

## Die metamorph-magmatische und strukturelle Entwicklung des Kyffhäuser Kristallins/Mitteldeutsche Kristallinzone – Vergleich mit der Wippra-Zone und dem Eckergneis/Harz

Metamorphic-magmatic and structural evolution of the crystalline basement of the Kyffhäuser/Mid European Crystalline High – Comparison with the Wippra-unit and the Ecker gneiss/Harz mountains

HANS JOACHIM FRANZKE (Clausthal), ARMIN ZEH (Würzburg), SVEN MEIER (Clausthal)

**Key words:** Crystalline basement Kyffhäuser, Mid German Crystalline High, magmatic-metamorphic-tectonic evolution, comparisons to the Wippra-zone/Ecker-gneiss of the Harz mountains, paleo-stressfields, fracture tectonics of the Mesozoic.

### Abstract

In this study new structural data are presented from the Kyffhäuser Crystalline Complex (KCC) and combined with published petrological and geochronological information. This dataset provides, for the first time, detailed information about the structural-metamorphic-magmatic evolution of this part of the Variscan fold belt, and allows detailed correlations with units exposed in the adjacent Harz mountains (Wippra Unit, Ecker Gneiss Complex).

On the basis of our data, eight structural events are distinguished in the KCC. The stages I–IV are related to the formation of the Mid-German Crystalline High (MGCH) during the oblique Variscan collision, and the stages V–VIII reflect late- to post-Variscan extensional and compressive phases. The combined dataset provides evidence that the (meta-)sediments of the KCC were deposited after 475 Ma, buried to 19–25 km depth, and underwent a first structural-regional metamorphic overprint prior to 345 Ma (stage I). At about 345–340 Ma, the (meta-) sediments were intruded by gabbros and diorites and affected by a high-grade contact metamorphic overprint. This magmatic-metamorphic event was accompanied by sinistral-transpressive motions, which caused the formation of the steep, upright foliation and foliation parallel shear zones (stage II). Subsequently, the rocks of the KCC experienced an isothermal uplift to 7–11 km depth, followed by a second magmatic event at 337 Ma and by dextral-transpressive motions (stage III). These motions caused the intense deformation of the younger granitic rocks and led to an overprint of the previously formed structures. Subsequently, exhumation and cooling of the KCC rocks continued, with cooling to below 400°C at 333 Ma and final exhumation at 305 Ma. This evolution is characterized by the successive formation of semi-ductile to cataclastic shear zones in a compressive regime, and by the intrusion of leucogranite veins (stage IV). During the Late Carboniferous/Early Permian, Central Europe was affected by an extensional tectonic regime that caused the inversion of the MGCH, and led to the formation of steep dipping quartz-hematite veins in the KCC (stage V). This extensional tectonics continued until the Early/Middle Cretaceous, as suggested by dilatative barite veins in the KCC, which were formed at about 115–100 Ma (stage VII). Finally, these barite veins are overprinted by small NW thrusts (stage VIII), which are related to compressive motions, which started after ca. 85 Ma.

### Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden neue Strukturdaten aus dem nur 1,5 km<sup>2</sup> großen Aufbruch des Kyffhäuser Kristallins (KK) vorgestellt und mit vorhandenen petrologisch-geochronologischen Informationen verknüpft. Dieser Datensatz ermöglicht es, ein geschlossenes Modell für die metamorph-magmatisch-strukturelle Entwicklung dieses Bereiches der Varisziden zu präsentieren, und Vergleiche mit Einheiten im angrenzenden Harz (Wippra-Zone und Eckergneis) vorzunehmen. Auf der Grundlage unserer Untersuchungen lassen sich für das KK vier variszische Entwicklungsstadien aushalten (I–IV), die mit der transpressiven Herausbildung der Mitteldeutschen Kristallinzone (MKZ) im Zusammenhang stehen, denen sich vier spät- bis postvariszische Entwicklungsetappen (V–VIII) anschließen. Die Daten weisen darauf hin, dass die sedimentären Edukte des KK nach 475 Ma geschüttet und vor 345 Ma

zunächst regionalmetamorph in Tiefen von ca. 19–25 km geprägt wurden (Stadium I). Anschließend intrudierten Gabbros und Diorite (345–340 Ma), die eine starke Aufheizung mit kontaktmetamorpher Überprägung bewirkten, welche von sinistral-transpressiven Scherungen begleitet war. Dabei wurde die metamorphe Foliation aufgerichtet und parallel dazu verlaufende Mylonit-zonen gebildet (Stadium II). Zwischen 340 und 337 Ma erfolgte dann eine schnelle, isothermale Heraushebung des KK in ein höheres Krustenniveau von 7–11 km, gefolgt von einem zweiten magmatischen Ereignis. Anschließend wurden die zuletzt gebilde-ten Magmatite sowie die älteren Strukturen unter dextral-tranpressiven Bedingungen weiter verformt (Stadium III). Durch die zuneh-mende Abkühlung der sich weiter hebenden MKZ erfolgte dann der Übergang zu konvergenten Kaltverformungen (ab 333 Ma), die zu den ruptil geprägten dilatativen Bruchaktivierungen des Stefan/Perm und des Mesozoikums überleiten (Stadium IV, V, VI). Die Inversion der MKZ zu einer langlebigen Senkungszone war strukturell ein dilatativer Prozess und begann vor ca. 305 Ma (Stefan) mit der Einschüttung der variszischen Molasse und umfasste zudem die Bildung permischer Hämatit-Quarz-Gänge (Sta-dium V) sowie die mesozoische Sedimentbedeckung (ca. 1,5 km) und die Anlage kretazischer Barytgänge im Anschluss an eine Alterationsphase bei ca. 115–100 Ma (Stadium VII). Abschließend, analog zum Harz-Nordrand (ab ca. 80–75 Ma), wurden die Gefüge der Mineralgänge durch N-vergente Kleinüberschiebungen überformt (Stadium VIII).

Die Entwicklung des Kristallins am Kyffhäuser wird mit der Wippra-Zone (SE-Harz) und dem Eckergneis im Westharz ver-glichen. Wippra-Zone und KK sind nach den Metamorphose- und Gefügedaten an der Nahtzone zwischen Saxothuringikum und Rhenoharzynikum weitgehend gemeinsam geprägt worden. Der Eckergneis zeigt ebenfalls eine variszischen Entwicklungspfad, der jedoch in mehreren Strukturdetails von dem der beiden anderen Gebiete abweicht.