

## Zusammenfassung

Die vorangegangenen Kartierungen (FRASL et al., 1991; FUCHS, 1970) am Nordrand des Horn-Beckens konnten durch die aktuelle Kartierung verfeinert werden, im Besonderen der Verlauf der Deckengrenze zwischen Moravikum und Moldanubikum (Moldanubische Überschiebung). Die Lage und Größe der Marmorkörper wurden aktualisiert. Ebenso wurde der Verlauf der spröden Mödring-Störung nach lithologischen und morphologischen Kriterien genauer festgelegt. Die Kinematik der Mödring-Störung ist schräg dextral nach Süden abschiebend, wie auch syn- und antithetische Riedelscherflächen zeigen.

Im Vergleich zum Ostrand des Horn-Beckens, für den eine wesentlich ältere Deformationsphase und eine jüngere unterschieden wurden (RANFTL, 2024), hat sich an der Mödring-Störung hauptsächlich jüngere sprödetektonische Aktivität abgebildet. Es ist daher anzunehmen, dass die Hauptaktivität mit erheblichem Vertikalversatz an der Mödring-Störung etwa ab dem späten Oligozän stattgefunden hat. Ein mächtiger Schuttstrom deutet auf ein Andauern der Störungsaktivität zumindest im Miozän.

## Literatur

- FINGER, F. & RIEGLER, G. (2016): Bericht 2014 über petrografische und geochemische Untersuchungen an Orthogneisen des Moravikums auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **156**, 225–229, Wien.
- FRASL, G., FUCHS, G., HÖCK, V., ROETZEL, R., STEININGER, F., VASICEK, W. & VETTERS, W. (1991): Geologische Karte Blatt 21 Horn. – 1 Manuskriptkarte, Maßstab 1:25.000, Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA, Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 08063-ÖK25V/21-3]
- FUCHS, G. (1970): Bericht 1969 über geologische Aufnahmen auf den Blättern Gföhl (20) und Horn (21). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1970/5**, 26–27, Wien.
- FUCHS, G. & MATURA, A. (1976): Zur Geologie des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **119**, 1–43, Wien.
- HAVLÍČEK, P. (2016a): Bericht 2014 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **156**, 229–231, Wien.
- HAVLÍČEK, P. (2016b): Bericht 2015 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **156**, 231–234, Wien.
- HAVLÍČEK, P. & VACHEK, M. (2017): Bericht 2016 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157**, 315–317, Wien.
- NEHYBA, S. & ROETZEL, R. (2010): Fluvial deposits of the St. Marein-Freischling Formation – insights into initial depositional processes on the distal external margin of the Alpine-Carpathian Foredeep in Lower Austria. – Austrian Journal of Earth Sciences, **103/2**, 50–80, Wien.
- RANFTL, E. (2024): Bericht 2021 über sprödetektonische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **162** (2022), 146–151, GeoSphere Austria, Wien. (dieser Band)
- REINECKER, J. & LENHARDT, W.A. (1999): Present-day stress field and deformation in eastern Austria. – Geologische Rundschau, **88**, 532–550, Berlin. <https://doi.org/10.1007/s005310050283>
- ROETZEL, R. (2021): Bericht 2017–2019 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **161**, 164–180, Wien.
- STEININGER, F. (1971). Holostratotypus und Faziostratotypen der Eggenburger Schichtengruppe im Raume von Eggenburg in Niederösterreich (Österreich). – In: STEININGER, F. & SENES, J.: M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus, Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän der zentralen Paratethys, Band II, 104–167, Bratislava.
- STEININGER, F.F. & ROETZEL, R. (1991). Geologische Grundlagen, Lithostratigraphie, Biostratigraphie und chronostratigraphische Korrelation der Molassesedimente am Ostrand der Böhmisches Masse. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Geologie am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich. Schwerpunkt Blatt 21 Horn. – Tagungsband zur Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1991, Eggenburg, 16.–20.09.1991, 102–108, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SUESS, F.E. (1912): Die Moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. – Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, **88**, 541–631, Wien.
- VACHEK, M. (2018): Bericht 2017 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **158**, 116–117, Wien.

## Bericht 2021 über sprödetektonische Aufnahmen zwischen Breitenreich und Schönberg-Neustift auf Blatt 21 Horn

EVA-MARIA RANFTL

### Einleitung

Das Aufnahmegebiet befindet sich in Niederösterreich im Waldviertel auf Blatt 21 Horn am Ostrand des Horn-Beckens und im unteren Kamtal. Die Aufnahmepunkte liegen von Nord nach Süd bei Breitenreich, Maria Dreieichen, Mörtersdorf, Kriegenreith, Stiefern, Schönberg, Schönberg-Neustift und Zöbing. In erster Linie wurden Lithologie und Strukturen in Aufschlüssen von sprödetektonisch deformierten Gesteinen aufgenommen, um Verlauf und Kinematik der Störungen entlang vom Ostrand des Horn-Beckens sowie der Störung bei Schönberg besser interpretieren zu können. Die Ergebnisse sollen zum Verständnis der Entstehung des Horn-Beckens beitragen.

Das Kartenmanuskript von Blatt 21 Horn, vor allem mit Kartierungen von ROETZEL (2017, 2021), diente als detaillierte geologische Kartengrundlage. Den Störungen beziehungsweise vermuteten Störungen aus diesem Kartenmanuskript sowie Hinweisen von R. Roetzel zu Aufschlüssen mit Störungsgesteinen wurde nachgegangen. Dabei wurden auch Störungen, die im Höhenmodell 2 x 2 m eine merkliche Morphologie in Form von linearen Geländekanten zeigen, berücksichtigt. Von sprödetektonisch deformierten Gesteinsproben wurden insgesamt 12 Dünnschliffe angefertigt.

Die Koordinatenangaben im Text beziehen sich auf die BMN Zone M34 mit Rechtswert (R) und Hochwert (H).

## Geologischer Überblick

Die beiden tektonischen Einheiten in der südöstlichen Böhmisches Masse, Moldanubikum und Moravikum, stehen entlang einer markanten, flach lagernden Deckengrenze in Kontakt. Da das Moldanubikum das Moravikum überlagert, wird diese Deckengrenze nach SUESS (1912) als Moldanubische Überschiebung bezeichnet. Auf dem Kartenblatt Horn verläuft diese Deckengrenze entlang des Nord- und Ostrand des Horn-Beckens. Die bearbeiteten Störungen am Ostrand des Horn-Beckens und im unteren Kampthal verlaufen entlang oder im Nahbereich dieser Deckengrenze. An den Aufnahmepunkten sind daher Gesteine der Pleißing-Decke des Moravikums und des Gföhl-Deckensystems des Moldanubikums aufgeschlossen. Ebenso treten entlang der Störungen tektonische Fenster der Pleißing-Decke mit moravischem Orthogneis (Bittesch-Gneis) und seinen Nebengesteinen im Moldanubikum auf. Nennenswert sind drei Fenster die sich, von Norden nach Süden genannt, bei Maria Dreieichen, Mörtersdorf und Schönberg befinden.

Känozoische spröde tektonische Aktivität hat zur Beckenbildung beigetragen, wie insbesondere die Morphologie in Form von scharfen linearen Geländekanten, gerade am Ostrand des Horn-Beckens, erkennen lässt. Mitverantwortlich für die Anlage der Störungen am östlichen Beckenrand ist das NE-SW streichende sinistrale Diendorf-Boskovice-Störungssystem, das von Wieselburg über Melk-Krems-Znaim bis zum Boskovice-Graben verfolgbar ist.

Die Diendorf-Störung (SUESS, 1926) und die parallele Waitzendorf-Störung (ROETZEL, 1996) sind Teil des Diendorf-Boskovice-Störungssystems. Im Südosten des Kartenblattes verläuft die Diendorf-Störung, zum Teil morphologisch gut erkennbar, von Zöbing bis Maissau und im Nordosten die Waitzendorf-Störung von etwa Stockern bis Rafing, wobei sie dort morphologisch weniger ausgeprägt ist.

## Lithologie

### Moravikum (Pleißing-Decke)

Im Folgenden werden die Gesteine der Pleißing-Decke vom Hangenden in das Liegende beschrieben, teils mit Beispielen für duktile wie spröde Deformation an den einzelnen Aufnahmepunkten.

### Bittesch-Gneis

Der Bittesch-Gneis befindet sich direkt östlich der Deckengrenze der Moldanubischen Überschiebung, wo er das Hangende der Pleißing-Decke des Moravikums darstellt. Am Ostrand des Horn-Beckens tritt der Bittesch-Gneis mylonitisch bis ultramylonitisch auf, die spröde tektonische Beanspruchung variiert ebenfalls stark. Viele der Aufnahmepunkte liegen im Bittesch-Gneis, hauptsächlich in drei tektonischen Fenstern, zu deren Entstehung intensive spröde tektonische Deformation beigetragen hat.

Zwei Dünnschliffe aus kataklastischem Bittesch-Gneis lassen in intakten Komponenten das primäre metamorphe Mineralgefüge erkennen. Die Matrix besteht aus lagig rekristallisiertem Quarz und eingeregelter Muskovit und

Biotit, der in kataklastischen Domänen chloritisiert sein kann. Prismatische Kalifeldspat-Porphyroklasten erreichen eine Länge von bis zu 1 cm.

Im Aufschluss kann der Bittesch-Gneis an nur wenigen Klüften in dezimeter- bis metergroße Blöcke zerlegt und dazwischen intakt sein. Es treten allerdings auch Bereiche mit deutlich stärkerer Zerlegung auf. In Maria Dreieichen sei ein Aufschluss erwähnt, der eine ausgeprägte spröde Deformation unter weitgehender Beibehaltung des primären Gefüges aufweist (R: 704895, H: 390343). Das Gestein ist bereichsweise aufgelockert, wobei die Schieferung aber teils noch messbar bleibt, was aber nicht für den gesamten Aufschluss gilt.

### Glimmerschiefer und Paragneise

Größere Lagen aus überwiegend Glimmerschiefer und untergeordnet Paragneis treten innerhalb der Pleißing-Decke zwischen den verschiedenen Orthogneislagen auf. Die Glimmerschiefer und Paragneise sind weiter verbreitet als Marmor und Kalksilikatgesteine und selten auch als Einlagerung im Bittesch-Gneis zu finden. Phyllonitische Glimmerschiefer sind als Lagen im Bittesch-Gneis im tektonischen Fenster im Süden von Schönberg aufgeschlossen. Dort treten sie gemeinsam mit Marmor in E-W verlaufenden Gräben auf, sind eng geschiefert und brechen dünnplattig. Duktile wie spröde Deformation ist an hellen, verfalteten Quarzlagen im dunkelgrauen, feinkörnigen Glimmerschiefer gut ersichtlich. Wenn das Gestein nicht zu stark kataklastisch deformiert ist, lässt die Schieferung westliches bis südwestliches Einfallen erkennen. Einige makroskopische Elemente wie Scherbänder oder Falten lassen einen Schersinn unter duktilen Bedingungen in nordöstliche Richtung ableiten.

### Marmor und Kalksilikatgestein

Marmor und Kalksilikatgesteine kommen laut den Manuskriptkarten größtenteils zwischen den verschiedenen Orthogneislagen der Pleißing-Decke vor und treten in kleineren Vorkommen auch in den tektonischen Fenstern von Bittesch-Gneis zutage. An Aufnahmepunkten zwischen Mold und Maria Dreieichen wurde Marmor häufiger angetroffen.

Beide Lithologien wurden in einem Aufschluss nahe dem Cholerafriedhof in Maria Dreieichen beprobt (R: 704874, H: 390262). Der Marmor ist wie in anderen Aufschlüssen hellgrau, mit etwa 85 Vol.-% Kalzitanteil als unreiner Marmor anzusprechen und führt etwas Plagioklas sowie wenig Chlorit. Die isoklinal verfalteten Quarzlagen weisen auf starke duktile Deformation. Das Kalksilikatgestein weist eine dunkelgraue, feinkörnige Matrix aus Quarz, Kalzit, Amphibol und Chlorit auf. Vereinzelt treten große Plagioklase auf. Im Dünnschliff zeigt ein etwa 2 cm großer Sigmaklast für die duktile Deformation einen Schersinn mit Top in nördliche Richtung an. HUET (2019) und SCHANTL (2017, 2018) berichten ebenfalls von zahlreichen Schersinnindikatoren Top nach Norden bis Nordosten, welche die Bewegungsrichtung während der Moldanubischen Überschiebung repräsentieren.

### Kriegenreith-Gneis

HUET (2019) beschreibt den Kriegenreith-Gneis als dunklen, mafischen Orthogneis, charakterisiert durch bis zu 1 mm große Plagioklas-Porphyroklasten. An den Auf-

nahmepunkten bei Kriegenreith (R: 706305, H: 381547) ist dieser allerdings stark kataklastisch und verquarzt. Komponenten des Ausgangsgesteins messen maximal wenige Zentimeter im Durchmesser, sie zeigen ein mylonitisches Gefüge. Im Dünnschliff, der wesentlich kleinere Gesteinsfragmente aufweist, kann die von HUET (2019) genannte Quarz-Rekristallisation (Subgrains, Grain Boundary Migration) dennoch beobachtet werden.

Der Mineralbestand der Komponenten mit Quarz und Plagioklas stimmt mit dem Kriegenreith-Gneis teilweise überein, es treten jedoch weniger Glimmer und zusätzlich Chlorit sowie Serizit-Alteration im Plagioklas auf. Die Aufnahmepunkte bei Kriegenreith befinden sich an einer morphologisch auffälligen NNE–SSW verlaufenden Geländekante, an der auch SCHANTL (2017, 2018) eine Abschiebung nach Westen annimmt. Die an der ausgeprägten Geländekante freiliegenden Bruchflächen sind deutlich verwittert und zeigen kaum Harnischstriemungen. Die Matrix wurde um härtere angulare Gesteinsfragmente bis zu 1 cm tief gelöst, sodass diese kataklastischen Fragmente herausgewittert sind. Zweimal konnte dextraler Schersinn interpretiert werden, einmal direkt an der nach Westen fallenden Geländekante sowie an einer glatteren NNE streichenden Harnischfläche, die somit eine synthetische Riedelscherfläche darstellen kann.

## **Moldanubikum (Gföhl-Deckensystem)**

### ***Paragneis mit (Granat-)Glimmerschiefer- und Quarzitlagen***

Paragesteine stellen entlang der Aufnahmepunkte am Ostrand des Horn-Beckens den überwiegenden Gesteinsanteil im Moldanubikum dar. Paragneis kann gebändert sein, mit höherem Quarz- oder Feldspatgehalt und blockigem Bruch oder glimmerreich bis phyllonitisch, mit welligen Schieferungsflächen. Die Korngröße variiert von fein bis mittelkörnig und größere, linsenförmig deformierte Quarz-Feldspat-Aggregate sowie Quarzmobilisate können auftreten. Häufig sind Glimmerschieferlagen, seltener ist Quarzit eingeschaltet.

Auf einem Forstweg im Heimtal östlich von Stiefern (R: 703291, H: 377756) wurde Granat-Glimmerschiefer in Paragneisen beobachtet. Die idiomorphen Granate erreichen Durchmesser von bis zu einem Zentimeter. In einem Tälchen auf der gegenüberliegenden Talseite sind stark spröde beanspruchte Paragneise aufgeschlossen.

### ***Amphibolit***

Amphibolit tritt am Ostrand des Horn-Beckens in subparallel zum Rand streichenden schmalen Lagen und kleineren Linsen im Paragneis auf. An zwei 700 m voneinander entfernten Aufnahmepunkten in Breiteneich (R: 703269, H: 392804) und südlich dieser Ortschaft (R: 703661, H: 392237) sind größere Amphibolitkörper aufgeschlossen. Das Gestein weist Korngrößen kleiner als 1 mm und eine Bänderung im Millimeter- bis Zentimeterbereich auf. Schwarze bis dunkelgrüne Hornblende-Lagen wechseln mit helleren bis weißen, plagioklas- und quarzreichen Bereichen ab. Die leukokraten Lagen können der Häufigkeit von Lesesteinen zufolge auch größere Mächtigkeit erreichen. Auffällig war das unterschiedliche Einfallen der Foliation, nach Süden im nördlicheren Aufschluss und nach Westen im südlichen Aufschluss.

### ***Granulit***

Moldanubischer Granulit ist bei Schönberg-Neustift in einem Graben 80 bis 100 m südöstlich der Diendorf-Störung aufgeschlossen (R: 704998, H: 387710) und größtenteils in zentimeter- bis dezimetergroße kantige Stücke zerlegt. Das Gestein ist hell bis weiß, fein- bis mittelkörnig und kann eine bräunliche Bänderung parallel zur nach Süden einfallenden mylonitischen Schieferung zeigen. In der Matrix aus Quarz und Feldspat sind etwa 1 mm große Granate auch makroskopisch erkennbar. Die von SCHANTL (2016) beschriebene Rekristallisation von Quarz, Feldspat und Plagioklas des Zöbing-Granulitkörpers konnte im Dünnschliff beobachtet werden, ebenso strahliger Sillimanit, Biotit und akzessorisch Apatit und Rutil. Zusätzlich sind Chloritsäume mit feinem Epidot um Granat und Atoll- oder Skelettgranate zu erwähnen.

### ***Serpentinit***

Ein kleiner, massiger Aufschluss findet sich im Granulit bei Schönberg-Neustift (R: 703589, H: 373951), begleitet von einige Meter mächtigem Biotitschiefer. Ein weiteres, größeres Vorkommen ist bei Mörtersdorf in einem ehemaligen Abbau aufgeschlossen (R: 705268, H: 387515). Der Serpentinit ist dort zwischen einer langgestreckten, etwa NE–SW streichenden Amphibolitlage und Gföhl-Gneis eingeschaltet und deutlich deformiert. Neben einer Harnischfläche (079/87) mit Harnischstriemung (164/23) wurden Falten mit zur Harnischfläche nahezu parallelen Schenkeln und einer NNE–SSW streichenden Faltenachse vorgefunden. Das Einfallen der Achsenfläche beträgt 260/45 und ist damit parallel zur regionalen Schieferung.

### ***Sprödes Störungsmaterial***

Durch spröde Deformation entwickelten sich neben diskreten Klüften und Harnischflächen zerscherte Gesteine mit einigermaßen gleichmäßiger Zerlegung der Gesteine in bis zu wenige Zentimeter kleine Stücke. In der Beschreibung der einzelnen Gesteine, siehe oben, wurden konkrete Fallbeispiele diskutiert, generell treten folgende Störungsmaterialien auf:

### ***Fault Gouge***

Als lockeres, teilweise fein zerriebenes Störungsmaterial ist Fault Gouge an der dunkelgrauen bis schwarzen Färbung des sonst braunen Bodens zu erkennen. Fault Gouge tritt häufiger in Paragneis und Glimmerschiefern auf, vor allem um Stiefern, wurden aber ebenso bei Mörtersdorf sowie innerhalb des tektonischen Fensters mit Bittesch-Gneis bei Maria Dreieichen gefunden (ROETZEL, 2021). Parallel zur Schieferung sind bisweilen etwa 1 cm mächtige dunkle Lagen mit Störungsmaterial anzutreffen, die einen Übergang von Fault Gouge zu Ultrakataklasit markieren, etwa bei Maria Dreieichen (R: 704970, H: 390925).

### ***Kataklastische Gesteine***

Verfestigte Störungsmaterialien mit angularen Komponenten wurden gelegentlich vorgefunden, vor allem im Bittesch-Gneis bei Maria Dreieichen und im Heimtal östlich von Stiefern (R: 703288, H: 377606). Ein Dünnschliff aus Maria Dreieichen dokumentiert kataklastisches Fließen in einem Ultrakataklasit. Stark verquarzte, kataklastische Kriegenreith-Gneis tritt bei Kriegenreith an einer eindruckvollen, steilen Geländekante auf.



## **Störungen**

Die bearbeiteten Störungen sind größtenteils auf der Geologischen Karte von Niederösterreich 1:200.000 (SCHNABEL et al., 2002) schematisch eingetragen und ihr Verlauf wurde im Zuge der Kartierungen von ROETZEL (2017, 2021) und SCHANTL (2017, 2018) genauer verortet. Im Folgenden werden sie von Süden nach Norden kurz beschrieben und benannt.

Die N–S streichende Schönberg-Störung prägt den Tal-ausgang des unteren Kamptales und verläuft auf dem Kartensblatt von nördlich Zöbing über Schönberg zum Kalvarienberg südlich Stiefen. Es schließen in nordöstliche Richtung bis zum Tiefenbach parallel versetzte kurze Störungen an, deren Verlauf morphologisch in Gräben erkennbar ist und durch Aufschlüsse mit Fault Gouge gestützt wird. Sie zeigen eine Aufspaltung der Schönberg-Störung in den Paragesteinen des Moldanubikums.

Die Mörtersdorf-Störung verläuft von Freischling über Mörtersdorf bis Maria Dreieichen und bildet den N–S verlaufenden Ostrand des Horn-Beckens. Im mittleren Abschnitt verläuft die Störung direkt entlang der Moldanubischen Überschiebung, ansonsten in den Paragesteinen des Moldanubikums.

Östlich der Schönberg- und Mörtersdorf-Störung verläuft im Moravikum die Kriegenreith-Störung. Sie streicht NNE–SSW, vom westlichen Manhartsberg bis südöstlich von Harmannsdorf. Bei Kriegenreith ist sie morphologisch am auffälligsten, der östliche Block bildet eine eindrucksvolle Geländekante, die auf eine Abschiebung des westlichen Blocks hindeutet. Eine vergleichbare Morphologie, zumeist mit sehr viel geringerer Versatzhöhe, markiert den Verlauf der Kriegenreith-Störung.

Die Maria Dreieichen-Störung bildet die östliche Grenze des Fensters mit Bittesch-Gneis bei Maria Dreieichen. Die N–S verlaufende Störung ist östlich von Mold beim Graben im Unteren Molder Berg von der Mörtersdorf-Störung abgeschnitten und verläuft über den Cholerafriedhof in den Graben nordöstlich Maria Dreieichen.

Die Breiteneich-Störung verläuft NW–SE streichend von Maria Dreieichen über Breiteneich bis zum Ausgang des Stockgrabens und verbindet damit den Ostrand des Horn-Beckens mit dem Nordrand. Laut R. Roetzel (pers. Mitt.) ist eine nach Südwesten abschiebende Bewegung durch die Versetzung der St. Marein-Freischling-Formation (NEHYBA & ROETZEL, 2010) bis Breiteneich gesichert. Diese Abschiebung war in der aufgelassenen Sandgrube Breiteneich, südöstlich des Ortes, aufgeschlossen.

Die Benennung dieser Störungen wurde in der Datenbank „Tektonische Grenzflächen“ der Geologischen Bundesanstalt (HINTERSBERGER et al., 2017) ergänzt und soweit möglich erfolgte auch die Attribuierung, beispielsweise die Zeit ihrer Aktivität und ihre Kinematik betreffend.

## **Duktile und spröde Strukturen**

### ***Sekundäres planares Gefüge und Lineation in den metamorphen Gesteinen***

Die Schieferung beziehungsweise Foliation der Gesteine fällt am Ostrand des Horn-Beckens generell mit 30° bis 80° in westliche Richtung ein. Die Lineation auf den Schieferungsflächen streicht NE–SW bis N–S. In einigen Bereichen schwankt die Einfallsrichtung der Schieferung

bis SSW und in einem Amphibolit-Aufschluss in Breiten-eich, sowie im Granulit bei Schönberg, im Einflussbereich der Diendorf-Störung, fällt die Foliation beziehungsweise Schieferung gegen Süden ein. Einfallen gegen WNW wurde bei Kriegenreith, an einer zum Ostrand des Horn-Beckens östlich subparallelen linearen Geländekante (R: 706305, H: 381547) beobachtet. Etwa 200 m östlich dieser Störung (z.B. SCHANTL, 2017, 2018) fällt die Schieferung flach nach Südwesten ein.

Innerhalb der nördlichen tektonischen Fenster mit Bittesch-Gneis ist dessen ausgeprägte mylonitische Schieferung oft steilstehend bis saiger. Deutlich ist die Versteilung zwischen Mold und Maria Dreieichen (R: 704925, H: 390026) und nördlich von Mörtersdorf, Fräuleingraben (R: 703288, H: 377606), v.a. an den westlichen Rändern der beiden tektonischen Fenster. Im Fenster bei Mörtersdorf wurden im Fräuleingraben als Ausnahme flach nach SE fallende Schieferungsflächen gemessen. Nach nur etwa 50 m Richtung Osten dreht sich das NW-Einfallen zu flachem SE-Fallen, die Lineation ändert sich dabei nur geringfügig von NNE–SSW auf NE–SW. Im südlichsten Fenster bei Schönberg ändert sich das Einfallen der Schieferung von südwestfallend in den südlichen Aufschlüssen zu westfallend 0,5 km weiter nördlich. Die Lineation streicht im Süden des Fensters bei Schönberg nach NNW–SSE und N–S im Norden.

### ***Harnischflächen, Harnischstriemungen und Schersinnindikatoren***

Lineare Strukturen wie Harnischstriemungen, die unter spröduktilen bis spröden Bedingungen entstanden, sind vorwiegend flach orientiert und zeigen seitenverschiebende Bewegung an. Schersinnindikatoren deuten häufiger auf einen dextralen als auf einen sinistralen Bewegungssinn der aufgenommenen Störungen hin. So beispielsweise an der Störung bei Kriegenreith. Einige N–S streichende Harnischflächen im Granulit bei Schönberg-Neustift zeigen ebenfalls dextralen Bewegungssinn.

In einem ehemaligen Steinbruch im östlichen Block der Störung bei Schönberg (R: 703133, H: 376513) ist über mehrere Quadratmeter eine NNE–SWW streichende Harnischfläche aufgeschlossenen. An dieser weisen z.B. Abrisskanten auf dextralen Schersinn hin, welcher schräg nach NNW abschiebend überprägt wurde. Eine ähnliche Deformationsabfolge, jedoch mit schrägen Aufschiebungen nach NNE und überprägenden schrägen Abschiebungen nach NNW ist sowohl auf den Schieferungsflächen des Glimmerschiefers im Steinbruch zu finden, als auch in der Schuttdeponie 450 m weiter nordnordwestlich (R: 703023, H: 376571). Als Ausnahme wurde eine leicht schräge seitenverschiebende Harnischstriemung (348/26) in Fault Gouge an einer Harnischfläche (070/74) in der Schuttdeponie bei Schönberg gefunden, jedoch ohne eindeutige Schersinnindikatoren. Solche möglicherweise jüngeren spröden Seitenverschiebungen in Fault Gouge wurden nur bei Schönberg beobachtet.

### ***Klüfte***

Häufig treten steil stehende Klüfte senkrecht zur Schieferung sowie parallel zur Fallrichtung und teils auch zur Lineation auf. Teilweise sind Klüfte seitenverschiebend nachbewegt. Ansonsten können konjugierte Klüfte für die meisten Störungen interpretiert werden. Diese bilden E–W-

bis NE–SW gerichtete Dehnung ab. Östlich von Stiefen (Kalvarienberg, R: 703164, H: 377349) tritt ein komplexes Klufnetz in Erscheinung, das zusätzlich NW–SE gerichtete Dehnung impliziert. Eine subvertikale 1,5 cm breite Ader, parallel zur steil gestellten Schieferung, zeigt östlich von Mold (R: 704823, H: 389492) synkinematisches Quarzkristallwachstum in horizontaler Richtung.

## Diskussion

Die N–S streichenden Störungen auf dem Kartenblatt Horn werden als Strukturen gesehen, die durch Bewegungen am Diendorf-Störungssystem initiiert wurden. An einem Übertritt der Diendorf-Störung zur Waitzendorf-Störung konnte sich durch die ursprünglich sinistral seitenverschiebende Deformation an den beiden Störungen zwischen diesen ein Releasing Bend mit N–S verlaufenden extensionellen Duplex-Strukturen ausbilden (vgl. DECKER, 2000; TWISS & MOORES, 1992). Die Kriegenreith-Störung entwickelte sich wahrscheinlich aus einer antithetischen Riedelscherfläche der Diendorf-Störung, wie der als dextral interpretierte Schersinn bekräftigt. Bei den N–S streichenden Harnischflächen im Granulit handelt es sich womöglich um lokal ausgebildete, antithetische Riedelscherflächen der Diendorf-Störung. Die frühen Seitenverschiebungen könnten zwischen Oberkarbon und unterem Perm entstanden sein, also während der Aktivitätsphase des Diendorf-Störungssystems, welche die Ablagerung permo-karboner Sedimente in syntektonischen Gräben zur Folge hatte (vgl. NEHYBA & ROETZEL, 2015; WALDMANN, 1922).

An einem extensionellen Duplex am Ostrand des Horn-Beckens könnten Abschiebungen nach Osten zur Entstehung der tektonischen Fenster beigetragen haben. Hinweise auf eine E–W-Extension liegen vor, wenngleich keine Harnischflächen mit abschiebendem Bewegungssinn gefunden wurden.

Die jüngsten Bewegungen, die für die rezente Morphologie am Ostrand mitverantwortlich sind, sind Abschiebungen nach Westen.

Somit kann für die N–S streichenden Störungen eine mindestens zweiphasige sprödetektonische Entwicklung interpretiert werden, nämlich

- seitenverschiebende Bewegung, wahrscheinlich aktiv zwischen Oberkarbon und unterem Perm, mit begleitenden Abschiebungen nach Osten und
- grob E–W gerichtete Extension im Oligozän–Neogen.

### Seitenverschiebungen

Seitenverschiebende Bewegung wird für die Schönberg-, die Mörtersdorf-, die Maria Dreieichen- und die Kriegenreith-Störung angenommen.

Ein sinistraler Versatz bei Schönberg und untergeordnete Abschiebung des östlichen Störungsblockes, wie aus dem Kartenbild anhand des tektonischen Fensters ableitbar ist, kann ebenfalls durch eine frühe Deformationsphase am Diendorf-Störungssystem und Ausbildung eines extensionellen Duplexes erklärt werden. Versteilte NW–SE- bis N–S streichende Schieferungsflächen innerhalb der nördlichen tektonischen Fenster bei Maria Dreieichen (z.B. R: 704925, H: 390026) und nördlich von Mörtersdorf (Fräuleingraben,

R: 704998, H: 387710) werden auf eine frühe sprödetektonische, seitenverschiebende Aktivität entlang dieser Störungen zurückgeführt. Parallel zur metamorphen Schieferung kommen bis einige millimeterdicke (dunkel)graue oder grünlich chloritisierte feine Phyllosilikatlagen vor. Eine spröde Deformation an der Maria Dreieichen-, der Mörtersdorf-Störung und den kurzen, parallelen Übertrittstörungen der Schönberg-Störung wird ebenso durch dunkelgrauen bis schwarzen Fault Gouge und Ultrakataklasit und kataklastischen Bittesch-Gneis in den tektonischen Fenstern bei Maria Dreieichen und Mörtersdorf beziehungsweise an deren Rändern deutlich. Im Fenster bei Mörtersdorf wurde im Westen steiles Einfallen nach Südwesten gemessen, zum Ostrand des Fensters hin flaches Einfallen nach Südosten. Dazwischen tritt stark beanspruchtes Störungsgestein auf, teils spröde deformiert, teils isoklinal verfault. Ursache dafür ist vermutlich eine (Groß)Falte, die während der Moldanubischen Überschiebung entstanden ist und später sprödetektonisch überprägt wurde.

Im kataklastischen Kriegenreith-Gneis wurde dextral seitenverschiebender Schersinn interpretiert. Das an den Aufnahmepunkten an einer auffälligen Geländekante verhärtete Gestein wurde im spröde-duktil-Übergangsbereich von Quarz zerbrochen und anschließend zementiert. Für diese Vorgänge kann von einer Temperatur im Bereich um die 300 °C ausgegangen werden (vgl. HUET, 2019). Gegen Osten, 200 m von der Störung entfernt, ändert sich das Einfallen der Schieferung von steiler nach West zu flach nach Südwest. Demnach kann eine Verstellung durch Bewegungen entlang der Störung stattgefunden haben. Die morphologisch wirksame Abschiebung nach Westen war deutlich später aktiv.

Bei Schönberg-Neustift scheint der zur Diendorf-Störung subparallele Graben im Granulit von dieser stärker beeinflusst zu sein, als von der Schönberg-Störung. An NE–SW verlaufenden Harnischflächen wurde aber nur vereinzelt Harnischstriemung oder kataklastischer Granulit gefunden, wie dies im Nahbereich der sinistralen Diendorf-Störung stärker zu erwarten wäre. Vermehrt dextrale seitenverschiebende Lineation war meist auf N–S streichenden Harnischflächen zu finden und spricht somit für lokale ausgebildete antithetische Riedelscherflächen der Diendorf-Störung.

### E–W-Extension

Eine grob E–W gerichtete Dehnung kann durch Klufmuster an allen aufgenommenen Störungen interpretiert werden, eine relative Alterseinschätzung ist allerdings nicht möglich.

Stark spröde deformierter, unverfestigter Bittesch-Gneis innerhalb des tektonischen Fensters bei Maria Dreieichen beziehungsweise gegen dessen Ostrand hin sowie im tektonischen Fenster bei Mörtersdorf spricht für transtensive Bereiche am Ostrand des Horn-Beckens. Eine 1,5 cm breite Ader im Süden des Bittesch-Gneis-Fensters auf Höhe Mold, etwa wo sich die Mörtersdorf- und die Maria Dreieichen-Störung trennen (R: 704823, H: 389492), ist auf einer Öffnungsbreite von 1,5 cm synkinematisch mit Quarzkristallen horizontal zur Mitte hin verwachsen. Dieser Extensionsbruch streicht N–S, parallel zur Schieferung des dort steil gestellten Bittesch-Gneises. Die horizontale synkinematische Verwachsung kann auf eine frühere E–W-Extension hindeuten, die Kluff könnte sich während der Entstehung des tektonischen Fensters geöffnet haben.

Beispielsweise an der Störung bei Kriegenreith steht das dortige Klufmuster im Einklang mit einer E–W-Extension, die zur Abschiebung des westlichen Störungsblocks (vgl. SCHANTL, 2018) beigetragen hat. Weitere Abschiebungen nach Westen wurden von R. Roetzel (pers. Mitt.) an der Breitenreich-Störung in der St. Marein-Freischling-Formation (Egerium) gefunden. Auch an der Mörtersdorf-Störung und der Kriegenreith-Störung wird nach Westen abschiebender Versatz aufgrund von Lagehöhenunterschieden miozäner Sedimente angenommen. Es handelt sich um Höhenunterschiede einiger bis mehrerer Zehnermeter der St. Marein-Freischling- oder der Loibersdorf-Formation (unteres Eggenburgium). Es liegt demnach eine post-eggenburgische Absenkung nach Westen nahe.

An der Schönberg-Störung sind die einzigen Anzeichen für eine Absenkung nach Westen überprägende Abschiebungen nach NNW. Eine Abschätzung, wann diese gebildet wurden, ist allerdings nicht möglich.

Erwähnt sei auch eine wahrscheinlich jüngere N–S streichende Harnischfläche mit schräg seitenverschiebender Striemung auf Fault Gouge, die in dieser Form ausschließlich im Aufschluss der Schuttdeponie in Schönberg auftrat.

## Zusammenfassung

Der Ostrand des Horn-Beckens ist durch mehrere N–S verlaufende Störungen morphologisch deutlich ausgeprägt. Strukturgeologische Aufnahmen an diesen haben zum Verständnis der Entstehung des Beckenrandes mit seinen tektonischen Fenstern beigetragen und ihr Verlauf wurde überblicksmäßig beschrieben. Die Störungen wurden in die österreichische Störungsdatenbank (HINTERSBERGER et al., 2017) aufgenommen und Attribute, wie Kinematik oder Zeit der Aktivität, ergänzt.

Im Großen und Ganzen lassen sich eine ältere und eine jüngere sprödetektonische Deformationsphase an den N–S verlaufenden Störungen am Ostrand klar unterscheiden. Frühe Seitenverschiebungen unter spröden Bedingungen wurden durch Bewegungen am sinistralen Diendorf-Störungssystem initiiert, wahrscheinlich zwischen dem Oberkarbon und dem unteren Perm. Diese frühe Deformationsphase ist vermutlich nicht nur für eine Versteilung der metamorphen Schieferung mitverantwortlich, sondern auch für die Entstehung der tektonischen Fenster von moravischen Gesteinen im Moldanubikum am Ostrand des Horn-Beckens. Untergeordnet zur seitenverschiebenden Kinematik hat durch die Ausbildung eines extensionellen Duplexes E–W gerichtete Dehnung stattgefunden, die zur Bildung der Fenster durch Abschiebungen nach Osten beigetragen hat. Auftretende Indikatoren für dextralen Schersinn, z.B. bei Kriegenreith, werden mit antithetischen Riedelscherflächen der Diendorf-Störung assoziiert.

Für eine spätere E–W gerichtete Extensionsphase spricht neben Klufmustern mit konjugierten Sets an vielen Aufschlüssen abschiebender Versatz von oligozän-neogenen Sedimenten an der Mörtersdorf-Störung und der Breitenreich-Störung. Diese Extensionsphase mit Subsidenz nach Westen hat die rezente Morphologie des Ostrandes des Horn-Beckens mitbestimmt.

## Literatur

- DECKER, K. (2000): Tektonische Auswertung integrierter geologischer, geophysikalischer, morphologischer und strukturgeologischer Daten. – In: HEINRICH, M. (Projektleitung): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras-Retz-Horn-Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn-Hollabrunn. – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/F/1998-99 über die Arbeiten im 5. Projektjahr (April 1998–Oktober 1999), Anhang 3, Geologische Bundesanstalt – Universität Wien, Wien. [GBA, Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 11522-R]
- HINTERSBERGER, E., IGLSEDER, C., SCHUSTER, R. & HUET, B. (2017): The new database “Tectonic Boundaries” at the Geological Survey of Austria. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157**, 195–207, Wien.
- HUET, B. (2019): Bericht 2016 über strukturelle Aufnahmen im Gebiet Weißer Graben auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **159**, 363–368, Wien.
- NEHYBA, S. & ROETZEL, R. (2010). Fluvial deposits of the St. Marein-Freischling Formation – insights into initial depositional processes on the distal external margin of the Alpine-Carpathian Foredeep in Lower Austria. – Austrian Journal of Earth Sciences, **108/2**, 50–80, Wien.
- NEHYBA, S. & ROETZEL, R. (2015). Depositional environment and provenance analyses of the Zöbing Formation (Upper Carboniferous-Lower Permian), Austria. – Austrian Journal of Earth Sciences, **103**, 245–376, Wien.
- ROETZEL, R. (1996): Bericht 1994/1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär mit Bemerkungen zur Tektonik am Diendorfer Störungssystem auf Blatt 22 Hollabrunn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **139**, 286–295, Wien.
- ROETZEL, R. (2017): Bericht 2013–2016 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157**, 317–328, Wien.
- ROETZEL, R. (2021): Bericht 2017–2019 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **161**, 164–180, Wien.
- SCHANTL, P. (2016): Bericht 2015 zur petrografischen Charakterisierung und dem Vergleich der Moldanubischen Granulite des Dunkelsteinerwald- und Zöbing-Granulitkörpers auf den Blättern 21 Horn, 37 Mautern an der Donau, 38 Krems an der Donau und 55 Ober-Grafendorf. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **156**, 236–239, Wien.
- SCHANTL, P. (2017): Bericht 2016 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157**, 328–330, Wien.
- SCHANTL, P. (2018): Bericht 2017 über geologische Aufnahmen auf Blatt 21 Horn. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **158**, 110–113, Wien.
- SCHNABEL, W., FUCHS, G., MATURA, A., BRYDA, G., EGGER, J., KRENMAYR, H.G., MANDL, G.W., NOWOTNY, A., ROETZEL, R. & SCHARBERT, S. (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000: Legende und kurze Erläuterung. – 47 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SUCESS, F.E. (1912): Die Moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. – Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, **88**, 541–631, Wien.
- SUCESS, F.E. (1926): Intrusions- und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge. – VII + 268 S., Berlin (Borntraeger).
- TWISS, R.J. & MOORES, E.M. (1992): Structural geology. – XII + 532 S., New York.
- WALDMANN, L. (1922). Das Südende der Thayakuppel. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **72**, 183–204, Wien.