Südosten an tiefe, vorwiegend elsterzeitlich entstandene, subglaziale Rinnenstrukturen, in deren Füllungen aus Geschiebemergeln, Schmelzwassersanden und glazilimnischen Bildungen sie aufschlussbedingt nicht weiterverfolgt werden können. Erst südlich Forst finden sich im Kohlefeld Forst-Süd wieder Belege für glazigene Deformationen, die in der Struktur Simmersdorf in Form steiler Flözfalten und -schuppen erkundet sind (Abb. 6). Obwohl hier ein genetischer Zusammenhang mit warthezeitlichen Eisrandlagen nicht belegt ist, bietet sich eine Verbindung

mit der bei Raden-Pusack (Muskauer Faltenbogen) ausgebildeten und als jüngere Randlage des Warthe-Eises (Jerischker Staffel nach SCHUBERT 1979, Warthe 2 nach NOWEL 2009) interpretierten Radener Endmoräne an. Deren oberflächenmorphologisch nicht erkennbare Fortsetzung wurde bislang nach Westen über Störungsgebiete bei Cottbus und Seese-West in den Raum Lübben vermutet (NOWEL 1984). Unter Berücksichtigung der Ergebnisse im Tagebau Jänschwalde scheint jedoch auch ein Verlauf nach Nordnordwest denkbar zu sein (Abb. 7), wobei die Struktur Simmersdorf als Verbindungsglied zur Rekonstruktion einer Eisrandlage (Horno-Jerischker Staffel) zwischen Jerischke und Horno-Radewiese zu vermuten ist. Diese Interpretation schließt jedoch nicht aus, dass die Strukturen im Tagebau Jänschwalde auch unabhängig von der Jerischker Staffel und damit im Ergebnis einer weiteren, entsprechend jüngeren Rückzugsstaffel entstanden sind.

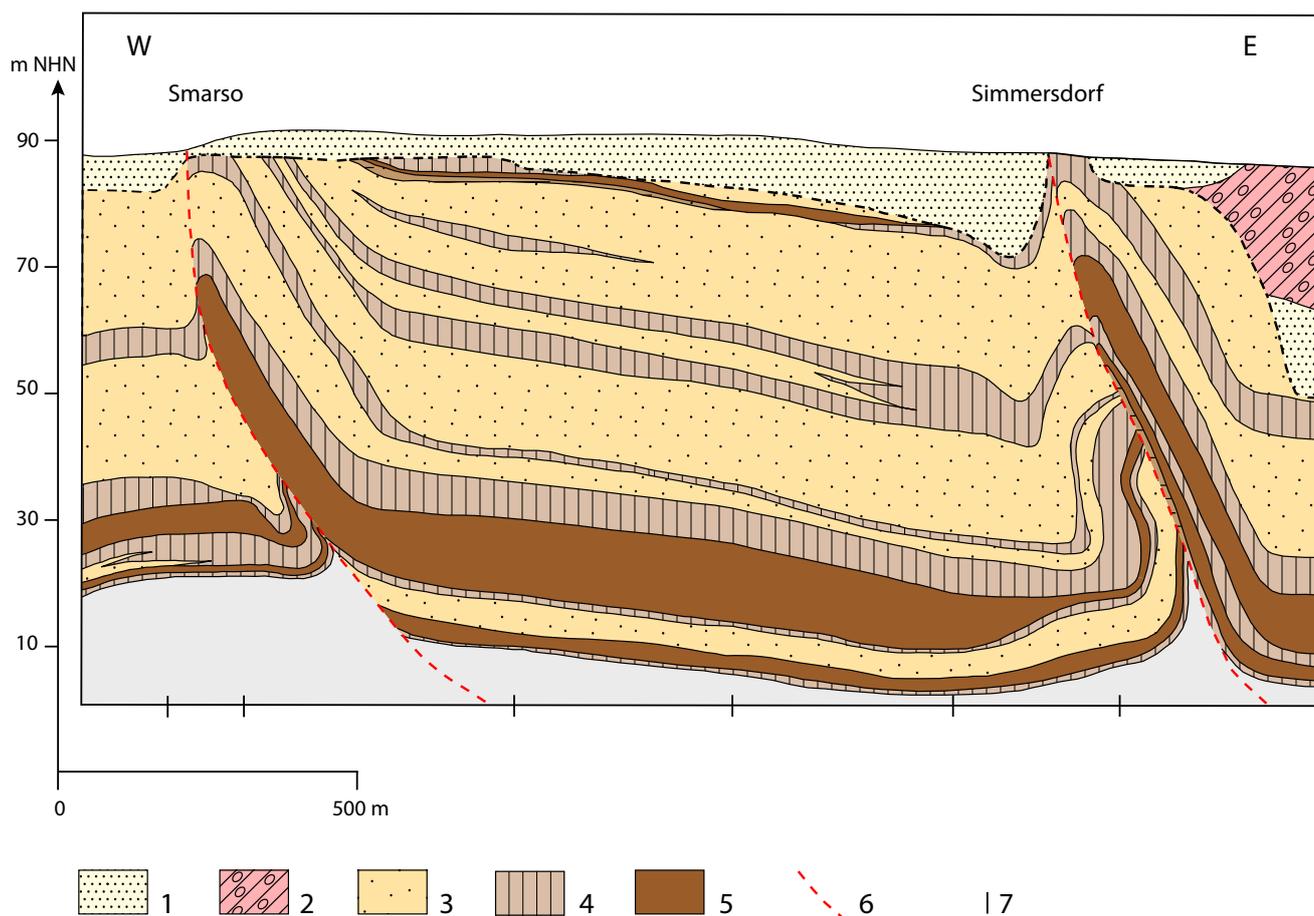


Abb. 6: Geologischer Schnitt durch die Struktur Simmersdorf
 1 – quartäre Sande; 2 – Geschiebemergel; 3 – Fein- bis Mittelsand; 4 – Schluff; 5 – Braunkohle;
 6 – Überschiebungsbahn; 7 – Bohransatzpunkt

Fig. 6: Geological cross section through the Simmersdorf structure
 1 – quaternary sand; 2 – till; 3 – fine-grained to medium-grained sand; 4 – silt; 5 – lignite; 6 – fault;
 7 – location of borehole

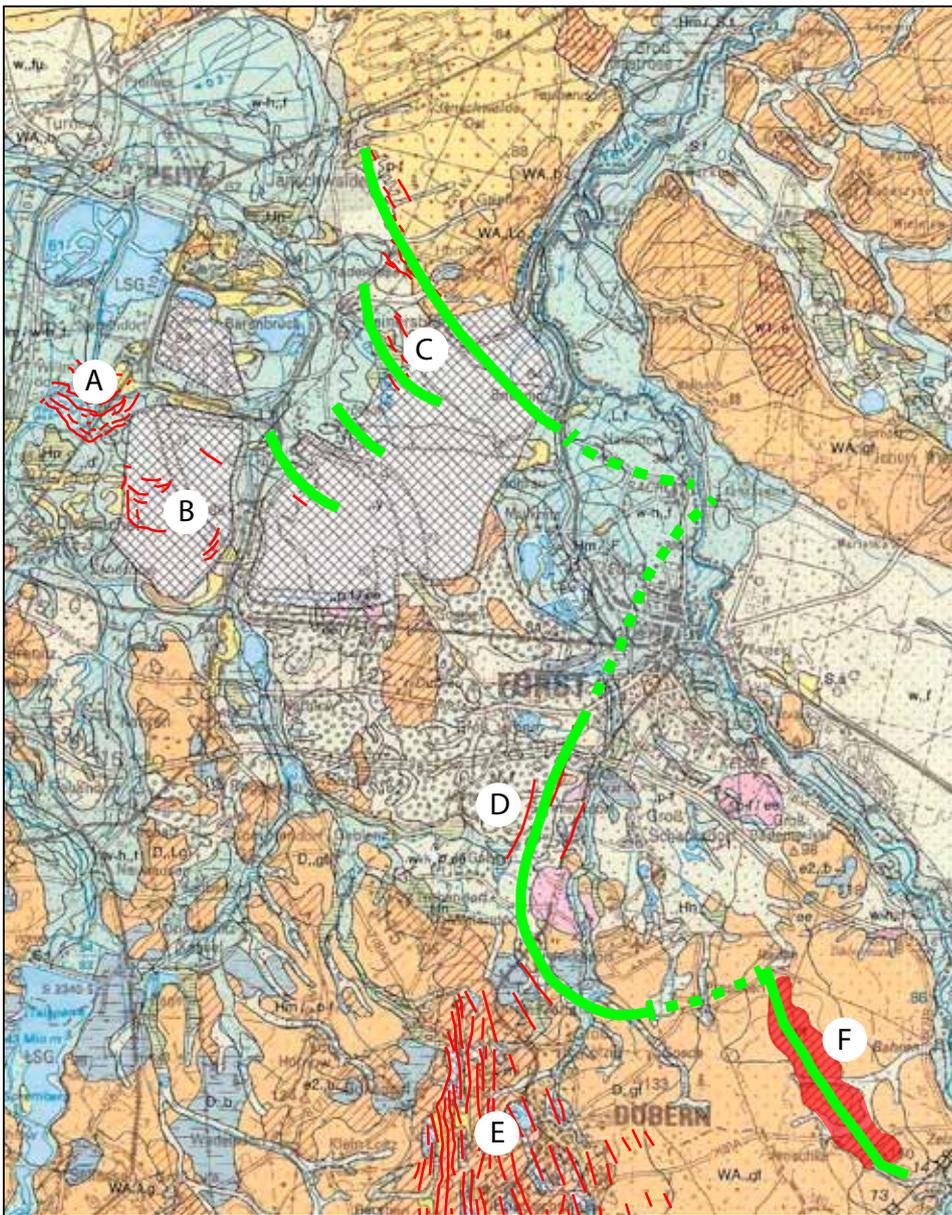


Abb. 7: Möglicher Verlauf der Horno-Jerischker Staffel, Geol. Karte n. GÜK 200, CC 4750.
 1 – Eisrandlage; 2 – Strukturachsen glaziger Störungen; 3 – Strukturelemente
 A – Willmersdorf-Neuendorfer Faltenbogen, Brandenburger Stadium (HORN et al. 2004)
 B – Störungsgebiet Weiße Berge und Tranitzer Flözfallenzzone, Alter unbestimmt
 C – Faltenzone Radewiese-Briesen, Warthe-Stadium
 D – Struktur Simmersdorf, Warthe-Stadium
 E – Muskauer Faltenbogen, Elster-Glazial (u. a. KUPETZ et al. 1989, KUPETZ & KUPETZ 2009)
 F – Radener Endmoräne der Jerischker Staffel (SCHUBERT 1979), Warthe 2 nach NOWEL (2009)

Fig. 7: Imaginary course of the Horno-Jerischke subphase (Geol. map after GÜK 200, CC 4750)
 1 – ice marginal position; 2 – axis of structures; 3 – structures
 A – Willmersdorf-Neuendorf fold arc, Brandenburg phase (HORN et al. 2004)
 B – Weiße Berge fault area und Tranitz fault zone, undefined age
 C – Radewiese-Briesen fault zone, Warthian stage
 D – Structure Simmersdorf, Warthian stage
 E – Muskau fold arc, Elsterian (after KUPETZ et al. 1989, KUPETZ & KUPETZ 2009)
 F – Raden endmorain of the Jerischke subphase (SCHUBERT 1979), Warthian 2 after NOWEL (2009)

Zusammenfassung

Die Faltenzone Radewiese-Briesnig im Tagebau Jänschwalde ist ein glazigenes Störungsgebiet, das im Bereich einer ehemaligen Eisrandlage entstanden ist. Es treten relativ schmale und einfach gebaute, vorwiegend symmetrisch entwickelte Fließfalten mit z. T. leichter Vergenz nach Südwesten auf. Die Tiefenreichweite der Störungen ist über Bohrungen bis in den G611 belegbar, vielfach sind jedoch nur die Hangendsedimente des 2. MFK beeinflusst. Strukturelle und petrographische Besonderheiten im Warthe-Geschiebemergelkomplex der Hornoer Hochfläche (Blockpackungen, Zweigliederung, hohe Mächtigkeit) deuten auf eine warthezeitliche Eisrandlage hin. Eine mögliche Korrelation mit der Struktur Simmersdorf und der Radener Endmoräne im Muskauer Faltenbogen wird diskutiert.

Summary

The Radewiese-Briesnig fault zone in the Jänschwalde opencast mine represents a glacial deformation zone in the range of a formerly ice marginal position. There are small and single shaped, symmetrical upfolds with vergence to southwest. The depth of the dislocations is indicated by boreholes up to the aquifer G611, in many cases only the upper zone of the 2nd Miocene lignite seam is concerned. Structural and petrographic features in the Warthian till sequence of the upland plain Horno (boulder deposits, dual division and thickness of Warthian till) point to a Warthian ice marginal position. A possible correlation with the Simmersdorf structure and the Raden endmorain in the Muskau fold arc is discussed.

Literatur

- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2003): Geologische Übersichtskarte 1 : 200 000, Blatt CC 4750. – Cottbus; Hannover
- EISSMANN, L. (1987): Lagerungsstörungen im Lockergebirge. Exogene und endogene Tektonik im Lockergebirge des nördlichen Mitteleuropa. – Geophys. u. Geol., Geophys. Veröff. d. KMU Leipzig **III**, 4, S. 7 – 77, Berlin
- HORN, M., KÜHNER, R. & R. THIELE (2005): Die Ausräumung „Merzdorfer Ausbauten“ im Tagebau Cottbus-Nord und ihre Beziehung zur Ausdehnung des Weichsel-Eises in Südostbrandenburg. – Brandenb. geowiss. Beitr. **12**, 1/2, S. 37 – 44, Kleinmachnow
- KÜHNER, R. (2003): Ausbildung und Gliederung des saalezeitlichen Sedimentkomplexes im Bereich der Hornoer Hochfläche. – Brandenb. geowiss. Beitr. **10**, 1/2, S. 111 – 121, Kleinmachnow
- KÜHNER, R. & J. STRAHL (2011): Tagebau Jänschwalde. – In: SCHROEDER, J. H. [Hrsg]: Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg. Nr. 10: Cottbus und Landkreis Spree-Neiße. – S. 150 – 163, Berlin (Selbstverl. Geowissenschaftler in Berlin und Brandenburg e. V.)
- KÜHNER, R. & R. THIELE (2011): Tagebau Cottbus-Nord. – In: SCHROEDER, J. H. [Hrsg]: Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg. Nr. 10: Cottbus und Landkreis Spree-Neiße. – S. 139 – 149, Berlin (Selbstverl. Geowissenschaftler in Berlin und Brandenburg e. V.)
- KUPETZ, M. (1997): Geologischer Bau und Genese der Stauchendmoräne Muskauer Faltenbogen. – Brandenburg. geowiss. Beiträge **4**, 2, S. 1 – 20, Kleinmachnow
- KUPETZ, A. & M. KUPETZ (Hrsg.; 2009): Wanderungen in die Erdgeschichte (24). Der Muskauer Faltenbogen. – 224 S., München (Dr. Friedrich Pfeil)
- NOWEL, W. (2009): Zum warthezeitlichen Anteil an der geologischen Entwicklung des Muskauer Faltenbogens und zur stratigraphischen Stellung der Jerischker Ensmoräne. – Natur u. Landsch. in der Niederlausitz **28**, S. 3 – 36, Cottbus
- NOWEL, W. (1984): Die geologische Entwicklung des Bezirkes Cottbus, Teil III/B: Das Quartär (Stratigraphie). – Natur u. Landsch. Bez. Cottbus **6**, S. 3 – 33, Cottbus
- SCHUBERT, G. (1979): Aufschlussbefunde zu einer jungpleistozänen Laufverlegung der Lausitzer Neiße (Nochterer Neißelauf) und zur Terrassengliederung. – Z. geol. Wiss. **7**, 4, S. 463 – 477, Berlin
- WOLDSTEDT, P. (1927): Über die Ausdehnung der letzten Vereisung in Norddeutschland. – Sitz.-Ber. Preuß. Geol. L.-Anst. **2**, S. 115 – 119, Berlin

Anschrift des Autors:

Geol.-Ing. (FH) Ralf Kühner
Vattenfall Europe Mining AG
Geotechnics
Vom-Stein-Straße 39
03050 Cottbus
ralf.kuehner@vattenfall.de