

Die Isotopenanalysen bekräftigen daher die erstmals von EXNER (1957) aufgegriffene Annahme eines kommunizierenden Quellspaltsystems auf Grund der NNE-Klüftung des Zentralgneissmassivs, die von JANSCHKE & KAHLER (1990) in dem Sinn erweitert wurde, als sie eine diskordante Störungszone als Hauptwasserlieferant ansehen, deren Wasser an den Schnittpunkten mit dem Klufsystem verteilt wird und so zur Oberfläche gelangt.

## SiO<sub>2</sub>-MINERALOGIE: QUARZ, CRISTOBALIT, OPALE UND RARITÄTEN

**FLÖRKE, O.W.**

Institut für Mineralogie, Ruhr-Universität, Universitätsstrasse 150, D-44780 Bochum.

Etwa 3/4 der Erdkrustenmasse bestreitet das Siliziumdioxid. Silikate bestimmen Gefüge und Eigenschaften der magmatischen und metamorphen Gesteine, und auch ein gut Teil der Sedimente ist silikatisch. Freies SiO<sub>2</sub> tritt in irdischen Gesteinen meistens als **Quarz** auf. Seine beherrschende Rolle verdankt er der Wirkung des Wassers in gesteinsbildenden Prozessen. Messung der Wasserspuren im Quarz gibt Hinweise auf Genese und Umprägung der Gesteine. In der Erdkruste macht Quarz etwa 12 - 14 Gew.% aus, der arme Mond dagegen, der nie Feuchtigkeit hatte, kennt Quarz nur als Rarität. An seine Stelle treten hier **Cristobalit** und **Tridymit**, die in kleinkristalliner Form auf Erden Raritäten sind.

Kristallchemisches Grundelement aller bisher bekannter SiO<sub>2</sub>-Minerale ist - mit Ausnahme des Hochdruckminerals **Stishovit** - das über alle 4 Sauerstoff-Liganden mit seinesgleichen zu dreidimensionalen geordneten Gerüsten oder ungeordneten Netzwerken verknüpfte SiO<sub>4</sub>-Tetraeder. Der variable Si-O-Si-Bindungswinkel und die Drehbarkeit benachbarter Tetraeder um den Brückensauerstoff bedingen die topologische und displazive Vielfalt (Modifikationen, Tief- und Hoch-Formen) der SiO<sub>2</sub>-Mineralfamilie (Tab. 1). Sie bedingt die ausgeprägte Stapelpolytypie bei **Cristobalit** und **Tridymit** und bei den kristallinen **gemeinen Opalen -C** und **-CT**.

Sehr eigenartige mikrokristalline Gefüge-Species von Quarz sind **Chalcedon** und **Quarzin**. Verunreinigungsspuren erzeugen als angeregte Zentren die schönen und begehrten Farbvarietäten **Amethyst**, **Rauch-** und **Rosenquarz**. Nichtkristalliner **Opal-AG** besteht aus gelartig verpappten winzigen SiO<sub>2</sub> · nH<sub>2</sub>O-Kügelchen. Sind sie regelmäßig und dichtest gepackt, dann erzeugen sie durch Bragg-Beugung von sichtbarem Licht das Farbspiel des **Edelopals**. Im unscheinbaren **Potchopal** sind sie ungleichmäßig und unordentlich gepackt. In allen Opalen, kristallinen und nicht-kristallinen, spielt Wasser eine wichtige Rolle. **Opal-AN** oder **Hyalith** besitzt eine durchgehend vernetzte Glasstruktur, die aber SiOH-Trennstellen enthält, wodurch sich seine Eigenschaften grundlegend von denen der wasserfreien natürlichen Kieselgläser, den **Lechatelieriten** unterscheiden. Lechatelierite sind ähnlich selten auf der Erde wie die Hochdruckminerale **Stishovit** und **Coesit**. Genetisch seltsam und strukturell sonderbar und sehr selten sind **Melanophlogit** und **Moganit** obwohl von diesem in letzter Zeit behauptet wird, daß er garnicht so selten sei.

Quarz wird tonnenweise in kiloschweren Einkristallbarren gezüchtet, denn er ist piezoelektrisch und wird als Taktmeister der Elektronik eingesetzt. Chalcedon, als hochreiner und zäharter  $\text{SiO}_2$ -Werkstoff sehr geschätzt, widersetzt sich dagegen bisher allen Syntheseversuchen.

Namen	Kristallinität	irdisches Vorkommen
<b>STISHOVIT</b>	mikro	Impakt-Gestein
<b>COESIT</b>	mikro	Impakt-Gestein, Metamorphite
<b>QUARZ</b> Tief-/Hoch- CHALCEDON * QUARZIN *	makro bis mikro  submikro, fasrig F - submikro, fasrig F +	generell  hydrothermal aktives, bis diagenetisches Milieu
<b>CRISTOBALIT</b> Tief-/Hoch-	mikro	hydrothermal aktives, vulkanisches Milieu
<b>TRIDYMIT</b> 9 Tief-/Hoch- Formen bisher	mikro	entwickelt sich aus Cristobalit Keimendriten
<b>GEMEINE OPALE</b> OPAL-C * OPAL-CT * = LUSSATIT	submikro, fasrig vorwiegend Cristobalitisches, F - cristobalitisches/tridymitisches, F +	hydrothermal aktives und diagenetisches Milieu hydrothermal aktives und diagenetisches Milieu
<b>NICHTKRISTALLINE OPALE-A</b> OPAL-AG * EDEL-OPAL POTCH-OPAL OPAL-AN * = HYALITH	-	postvulkanisches, diagenetisches Milieu  hydrothermale Dampftransport-Systeme
<b>MELANOPHLOGIT</b>	mikro	selten in hydrothermal aktiven Regionen
<b>MOGANIT *</b>	mikro bis submikro, lepidosphärisch	selten in vulkanisch aktiven Regionen
<b>LECHATÉRIERIT</b> METEORIT. KIESEL-GLAS SILIKA-FULGURIT	nichtkristallin	Meteoriten-Impakt in Kieselgesteinen  Blitz-Einschlag in Kieselgesteinen
	<b>!!! offen für Entdecker !!!</b>	

Tab. 1: Die  $\text{SiO}_2$ -Mineralfamilie (\*: enthält  $\text{H}_2\text{O}$ ; F: optischer Charakter der Faserachse).