

DIE EDELSTEINVORKOMMEN SRI LANKAS

von

Ulrich Henn⁺

Vortrag vor der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft
in Wien und Graz

am 14. und 15. Juni 1993

Die Insel Sri Lanka besteht zum größten Teil aus präkambrischen hochgradig metamorph überprägten Gesteinen, die z.T. in der Granulitfazies vorliegen. Nur etwa 10 % der Insel sind aus Sedimentgesteinen des Jura und Tertiär sowie aus vorwiegend unverfestigten Sedimenten des Quartär aufgebaut.

Das kristalline Grundgebirge von Sri Lanka wird nach COORAY (1978) im wesentlichen in drei lithologische Einheiten unterteilt. Die Highland Group und Southwestern Group im zentralen Teil der Insel besteht überwiegend aus granulitfaziellen Ortho- und Paragesteinen. Der sogenannte Vijayan Complex im Nordwesten und Südosten besteht im wesentlichen aus amphibolitfaziellen granitoiden Gesteinen, wobei aber auch Metasedimente untergeordnet auftreten können.

Aufgrund neuerer petrologischer und geochemischer Untersuchungen teilen KRÖNER et al. (1991) das präkambrische Grundgebirge Sri Lankas in die folgenden lithotektonischen Komplexe und Gesteinstypen ein (vgl. Abb. 1):

1. Highland/Southwestern Complex = Central Granulite Belt: Metasedimente, Metavulkanite, mafische bis granitoide Intrusiva (Migmatite bis charnockitische Gneise), mafische Gänge.
2. Wann Complex (vorher Vijayan Complex im Nordwesten der Insel): granitoide Intrusiva (migmatitische bis charnockitische Gneise), untergeordnet Metasedimente.
3. Vijayan Complex: granitoide Gneise, Migmatite, untergeordnet metasedimentäre Xenolithe.

⁺ Dr. Ulrich Henn
Deutsche Stiftung Edelsteinforschung
Prof.-Schlossmacher-Straße, D-55743 Idar-Oberstein

4. Kadugannawa Complex: Hornblende-, Biotit-Hornblende-, Biotit- und Quarzfeldspat-Gneise, untergeordnet Amphibolite, Anorthosite.

Radiometrische Altersbestimmungen sowie isotopengeochemische Untersuchungen (HÖLZL et al., 1991; MILISENDA et al., 1988, 1994) ergaben, daß die Gesteine des zentralen Granulitgürtels durchweg frühproterozoisches bis archaisches Alter (2,1 - 2,9 Mrd. Jahre) zeigen, während die Gesteine des Vijayan Complex mit 1 - 2 Mrd. Jahren deutlich jünger sind. Der Kontakt zwischen den unterschiedlichen Krustenprovinzen markiert eine Überschiebungszone, d.h. der ältere ist über den jüngeren Komplex überschoben, was durch das archaische Alter der Gesteine des Kataragama Complex (tektonische Klippen) bestätigt wird.

Das Nebeneinander der lithotektonisch unterschiedlichen Gesteinseinheiten geht auf eine Kollision zweier sich aufeinander zubewegenden Krustenblöcke zurück. Im Gondwanakomplex war das heutige Sri Lanka von Südindien im Norden, Ostafrika im Westen und der Antarktis im Osten umgeben. Durch Auseinanderbrechen des Gondwanalandes durch Vulkanismus im Paläozoikum und der damit verbundenen Krustenbewegung wurden im Anfangsstadium der Krustenkollision im Bereich des Highland Complex ehemals an der Oberfläche gebildete Sedimente in Folge der Kompression in die Tiefe bewegt und dort granulitfaziell überprägt.

Die Edelsteinvorkommen Sri Lankas sind fast ausschließlich sekundärer Natur, d.h. es sind Seifenlagerstätten in alten/alluvialen Flußablagerungen. Primäre Vorkommen befinden sich nur im zentralen Granulitgürtel und sind sehr selten. Lediglich Mondsteine und vereinzelt Granat und Turmalin werden in situ im Muttergestein abgebaut. Die berühmten Mondsteinvorkommen befinden sich im Süden der Insel rund um die Ortschaft Meetiyaoda. Die Vorkommen sind an Pegmatite gebunden, die regionalmetamorph überprägt wurden und somit eine kohärent spinoidale Entmischung der pegmatitischen Feldspäte begünstigten, die zur Bildung von Mondsteinen führte. Schön ausgebildete Granate werden in Granat-Biotit-Gneisen angetroffen.

Interessante Mineralparagenesen finden sich in Granat-Sillimanit-Cordierit-Gneisen, in denen, wenn auch nur untergeordnet, z.T. schleifwürdige Korunde und Spinelle auftreten. Korund und Spinell sowie Kornerupin werden auch in Sapphirin-Gneisen gefunden. Skapolith und Spinell finden sich auch in Kalksilikatgneisen und Marmoren. Die edelsteinführenden Mineralparagenesen sind in Tab. 1 dargestellt.

Die neben den Mondsteinvorkommen kommerziell wichtigen Edelsteinvorkommen Sri Lankas sind alles Sekundärlagerstätten. Die Edelsteine werden dort meist aus Kiesschichten, dem sogenannten "Illam", die früher von Flüssen unter einer Schicht Schwemmerde begraben wurden, gewonnen. Die Illamschichten können in jeder beliebigen Tiefe zwischen 1,0 und 40 Metern auftreten und sind wenige cm bis zu einem halben Meter mächtig. Da diese Schichten relativ oberflächennah sind, werden sie mit relativ primitiven Methoden abgebaut.

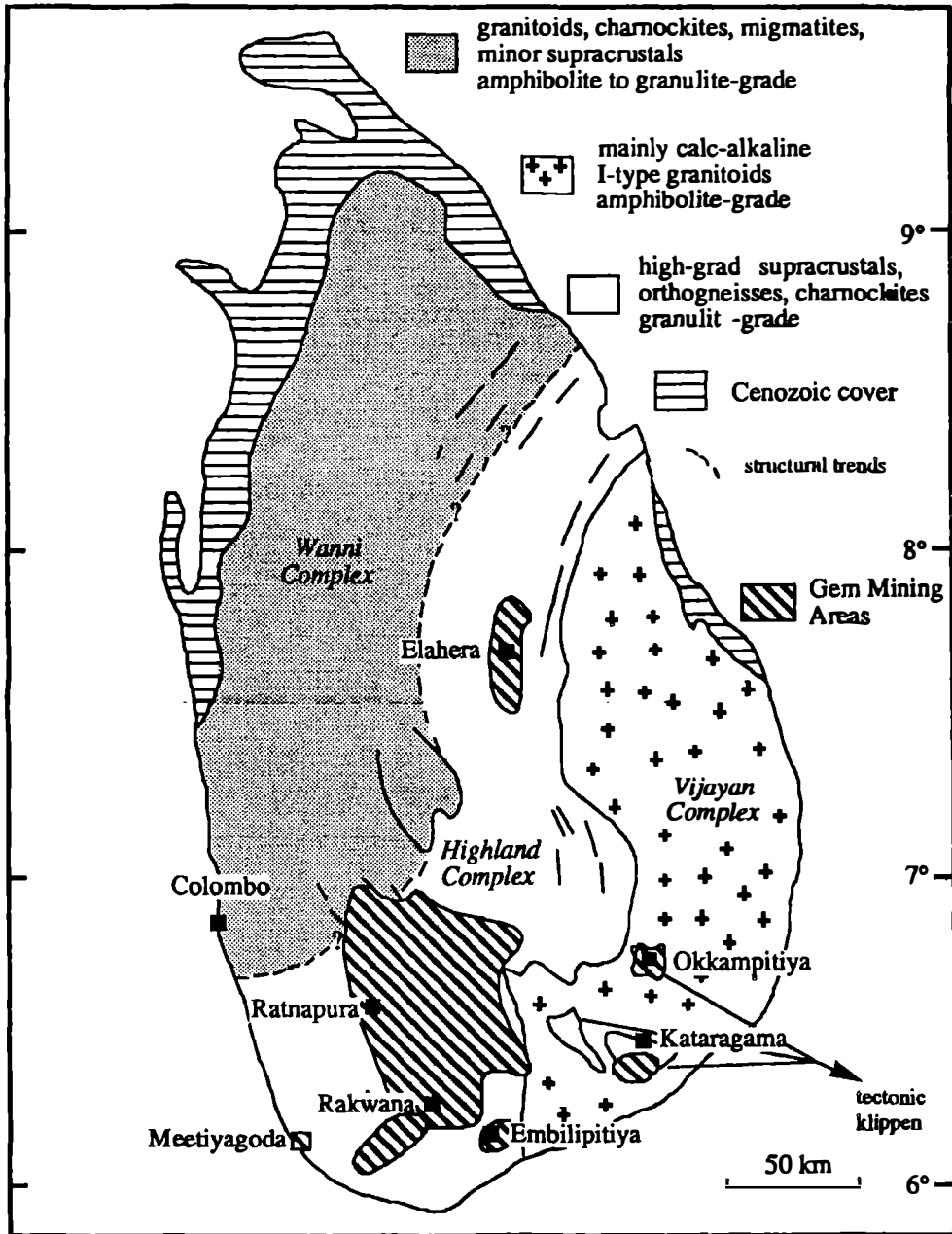


Abb. 1: Geologische Kartenskizze von Sri Lanka.

Granat-Biotit-Gneise	
Plag + Kfsp + Qz	± Bio, Gra, Hbl, Cpx
Granat-Sillimanit-Cordierit-Gneise	
Plag + Kfsp + Qz + Gra + Bio + Sill + Cord	
Plag + Kfsp + Qz + Gra + Bio + Sill	± Korund
Plag + Kfsp + Gra + Bio	± Korund, Spinell
Sapphirin-Gneise	
Sapp + Opx + Kornerupin	
Sapp + Spi + Korund	
Sapp + Bio + Opx + Sill	± Korund, Spinell, Rutil, Apatit
Kalksilikatfelse und Marmore	
Di + Karb + Skap + Woll + Tit	± Kfsp, Plag, Qz
Di + Karb + Skap	± Tit, Kfsp, Plag, Qz, Phlog
Di + Karb + Skap + Spinell + Phlog	

Tab. 1: Edelsteinführende Mineralparagenesen in Sri Lanka.

Die Gruben (sogenannte "gem-pits") sind einfache Schächte, deren Wände je nach Beschaffenheit der alluvialen Ablagerungen auch mit Balken gestützt werden. Je nach Lage der Illamschicht werden auch kleine Höhlen gegraben. Das Fördermaterial wird mit Körben zu speziellen Waschgruben gebracht und die Edelsteinwäscher trennen durch Rotieren des Korbes das leichte, wertlose Erdreich von den spezifisch schwereren Edelsteinen. Die Hauptabbaubereiche befinden sich in den Gebieten von Ratnapura-Rakwana, Elahera, Embilipitiya, Kataragama und Okkampitiya und liegen im Bereich des Highland Complex bzw. den dazu gehörigen tektonischen Klippen innerhalb des Vijayan Complex im südlichen bzw. zentralen Teil der Insel. Tab. 2 gibt einen Überblick über die kommerziell bedeutenden Edelsteine Sri Lankas.

Die Muttergesteine der Edelsteine gehören ausschließlich dem Highland Complex an. Aus den bekannten edelsteinführenden Paragenesen (Tab. 1) leiten sich als Ausgangsgesteine Sedimente ab, die während der Gebirgsbildung vor 550 - 600 Millionen Jahren hochgradig metamorph überprägt wurden. Die Bildungstemperaturen der edelsteinführenden Paragenesen lagen zwischen 900 - 800° C bei Drücken zwischen 8 - 9 Kbar. Die in die Tiefe verfrachteten Sedimente rekristallisierten nicht alle, sondern wurden je nach chemischer Zusammensetzung auch partiell aufgeschmolzen und führten zu Granitintrusionen. In diesen Schmelzen reicherten sich u.a. auch leichtflüchtige Elemente wie z.B. Be, F, B etc. an, die zur Bildung von Pegmatiten und bei sinkenden Temperaturen auch zu hydrothermalen Mineralbildungen führten.

Sulfide	Silikate
Pyrit	Peridot
Markasit	Granat (C)
	Almandin (S), Rhodolith (S)
Oxide	Spessartin, Grossular (Hessonit)
Spinell (S,C)	Zirkon (K,C)
Gahnospinell	Euklas
Chrysoberyll (K,S)	Sillimanit (K)
Alexandrit (K)	Andalusit
Taaffeit (C)	Topas
Korund	Sapphirin
Rubin (S)	Titanit
Saphir (S,C)	Kornerupin (K)
Quarz (K)	
Bergkristall	Epidot
Amethyst	Klinozoisit
Rauchquarz	
Citrin	Axinit
Rosenquarz	Ekanit (S)
Cassiterit	Beryll
	Aquamarin (S), Heliodor
Borate	Cordierit (K)
Sinhalit	Turmalin (K)
	Diopsid (S,K)
Wolframate	Spodumen, Kunzit, Hiddenit
Scheelit	Enstatit, Bronzit (S)
	Hornblende
Phosphate	Serpentin
Monazit	Feldspat
Apatit	Mondstein, Orthoklas, Labradorit
	Danburit
	Skapolith (K,S)

Tab. 2: Die Edelsteine Sri Lankas (K = Katzenauge, S = Stern, C = changierend).

Literatur

- COORAY, P.G. (1978): The Geology of Sri Lanka. - Proc. 3rd Reg.Conf.Geol. Mineral.Res. of SE Asia, Bangkok, 701 - 710.
- HÖLZL, S., KÖHLER, H., KRÖNER, A., JAECKEL, P., LIEW, T.C. (1991): Geochronology of the Sri Lanka basement.- In: KRÖNER, A. (Ed): The crystalline crust of Sri Lanka, Part 1. - Summary of research of the German-Sri Lankan Consortium, Geol.Surv.Dept., Sri Lanka, Prof.Paper, 5, 237 - 257.
- KRÖNER, A., COORAY, P.G., VITANAGE, P.W. (1991): Lithotectonic subdivisions of the Precambrian basement in Sri Lanka. - In: KRÖNER, A. (Ed): The

- crystalline crust of Sri Lanka, Part 1. - Summary of research of the German-Sri Lankan Consortium., Geol.Surv.Dept., Sri Lanka, Prof. Paper, 5, 5 - 21.
- MILISENDA, C.C., LIEW, T.C., HOFMANN, A.W., KRÖNER, A. (1988): Isotopic mapping of age provinces in Precambrian high-grade terrains: Sri Lanka. - J. Geol., 96, 608 - 615.
- MILISENDA, C.C., LIEW, T.C., HOFMANN, A.W., KÖHLER, H. (1994): Nd isotopic mapping of the Sri Lanka basement: Update and additional constraints from Sr isotopes. - Precambrian Research (in press).