

# Beitrag zur Zirkon-Morphogenese im Passauer Wald (Unterer Bayerischer Wald)

## A contribution to the morphogenesis of the zircons in the Passauer Forest (southern Bavarian Forest)

Fritz A. Pfaffl

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

### Abstract

The studying of the zircon crystals from the valley alluviones of the district Goldbach I at Jandelsbrunn in the southern Bavarian Forest turned out morphogenetic indications of the host rocks being diatectic, sedimentary, now metamorphic rocks. The zircons, being rolled in the middle, underwent a supply during an anatexis. So they are now furnishing proves for the coming out of Precambrian sediments. Therefore they could be primarily magmatic. The inclusions are: quartz, rutile, phengite, hornblende, tourmaline and apatite. The Goldbach creek by Gsenget is the most extensive zirconic alluvial deposit of the Moldanubian area. One inclusion in a zircon revealed plain yields of Si, Fe and Ca and even noticeable Mg and K yields. Together with the optical measuring a mineral of the amphibole group in direction of tschermakitic hornblende was resulting. The other reading revealed a plain yield of Hf, well covered in the peripheric zone of the zircon lattice and furthermore a little Ca is being proved.

*Key words:* zircon morphology, granite mineralogy, Passauer Wald

### EINLEITUNG

Die nordöstlich des großen Hauzenberger Intrusivgebietes im Passauer Wald (DOLLINGER 1967) sich erstreckenden migmatischen nebulitischen Diatexite mit vielen dazwischengeschalteten kleinen Granitkörpern (TROLL 1964) hat OTT & al. (1992) bei seinen Kartierungsarbeiten auf Blatt Jandelsbrunn (Nr. 7248/49) der Geologischen Karte von Bayern generell als Hauzenberger Granit I dargestellt. Dies ist zu berichtigen. Aus den Talalluvionen des Goldbaches II in Gsenget bei Jandelsbrunn konnte ein Schwermineralkonzentrat von 30 Gramm Gewicht mit einer Zirkonfraktion von 2 Gramm gewonnen werden. Als Hinweis auf ein Weiterwachsen der ursprünglich präkambrischen Zirkone sind Säume aus klarer Zirkonsubstanz über abgerundeten Zirkonkristallen anzusehen. Die Wirtgesteine der Zirkone sind demnach nachweislich keine magmatischen sudetischen Granite, sondern diatektische, sedimentäre Metamorphite unterschiedlicher Ausprägung. Die meist scharfkantigen Zirkonkriställchen zeugen für einen kurzen Transport im Flusssand.

### GEOGRAPHISCHE LAGE

Die reichhaltige Zirkon-Seife am Goldbach befindet sich ca 500 Meter südwestlich der Ortschaft Gsenget bei Jandelsbrunn im Unteren Bayerischen Wald (Passauer Wald) bei Waldkir-

chen. Historische Hinweise auf eine Seifen-Goldgewinnung konnte ich nicht finden, auch keine Seifenhügel im Gelände. Östlich von Jandelsbrunn sind in der Flurkarte Maßstab 1: 5000 zwei Goldbäche, so beim Pfifferhof (I) und bei Gsenget (II) verzeichnet. In Goldseifen mit sehr hellen Sanden ist Zirkon stets ein Indikator für Gold. Je mehr Zirkon desto mehr Gold ist bei der Schwermineralgewinnung zu beobachten.

## **UNTERSUCHUNGSMETHODEN**

Die extrahierten Zirkone wurden unter dem Pol.-Mikroskop bestimmt. Von Kristallen mit deutlich ausgeprägten Einschlüssen wurden REM-Aufnahmen hergestellt und die Einschlüsse mit der Mikrosonde auf ihre chemische Zusammensetzung untersucht.

## **ZIRKON-KRISTALLTRACHTEN**

Die Kristallform besteht aus dem Prisma (110) in Kombination mit Pyramiden verschiedener Steilheit und Lage, die bei den winzigen Kriställchen sehr häufig zu einer geringen Abrundung der Kanten und Endungen führen. Nur sehr selten überwiegen steile Pyramiden in Kombination mit einem kurzen Prisma. Das Verhältnis zwischen Länge und Breite schwankt gemittelt bei etwa 3:1; langprismatische Kristalle erreichen Werte von 8:1. Vollständig gedrungene Formen, in denen die c-Achse nur wenig mehr als die doppelte Länge des Querschnittwertes besitzen, sind selten zu beobachten. Die Zirkonkriställchen sind transparent, selten trüb oder bräunlich gefärbt und die Oberfläche meist glatt. Nicht abgerundete Zirkone stammen unmittelbar aus der Umgebung, schwach oder stark abgerundete Kristalle wurden nicht weit, bzw. weiter transportiert.

## **EINSCHLÜSSE**

Die häufigsten Einschlussminerale in den Zirkonkristallen sind folgende: Rutil, Apatit, Quarz, Phengit, Hornblende und Turmalin. Es handelt sich um übliche gesteinsbildende Minerale der Granite. Es wurden keine Flüssigkeits-(Gas-)einschlüsse beobachtet.

## **REM-ERGEBNISSE**

Ein deutlicher Einchluss in Zirkon ergab Si-, Fe-, und Ca-Gehalte, sowie auch noch Mg- und K-Gehalte. Zusammen mit optischen Eigenschaften ergab sich ein Amphibol in Richtung tschermakitischer Hornblende. Der andere Messwert hat einen deutlichen Hafniumanteil, gut in der Randzone des Zirkongitters getarnt ergeben, ferner konnte auch da gering Ca nachgewiesen werden.

## **HERKUNFT DER ZIRKONE**

Ein großer Anteil der optisch untersuchten Zirkone weist ein Doppelstadium mit Weiterwachstumszonen auf. In der assyntischen oder variszischen Orogenese geriet der Zirkon in Gesteinsschmelzen mit Zufuhr von Zr und Hf und Wachstumsphasen. Der Zirkon verdoppelte seine Größe, ohne die scheinbare Rollform zu verlieren. Daneben kam es scheinbar auch zu völligen Neu-Kristallisation von jüngeren Zirkonen. Die Zone außerhalb des ersten Wachstumsphantoms ist einschlußarm. Nach der (oberflächennahen) Verwitterung der Gneise sind die Zirkone nur gering verfrachtet worden, haben also bis außer lokalen Kataklaseneffekten ihre eckige Kristallform behalten können. Die große Masse der moldanubischen Gneise, wie

auch die migmatischen und nebulitischen Diatexite des Passauer Waldes, sind nach allgemein gültiger Deutung (FISCHER 1957) aus präkambrischen Sedimenten als Ausgangsgesteine entstanden. Während der Anatexis wurden diese Gesteine einer Mobilisation und Rekristallisation unterworfen. Wir können unter diesen Bedingungen in situ eine Stoffzuwanderung an Zr speziell bei den abgerollten Zirkonkristallen annehmen. Damit kann auch ein Beweis für das Hervorgehen der Paragneise im Moldanubikum aus präkambrischen Sedimenten erbracht werden. Somit handelt es sich bei den Migmatiten im nahen Einzugsgebiet des Jandelsbrunner Goldbaches (II) nicht um den von OTT & al. (1992) beschriebenen magmatischen Hauzenberger Granit I.

Nach TROLL (1964) sind die Gneise zwischen den beiden großen jungen Granitmassiven von Fürstenstein und Hauzenberg als jungtertiäre Rumpfläichenformen tief verwittert, so daß die widerstandsfähigeren Ganggranite wegen ihrer häufigen Blockbildung und Blockstreueung weiter verbreitet erscheinen als es ihrem wirklichen Vorkommen entspricht. CLOOS & al. (1927) lösten mit ihrer tektonischen Analyse den großen Granit-Complex im Passauer Wald in die zwei selbständigen Intrusivgebiete auf, was OTT & al. (1992) nicht beachtet hat.

Das Goldbach (II)-Gebiet umfasst nach TROLL (1967) hauptsächlich Gesteinsbereiche mit migmatischen und nebulitischen Diatexiten als Umrahmung des Hauzenberger Granitmassivs. OTT & al. (1992) hat diese Gesteine mit Übergängen zu Körnelgneissserien zusammengefaßt und in eine Reihe mit den Hauzenberger Massivgraniten gestellt und ihnen ein ausschließlich typisches, hypidiomorphes, körniges Granitgefüge zugeschrieben. Bei der mikroskopischen Durchsicht erwähnt er zwar als Akzessoria auch Zirkon, beschreibt aber die Kristallgenese und Kristallmorphologie nicht.

LIST (1965) fand auch in den Perlgneisen und Paraganodioriten im Bayerischen Wald Zirkone mit fehlenden ausgebildeten Kristallformen, oder mit mehr oder weniger gerundeten Kornformen. Selten sind Körner mit annähernd idiomorphen Umgrenzungen; sie sind meist verhältnismäßig klein und klar durchsichtig. Als Hinweis auf ein Weiterwachsen der Zirkone im Perlgneis sind Säume aus klarer Zirkonsubstanz anzusehen. Sie stellen sedimentäre Relikte aus Paragneisen dar. Im Paraganodiorit sind größere Zirkonkörner häufiger, ebenso Einschlüsse und Zirkone mit Weiterwachstum.

## ZUSAMMENFASSUNG

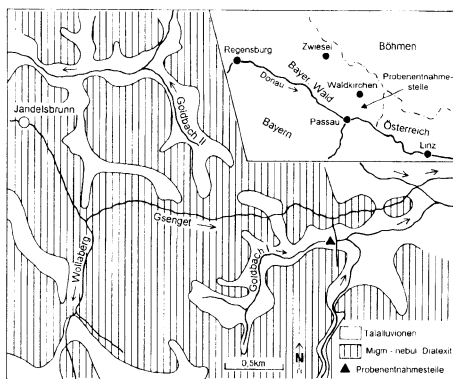
Das Studium der Zirkonkristalle aus den Talalluvionen des Goldbaches I bei Jandelsbrunn im Passauer Wald ergab morphogenetische Hinweise auf diatektische, sedimentäre Metamorphite als Wirtsteine. Im Kern abgerollte Zirkone erfuhren eine Zr-Zufuhr während einer Anatexis und geben Nachweise für das Hervorgehen aus präkambrischen Sedimenten und können deshalb auch primär magmatisch sein. Einschlüsse: Quarz, Rutil, Phengit, Hornblende, Turmalin und Apatit. Der Gsengeter Goldbach ist die reichhaltigste Zirkon-Seifenlagerstätte des Moldanubikums.

**Danksagung.** Herrn T. Heinrichs vom Institut für Geologie und Dynamik der Lithosphäre der Universität Göttingen danke ich für die Anfertigung der REM- und Mikrosondenaufnahmen. Frau R. Rath vom Geologischen Institut Stuttgart danke ich für die Anfertigung der Übersichtskarte

## LITERATUR

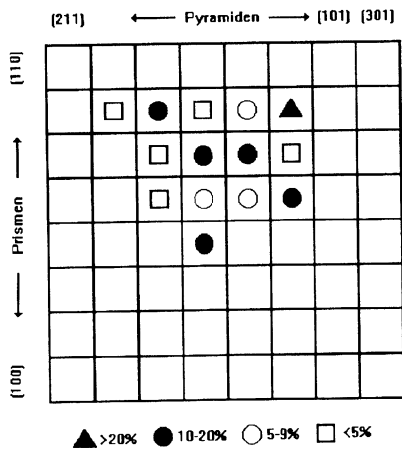
- CAIRONI V., COLOMBO A., TURNESI A. & GRITTI C., 2000: Chemical variations of zircon compared with morphological evolution during magmatic crystallization: an example from the Valle del Cervo Pluton (Western Alps). *European Journal of Mineralogy (Stuttgart)*, 12: 779–794.
- CARUBA R., BAUMER A. & TURCO G., 1975: Nouvelles synthèses hydrothermales du zircon: substitutions isomorphiques; relations morphologie-milieu de croissance. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 39: 11–26.

- CHEN F., HEGNER E. & TODT W., 2000: Zircon ages and Nd isotopic and chemical compositions of orthogneisses from the Black Forest, Germany: evidence for a Cambrian magmatic arc. *Geologische Rundschau*, 88: 791–802.
- CLOOS H. & al., 1927: Die Plutone des Passauer Waldes, ihr Bau und Werdegang und ihre innere Tektonik. *Monogr. Geol. U. Paläont. (Berlin), Serie II*, 3: 1–182.
- DÖRR W., FIALA J., VEJNAR Z. & ZULAUFG G., 1998: U-Pb zircon ages and structural development of metagranitoids of the Tepla crystalline complex: evidence for pervasive Cambrian plutonism within the Bohemian massif (Czech Republic). *Geologische Rundschau*, 87: 135–149.
- DOLLINGER V., 1967: Das Hauzenberger Granitmassiv und seine Umrahmung. *Geologica Bavarica (München)*, 58: 149–172.
- FISCHER G., 1957: Über das Moldanubikum der Bayerischen Oberpfalz. *VFMG-Sonderheft (Heidelberg)*, 6: 7–26.
- FRASL G., 1963: Die mikroskopische Untersuchung der akzessorischen Zirkone als eine Routinearbeit des Kristallin-geologen. *Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt (Wien)*, 106: 405–428.
- GÄNGLOFF P., 1993: Sand unter dem Mikroskop. 1. Vorbereitung und Präparation. *Mikrokosmos (Stuttgart)*, 82: 151–155.
- GÄNGLOFF P., 1994: Sand unter dem Mikroskop. 2. Globaluntersuchung und Mineraleinzelbestimmung. *Mikrokosmos (Stuttgart)*, 83: 45–50.
- HOPPE G., 1962: Petrogenetisch auswertbare morphologische Erscheinungen an akzessorischen Zirkonen. *Neues Jahrbuch für die Mineralogie, Abhandlungen (Stuttgart)*, 98: 35–50
- LIST F.X., 1965: Statistische Untersuchungen an Zirkonen und Apatit in Anatexiten des südlichen Bayerischen Waldes. *Geologische Rundschau*, 55: 509–530.
- OTT W.D. & al., 1992: Geologische Karte von Bayern 1: 25000. Erläuterungen zum Blatt Nr. 7248/49 Jandelsbrunn. *Bayerisches Geologisches Landesamt, München*, 1–72.
- PACHE H., 1991: Untersuchungen der Morphologie und Heterogenität von Granulit-Zirkonen. Ms., *Dissertation, Bergakademie, Freiberg*, 80 pp.
- PEAFFL F., 1993: Die Mineralien des Bayerischen Waldes. Band I der Mineralogie Bayerns. *Morsak Verlag Grafenau*, 261 pp.
- PEAFFL F., 1994: Zirkone in Großkalifeldspäten des Hohenauer Granitmassivs (Freyung, Passauer Wald). *Geologische Blätter für Nordostbayern (Erlangen)*, 44: 103–108.
- PUPIN J.P. & TURCO G., 1978: Rôle de l'eau sur les caractères morphologiques et la cristallisation du zircon dans les granitoides : *Bulletin de la Société Géologique de la France (Paris)*, 7: 721–725.
- PUPIN J.P., 1980: Zircon and granite petrology. *Contributions in Mineralogy and Petrology*, 73: 207–220.
- TROLL G., 1964: Das Intrusivgebiet von Fürstenstein (Bayrischer Wald). *Geologica Bavarica (München)*, 52: 1–140.
- TROLL G. & al., 1967: Führer zur geologisch-petrographischer Exkursion im Bayrischen Wald. Teil 1: Aufschlüsse im Mittel- und Ostteil. *Geologica Bavarica (München)*, 58: 1–188.
- VÁRA G., 1990: On the kinematics of zircon growth and its petrogenetic significance: a cathodoluminescence study. *Contributions in Mineralogy and Petrology*, 106: 90–99.
- VÁRA G., 1994: Systematics of internal zircon morphology in major Variscan granitoid types. *Contribution in Mineralogy and Petrology*, 117: 331–344.

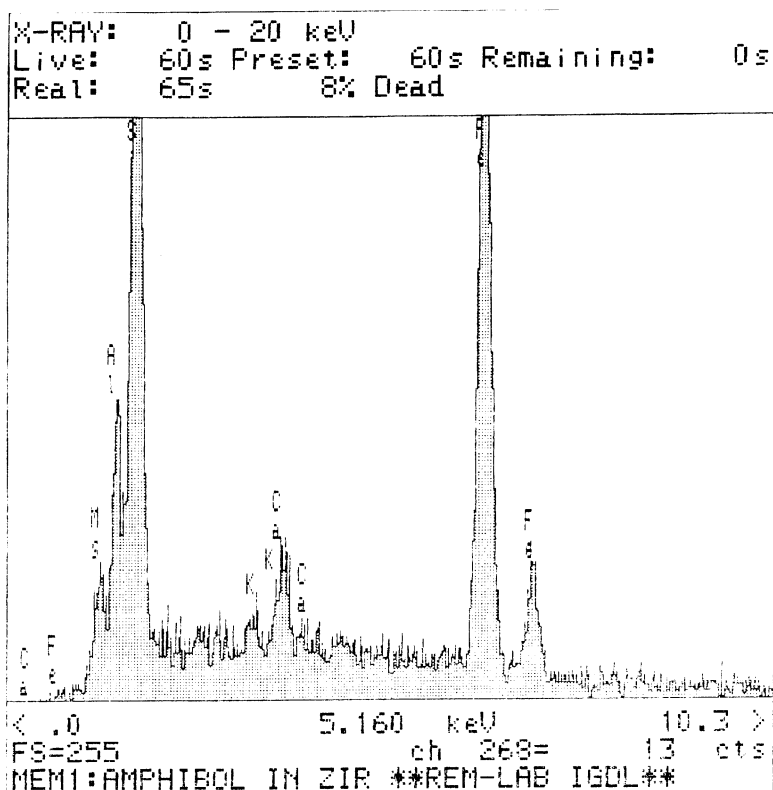


**Abb. 1.** – Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Jandelsbrunn mit der Zirkon-Entnahmestelle am Goldbach (II). Nach TROLL (1964) migmatisch-nebulitische Gneise; nach OTT & al. (1992) feinkörniger Hauzenberger Granit I.

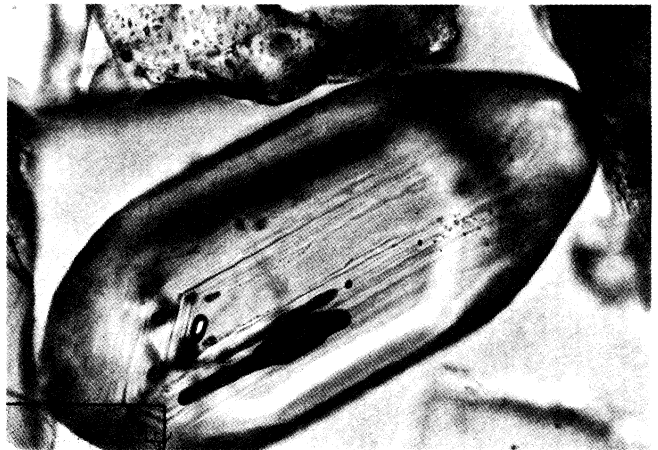
**Fig. 1.** – Geological scheme of Jandelsbrunn surroundings with zircon occurrence sites at Goldbach (II), according to TROLL (1964) migmatitic-nebulitic gneisses, according to OTT & al. (1992) fine-grained Hauzenberg granite (I).



**Abb. 2.** – Pupin-Diagramm für die Zirkonpopulation aus dem Passauer Wald (Unterer Bayerischer Wald).  
**Fig. 2.** – Pupin-diagram for the zircon population from Passauer Wald (southern Bavarian Forest).

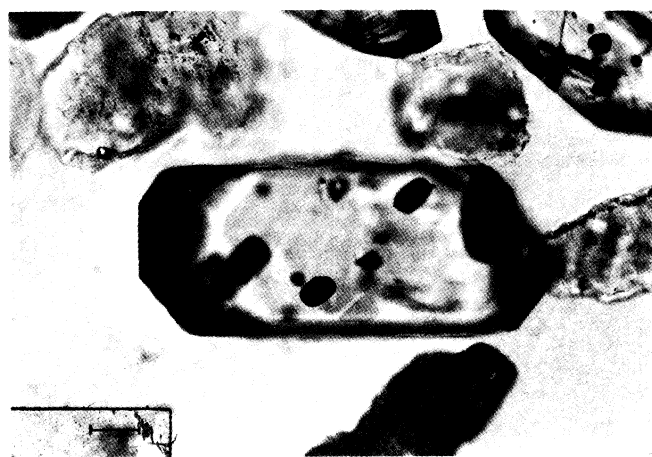
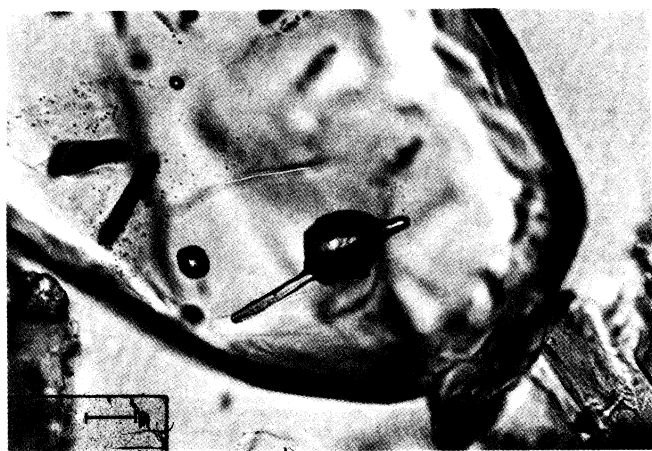


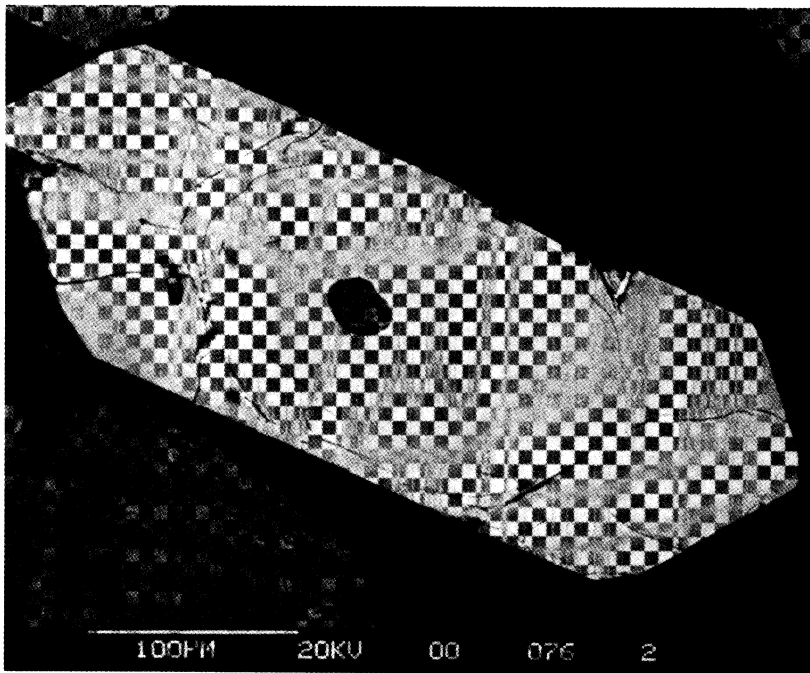
**Abb. 3.** – Mikrosonden-Analyse eines Zirkons mit Amphibol-Einschluss.  
**Fig. 3.** – Microprobe analysis of zircon with amphibole inclusion.



**Abb. 4.** – Zirkonkristalle mit Einschlüssen von Turmalin, Rutil und Apatit und Wachstumszonen von Jandelsbrunn/Passauer Wald. Messbalken bei Fotos 1 und 3 entspricht 20  $\mu$ , bei Fotos 4 bis 6  $\approx$  50  $\check{e}$ .

**Fig. 4.** – Zircon crystals with inclusions of tourmaline, rutile and apatite and growing zones from Jandelsbrunn/Passauer Wald, diameters of Photos 1 to 3 corresponds to 20  $\mu$ , in case of Photos 4 to 6  $\approx$  50  $\check{e}$ .





**Abb. 5.** – Zirkonkristall mit Phengiteinschluß und Ca-Hf-Saum. Die ursprüngliche sedimentäre Abrollform im Kristallkern ist noch gut erkennbar. (Remlab IGDLGÖ).

**Fig. 5.** – Crystal of zircon with phengite inclusion and Ca-Hf rim. The original sedimentary oval shape is in the core of the crystal well recognizable (Remlab IGDLGÖ).