

# Das geologische „Lamer Fenster“ im Künischen Gebirge (Královský Hvozd) des ostbayerischen Moldanubikums

## Geological “Lam window” in Künischen Gebirge (Královský Hvozd) of the east Bavarian Moldanubicum

Fritz A. Pfaffl

*Dachverband der Naturwissenschaftlichen Vereinigungen Deutschlands e.V., Pfarrer-Fürst-Str. 10,  
D-94227 Zwiesel, Deutschland*

### Abstract

The pyretic and graphitic impregnated meta-amphibolite at Lam (Královský Hvozd unit in the northern Bavarian Forest) is to be interpreted as a metamorphic ocean floor basalt. In opposition to mapping of Bues, a bohemian part is developed in SSE-direction from Haibühl over Lam to Lohberg and is running in the underground of the southern part of the phyllitic mass of the “Künisches Gebirge” (Královský Hvozd). The interleaved graphite is dated Siluric, the pyretic ore deposit of the “Schmelz” near Lam is at least Devonian. The hydrothermal fluorit occurrences of the Fürstenzeche and from Silbersbach at Lam are geneted in a zone of Hercynic foliations with quartz veins in the Permian age, equal to the fluoritic veins of the “Oberpfalz”. Younger phyllitic rocks, which appear deferred as nappes, interposed on mylonitic motion tracks from SE, are framing this geological window, named “Lamer Fenster”.

*Key words:* meta-amphibolite, moldanubicum, mylonite, phyllitmassif, biotit-sillimanite-gneiss

### GEOLOGISCHE LAGE

Ein Ausschnitt aus der Geologischen Karte von Bayern und Böhmen, Blatt Lam (Nr. 6844) 1 : 25 000 von F. Pfaffl 1980–1994 aufgenommen, gewährt einen guten Einblick in ein tieferes Stockwerk unter der Phyllitmasse des Künischen Gebirges. Nach Babúrek (1994) bildet das Künische Gebirge (Královský Hvozd) eine Übergangszone zwischen niedrig- und mittelgradiger Metamorphose, deformierten und undeformierten Graniten und Glimmergneise/Glimmerschiefer, die durch Mylonitzonen getrennt werden. Der Grad der Regionalmetamorphose steigt generell nach SE an. Es kann eine Abfolge von Granit über Orthogneis und mylonitisierem Orthogneis zu Mylonit beobachtet werden.

Im Talgrund des Weißen Regen-Flusses nehmen die Frahels-, Buchet- und Weißen Regen-Störungslinamente eine Segmentierung der Gesteine des tieferen Stockwerks vor.

### DEFINITION DES LAMER FENSTERS

Die grauschwarzen, vielfach als Meta-Amphibolit angesprochenen Gesteine, können aufgrund der Hornblendearmut bis oft fehlen und des sonstigen, in Folge beschriebenen Stoffbestandes, samt ihrer Graphit- und Pyritimprägierung sowie Textur den Gneisen zugerechnet werden.

Sie und die beiden Sulfidzlagestätten Schmelz und Fürstenzeche stellen ein geologisches Fenster dar, wobei die rahmenden Phyllite jünger sind, als die zentralen Fenstergesteine. Es erstreckt sich vom Hohen Bogen-Massiv im SE ausgehend weiter nördlich des Frähelszonen-Weißen Regen-Lineamentes über Haibühl, Lam bis Lohberg (siehe geologische Karte, PFAFFL 1995). Die Frähelszone grenzt die Meta-Amphibolitmasse zunächst von den schwach geschichteten Phylliten (von BUES & TROLL 1991 als Gneis bezeichnet?) und von den metatektischen Cordieritgneisen des Arber-Kaitersberg-Höhenzuges ab. SEIBERT et al (1990) fanden in den moldanubischen Glimmerschiefern und den Gneisen zwischen Rittsteig und Hohenwarth Hinweise auf fünf Deformationsakte.

## DER STOFFBESTAND

### Die Rahmengesteine im Süden

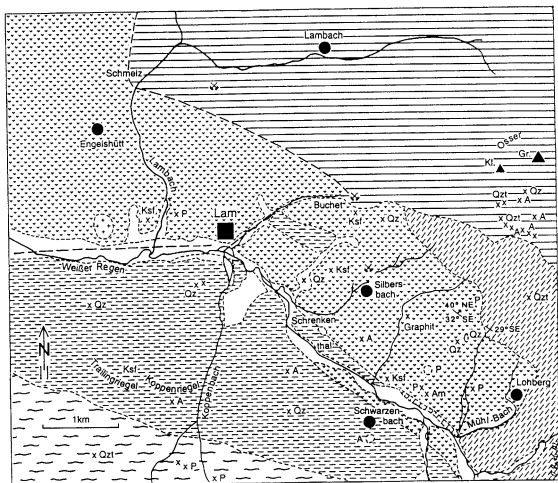
Der Biotit-Sillimanit-Gneis wird durch die Rehgarten-Zwischenmulde morphologisch von den Cordierit-Anatexiten des Arbergebiets abgesetzt. Die Bergkette des Traillingriegels über den Koppenriegel bis hin zu den Thiersteiner Bergen wird von einem Cordierit-armen, aber Biotit-reichen Gneis aufgebaut. Die schollenförmigen Vorkommen nördlich Thürnstein und Christhof sind dem Rathgeb-Hauptgebiet zuzuordnen. Makroskopisch fällt bei diesem Gestein der hohe Sillimanitgehalt auf den Biotitlagen auf. Das Gestein bricht plattig, wobei eine nahezu schiefrige Textur sichtbar wird. Enge Biotit-Sillimanitlagen wechsellagern mit Quarz-Feldspat-Leukosomen.

### Die Rahmengesteine im Norden

Hier handelt es sich um helle Gneise, die Quarz und glimmerreich sind und Cordierit und geringfügig Sillimanit, Granat und Andalusit führen. Das Gestein ist gefaltet, wobei die Quarzlager das s des Streichens nachzeichnen. Granate konnten nur in ungefalteten, glimmerreichen Partien beobachtet werden. Eingeschaltet sind im gesamten Glimmergneisgebiet bankig ausgebildete helle Quarzknaue als Lesesteine.

Unter dem Mikroskop erkennt man, daß im Gestein nur die Glimmer, überwiegend Biotit mit Zirkon und damit auslösenden Pleochroismushöfen das s nachzeichnen. Undulös auslöschender Quarz bildet gelängte bis spindelförmige Aggregate oder lappige Körper in Glimmerzwickel. Die Glimmer sind teilweise etwas pseudomorph ausgebildet, oder sträubenförmig oder auch gebogen. In den Glimmerlagen dominiert Sillimanit als dichter Filz oder er ragt als feinste Spießchen in die Quarze und den Cordierit hinein.

Die nach N anschließenden, Hellglimmer-reichen Andalusit-Staurolith-Granat-Glimmerschiefer (Phyllite) sind meist enggefaltet. Kleine Granitstöcke verursachen regionalmetamorph stets einen erhöhten Andalusitgehalt, der bis 50 % des Volumens betragen kann. Die typische Granatführung beschränkt sich auf dichte Glimmerlagen. Almandin-Granat kann bis 70 % des Gesteinsvolumens ausmachen. Unter dem Mikroskop liegt ein dekussates, lepidoblastisches Gefüge vor. Zwischen feinschuppigen Lagen von Muskovit und Biotit sind Quarz und Andalusit. Manchmal sprießen Glimmer in die Quarze, die pflasterartig mit Siebstruktur gefügt sind. Die Quarze löschen undulös aus. Selten sieht man Glimmer, die quer zu den wurmförmigen Quarzlagen spießen. In den Quarzlagen zeichnen die Glimmer das s nach. In den Faltscheiteln löst sich der sonst dichte Glimmer etwas auf und streut in die Quarze. Auf der Innenseite der Falten dagegen sind die Glimmer dick gepreßt. Hypidiomorphe Plagioklasse sind recht selten augenförmig in den Glimmerlagen angesiedelt. Muskovit und Biotit sind fischgrätförmig angeordnet. Sperrig quer dazu angeordnete, größere Biotite mit olivbraunem bis mittelbraunem Pleochroismus zeigen Einschlüsse von kleinen Zirkonen mit Höfen. Gra-



	Talalluvionen	x Qz = Quarz
	Cordierit-Gneis (Arbergneis)	x Qzt = Quarzit
	Meta-Amphibolit mit Pyrit	x Ksf = Kalksilikatfels
	Biotit-Sillimanit-Gneis	x Am = Amphibolit
	Meta-Zweiglimmergranit	x A = Aplit
	Muskovit-Biotit-Cordierit-Gneis	x P = Pegmatit
	Quarzphyllit mit Granat/Andalusit	

**Abb. 1.** Geologische Situation im Lamer Fenster.  
**Fig. 1.** Geological scheme of the Lam window unit.

natporphyroblasten sind lidförmig von Muskovit umgeben, der als kleinste Scheiter wirrstrahlig im Innern des Granats zu beobachten ist und Drucklineamente zeigt. Andalusit kommt als abgerundete und gelängte Porphyroblasten und als fleckig rosafarbenes Haufwerk von Kristallaggregaten im s des Gesteins vor. Andalusit wird divergentstrahlig und lidförmig von

## Gangfolge Fürstenzeche (Fluorit-Erzzone)

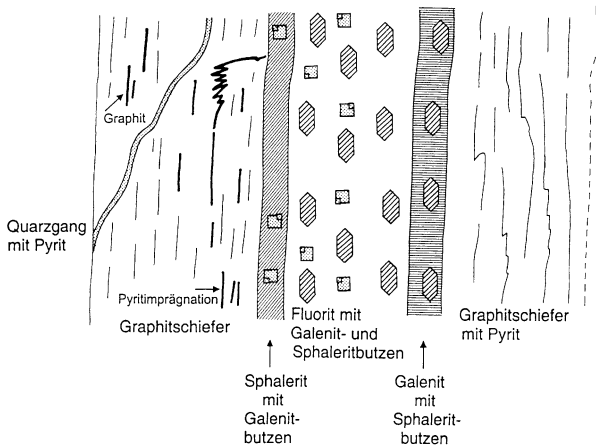


Abb. 2. Gangfolge in einem Pb/Zn-Fluoritgang der Fürstenzeche bei Lam.  
 Fig. 2. Veiseries in a Pb/Zn-fluorite vein of the Fürstenzeche mine near Lam.

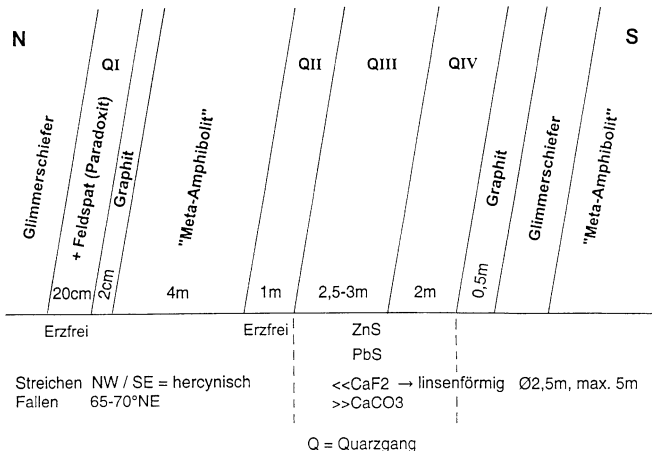
Glimmer umgeben. Makroskopisch ist der Andalusit als altrosafarbene, boudinierte Lagen im Quarz auszumachen.

Nach BÜMEL (1972: 77) sind die künischen Glimmerschiefer im Raum Lam-Bodenmais durch einen ungestörten metamorphen und lithostratigraphischen Übergang mit moldanubischen Anatexiten verbunden. Dieser Auffassung soll widersprochen werden, da die Frahels-Weißen Regen-Zone und die Pfahlquarzgänge im Buchet eindeutige Zäsuren zwischen Künischem Gebirge und Arber-Kaitersberg-Massiv belegen. Die 1995 an der Universität Erlangen publizierte, kleinmaßstäbliche (1 : 25 000) Kartierung von Blatt Lam ergab abweichende Ergebnisse gegenüber der großmaßstäblichen Aufnahme (1 : 50 000) durch BÜMEL (1972).

## DIE GESTEINE DES LAMER FENSTERS: DER QUARZ-(SILLIMANIT)-GNEIS („META-AMPHIBOLIT“ – GNEISARTIGES GESTEIN)

Von Lohberg über Lam nach Frahels erstreckt sich als Liegendes der Künischen Gebirgs-Serien ein sehr feinschiefriges, Zeilengneis-artiges, dunkelgraues Gestein. An der Fuchshöhle bei Eggersberg, am Oberen Berg bei der Fürstenzeche, am Hausberg bei Eggersberg und im verlassenen Steinbruch am Lamer Ortsberg ist das Gestein mit unterschiedlichem Grad der Körnigkeit und Glimmergehaltgut aufgeschlossen. Das Gestein ist nicht gefaltet. In einer westlich der Gingelmühle gelegenen Sandgrube führt dieser Gneis einen ca. 20 cm mächtigen Erzgang vom Typus Schmelz.

## Gangfolge Fürstenzeche (Gangabfolge)



**Abb. 3.** Gangfolge in einem Pb/Zn-Fluoritgang der Fürstenzeche bei Lam.

**Fig. 3.** Veiseries in a Pb/Zn-fluorite vein of the Fürstenzeche mine near Lam.

Makroskopisch ist ein hell- bis dunkelgraues, sehr feinkörniges Quarz-reiches und Biotit-führendes, zeilenförmig erscheinendes Gestein mit reichlich Pyrit und Graphit erkennbar. Von Lam bis Frahels herrscht ein Biotit-reicheres Gestein vor. Zu den Glimmergneisen und Phylliten im Hangenden sind scharfe Kontakte zu beobachten.

Im neuen Aufschluß in der Ortsmitte von Lam fallen die pyrit-führenden Gneise („Meta-Amphibolite“) mit Meta-Granit-Apophysen steil mit 70° nach NW ein. Generell wechselt vertikale mit horizontaler Lagerung ab.

Unter dem Mikroskop ist ein fluidales Gefüge mit leicht gefältehten Glimmerlagen und Sillimanitfäden, die immer wieder abreißen, erkennbar. Die Quarze sind ungleich groß, etwas gelängt und pflasterförmig gefügt. Zwischen den in ungleichen Abständen angeordneten Quarzlagen zeichnen feinste Glimmerschiefer und Sillimanite streng ausgerichtete Zeilen nach.

FISCHER (1929: 293) schreibt: „Ursprünglich muß es sich um einen stratigraphischen Horizont gehandelt haben. Makroskopisch sind diese Gesteine grauschwarz, sehr dicht und zeigen eine feine Bänderung in 1–2 mm breiten Schichten. Unter dem Mikroskop bildet ein Mosaik von klaren, tektonisch ungestörten Quarzkörnern die Hauptmasse. Streifenweise reichern sich Muskovit- und Biotitblättchen und krümelige Graphitaggregate an, ohne jedoch zu geschlossenen Glimmerhäuten zu werden. Das ständige Dichotomieren der helleren und Graphit-reicheren Bänder verrät, daß wir es bei unseren Graphitquarziten nicht mit einem unveränderten

sedimentären Schichtgefüge zu tun haben, sondern daß die Textur durch starke präkristalline Tektonik ausgearbeitet wurde. Diese Graphitschiefer sind durch einen hohen Gehalt an Schwefelkies bemerkenswert.“

VEJNAR (1972) spricht von regionalmetamorphierten Vulkangesteinen im Bereich des Hohen Bogen-Massivs.

KÖHLER et al. (1989: 37–40): „Nach Süden folgen Metagabbros mit Xenolithen. Weiter nach S. vermutlich durch eine Störung getrennt, folgen Amphibolite des Teilmassivs des Hohen Bogens. Die Amphibolite weisen meist eine starke, annähernd Ost-West-orientierte Regelung auf, wobei schwächer geregelte mit gebänderten bis ausgewalzten Partien abwechseln können.“

Fein gekörnte oder mylonitisierte Amphibolite, bisher als metamorpher Gabbro (Gabbro-amphibolite) angesehen, werden nun von PROPACH & PFEIFFER (1998) als metamorphe Meeresgrund-Basalte (ocean floor basalt) gedeutet, was den recht hohen Schwefelkiesgehalt der „Meta-Amphibolite“ bei Lam und Rittsteig erklären würde.

Nach BUES & ZULAUF (2000) ist das Alter dieser Metamorphose noch unbekannt. Es könnte varistisch sein, wenn das kambrische Protolith-Alter eines Amphibolits von der Hohen-Bogen-Metabasitzone für das gesamte Amphibolit-Granulit-Gebiet zutrifft.

Die varistische Orogenese bewirkte nach BUES & TROLL (1991) eine niedrig- bis mittel-gradige Metamorphose mit einer Amphibolitisierung der Ultrabasite, Basite und Diorite. Mit der Sillimanitbildung wird darin der höchste Metamorphosegrad erreicht.

## DIE SULFIDERZLAGERSTÄTTEN IM LAMER FENSTER

### Die Schmelz

Die Lagerstätte Schmelz befindet sich im „Meta-Amphibolit“ mit Pyrit- und Graphitimpregnation. Sulfide machen fast 100 % des Erzbestandes aus. Pyrit tritt grobkörnig-fleckig bis 80 % auch im Nebengestein auf. Die Sulfiderzlagerstätte Schmelz ist älter als Devon und wegen des Äquivalentbegriffes eher sogar synmetamorph zum Gneis, also jungassyntisch, wofür die Schiefergneis-Übergangszonen sprechen (PEFFEL 1965). Die Bodenmaiser Sulfiderzzone ist devonisch, vergleichbar mit den Roteisensteinlagern im Lahn-Dill-Typus (SCHNEIDERHÖHN 1958).

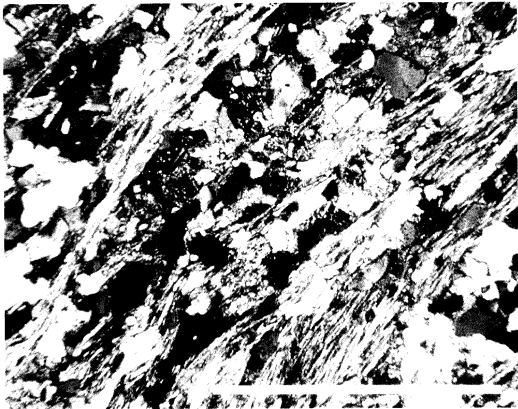
**Mineralführung** – Pyrit, Pyrrhotin, Sphalerit, Magnetit, Chalkopyrit, Galenit, Quarz, Granat, Kreittonit, Pleonast, Disthen, Biotit, Muskovit, Orthoklas, Andesin, Chlorit, Gips, Hämatit, Calcit und als schmierigerde Ockeranreicherung Limonit.

### Die Fürstenzeche

An der Grenze des Osser-Glimmerschiefers mit gesteinsbildendem Almandin, Andalusit und Schörl zum graphitreichen Muskovit-Biotit-Cordierit-Gneis mit geringen Pyritgehalten im Altbestand tritt durch ein scharfes Salband getrennt ein hydrothermaler Pb/Zn-Fluoritgang mit geringer Chalkopyritführung auf. Die Perm-alte Pfahlquarztekonik mit hydrothermaler Sulfiderz- und Fluoritzufuhr greift auch in die überlagernden Phyllite und unterlagernden „Meta-Amphibolite“ hinein.

**Mineralführung** – Quarz, Calcit, Fluorit, Galenit, Stephanit, Linneit, Ullmanit, Dyskrasit, Polybasit, Freibergit, Pyrrgyrit, Sphalerit, Chalkopyrit, Pyrrhotin, Markasit, Cubanit, Pyromorphit, Cerussit, Hemimorphit, Wulfenit und Gips.

Das Pendant dazu befindet sich auf böhmischer Gebirgsseite im tiefen Einschnitt vor dem Bahnhof Eisenstraß (Hojsova Stráž), wo ein hydrothermaler Quarzgang Galenit, Chalkopyrit, Sphalerit, Pyrit, Cerussit, Arsenkies und reichlich Fluorit verschiedener Färbung führt.



**Abb. 4.** Der Quarz-(Sillimanit-)Gneis („Meta-Amphibolit“) von Lam mit zeilenartigem Gefüge Gekreuzte Nicols, Vergrößerung – Balken im Bild = 1 mm.

**Fig. 4.** Quarz-(sillimanite-)gneiss (meta-amphibolite) from Lam with texture by the line. Crossed nicols, Enlargement – beam in the picture = 1 mm.

## Schlußfolgerungen

Nach den neuen Aufschlüssen in Lam ist zu erwarten, daß sich die Meta-Amphibolitdecke unter die gesamte Phyllitmasse des Künischen Gebirges, die von SE her darauf aufgeschoben erscheint, erstreckt. Nur von einer Apophyse dabei zu sprechen, verweist auf die Unkenntnis der geologischen Verhältnisse von Lam. Das in Westböhmen dominierende Lineament des Böhmisches Pfahls verliert nicht wie von BUES & TROLL (1991) angenommen nach Süden hin allmählich an Wirksamkeit durch eine Aufspaltung in mehrere parallel zueinander in N-S-Richtung verlaufende Störungen, sondern tritt N Kötzing bei der Ortschaft Haus als großer einheitlicher Quarzgang wieder an die Oberfläche. Nach einer durch den Verlauf der Runding-er Pfahlzone bedingten Umbiegung (am Gröllerhaus bei Viechtach, PFAFFEL 1991) findet es seinen Abschluß. Die Geologie südöstlich des Hohen-Bogen-Massivs zwischen Hohenwarth an der Frahels-Zone bis nach Rittsteig sollte neu interpretiert werden. Auch die Ausdehnung der Glimmerschieferzone des Künischen Gebirges müßte korrigiert werden, da vom Verfasser in SE-Richtung im Kar des Lacka-Sees auf der böhmischen Seite des Hohen Böhmerwaldes noch anstehender typischer Glimmerschiefer angetroffen wurde.

Entgegen der Auffassung von BLÜMEL (1972) einer metamorphen Zonenfolge zwischen Lam und Bodenmais ergab meine Kartierung der Blätter Bodenmais (1990), Kötzing (1992), Lam (1995) und Bayerisch Eisenstein (1998) das Vorhandensein von Stockwerken unterschiedlicher Gesteinsserien.

Ein Defizit in den Beschreibungen der Petrographie der Rahmengesteine der Gabbroamphibolitmasse von Neukirchen stellten noch 1991 die damals fehlenden geologischen Kartenblätter Lam (PFAFFEL 1995) und Rittsteig (Rohrmüller) dar. Daraus resultierte eine nur sche-

menhafte Darstellung des SE-Teiles. Die Rolle der schon seit FISCHER (1930) bekannten Pyrit-Graphit-Imprägnation wurde bislang von keinem der Bearbeiter in die Überlegungen aufgenommen. Der Pyrit im Lamer Fenster ist als stratigraphische Vererzung, hervorgegangen aus Solfataren (black smokers), anzusehen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Pyrit-Graphit-imprägnierte Meta-Amphibolit bei Lam ist als metamorpher ocean floor-Basalt des Hohenbogen-Massivs zu interpretieren (PROPACH & PFEIFFER 1998). Ein böhmischer Anteil ist entgegen der Kartierung von BUES (1992) auch in SSE-Richtung über Haibühl, Lam bis Lohberg aufgeschlossen und erstreckt sich auch in den Untergrund des Südtails der Phyllitmasse des Künischen Gebirges (Královský Hvozď). Die eingelagerten Graphite sind silurischen Alters (REITZ 1992), die Sulfidzerlagerstätte von der Schmelz bei Lam ist mindestens devonischen Alters. Die hydrothermalen Fluoritvorkommen der Fürstenzeche und von Silbersbach bei Lam im Bereich hercynischer Foliationen mit Pfahlquarzgängen entstanden, analog der Oberpfälzer Fluoritgänge, im Perm (PFAFFL 1995). Den Rahmen zu diesem geologischen „Lamer Fenster“ bilden jüngere Phyllite, die aus SE als Decken auf dazwischengeschalteten Mylonitbahnen aufgeschoben erscheinen.

**Danksagung.** Frau R. Rath und Herr U. Baaske vom Geologischen Institut der Universität Stuttgart danke ich für die Anfertigung der Zeichnungen und des Dünnschlifffotos und Herrn T. Hirche (Stuttgart) für die Diskussion.

## SCHRIFTTUM

- BABUREK J., 1991: Geological relations in the NW part of the Královský Hvozď (Künisches Gebirge, Kingswood), Bohemian Massif. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, 1: 1277–1283.
- BABUREK J., 1994: Garnet of Leucogranite in micaschists of Královský Hvozď (Bohemian Forest), SW-Bohemia. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, 1: 857–860.
- BABUREK J., 1994: Determinations of the metamorphic grade in the roof of the Moldanubian Královský Hvozď. *Zeitschrift für Geologische Wissenschaften*, 22: 527–536.
- BABUREK J., 1994: HP/MP-mylonite at the contact of bohemicum and Moldanubicum (Bohemian Massif, Královský Hvozď Unit). In: 10. Rundgespräch Geodynamik des Europäischen Variszikum Bayerns. Bayreuth: 1 pp.
- BABUREK J., 1994: Exkursionsführer durch den tschechischen Teil des Künischen Gebirges. Fischer Kolloquium, 2. 10. 1994, 11 pp.
- BABUREK J., 1995: High, medium and low pressure assemblages from the Czech part of the Královský Hvozď Unit (KHU) in the Moldanubian zone of SW Bohemia. *Journal of the Czech Geological Society*, 40: 115–126.
- BLUMEL P., 1972: Die Analyse von Kristallisation und Deformation einer metamorphen Zonenabfolge im Moldanubikum von Lam-Bodenmais, E-Bayern. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, 118: 74–96.
- BLUMEL P., 1983: The western margin of the Bohemian Massif in Bavarian. *Fortschritte für Mineralogie*, 61: 171–195.
- BRÄTZ H. & OKRUSCH M., 1996: Die Metabasite der KTB-Hauptbohrung: Petrographische und geochemische Untersuchungen am Kernmaterial aus dem Teufenbereich zwischen 6242 und 8080m. *Geologica Bavarica*, 101: 53–112.
- BUES C.C., 1992: *Geologie, Petrographie und Mineralchemie der Gabbroamphibolitmasse von Neukirchen b. Hl. Blut (Nordostbayern)*. Dissertation, Universität München, 120 pp.
- BUES C.C., BEHRMANN J., FRANKE W., PAULI C., SEIBERT J. & ZULAUFG., 1998: Strukturentwicklung und Kinematik der Metabasite und Metapelite im Grenzbereich Tepla-Barrandium – Moldanubikum im Raum Hoher Bogen-Rittsteig (NE-Bayern). *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 149: 329–343.
- BUES C.C. & TROEL G., 1991: Geologie und Petrographie der Intrusiv- und Rahmengesteine der Gabbroamphibolitmasse von Neukirchen b. Hl. Blut (Nordostbayern). *Geologica Bavarica*, 96: 29–50.
- BUES C.C. & ZULAUFG., 2000: Microstructural evolution as a geologic significance of garnet pyroclastites in the Hoher-Bogen shear zone (Bohemian Massif, Germany). *Geologische Rundschau*, 88: 803–813.
- FERRY J.M., 2000: Patterns of mineral occurrence in metamorphic rocks. *American Mineralogist*, 85: 1573–1588.
- FISCHER G., 1929: Die Gabbroamphibolitmasse von Neukirchen a. Hl. Blut und ihr Rahmen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Monatshefte*, Beil. 60 A: 251–362.



- FISCHER G., 1937: Die Mineralisation der Glimmerschiefer im Künischen Gebirge und ihre Beziehungen zu den Gneisen des Bayerischen Waldes. *Fortschritte für Mineralogie*, 21: 33.
- IBLENFELD C., ROHRMÜLLER J. & KÖHLER H., 1997: The Moldanubian-Tepla-Barrandian boundary isotopic investigation on samples from the Rittsteig drilling (NE-Bavaria, Germany). *Journal of the Czech Geological Society*, 42: 57.
- KÖHLER H., PROPACH G. & TROJL G., 1989: Exkursion zur Geologie, Petrographie und Geochronologie des NE-bayerischen Grundgebirges. *Beihefte zum European Journal of Mineralogy*, 1: 1–84.
- MIELEITNER K., 1920: Die Kieslagerstätte bei Lam im Bayer. Wald. *Geognostisches Jahrbuch*, 33: 33–46.
- PEFAFF F., 1995: Zur Geologie und Mineralogie des Blattes Lam 1 : 25000 (Nr. 6844) im Bayerischen Wald. *Geologische Blätter für Nordost-Bayern*, 45: 103–152.
- PROPACH G. & PELEFFER T., 1998: Ocean floor basalt, not continental gabbro: a reinterpretation of the Hoher Bogen amphibolites, Tepla-Barrandian, Bohemian Massif. *Geologische Rundschau*, 87: 303–313.
- REITZ E., 1992: Silurische Sporen aus einem Biotit-Glimmerschiefer bei Rittsteig, Nördlicher Bayerischer Wald. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 6: 351–358.
- SARWARY E., 1970: *Die Erzmineralparagenesen des Moldanubikums von Nordost-bayern. Eine phasenpetrologische Analyse des Kristallins aus der Sicht von Erz- und Silikatmineralparagenesen*. Dissertation, Universität München, 152 pp.
- SCHUEVENS D. & ZULAU G., 2000: Exhumation strain localisation, and emplacement of granitoids along the western part of the Central Bohemian shear zone (Bohemian Massif). *Geologische Rundschau*, 89: 617–630.
- SCHNEIDERHOHN H., 1958: *Die Erzlagerstätten der Erde. Band 1*. Fischer-Verlag, Stuttgart, 315 pp.
- SCHREYER W. & BLUMEL P., 1974: Progressive metamorphism in the Moldanubicum of the Northern Bavarian Forest. *Fortschritte für Mineralogie*, 52: 151–165.
- SEIBERT J., PAULI C., FRANKF W. & BEHRMANN J., 1990: Zur Strukturentwicklung und Kinematik der Grenzzone Moldanubikum-Tepla-Barrandium im Bayerischen Wald. In: 3. Symposium Tektonik, Strukturgeologie, Kristallingeologie, Poster und Kurzfassung, 19.–21. 4. 1990, Graz, Österreich: pp. 208–210.
- SUESS F.E., 1926: *Intrusions- und Wandertektonik im varistischen Grundgebirge*. Berlin (Borntraeger), 268 pp.
- VEJNAR Z., 1963: Das Glimmerschiefergebiet der Serie Královský Hvozď (Künischer Wald) im Böhmerwald. *Sborník Ústředního ústavu geologického*, 28: 107–172.
- VEJNAR Z., 1972: Regionally metamorphosed volcanic rocks from the West-Bohemian metabasite belt. *Krystallinikum*, 9: 131–156.
- VEJNAR Z., 1991: The metamorphic zonal pattern in the Moldanubicum of the NW-part of the Šumava Mts. Královský hvozď unit. *Věstník ústředního ústavu geologického*, 66: 129–140.