

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

Národní muzeum, Praha

SYMPOSIUM O DRAHÝCH KAMENECH V NÁRODNÍM MUZEU V PRAZE

SESSION ABOUT PRECIOUS STONES IN THE NATIONAL MUSEUM — PRAGUE

V měsíci září a říjnu 1971 probíhala v Národním muzeu v Praze výstava „Drahé kameny Československa“. Při této příležitosti bylo v Národním muzeu uspořádáno čtyřdenní symposium o drahých kamenech, jehož se zúčastnili přední odborníci — gemologové z 13 evropských zemí (Belgie, Bulharsko, Dánsko, Francie, Holandsko, Jugoslávie, Maďarsko, NDR, NSR, Polsko, Rakousko, SSSR a ČSSR). Na tomto sympoziu byla přednesena řada referátů o drahých kamenech. Příspěvky autorů z různých zemí i z Československa byly velmi rozmanité: některé byly rázu teoretického, jiné regionální, další se zabývaly otázkami zpracování a využití drahých kamenů; bylo rozhodnuto, aby referáty byly publikovány ve Sborníku Národního muzea.

V tomto čísle předkládáme naší i zahraniční veřejnosti prvou část referátů, ostatní budou následovat v číslech příštích. Referáty nejsou seřazeny tak, jak byly na sympoziu předneseny, ale tak, jak je jednotliví autoři po určité úpravě pro tisk postupně zasílají. Jsme si vědomi toho, že referáty nejsou jednotné ani svým obsahem, ani úpravou. Některé přinášejí zcela nové objevy dosud nepublikované, jiné jsou více informativního rázu. Přesto je zde uveřejňujeme v plném rozsahu tak, jak je autoři referátů předkládají. Chceme tím odborné veřejnosti, která o přednášky symposia projevila značný zájem, poskytnout co nejúplnější přehled o tom, jaké problémy byly na sympoziu diskutovány.

In the month of September and October 1971 there was in the National Museum in Prague the exhibition „Precious Stones of Czechoslovakia“. At this occasion a four days session about precious stones took place with collaboration of leading gemologists from thirteen European countries (Austria, Belgium, Bulgaria, Danmark, France, Holland, Hungary, German Democratic Republic, West Germany, Poland, USSR and Czechoslovakia). A number of lectures about precious stones was pronounced. The contributions by authors from different countries were very much diverse, some of them were of teoretical significance, some of regional, some discussed the cutting and the utilization of precious stones. The decion was taken to publish the lectures in the National Museum Volume.

In this number the first part of lectures is presented to readers from our coutry and foreign countries as well. The reports are not published as they were presented at the session but as they were successively sent by the authors after they have made certain arrangements. We realize that the reports have not the same standart regarding the form and the contests. Some of them bring new discoveries that haven't been published yet, some being informative. In spite of that we publish them in full extent as they were presented by the authors. As there was a big interest in the lectures among the technical public we wish to inform entirely about the problems discussed at the session.

Translated by H. Kloubová

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

АНТОНИ ЛАШКЕВИЧ

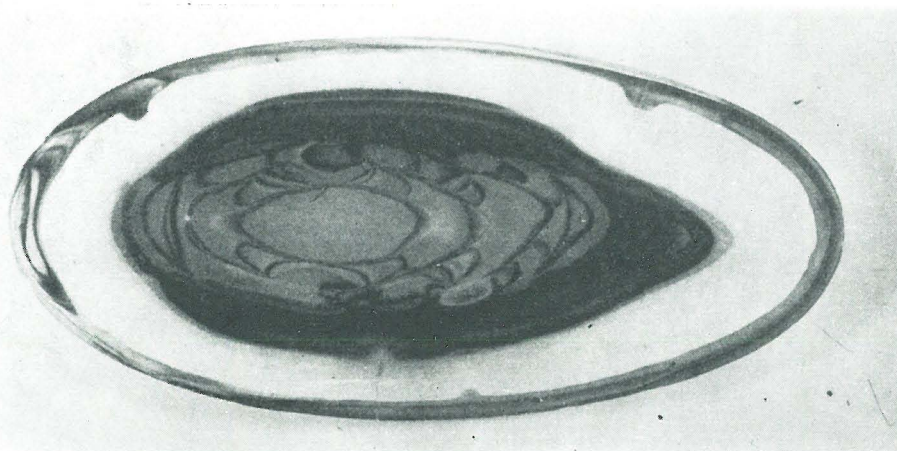
Музей Земли Варшава

ПОДЕЛОЧНЫЙ И РЕЗНОЙ КАМЕНЬ ПОЛЬШИ

В поделочный и резной камень Польша значительно скуднее зарубежных стран. Небольшие месторождения были разработаны преимущественно в прошлых столетиях.

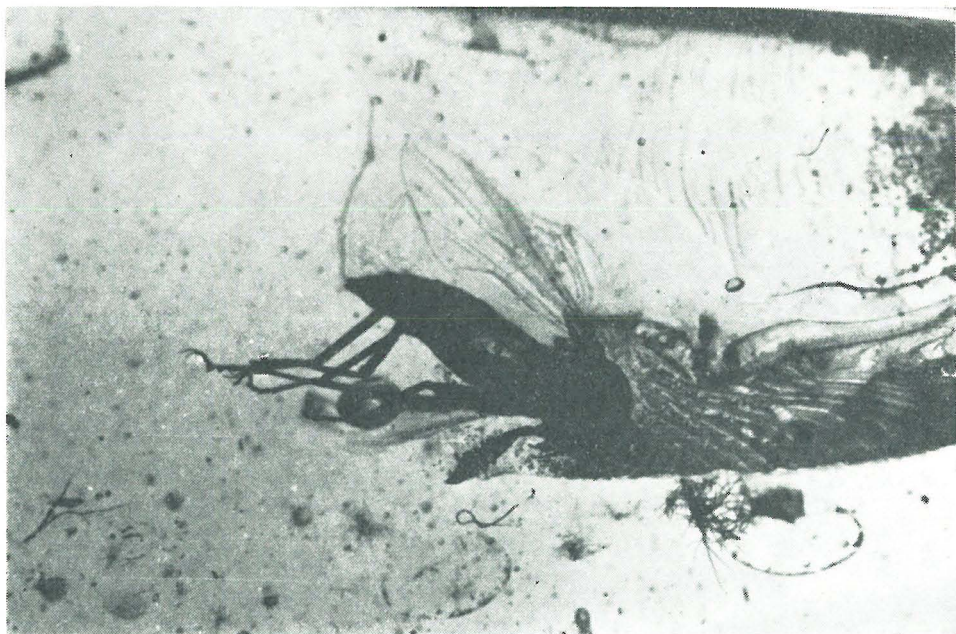
Желваки кремня, состоящие из халцедона с небольшой примесью кварца или опала, были эксплуатированы 5 000 лет тому назад в неолите, в Кшемёнках Опатовских в большом масштабе. Хотя в основном кремень применялся для izdelки оружия и предметов домашнего обихода, в местах его обработки попадаются нагромождения правильных осколков, значительно превышающие количество отбросов. Несомненно эти правильные осколки употреблялись для изготовления примитивных украшений и ожерелий, особенно если имели красивый рисунок. В близости древних горных выработок, в окрестностях Илжи и Опатова, встречаются и ныне полосатые кремни

«Сальцесоновый» кремень из окрестностей Илжи. Полированный разрез желвака, 22×10 см





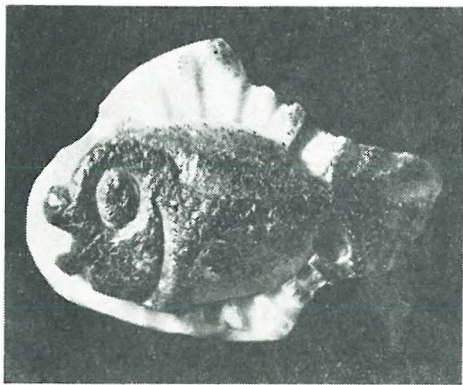
Насекомые в янтаре из побережья Балтийского моря



с интересным, иногда богатым рисунком, которые могут быть применены для письменных приборов и разной утвари.

Приблизительно в эпоху обработки кремня обращено внимание на янтарь, выбрасываемый морскими волнами на значительных отрезках побережья Балтийского моря, особенно в окрестностях Слупска и от Гданска по Клайпеду. Янтарь является ископаемой смолой древних хвойных деревьев и попадает в виде бесформенных комков. Цвет янтаря очень разнообразный: от слегка кремовых оттенков слоновой кости проходит всю гамму желтых цветов до коричневого, бурого или темнокрасного. Иногда янтарь имеет зеленый или голубой оттенок. Прозрачный до просвечивающего, в зависимости от содержания пузырьков воздуха. Благодаря незначительному удельному весу 1,05 — 1,1 янтарь всплывает в соленой воде; легко принимает отделку; давно был распознан и оценен как резной и поделочный камень. Торговля балтийским янтарем началась в доисторическое время.

Балтийский янтарь встречается главным образом в голубой (или зеленоватой от глауконита) земле, являющейся мелководного нижнеолигоценового моря (35—40 млн лет). Из голубой земли морские волны вымывают янтарь и после бури или шторма выбрасывают на берег. Сбор янтаря является самой старой формой его добычи. Иногда янтарь был черпан сеткой из при-

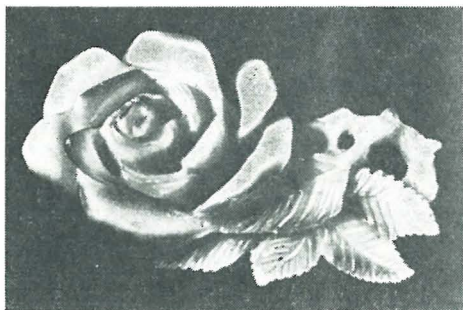


Рыба. Скульптура из янтаря с сохранением части его наружной корки с зеленоватым оттенком

Брошь-фермуар с подвеской из XVIII века. Серебро, янтарь в глухой оправе



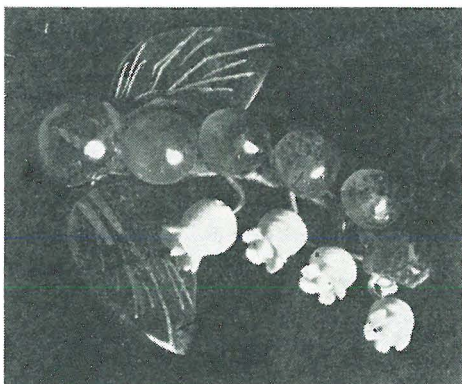
Роза. Скульптура из янтаря



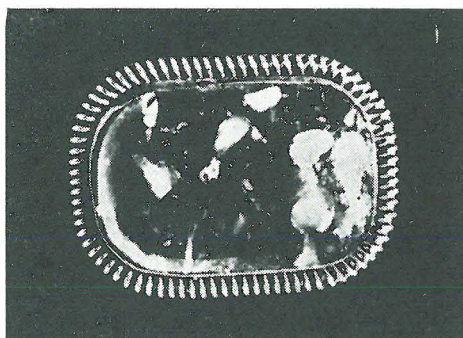
брежных вод или извлекаем шнырянием — шевелением лежащими на морском дне камнями и янтарем при совершенно тихой погоде; янтарь в этом случае всплывал. Также водолазы извлекали из морского дна янтарь. Современнно применяются землечерпалки.

В эпохе Возрождения поделочный и резной камень не только импортировано из Италии, но разыскивано его в стране и обрабатывано на изделия. Король Сигизмунд III собственноручно обрабатывал янтарь. Центром резных изделий из янтаря в XVI — XVIII веках был Гданьск. Жители Гданьска преподнесли королю Владиславу IV модель военного корабля из янтаря, а королю Яну III Собескому — янтарную корону очень тонкой работы.

Янтарь является не только предметом товарообмена и торговли, но и старателями употреблялся для разных изделий. В доисторических и раннеисторических раскопках южной Прибалтики изделия из золотистого янтаря встречаются в славянских гробницах, в то время как в нормандских — место янтаря занимает фиолетовый флюрит.



Брошь, современная. Янтарь, слоновая кость

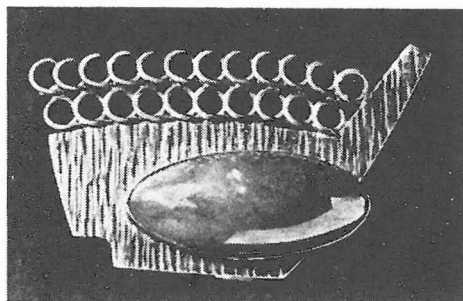


Брошь из прессованного янтаря (отчасти проходящий свет)

Когда созданное Венским конгрессом (1851) Королевство Польское было лишено доступа к Балтийскому морю, проведено поиски янтаря в повятах Остролэнка, Пултуск, Пшасныш, куда благодаря ледниковому транспорту, попало крупное количество янтареносной голубой земли. Старанием министра финансов Любецкого открыто в Мышинецкой пуци копи янтаря и мастерские для его обработки.

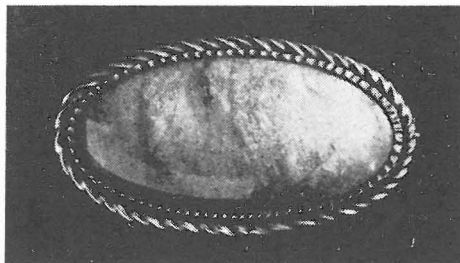
Некоторое количество поделочного и резного камня найдено в ледниковых отложениях, где попадался даже аквамарин. В половине XVII века Андрей Барычка в Варшаве составил одну из первых в стране минералогических коллекций, состоящую главным образом из полированных валунов.

Еще в доисторическое время открыто и разрабатывано нефрит в Иордануве (Нижний Слёнск). Пожалуй первый топор из нефрита найдено в м. Гнеховице, 14 км севернее Иорданува. К костёле Марии Магдалены во Вроцлаве в 1580 г. ваял амбон скульптор Фридрих Гросс, применяя иордановский



Современная брошь. Серебро, нефрит из Иорданува, Нижний Слёнск

Брошь. Серебро, хризопраз из Шкляр, Нижний Слёнск



нефрит для колонок, украшающих балюстраду и поддерживающих купол. Нефрит из Иорданува и Золотого Стока был также известен Линнею (1777). Но в XIX веке забыто при Иордануве, а ввиду большого распространения изделий из нефрита в доисторических раскопках в Европе и неизвестности европейских месторождений нефрита полагалось, что в древности он поступал из Азии. Поэтому сделанное вновь открытие нефрита в Иордануве (1885), обратило сразу внимание на европейские месторождения этого минерала.

В Иордануве нефрит залегает среди серпентинитов, образовавшихся из неовичных оливиновых и авгитовых пород. Добывается в небольшом количестве и обрабатывается на вставки в кольца, броши и др. Чрезмерное применение взрывчатых веществ для его добычи вызвало трещиноватость месторождения, уменьшая ценность и пригодность нефрита. В производимых ныне украшениях часто не отделяется от нефрита прорастающий его серпентин.

Пригодные для поделок разновидности кварца были найдены в разных районах. В флишевых Карпатах являются обычными так называемые мармарошские алмазы. Бесцветные, прозрачные, блестящие, но для гранки бусов применимы в более крупных индивидах. Значительно крупнее кристаллы прозрачного кварца встречаются в Егловой около Стшеллина. Прозрачный кварц попадает также в жеодах стшегомского и карконошского гранита.

В Стшегоме и в соседних каменоломнях гранита встречалось так значительное количество кварца, также дымчатого и мориона, что некоторое время работал здесь ювелир, занятый сортировкой кварца и подборкой поделочного материала.

Аметист встречается главным образом в жеодах среди мелафиров в окрестностях Кракова (Рудно, Поремба, Регулице), а также в Судетах и в Качавских горах. Иногда аметист выполняет трещины и полости в карконошском граните (водопад Каменьчика в Шклярской Порембе). Преимущественно аметист бледен и не имеет ювелирного качества.

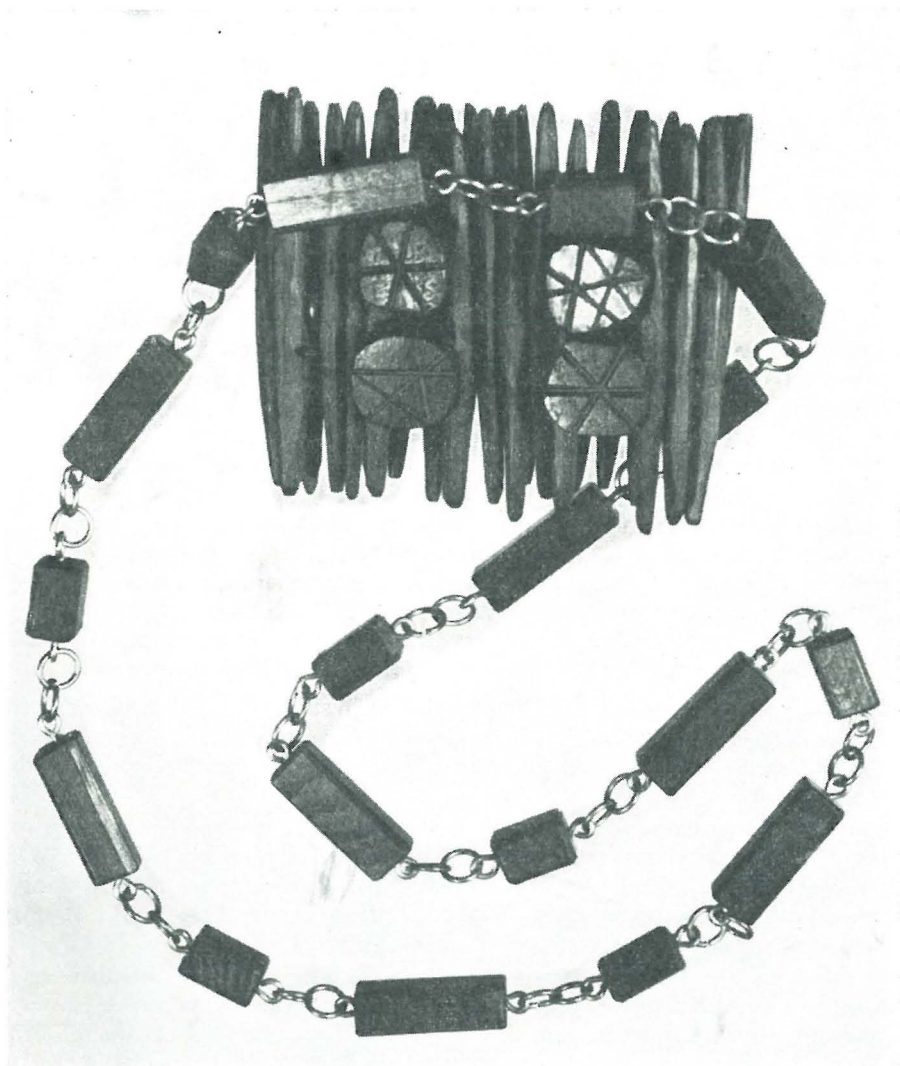
Хризопраз — халцедон содержащий опал, зелено окрашенный соединениями никеля, добывается от средневековья в Шклярах (повят Зомбковице Слёнске). Между прочим этот хризопраз был применен к стенным мозаикам в храме св. Вита на Градчанах и в замке Карлштейн. Из хризопраза произ-

водили разные изделия, как вставки в кольца, застёжки а даже табакерки. Ныне хризопраз эксплуатируется побочно. Одним из препятствий более широкой торговли добычи является отсутствие браковщика.

Агат в виде жеод встречается в нижнеслёнских мелафирах. Добыча в прошленном масштабе проходила некоторое время в долине Качавы, южнее м. Новы Костёл.

Ценным материалом для ваiania и декорации является мрамор, залегающий на Нижнем Слёнске (Славнёвице, Строне Слёнске, Войцешув).

Изделия из Турошовского лигнита: ожерелье, худ. Р. Бабуля, длина 60 см; браслет, худ. В. Червош, ширина 7 см





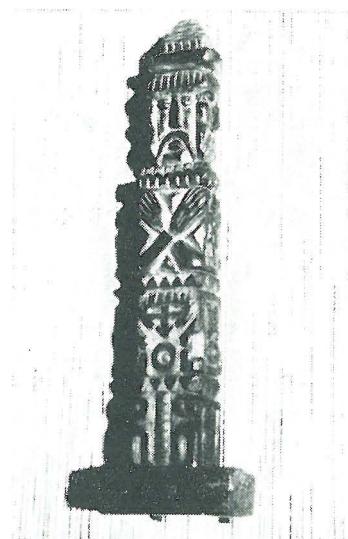
Женская голова. Турошовский лигнит. Худ. В. Ильин. Высота 25 см

«Рыцари». Турошовский лигнит. Худ. Э. Мрочковски. Выс. 18 см



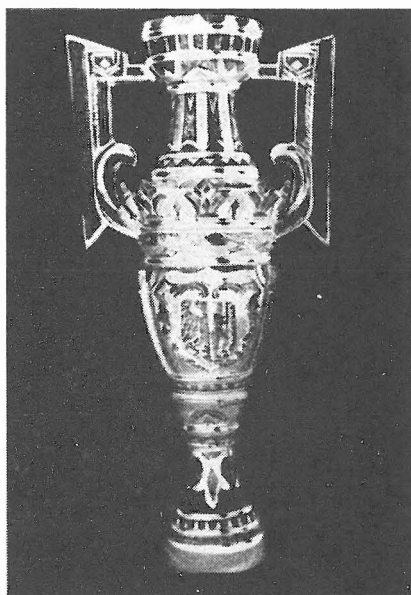
«Христос с рукой». Турошовский лигнит. Худ. В. Ильин. Высота 34 см

«Святовид». Турошовский лигнит. Худ. Э. Мрочковски. Выс. 22 см





Ваза из каннельского угля. Ручки и стены вазы с резным орнаментом. Изделие группы резцов из Бытома. Выс. 53 см, шир. 23 см. Лицевая сторона с гербом ПНР



Ваза из каннельского угля с фиг. 16. Обратная сторона с гербом гор. Бытом (половина слёнского орла и горняк в забое)

Также интересным рисунком и окраской являются так называемые цветные мраморы — палеозойские кристаллические известняки Свентокшиских гор, применяемые и ныне на письменные приборы, пепельницы и тп. декоративные изделия, а также для внутренней отделки зданий. Интересным также является черный мрамор из Дембника около Кракова. Нашел он издавна применение в церковной архитектуре: костёл св. Креста в Варшаве, храм св. Степана в Вене (1640—1647), надгробная доска в костёле Марии Магдалены в Вроцлаве (1678).

Хотя черный турмалин довольно распространен в Нижнем Слёнке, нет данных о применении его для поделок. Из черных камней некоторое время пользовался успехом изерин — плотный ильменит из базальтов, залегающих на польско-чешской границе на Изерской поляне. Эродированный из базальтов изерин встречается в виде гальки в русле пограничной реки Малая Изера. Из перерезанной и полированной гальки получались вставки в кольца, черные с сильным блеском.

В прошлое время популярными в Польше были изделия из агата, находимого в ряде мелких месторождений, напр. в Опочинском повяте. Ныне для скульптуры применяется лигнит, слабо карбонизированный, примерно из Турошува. Выделенные из бурого угля пни древних деревьев проходят специальную сушку, после чего применяются для разного рода скульптур.

В качестве резного камня в последнее время применяются каменный уголь каннельского типа. Изобразительным искусством в этом материале занимается группа скульпторов в Бытоме.

Многочисленны также заметки о нахождении в Польше целого ряда минералов с достоинствами поделочного камня, как сапфир (Круча скала около Карпача), изумруд (Звруцона ок. Зомбковиц), бирюза (тамже), топаз (Камень ок. Мирска), хризоберилл (Немча), эпидот, флюорит и др. Но скорее были это минералогические образцы, чем резное сырье.

Некоторые перспективы в этом отношении представляет анортозит, залегающий в соседстве железных руд в окрестностях Сувалк, сложенный из иридизирующего лабрадора, но до сих пор он известен только из буровых кернов.

ЛИТЕРАТУРА

- BOLEWSKI A.: Mineralogia szczególowa. Warszawa 1965
KARDYMOWICZ I.: Kamienie ozdobne w Polsce. Przegl. geol. 4/1957, Warszawa
KOŁACZKOWSKA M.: Kamienie i klejnoty. Warszawa 1960
ŁASZKIEWICZ A.: Mineralogia. Warszawa 1936
MAŚLANKIEWICZ K.: Kamienie szlachetne. Warszawa 1960
TRAUBE H.: Die Minerale Schlesiens. Breslau 1888

OZDOBNÉ A DRAHÉ KAMENY POLSKA

Výskyty drahých kamenů nejsou v Polsku příliš hojné. Jejich nevelká naleziště byla většinou vyčerpána již v minulých staletích. Článek uvádí přehled nejvýznamnějších drahých kamenů a jejich nalezišť.

Křemenné hmoty, tvořené především chalcedonem, vzácněji vlastním křemenem a opálem, těžily se již před 5000 lety (v neolitu), zvl. v okolí Opatova.

Jantar byl těžen přibližně v téže době při pobřeží Baltického moře. Proto se s ním setkáváme běžně v prehistorických i raně historických nálezích v pobaltské oblasti. Byl nejen významným předmětem obchodu, ale i jeho zpracování v Polsku mělo vždy velkou tradici. Centrem jeho broušení byl v 16. až 18. stol. především Gdaňsk. Jantar se vyskytuje v glaukonitických sedimentech mělkého moře, kde se vytvořil v období před 35 až 40 mil. let.

Nefrit se těžil rovněž již v prehistorických dobách v oblasti Jordanova ve Slezku, jeho naleziště byla známa ještě v 16. až 18. stol., načež byla zapomenuta. Znovu objeven byl až v roce 1885. Jeho výskyty jsou vázány na serpentinu.

Křemen (krystalové odrůdy): Marmarošské démanty se nacházejí ve flyši v Karpatech; v pegmatitech u Strzegomi se nachází záhněda a morion. Ametysty se nacházejí v melafyrových dutinách v okolí Krakova.

Chryzopras se dobýval již od středověku v oblasti Żąbkowic ve Slezsku, kde se vyskytuje na nalezištích niklových rud.

Achát se nachází v mandlovcových dutinách melafýrů Dolního Slezska.

Mramor se těží rovněž na více místech Dolního Slezka. Jde o krystalické vápence paleozoického stáří.

Izerín se nachází v čedičích pobíže českých hranic. Druhotně přichází do náplavů Jizerky.

Méně často se jako ozdobný kámen používal turmalín — skoryl, gogat, lignit, kamenné uhlí a labradorit.

Z Polska jsou známy i drahokamové výskyty safíru, smaragdu, tyrkyosu, topazu, chryzoberylu, epidotu a fluoritu.

Přeložil J. Kouřimský

DECORATIVE AND PRECIOUS STONES OF POLAND

The occurrence of precious stones in Poland is not very abundant. Small occurrences of deposits were mostly emptied already in the past centuries. The study gives an outline of the most important precious stones and their occurrences.

Firestone substance formed in the first line by chalcedon rarely by quartz and opal was mined already 5000 years ago (in the neolithic period) especially in the surroundings of Opatov.

Approximately at the same period amber was exploited on the shores of the Baltic Sea. For this reason it is met in the praehistorical and early historical finds in the territory of Baltic. It was not only an important subject of commerce but its working up was in Poland of great tradition. The centre of its cutting in the 16th till the 18th century was namely Danzig. Amber is found in the glauconitic sediments of the shallow sea, it was formed in the period 35 till 40 million years ago.

Nephrite was also mined in praehistoric time in the territory of Jordanów in Silesia. Its founding places were known till the 16th and 18th century and later forgotten. It was discovered again only in 1885. Its occurrence is bound with serpentines.

Quartz (crystal varieties): Marmarosh diamonds are found in flysch of the Carpathian Mountains, smoky quartz and morion in pegmatites of Strzegom. In the surroundings of Krakow amethysts are found in melaphyre cavities.

Chrysoptase was exploited in the territory of Zabkowice in Silesia where it occurs in the founding places of nickel ores.

Agate is found in the amygdaloidal cavities of melaphyres of Lower Silesia.

Marble is extracted on more localities of Lower Silesia. It is crystalline limestone of paleozoic age.

Iserin is found in basalts near the Czech frontier. Secondary it comes to the alluvial lands of Jizerka River.

For decorative purposes tourmaline — schorl, gagate, lignite, pit-coal, and labradorite was also sometimes used.

Precious stones occurrence of sapphire, emerald, turquoise, topaz, chrysoberyl, epidote, and fluorite is also known in Poland.

Translated by H. Kloubová

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

BENVENUTO STEENSTRA

Vrije Universiteit te Brussel

EDELSTEINE IN AFRIKA

Einleitung

Der Unterschied zwischen Edelsteinen und Halbedelsteinen ist subjektiv. Objektive Kennzeichen wie Härte oder Mineralart bestehen wohl, aber es kommen noch Mode, Geschäftswert und Seltenheit dazu. Zum Beispiel das Mineral Korund (Härte 9) hat drei bekannte Varianten: gewöhnlicher grauer Korund, die Edelsteinart Rubin und die Edelsteinart Saphir und die Halbedelsteinarten weisser, gelber und grüner Saphir. Auch von dem Mineral Beryll (Härte 7,5) sollte nur Smaragd ein Edelstein und Aquamarin, Heliodor, Morganit, Chrysolith u. s. w. Halbedelsteine sein.

Wir werden deshalb nur das Wort Edelsteine nach der englischen Terminologie „Gems“ gebrauchen.

Eine vollständige Beschreibung von allen Edelsteinvorkommen Afrikas und ihrer Genetik würde zu einem ganzen Buch führen und wir beschränken uns deshalb auf einzelne interessante neuere Vorkommnisse und auf neue genetische Erkenntnisse über ältere Lagerstätten. Über bestimmte Gebiete sind schon früher Arbeiten voröffentlich worden, wie über Madagaskar (A. Lacroix, 1922—23) und über Pegmatite (A. E. Fersman, 1930, und H. Scheiderhöhn, 1961). Weiter wurden meistens nur individuelle Lagerstätten oder Fundorte mit einer kurzen Beschreibung der Entstehungsweise der Edelsteine behandelt.

Der Diamant wird hier nicht besprochen.

Weil viele Mineralien in ihrem rohen Zustand oft schwierig als Edelsteine zu schätzen sind, wurden auch viele Fundorte in Afrika nicht voröffentlich oder ausgenutzt. Viele Geologen wissen auch nichts von der Gemmologie und erkennen nicht oder falsch den Wert eines Minerals als Edelstein.

So hat mir ein junger Geologe Turmalinkristalle aus Süd-West Afrika gegeben, welche in rohem Zustand fast grau aussahen, aber die geschliffenen Steine im Gewicht über 25 Karat waren von einer schönen

dunkelgrünen Farbe. Dieser Turmalin wurde für die Edelsteinqualität als zu dunkel und zu grau falsch beurteilt.

Bestimmte Edelsteinlagerstätten werden aus Angst vor einer möglichen Konkurrenz geheim gehalten, damit andere Strahler nebenliegenden Konzessionen nicht in Beschlag nehmen könnten. Auch wenn die Ausbeutung im Anfang unvernünftig war, wurden verschiedene Lagerstätten schnell verlassen und es ist jetzt keine Spur von ihnen mehr zu finden.

Alt-Ägypten

Schon während der ersten ägyptischen Dynastien wurden Edelsteine in Afrika gesucht und verarbeitet. Viele von diesen Steinen hatten eine regionale Verbreitung und sie wurden im Schotter von Flüssen wie Quarz, Achat, Jaspis, Chalcedon, Amethyst gefunden, aber andere kamen aus Gruben entfernter Gebiete, wie Smaragd und Lapis Lazuli. Jedoch das letztere Mineral nicht aus Afrika kommt, wurde Smaragd schon sehr früh in den sogenannten „Cleopatras Smaragdgruben“ ganz im Süden Ägyptens ausgebeutet. Später haben dort die Römer, die Araber und die Türken gearbeitet bis im 1798 die Franzosen unter Napoleon die Türken vertrieben haben. Mit dem französischen Heer kam auch Cailliaud mit, der als erster eine genaue Beschreibung gegeben hat [1818]. Diese alten Gruben befinden sich in dem Gebirge Djebel Sikait und Djebel Zubura, etwas 160 km nord-östlich von Assuan, dem alten Syene. Cailliaud hat dort hunderte Bergwerke mit Schächten bis 800 Meter tief und am Boden Werkzeuge aus der Zeit von Sesostri (1650 a. Ch.) gefunden.

Seitdem hat man versucht diese alten Lagerstätten wieder in Betrieb zu nehmen, aber die Qualität der gefundenen Steine war zu gering und die klimatischen Umstände so schwer, dass man die Arbeiten immer wieder eingestellt hat.

Schwere klimatische Bedingungen machen das Ausbeuten von Lagerstätten immer teurer und deshalb werden die Preise der Mineralien zu hoch, um eine Konkurrenz möglich zu machen. Ebenso gibt es auf der Grenze von Ägypten und Sudan eine Bergkette mit Kupferlagerstätten, deren grüne Farbe aus dem Flugzeug beobachtet werden kann, welche aber mitten in der Wüste ohne Wasser oder Vegetation liegen. In der alt-ägyptischen Zeit wurde auch da gearbeitet, aber jetzt ist dort der Preis für Wasser höher als für das Kupfererz.

Man kann nicht mit Sicherheit sagen, ob Edelsteine in Süd-Afrika schon in der ägyptischen Zeit gesucht wurden, aber es ist nicht unmöglich, dass im Tete Gebiet von Mosambique, wo man Gold schon in jener Zeit gewaschen hatte und wo auch ein Bild von Rhamse II gefunden wurde, auch Turmalin und Amethyst gesucht wurden.

Jedenfalls wurden die verschiedenen Edelsteine in Afrika, mit Ausnahme von Diamant, immer nur zeitweilig gesucht und gewonnen. Nur aus Madagascar wurden seit Jahrhunderten Edelsteine ausgeführt.

Es versteht sich, dass in einem Land, wo kein Gold oder Edelsteine gefunden werden, der Schmuck oft viel einfacher und fast ohne Edelsteine ist. So hat die nordafrikanische Kunst aus der Islamzeit sich mehr zur Filigranarbeit entwickelt und die Edelsteinfassung ist einfacher. Es wurden hauptsächlich Türkis aus östlichen arabischen Ländern, Blutkoralle, Chalcedon und Email verarbeitet.

Weiter befinden sich die früher und heute bekannten Fundorte von Edelsteinen hauptsächlich im südlichen Teil Afrikas, im Madagaskar und beim Roten Meer, wo hochmetamorphe Gesteine und Pegmatitfelder bekannt sind. Die letzten zwei Gebiete wurden schon im Mittelalter besucht.

Neuere Zeiten

Es ist sehr schwierig, die ökonomische Bedeutung der Gewinnung von Edelsteinen in Afrika zu schätzen, weil die Produktion im Volumen oder Gewicht meisten sehr klein ist und der Export fast immer als Rohstoff stattfindet. Dagegen kann aber der Wert einzelner Steine sehr gross sein. Ein Teil wird nur zeitweilig oder heimlich ausgeführt.

Genauere Daten sind deshalb schwierig zu bekommen, und es sind zum Beispiel in der Jahrsübersicht in „World mining“ (Juni 1971) nur die folgenden Produktionszahlen angegeben:

DIAMANT	1968	1969	1970	
Süd-Afrika	7 433 318		8 111 533	crt
			145 000 000	\$
S-W Afrika		7 862 837	198 000 000	\$
Kongo (Rep. Zaire)	11 353 000	14 117 632	14 086 114	crt
(Export)	9 090 634	13 185 783	13 650 135	crt
	21 966 000	49 878 000	50 000 000	\$
Angola		2 021 533	2 239 912	crt
(Export)		1 980 394	2 502 688	crt
		63 600 000	81 000 000	\$
Liberia		745 948	812 287	crt
Tanzania	702 395	777 290	708 145	crt
Ghana	250 000	250 000	240 000	crt
Côte d'Ivoire	187 009	202 413	212 808	crt

Dagegen für ANDERE EDELSTEINE nur:

Tanzania	15 620	2 107	1 071	crt
Mosambique: Turmalin		1 339	2 550	Kg
Zambia: Amethyst		223 373	77 540	lbs
		2 212 927	572 845	\$
Madagaskar: Granat		35	50	Kg
„Ornamental Quarz“		6 927	7 000	Kg

Keine Zahlen werden angegeben:

Kongo (Rep. Zaire): Malachit

Süd-West Afrika: Turmalin, Beryll, Rosaquarz, Achat

Süd-Afrika: Achat, Smaragd, South African Jade, Krokydolith

Madagakar: Beryll, Turmalin

Rhodesien: Amethyst, Granat, Smaragd

Einige spezielle Vorkommnisse

Mosambique

In Mosambique werden sehr schöne und grosse Turmaline verschiedener Farbe und auch Rubellit gefunden.

Achat und Amethyst werden an der Ostseite des Lebombo Berges, welcher an der Grenze zu Süd-Afrika liegt, gefunden. Auch Amethyst aus den Pegmatitfeldern der Turmaline beim Tetegebiet ist bekannt.

Saphir ist ebenfalls im südlichen Teil von Mosambique gefunden worden. Ein portugiesischer Diamantsucher fand einmal einen mehrere Kilogramm schweren blauen Korund, den er zerschlagen hat, um zu sehen, ob der Kern auch blau gefärbt war. Der Stein ist in Tausende Stück zersprungen. Die Stückchen, die ich selbst gesehen habe, waren von einer sehr guten Qualität und der Mann hatte vielleicht den Fund seines Lebens gemacht.

Kongo Kinshasa (Republik Zaire)

Ausser Diamant gibt es in diesem Land keine wirkliche Edelsteinproduktion, Malachit aus Katanga ist bekannt und steuerfähig. Er wird von Eingeborenen zu Halsschnüren, Aschenbechern und Anhängern verarbeitet. Man benutzt dazu Spaltstücke mit einer horizontalen parallelen Bänderung, jedoch man soll einen guten Stein quer zur Struktur schleifen.

Achaat wird im Kasai bei Tshala in den Diamantseifen gefunden. Dieser Achat ist rosa und fleischfarbig und man findet Stücke von mehreren Kilogramm. Leider sind diese oft sehr gespalten und deshalb können nur kleine Steine daraus geschliffen werden.

In der Gegend von Kamituga, im Kivu Gebiet, werden in der Nähe der vulkanischen Eruptiva auch blaue Korunde von Saphirqualität gefunden. Die Steine sind an der Aussenseite ein wenig grau aber transparent mit einer schönen blauen Farbe. Eine nähere Untersuchung der Schleifwürdigkeit wäre zu empfehlen (L. Cahen, 1954).

Etwa südlicher, im Maniema, werden in den Zinnsteinseifen oft Zirkone gefunden. Diese haben eine gelbe bis braune Farbe und sind transparent. Aus einem von mir gefundenem Zirkon wurde ein Stein von 6 Karat geschliffen.

Der transparente braune bis farblose Kassiterit, den man gleichzeitig mit dem Zirkon findet, kann auch geschliffen werden. Seine geringe Härte macht es schwierig ihm zum Schmuck zu verarbeiten. Er bleibt deshalb nur eine gemmologische Kuriosität.

In Kivu und in Maniema wird auch Topas gefunden, aber die grossen Kristalle sind erdig und die transparenten Kristalle meistens zu klein zum Verarbeiten.

Auch Amethyst ist in Kivu wie in Maniema nicht selten. Man findet ihn in schön kristallisierten Gruppen, aber mit einer unregelmässigen Farbverteilung und einem Braunstich und deshalb selten schleifwürdig.

In den Diamantfeldern von Kasai werden zusammen mit Diamant auch Granat, Chrysoberyll und blauer Korund gefunden, die aber niemals

besonderes Interesse geweckt haben. Die Kristalle sind meistens ziemlich klein.

Rwanda

Obwohl Rwanda sehr reich an Pegmatiten mit Zinnstein, Columbit-Tantalit, Beryll, Amblygonit u. s. w. ist, gibt es wenig Fundorte von Mineralien mit Edelsteinqualität. Sapphire von schöner blauer Farbe werden zusammen mit rosa bis rotem Korund gefunden, die letzteren fast immer in kleinen Körnern. Sie sind, wie im Gebiet Kivu, in der Gegend der basischen Eruptiva verbreitet.

Beryll wird in ziemlich grossen Kristallen gefunden, aber immer als weisse oder leicht grünblaue, undurchsichtige Kristalle. Kleine, zentimetergrosse smaragdgrüne Beryllkristalle werden in der Verwitterungszone vom Pegmatit von Kirengo gefunden, aber weil sie nicht transparent sind, kommen sie nur für Caboschonschleifen in Betracht. Das Vorkommen war nur von lokaler Bedeutung.

Einzelne bis 25 Zentimeter grosse Topase wurden gefunden. Sie haben eine gelbbraune bis farblose Farbe, aber sie werden nur als mineralogische Seltenheit gesammelt. Ein ehr schöner Kristall befindet sich im K. Museum für Mitten-Afrika in Tervuren.

Amethyst ist in Rwanda auch nicht selten. Es gibt sogar meterdicke Gänge von Amethyst. Leider ist in den Kristallen eine Zonalbildung vorhanden, wie bei den meisten afrikanischen Amethysten, welche eine unregelmässige Farbenverteilung verursacht. Auch ein Braunstich ist nicht selten. Brennversuche um eine gelbe Farbe (Madeira Topase) zu bekommen wurden bis jetzt nicht gemacht.

Chiastolit, Brazilianit, Turmalin und Granat wurden ebenso gefunden, aber nicht in grossen Mengen von schleifwürdiger Qualität. Schöne grosse Turmaline von grüner Farbe mit Zonalbildung werden in Nyarigamba gefunden, aber sie sind nur mineralogisch interessant.

Burundi

Auch hier wie in Rwanda wird an verschiedenen Orten Amethyst gefunden, aber meistens von gleicher Qualität wie der aus Rwanda.

Rosa, fleischfarbiger Achat zusammen mit Jasper wird im Musso Gebiet gefunden. Dieser Achat gleicht den Kasai Achaten und die im Flusschotter gefundenen Stücke haben ziemlich viel Diaklase und Spalten.

Im Programm des United Nations Mineral Research wurde auch eine Untersuchung nach schleifwürdigen Edelsteinen durchgeführt um festzustellen, welche Steine man im Land selbst verarbeiten könnte.

Nigerien

Ein interessanter Edelstein, der in Nigerien gefunden wird, ist der blaue Topas, welcher in pegmatitischen Zinnlagerstätten in der Umgebung von Jos vorkommt. Das Mineral ist gut kristallisiert mit Endfläche, transparent und blau bis farblos. Geschliffen ist dieser Topas oft dem

Aquamarin ähnlich. Zusammen mit Topas wird auch blauer und grüner, seltener roter Beryll gefunden, aber leider nur in kleinen Kristallen.

Weil einige Sammler an den blauen Topasen interessiert waren, haben die Eingeborenen die Kristalle in ihre Töpfe mit blauem Farbstoff zum Färben ihrer Kleider geworfen und später verkauft. Beim Schleifen haben diese Steine ihre ursprüngliche Farbe zurückbekommen und damit ist das Interesse verloren gegangen. Es gibt jedoch Steine von sehr guter Qualität.

In den Zinnfeldern von Jos kommt auch Amazonit mit grüner Farbe vor, der ebenfalls nicht ausgenutzt wird.

Rhodesien

In letzter Zeit hat man viele neuen Fundorte von Edelsteinen in Rhodesien bei Untersuchungen von Zinnsteinpegmatiten gefunden.

Smaragd und die seltene Varietät Alexandrit von Chrysoberyll sind in der Nähe von grobkörnigen Beryllpegmatiten, welche in schmale Serpentinzonen eingedrungen sind, gefunden worden. Der Serpentin ist in Phlogopitschiefer umgewandelt, in dem man die Smaragde findet. Ein wenig weiter vom Pegmatit entfernt findet man den Alexandrit (Bank, 1967).

Die Smaragde sind von guter Qualität und die Art der Lagerstätte ist der von Tokowaja im Ural ähnlich, welche von A. Fersman beschrieben wurde, und den Smaragdlagerstätten von Süd-Afrika, welche später besprochen werden.

Ausser Beryll, Alexandrit und Smaragd werden jetzt auch blauer Topas (St. Anna Mine), Topas und Korund (Somabula Forest), Nephrit (Mashala District), Amethyst, Almandin-Pyrop (Mazabikafluss), Tigerauge oder Krokydolith und Achat gefunden (H. Bank).

Tansania

Obwohl das Vorkommen von Amethyst mit schöner Farbe und von guter Qualität schon bekannt war, ist während der letzten Jahrzehnte eine ganze Reihe Mineralien mit Edelsteinqualität gefunden und von H. Bank und anderen beschrieben worden. Gemeldet wird: Amethyst, orangefarbiger Korund (Padparadcha Varietät), Rubin in Zoisit, welcher zu Aschenbechern und grösseren Gegenständen verarbeitet wird, aber welcher auch Rubine mit Edelsteinqualität liefert (Nord Tansania), Aquamarin (Shinyanga District), Mondstein, Amazonit, Rosenquarz und verschiedene Arten von Granat: smaragdgrün, hell gelblichgrün, durchsichtig gelb und braun bei Grossulare, roter Almandin und Pyrop.

Es ist jedoch der „Edelstein dieses Jahrhunderts“ der Tansanit, speziell zu erwähnen.

Es ist eine strontiumhaltige Varietät von Zoisit und, obwohl der Name in der mineralogischen Nomenklatur nicht erhalten ist, kann man ihn gemologisch doch ebenso verteidigen wie den Namen Saphir oder Rubin, Smaragd oder Aquamarin, u. s. w.

Das Mineral ist an 5–25 Zentimeter mächtige Gänge von Pegmatit gebunden, die Quarz, Feldspat und grünen Granat führen. Diese Pegmatite sind intrusiv in Gesteinen vom Basement Complex, das aus Granitgneisen, Marmor, Disthen-Granatgneisen und graphitischen Gneisen besteht. Diese graphitischen Gneise haben beim Einschlagen ein H_2S Geruch, der auch beim Schleifen von Tansanit hervortritt. Es ist nicht unmöglich, dass das Strontium mit dem H_2S gebunden aus ursprünglich bituminösen Schiefer hervorkommt.

Der Tansanit ist typisch pleochroitisch, eben trichroitisch, mit blauen, violetten und rotvioletten Farben, aber es werden auch farblose, braune, braungrünliche und rötliche Farben gefunden.

Als man das Mineral fand, dachte man mit einem Coriderit zu tun zu haben und man hatte ihm den Namen „Dichroit“ gegeben. Bei Untersuchungen im Laboratorium ergab sich, dass es ein Zoisit war.

Die zwei Hauptfarben violett und blau zeigen sich bei Kunst- und Tageslicht. Weil die saphirblaue Farbe am meisten geschätzt wird, hat man gefunden, dass der Farbwechsel nach blau durch Brennen unumkehrbar

Fig. 1: Karte von Süd-Afrika mit Ortsverzeichnissen



wird und dass auch die brauen Kristalle nach dem Brennen blau werden. Die meisten Steine, die jetzt verkauft werden, sind gebrannt.

Der Edelstein wurde im Gebiete des Meru Berges bei Arusha in 1967 durch einen indischen Schneider, Manuel d'Sousa, gefunden. Das Mineral wurde nach Idar-Oberstein geschickt, wo es schleifwürdig gefunden wurde und wo Harry B. Platt, Vice-Präsident von Tiffany aus New York, ihm den Namen „Tansanit“ gab.

Jetzt werden verschiedene Gruben in dieser Gegend ausgebeutet und fast die ganze Produktion wird in Idar-Oberstein verarbeitet. Es gibt jetzt Gruben von: D'Sousa mit seinen 4 Söhnen, Mr. Ali, M. und T. Wolf zusammen mit W. Beyer (Deutschland-Österreich), und von John M. Saul (U.S.A.).

Süd-West Afrika (Namibia)

Süd-West Afrika ist schon lange Zeit wegen dem Reichtum an Edelsteinen bekannt. Dass dieses nicht früher bekannt wurde, hat die Ursache in den Schwierigkeiten, die für das Anlegen von Schiffen an der Küste (Skelettenküste) bestehen und wegen der Namib Wüste, welche sich über einen grossen Teil des Landes streckt.

Bekannt sind die verschiedenfarbigen Turmaline und Berylle, aber auch Amethyst, Achat, Topas, Rosenquarz, Prehnit und Amazonit wird gefunden. In der letzten Zeit wird auch viel Sodalit gefunden, welcher jetzt ausgeführt wird. Die Stücke sind eben sehr gross und werden zu Aschenbechern u. s. w. aber auch zu Schmucksteinen verarbeitet. Die Lagerstätte befindet sich im Tal eines Seitenflusses vom Kunene Fluss, an der Grenze zwischen Angola und Süd-West Afrika. Während der ersten Funde war das Gebiet nur zu Fuss zu erreichen, aber jetzt ist es ziemlich nahe am Autoweg, der Capetown mit Nord Angola verbinden wird.

Viele deutsche Einwanderer, manche auch aus Idar-Oberstein, leben in diesem Gebiet und ihre Kenntniss der Edelsteine hat die Edelsteinlagerstätteentwicklung gut beeinflusst.

Süd-Afrika

Süd-Afrika ist ein Land, in dem viele Edelsteine gefunden werden. Am meisten sind bekannt die Smaragde aus der Gegend von Leydsdorp-Gravelotte (Murchison Gebirge), der Krokydolit mit den Varianten Tigerauge, Katzenauge, Büffelaug und Falkenauge und der sogenannte Transvaal- oder Süd-afrikanische Jade, der aber kein Jade sondern ein massiver Granat ist.

Der Krokydolit ist ein Riebeckit-Asbest mit parallelen Fasern, der besonders in Griqualand ausgebeutet wird. Die Farbe kann in einem Lager verschieden sein: gelb (Tigerauge), oder blau-grün (Katzenauge) oder im gleichen Stein wechseln: gelb mit blauen Streifen. Der graue Falkenauge ist seltener und nur in kleinen Mengen vorhanden. Es gibt auch eine natürliche rote Art (Büffelsauge), aber die Farbe kann auch durch brennen erreicht werden.

Der Transvaal Jade kommt als linsenförmiger Körper in dem basischen Gestein vom Bushveld Complex in der Gegend von Brits und auch noch an einigen anderen Fundorten vor. Er wird nur bei Brits (Wolhuterskop) ausgebeutet, wo die grüne Farbe (Uvarovit) überwiegend ist. Die Vorkommen von Transvaal Jade liegen alle in der Zone der Chromitbänder, welche sich über Hunderte von Kilometern forsetzen. Der Transvaal Jade kann aber auch zwischen den Chromitbändern vorkommen. Eine genaue Kartierung der Vorkommen wurde nicht ausgeführt, weil nur eine Grube in Betrieb ist und eine Erlaubnis zum Besuch sehr schwierig zu bekommen ist. Im Jahre 1962 wurden im umliegenden Gebiet Schürfarbeiten ausgeführt und mehrere Linsen gefunden. Bis auf eine zeitweilige Ausbeutung wurden die Schürfarbeiten nicht fortgesetzt.

Von diesem Transvaal Jade bestehen verschiedene Varianten, welche unter anderem von J. J. Frankel (1959) und von C. E. Tilley (1957) analysiert wurden.

Die Farbe geht von smaragdgrün über dunkelgrün, grau-grün, hellgrün-weiss, weiss transparent, weiss-rosa bis blutrot und sogar ein dunkelvioletter Typ wurde gefunden. Die Analysen ergaben für die grünen Arten Chromgranat oder Uvarovit, für die blassfarbigen Varianten Hydrogrossular und für die roten Typen Grossular. Die violette Farbe wurde nicht analysiert.

Die verschiedenen Farben gehen ohne genaue Grenze ineinander über. Die Grenze zwischen dem Transvaal Jade und dem basischen Gestein (Norit oder Anorthosit) ist scharf, obwohl im Anorthosit noch ziemlich viel Granat vorhanden ist. Die roten Varianten befinden sich immer an der Sohle, die grünen am Dach. Schwarze Chromitkörner sind oft im Uvarovit eingeschlossen, aber nicht bei den anderen Farben. Die Linsen sind nicht sehr mächtig: 50 Zentimeter. Obwohl die Grube von Wolhuterskop innerhalb der Chromitbänder liegt und deshalb viel Uvarovit enthält, gibt es auch Uvarovit ausserhalb der Chromitbänder.

Verschiebungsflächen, welche die Transvaal Jade Linsen zerschneiden, haben oft einen schönen Spiegel von Uvarovit, wie man das auch in den Uvarovitvorkommen Australiens findet.

Frankel (1959) erklärt das Entstehen von Granat durch Zuführung von Kalzium zu heissem Wasser. Der Granat ersetzt den basischen Feldspat durch Zoisit in dem Anorthosit, Pyroxenit oder Norit. Hall (1924) erwähnte noch die Möglichkeit einer magnetischen Segregation in der Bushveld Intrusiva und eine mögliche metasomatische Ersetzung von dolomitischen Einschlüssen, welche zum Teile noch aus dem Pretoria-series herkommen. Das Vorkommen von Transvaal Jade ausserhalb der Chromitbänder und die Feldbeobachtungen sprechen dafür.

Der „Cape Ruby“, ein Pyropgranat aus den Kimberliten Süd-Afrikas ist bekannt, obwohl gute Steine noch ziemlich selten sind. Sie sind oft grösser als die böhmischen Pyrope und ein wenig dunkler und violetter.

Sehr selten sind Peridote (Olivine) gefunden. Im Kimberlit selbst sind frische Olivine nicht zu finden, sie sind immer serpentiniert, aber vereinzelt grosse Kristalle werden in Kimberley gefunden. Diese Kristalle sind ziemlich gross (1—2 cm), schön hellgrün und transparent ohne Fehler.

Roter, gebänderter und schwarz gefleckter Jaspis wird in der Gegend von Klerksdrop gefunden und roter und grüner Jaspis in Nord Transvaal.

Amethyst aus der Gegend nördlich von Johannesburg und von Kakamas wurde gewonnen und verarbeitet. Dieser Amethyst war von guter Qualität, aber die Lagerstätten wurden nur von Zeit zu Zeit ausgenutzt.

In Namaqualand und besonders bei Kakamas werden Pegmatite mit steinigem Beryll und Schörl gefunden. Die Bauern in diesem Gebiet bearbeiten diese Pegmatite zur Gewinnung von Beryll, aber ausserdem gibt es auch Amazonit und Rosenquarz, die den Kern vom Pegmatit bilden. Auch Geoden mit Rauchquarz Kristallen werden gefunden.

Pegmatite mit Rosenquarz und Amazonit kommen auch in Nord Transvaal in der Gegend von Pietersburg vor.

Prehnit, welcher Drüsen und Krusten in Dolerit bildet, hat seinen ersten Fundort in der Kap Provinz und erhielt seinen Namen nach Colonel Prehn. Man findet dieses Mineral am Oranje Fluss, wo es eine weisse bis apfelgrüne Farbe und Radialstruktur hat.

Auch Opal wird in Süd-Afrika gefunden, aber meistens als gemeiner Opal, welcher bei der Verwitterung der ultrabasischen Gesteine vom Bushveld Complex und von Karbonatiten entsteht. Die Farben sind weiss, grün, gelb bis braun oder glasartig. Die grünen können eine leichte Radioaktivität haben. Sie sind ohne Farbenspiel.

Neben diesem gemeinen und Glasopal wurde jedoch auch edler Opal mit Farbenspiel gefunden, aber die genauen Fundorte sind ungewiss. Ein schöner, vielfarbiger Opal in der Sammlung von Herrn Visser in Den Haag sollte „irgendwo her“ aus Süd-Afrika kommen; ein Student aus Johannesburg fand einen edlem Opal „irgendwo“ auf der Grenze von Basutoland im Hochgebirge, aber er weiss nicht mehr wo und ein dritter Fundort sollte in der Gegend von Tabazimbi sein.

Ich selbst fand einen Opal in der Gegend von Ingwavuma im Lebombo Gebirge. Dieses Vorkommen ähnelt dem von Dubník in der Slowakei. In rhyolitischen Extrusiven und Breccien findet man eine unregelmässige, meist sternförmige Anordnung von feinen Spalten, die von Stressrichtungen bedingt sind. Diese Spalten sind mit Opal gefüllt, weil da auch Verkieselung vom Rhyolit stattfindet. Die Opalgänge sind nur Millimeter dick, aber können sich linsenförmig zur Zentimeterdicke verbreiten. An diesen Stellen findet man ein leichtes Farbenspiel oder orangefarbenen Feueropal. Die Beobachtungen sind nur an der Oberfläche gemacht, wo das Austrocknen von Opal möglich ist. Ein intensives Suchen nach diesem Vorkommen wurde noch nicht unternommen.

Das Vorkommen von edlem Opal in Australien ist an sedimentäre Gesteine gebunden, weil dieses Vorkommen wie das von Dubník (Š. Butkovič, 1970), an saure Intrusiva gebunden ist.

Die Korundvorkommen sind in der Gegend von Louis Trichard und bei Mica in Nord Transvaal bekannt (Hall, 1920). Am ersten Fundort wurden Saphir und Rubine gefunden, welche schleifwürdig sind. Am zweiten Ort wird grauer bis blaugrauer Korund gewonnen, aber dort ist die Edelsteinqualität sehr selten. Dieser Korund hat eine Sternstruktur und einzelne Kristalle wurden in der Cabochonform als weisser, undurchsichtiger Sternsaphir geschliffen.

Wonderstone und Soapstone wurden von Hall und anderen Forschern beschrieben (Veröffentlichung Geological Survey of South Africa). Sie werden zu grösseren Gegenständen oder Skulpturen verarbeitet.

Im Bergland von Barberton werden in der Nähe der Grenze von Swaziland Verdit und Stichtit gefunden. Sie gehören zu der Gruppe der Serpentine, welche hier durch Chromspuren gefärbt werden. Der Verdit ist schön grün, mit gelben Flecken (Königsverdit) und er wird in Quadraten von 30 × 30 cm für Kachelung verkauft. Er ist wegen dem Gehalt an Talk, ziemlich weich.

Ganz in der Nähe hat man früher in einer Wiese einen Gang von verkieseltem Verdit gefunden, welcher hart und sehr gut zum Polieren war. Man hatt ihn nach dem Finder Budstone genannt, aber der genaue Ort ist verloren gegangen und man findet noch Stücke nur in alten Sammlungen.

Smaragde gehören zu den wichtigsten Edelsteinen von Süd-Afrika. Einzelne grosse Smaragde wurden in den Pegmatiten von Namaqualand gefunden, aber sie waren niemals von Edelsteinqualität, weil sie nur an der Aussenseite eine dünne grüne Schicht hatten und im Innern weiss oder dunkel waren.

Das wichtigste Gebiet der Smaragdgruben ist in dem Murchison Gebirge bei Gravelotte (Leydsdorp District). Die Geologie von diesem Gebiet wurde von Hall (1912) und von Van Eeden c. s. (1939) beschrieben.

Obwohl ein wichtiger Teil dieser Arbeiten auch die Smaragdlagerstätten beschreibt, hat man keine Untersuchungen nach den Pegmatitverteilungen im ganzen Gebiet gemacht, welche eine Erklärung für Smaragdlagerstätten darstellen würden.

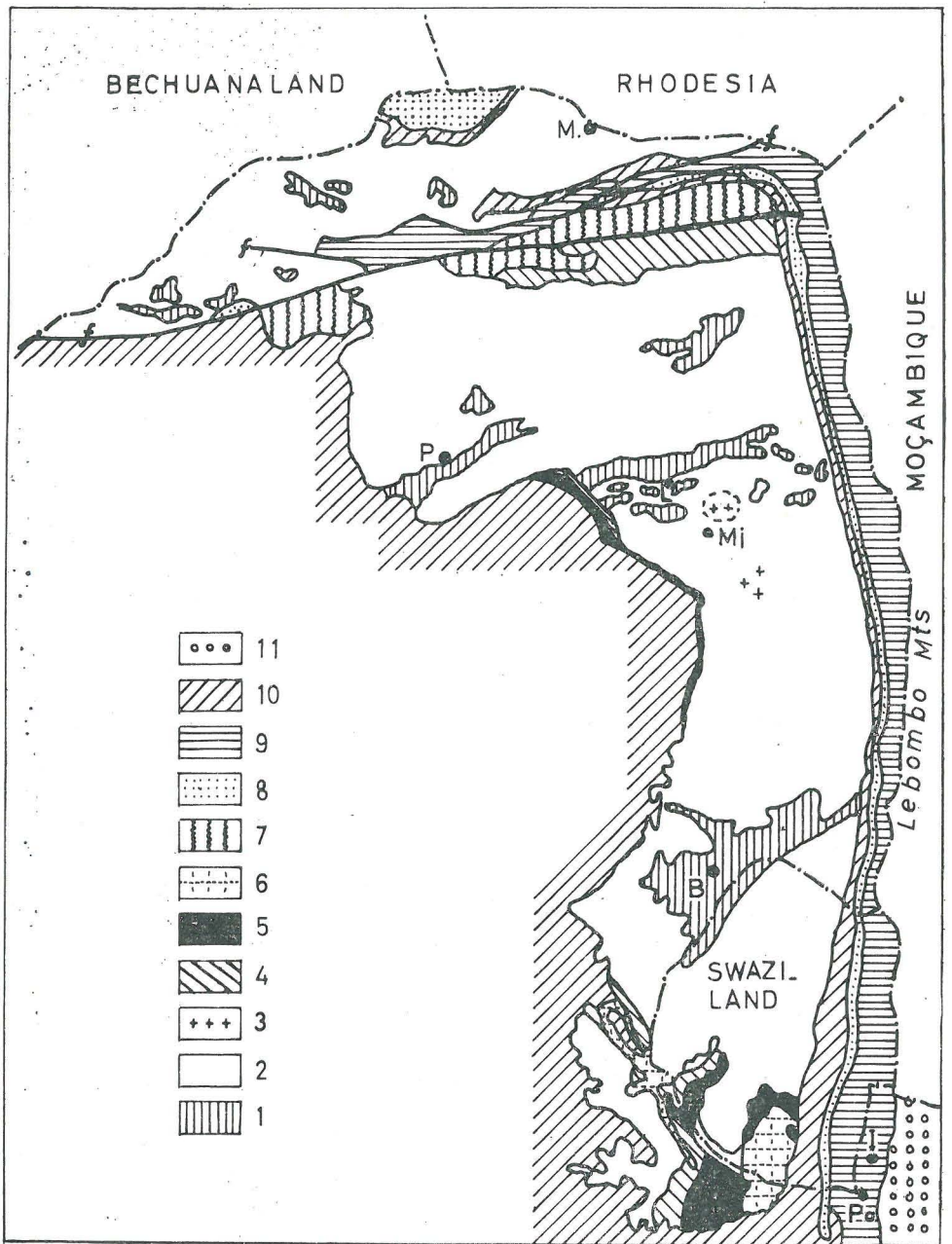
Diese Smaragdorkommen sind mit jenen aus Rhodesien und aus Tokovaja im Ural zu vergleichen und mit einer zonalen Pegmatitverteilung im ganzen Gebiet vom Lowfield verbunden, wo sehr alte Gesteine aufgeschlossen sind (Fig. 2) (S. H. Haughton, 1969).

Das Murchison Gebirge gehört zu einem der Würzel eines grossen Antiklinoriums aus den Gesteinen des Swaziland Systems. Andere Reste von diesen Gesteinen sind im Norden bei Messina, in der Gegend von der Selati Range, in der Gegend von Mica, im Barberton Bergland und ganz im Süden in Swaziland. Das Streichen dieser Würzelzonen ist ENE — WSW bis E — W. Ein schematischer Durchschnitt wird in Fig. 3 gegeben.

Diese Würzel liegen im „Older Granite“, welcher intrusiv im Swaziland System ist und im dieses örtlich assimiliert. Während im Bergland von Barberton ein symmetrischer Aufbau vorliegt, ist im Murchion Gebirge ein asymmetrischer Aufbau vorhanden, wobei ein Einfallen nach Norden auftritt.

Fig. 2: Geologische Karte vom Lowfield Gebiet

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. : Swaziland System | 6. : Pongola Granit und basische Intrusiva |
| 2. : „Older Granite“ | 7. : Waterberg System |
| 3. : Mashishiale und Mpageni Granite | 8. : Sedimente vom Stormberg Serie |
| 4. : Dominion Reef System | 9. : Extrusiva vom Stormberg Serie |
| 5. : Witwaterstand System | 10. : Andere Gesteine verschiedener Alter |
| | 11. : Kreide |



B : Barberton
 I : Ingwavuma
 M : Messina

Mi : Mica
 P : Pietersburg
 Po : Pongolapoort

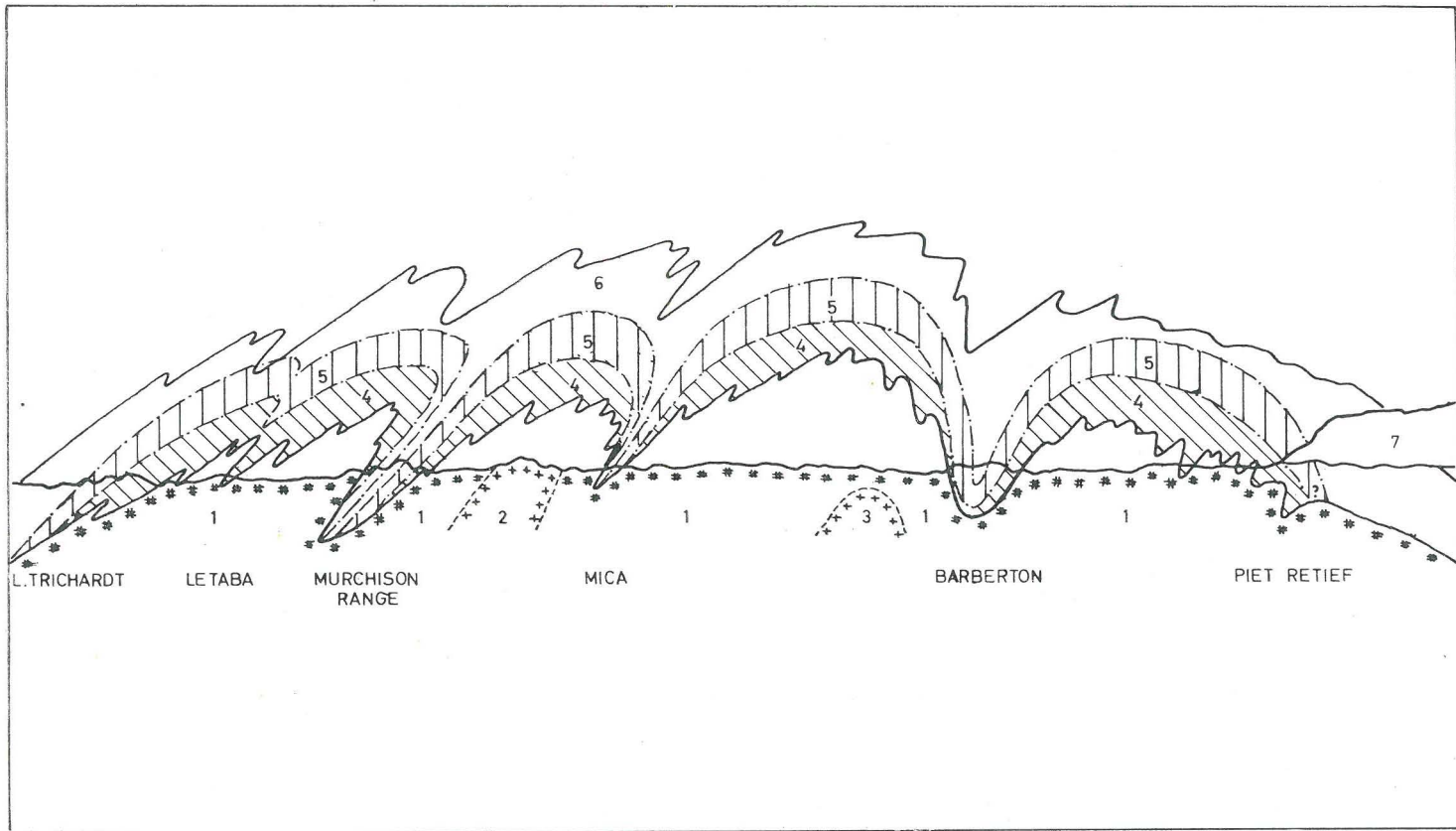


Fig. 3: Schematischer Nord-Süd Profil durch das Lowfield

1. „Older Granit“ und Gneiss
2. Mashishiale Granit
3. Projektion der Mpageni Granit

4. Zone mit Berylpegmatite
5. Zone mit Quarzgänge (Au-Sb-As-Mo-Hg Mineralisation)
6. Oberste Zone vom Swasiland System
7. Witwatersrand System und jüngere Gesteine

Der „Older Granite“ besteht aus Gneisen, Graniten und Migmatiten, oft mit vielen Einschlüssen. In der Mitte des „Older Granite“ findet man die Mashishimale Granite und Mpageni Granite. Intrusiv sind auch viele jüngeren Doleritgänge und der Karbonatit von Phalaborwa.

Die Gesteine vom Swaziland System sind vorwiegend Quarzite, die oft durch Chromspuren grünlich sind (Aventurin Quarz), Biotit-, Chlorit-, Amphibol- und Talkschiefer. Der oberste Teil (Rooiwater Complex) besteht vorwiegend aus basischen Gesteinen (Fig. 4).

Syntektonische Pegmatite sind vom Granit aus in die Würzelzonen eingedrungen. Im Murchison Gebirge sind diese Pegmatite Beryllführend mit viel Quarz und leichtgrünem, undurchsichtigem Beryll. Die Pegmatitkörper zeigen „boudinage“ Anordnung (Streckungsspindel). Die Smaragde sind in der Kontaktzone dieser Pegmatiten innerhalb der Schiefer zusammen mit grünem Apatit auskristallisiert. Im Smaragd findet man viele Einschlüsse von Mineralien des Schiefers (Biotit, Quarz, Pyrit, u. s. w.).

Auch Aquamarin wurde an einigen Stellen gefunden.

Chemische Analysen (Van Eeden, 1939) des nicht-beryllführenden Schiefers zeigen kein Beryllium-Gehalt und es ist deshalb anzunehmen, dass ein Teil der Elemente Beryllium und Phosphor-Fluor als leichtflüchtige Bestandteile der Pegmatite während der syntektonischen Intrusion entwichen sind und sich, insbesondere oberhalb der Pegmatite, als Smaragd und Apatit auskristallisiert haben.

Obwohl viele Smaragdkristalle in der Schieferrichtung liegen, kommen doch Kristalle vor, die quer darauf stehen. Eine Anhäufung von sonnenstrahlartig angeordneten Nadeln von grünem Beryll, welche ich in Germania Koppies fand, weist auf einen späteren Entstehungsvorgang an.

Im ganzen Gebiet von Lowfield liegt eine zonale Verteilung der Pegmatittypen vor, wie sie von Fersman (1930) und später von Varlamoff für Rwanda, Kivu, Maniema und Madagaskar beschrieben wurde und welche ich selbst auch in anderen Pegmatitfeldern von Süd-Afrika fand. Diese Verteilung geht von der Mitte des „Older Granite“ aus, wo man Biotitpegmatite findet. Nach aussen folgen Muskovitpegmatite, schiffgranitische Pegmatite, Schörlpegmatite und beim Kontakt mit den Swazilandgesteinen die Beryllpegmatite. In der Gegend von Selati Range kommt auch Zinnstein, Columbit-Tantalit, Scheelit, Beryll und grüner Turmalin vor. Weiter findet man eine Zone mit Molybdenit oder Zinnober, eine sterile Quarzzone, eine Kupferzone und dann eine Au-As-Sb Vererzung. Die im Murchinson Gebirge oberliegenden basischen Gesteine haben keine Mineralisation (Fig. 4).

Dass die Mineralverteilung im Murchison Gebirge nur einseitig ist, erklärt sich in Fig. 5. Während bei einer symmetrischen Kuppe der Aufstieg der Pegmatite fächerförmig stattfindet, wie es auch die Zeichnungen in den Veröffentlichungen Varlamoffs zeigen, dringen bei einer asymmetrischen Kuppe nur an einer Seite Pegmatite in überliegendes Gestein. Diese einseitige Mineralverteilung wurde von mir auch aus Maniema beschrieben (Steenstra 1967).

Wo kleine Einschlüsse von basischem Gestein im „Older Granite“ gefunden werden, ist eine Bildung von Korund möglich, wie in der Nähe

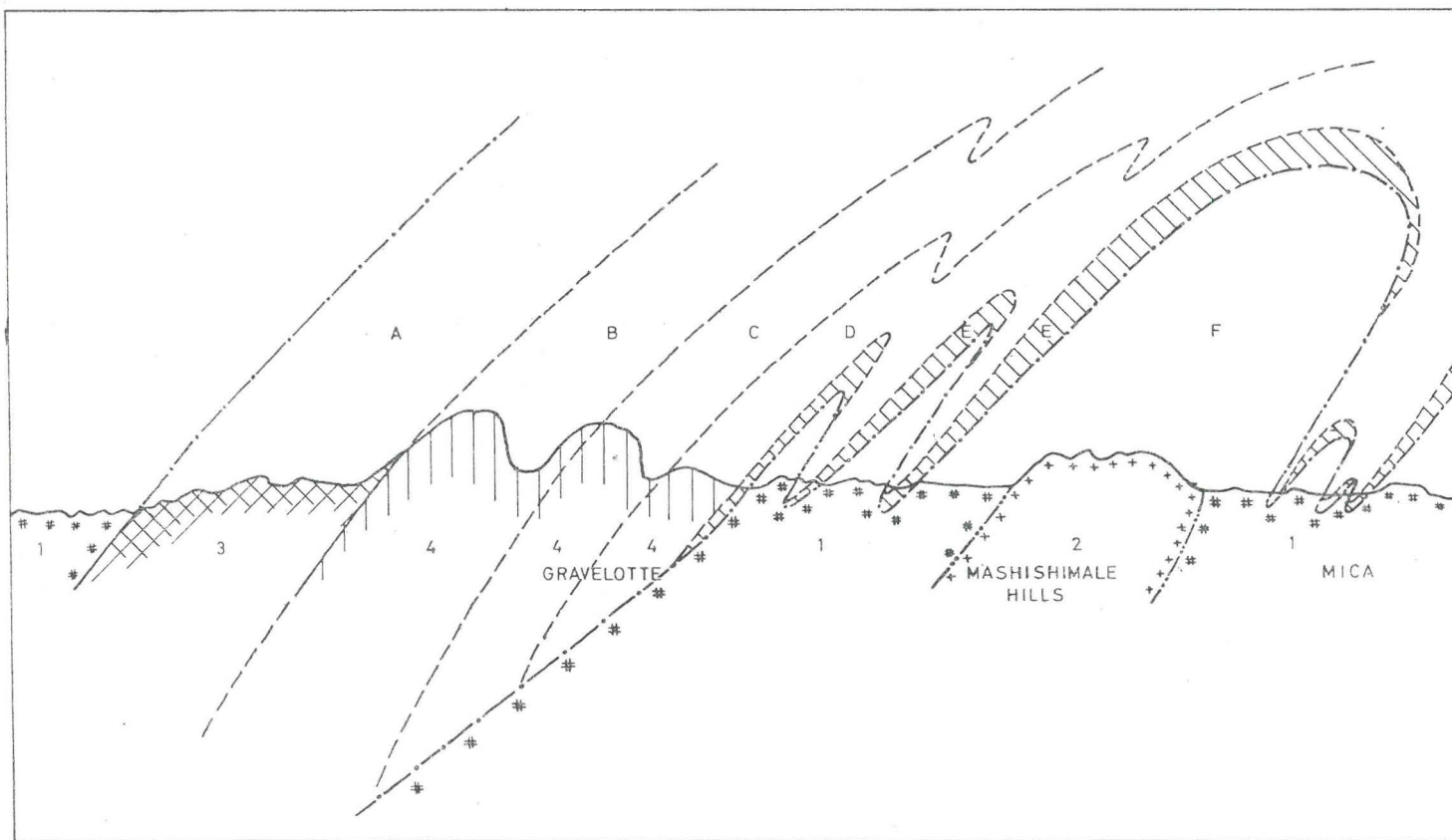


Fig. 4: Schematische Mineralisationsfolge in dem Murchison Gebirge

1. „Older Granit“ und Gneiss

2. Mashishimale Granit

3. Basische Gesteine

4. Biotit-, Chlorit-, Talk-, Amphibiolitschiefer, Quartzite, u.s.w.

A. Sterile Zone

B. Au-Sb-As-Zone

C. Sterile Quartzgänge

D. Quartzgänge mit Mo oder Hg

E. Berylzone

F. Zone mit Mica-Feldspatpegmatite



Fig. 5: Verteilung der Pegmatite Oberhalb einer symmetrischen Kuppe

Verteilung der Pegmatite Oberhalb einer asymmetrischen Kuppe

des Dorfes Mica südlich von Gravelotte. Diese Korundlagerstätten wurden von Kupperburger (1935) beschrieben. Eine sehr interessante Paragenese findet man einige Kilometer südlich von Gravelotte, wo kleine Einschlüsse von basischen Gestein, die vielleicht zum unteren Isoklinalflügel gehörten, in Biotitschiefer umgewandelt sind, welche selbst in der Nähe von Quarz-Kyanitgängen in Kyanit-Fuchsit-Rubingesteine transformiert wurden.

Weil der „Older Granite“ sehr unregelmässig in das Swaziland System eingedrungen ist, ist auch die Pegmatitverteilung nicht geradlinig und deshalb sind die Smaragdlagerstätten unregelmässig im Gebirge verteilt. Eine genaue Kartierung der verschiedenen Pegmatittypen hat noch nicht stattgefunden, aber sie ist für die Entdeckung neuer Fundorte notwendig.

Der Achat ist ein interessanter und viel verbreiteter Edelstein aus Süd-Afrika. Die grossen Achatvorkommen sind in den alten und neuen Diamantfeldern von Lichtenburg, an der Ostseite vom Pongola Gebirge (Lebombo Gebirge), am Oranjefluss und am Vaalfluss. Der schönste Achat wird jedoch bei Tshipese im nördlichen Transvaal gefunden. Er ist dort sehr selten und hat keine bestimmte Lagerstätte. Erst ist ein sehr fein geschichteter, rosa bis weisser, fast transparenter Achat, der beim Schleifen einen Seidenglanz zeigt.

Die Achate und Chalcedone der Diamantenseifen Lichtenburgs sind gerundete Schotter. Sie sind wenig gestreicht und von weisser, gelber bis orange-ähnlicher Farbe. Die Kieshaufen dieser alten Wäschereien bestanden oft zu 70—80 % aus Achat-Chalcedon, auch mit Quarz und seltenen weissen bis blassgelben Topasen. Weil die Steine schon gerundet sind, werden sie als „Tumblestones“ verarbeitet.

Die Achate vom Oranjefluss sind meist schneeweiss mit transparenten Streifen, aber sie sind wegen ihrer feinen Struktur sehr hart. Im Vaalfluss findet man neben diesem weissen Typ auch rote bis braune oder grüne Farben.

Die Achate aus der Namib Wüste in Süd-West Afrika unterscheiden sich durch ihre spezielle Struktur. Man findet dort einem äusseren braunen konzentrischen Aufbau und im Innern eine horizontale Streifung, welche weiss, hellgrün oder blass braungelb ist. Perlstruktur kommt in der weissen Bänderung auch vor.

Eine sehr interessante Struktur wurde in den Achaten vom Pongola-gebiet in den Lebombo Bergen gefunden, wo ich das Studium für eine Talsperre machte.

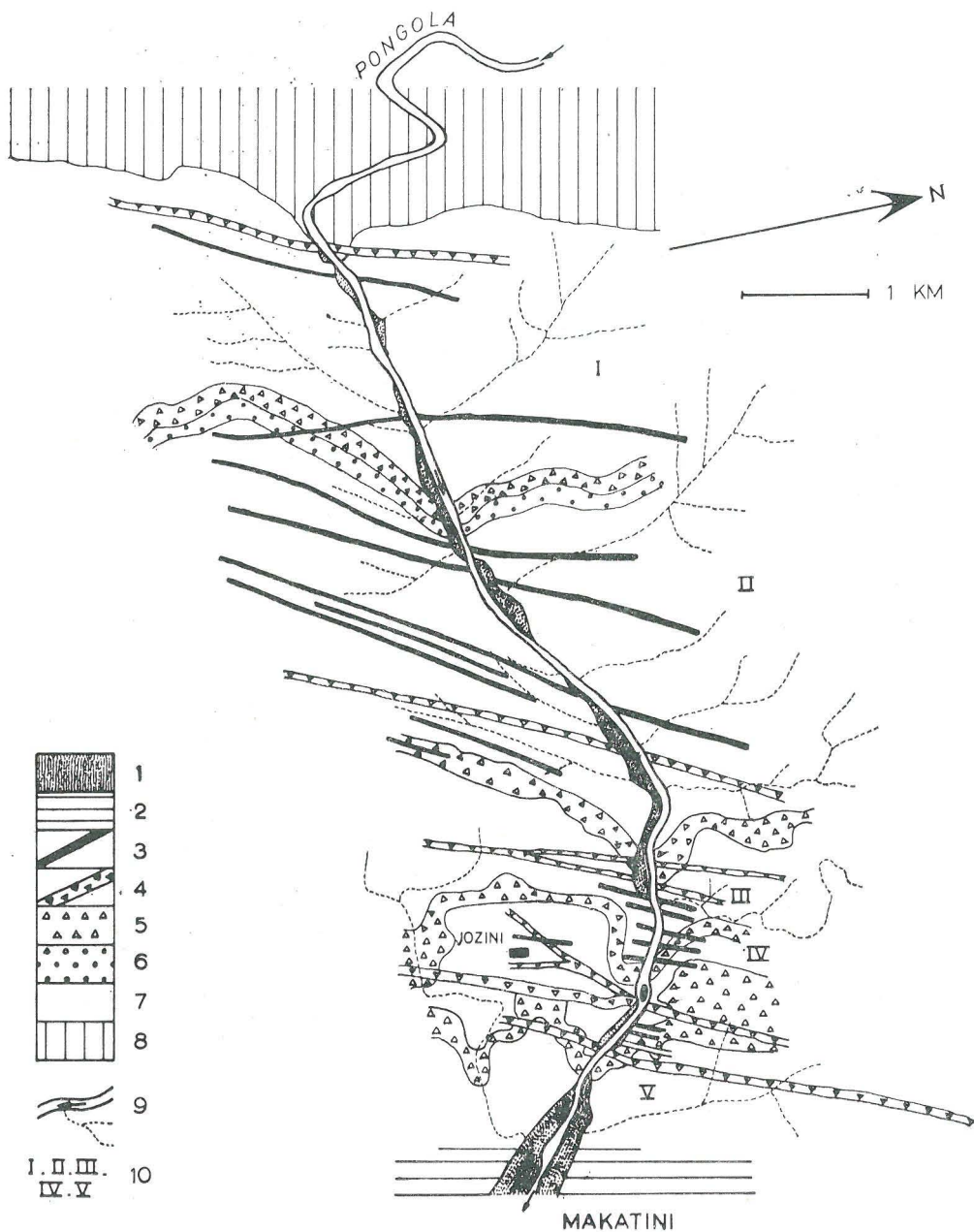


Fig. 6: Geologische Karte vom Pongola Gebiet

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Alluviale Sedimente | 6. Schlacke mit Geoden |
| 2. Kreide | 7. Massiver Dacit |
| 3. Doleritgang | 8. Basalt |
| 4. Brecciengang | 9. Pongolafluss und Zuflüsse |
| 5. Ausbruchsbreccie und Tuffe | 10. Eruptionsphasen |

Die Lebombo Berge bilden eine schmale, 5—10 Km breite Zone von dacitischen Eruptiven. Sie fangen etwas nördlich von Durban an und setzen sich bis nach Rhodesien über eine Strecke von etwa 1600 Km fort. Sie sind zum grössten Teil an der Grenze nach Mosambique. Auf der geologischen Karte Süd-Afrikas sind sie als Rhyolite angegeben, aber es sind doch vorwiegend Dacite, hier und da Rhyolite. Sie liegen auf Basalt von Karoo Alter; zum Osten sind sie von Kreide-Sedimenten überdeckt.

Während der geologischen Kartierung für die Talsperre hat sich gezeigt, dass es sich nicht um einen einzelnen Erguss sondern um mindestens 5 Phasen handelt. Jede Phase hat seine Folge: Asche und Tuffe, Bomben, Lapilli, gestreiften Dacit, massiven Dacit und darauf Scorien oder Schlacken mit Hohlräumen. In den letzteren sind die Achate, Zeolite, Calcit oder Quarzkristalle gebildet.

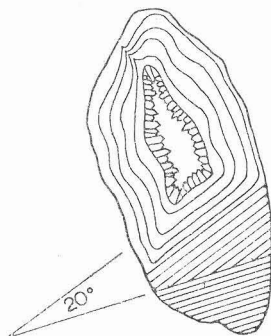
Die Lagen fallen mit etwa 20° bis 25° nach Osten ein und werden von Brecciengängen durchschnitten, welche mit etwa 70° nach Westen einfallen. Diese Brecciengänge sind Eruptionsgänge und enthalten abgerissene Stücke von verschiedenen Gesteinarten, zusammen mit Obsidian und auch etwas Rhyolit.

Die Lavaergässe bilden eine Cuestalandschaft, die noch mehr durch eine grosse Nord-Süd-Verwerfung an der Westseite des Berges hervortritt (Fig. 6).

Aus geotektonischen Gründen sollte eine Kippung von 15° — 20° nach Osten angenommen werden und so bekommt man einen Querschnitt, wie in Fig. 6 angegeben ist.

In vielen Achaten fand ich eine Diskordanz in der Schichtenbildung und eine dreifache Zonierung, wie in Fig. 7 gezeichnet ist:

Fig. 7: Achat von Pongola mit einer Dreiphase Absetzung



- a) erste horizontale geradlinige Parallelbänderung,
- b) zweite geradlinige Parallelbänderung quer darauf mit einem Winkel von etwa 20° ,
- c) im oberem Hohlraum eine konzentrische Bänderung.

Die ersten zwei Achatbildungen dürften unter Gravitationseinfluss gebildet sein, weil die dritte chemisch-physisch aus einem Gel gebildet ist.

Die Hohlräume haben im unteren Teil der Schlacken eine horizontale Längsachse (Bewegungsrichtung vom Erguss), erreichen aber im oberen Teil einen vertikalen Stand, weil dort keine Bewegung mehr war. Die erste Achatbildung ist deshalb vertikal zur Längsachse, die letzte parallel an diese.

Auch in den Dünnschliffen dieser Gesteine fand ich Beweise dieser Kippung, falls die Wand zwischen zwei Hohlräumen während der Bewegung durchbrochen wurde und ein Teil des Inhalts in den unteren Hohlraum abrutschte und dort weiter auskristallisierte.

Die Achate vom Pongolagebiet sind durch ihre Varianten in Struktur und Farben gekennzeichnet. Sie werden am meisten an der Ostseite in dem alluvialen und eluvialen Schotter gefunden. Die Farben sind grauweiss, blassgrün und auch rot. Im selben Band kann die Farbe von blutrot bis weiss übergehen. Auch orange Chalcedon, dem Feueropal ähnlich, wird dort gefunden. Onyx ist nicht selten.

Geoden mit einer dünnen Achatschicht und auch mit Quarz oder blassfarbigem Amethyst werden ebenfalls gefunden, weil Geoden mit stalaktitischem Chalcedon nicht selten sind.

Diese Achate werden nur von Liebhabern gesammelt.

Uebersetzt vom B. Steenstra

LITERATURVERZEICHNIS

- ANONYMUS: Gems (Tanzanite)
Time, January 24, 1969
De jongste edelsteen ter wereld: Tanzaniet.
Libelle (Rosita Nr 21, 1970, S. 57—59.)
- BANK, H.: Strontiumhaltiger trichroischer Zoisit von Edelsteinqualität.
Zeitschr. D. Gemm. Ges., 1967, H. 61, S. 27—29.
Mineralogische Untersuchungen am Alexandrit der Novello Claims, Rhodesien.
Zeitschr. D. Ges. f. Edelsteink., 1967, H. 61, S. 33—49.
Zur Diagnostik von Chrysoberyll — Hochlichtbrechender Alexandrit.
Zeitschr. D. Ges. f. Edelsteink., 1967, H. 61, S. 54—57.
Neuer Varietätsname für trichroischer strontiumhaltiger Zoisit von Edelsteinqualität — Tansanit.
Zeitschr. D. Gemm. Ges., 1968, H. 64, S. 27—29.
Hellbraune bis farblose durchsichtige Zoisite aus Tansania.
Zeitschr. D. Gemm. Ges., 1969, Jahrg. 18, Nr 2, S. 61—65.
mit W. Berdesinsky und B. Nuber: Durchsichtige gelbe und braune Granate (Grossulare) aus Tansania.
Zeitschr. D. Ges. f. Edelsteink., 1969, Jahrg. 18, Nr 2, S. 66—68.
Hochlichtbrechender orangefarbiger Korund aus Tansania.
Zeitschr. D. Ges. f. Edelsteink., 1970, Jahrg. 19, S. 1—3.
mit W. Berdesinsky und J. Ottemann: Durchsichtiger smaragdgrüner Grossular aus Tansania.
Zeitschr. D. Ges. f. Edelsteink., 1970, Jahrg. 19, S. 4—7.
- BOLMAN, J.: Handboek voor Edelsteenkunde.
H. J. Paris, Amsterdam 1945.

- BUTKOVIČ, Š.: História slovenského drahého opálu z Dubníka.
Mit Zusammenfassung in Russisch, Englisch und Deutsch.
Bratislava 1970.
- CAHEN, L.: Géologie du Congo Belge.
H. Vaillant-Carmanne, Liège, 1954.
- VAN EEDEN, O. R. und F. C. PARTRIDGE, L. E. KENT, und J. W. BRANDT: The Mineral Deposit of the Murchison Range, east of Leydsdorp. Geol. Survey of S. Afrika, Mem. 36, 1939.
- FERSMAN, A. E.: Les Pegmatites.
Ac. Sc. U. R. S. S., 1930.
Traduction en français Bruxelles-Louvain 1951.
- FRANKEL, J. J.: Uvarovite Garnet and South African Jade (Hydrogrossular) from the Bushveld Complex, Transvaal.
The Am. Min., Vol. 41, 1959, S. 565—591.
- HALL, A. L.: The Geology of the Murchison Range and District.
Geol. Survey of S. Afrika, Mem. 6, 1912.
Corundum in the Northern and Eastern Transvaal.
Geol. Survey of S. Afrika, Mem. 15, 1920.
On „Jade“ (Massive Garnet) from the Bushveld in the Western Transvaal.
Transactions Geol. Soc. of S. Afrika, Vol. XXVII, 1924, S. 39—55.
The Bushveld Igneous Complex.
Geol. Survey of S. Afrika, Mem. 28, 1932.
- HAUGHTON, S. H.: Geological History of Southern Africa.
Geol. Soc. of S. Africa, 1969.
- KUPFERBURGER, W.: Corundum in the Union of South Africa.
Geol. Survey of S. Africa, Bull. 6, 1935.
- LACROIX, A.: Minéralogie de Madagascar.
Paris 1922—1923.
- McIVER, J. R.: Gems, Minerals and Rocks in Southern Africa.
Purnell and Sons (S. A.), Cape Town — Johannesburg, 1966.
- NUBER, B., mit H. BANK und W. BERDESINSKY: Über einen klaren gelblich-grünen Granat.
Zeitschr. D. Ges. f. Edelsteink., 1967, H. 61, S. 103—105.
- SCHNEIDERHÖHN, H.: Die Erzlagerstätten der Erde, Bd. II: Die Pegmatite.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1961.
- STEENSTRA, B.: Verslag van de Pegmatietexcursie naar Kakamas (Namaqualand).
Report Geol. Survey of S. Africa, 1960.
Oor 'n besoek aan die gebied van Gravelotte-Mica en opmerkings oor die geologie en die mineralisasie van die Laeveld.
Report Geol. Survey of S. Africa, 1960.
Die Geologie van die Pongolapoort (Lebombo Mountains).
Report Geol. Survey of S. Africa, 1963.
Differenzierung des Pegmatitischen Magmas in Maniema (Kongo).
Schriften Ges. Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V., Heft 19, Clausthal-Zellerfeld 1967, S. 109—117.
Les pegmatites du Maniema et du Rwanda et les roches de transition entre les apaites et les pegmatites du Maniema.
Mineralium Deposita, 2, 1967, S. 271—285.
- TILLEY, C. E.: On the Replacement of Anorthosite by Hydrogrossular in the Transvaal.
Transact. Geol. Soc. of S. Africa, Vol. LX, 1957, S. 1—3.
- VARLAMOFF, N.: Granites et minéralisation au Maniema (Congo Belge).
Soc. Geol. de Belgique, Ann. T. 73, 1950, S. M. 111—169.
Tendances actuelles dans l'étude des pegmatites à travers le Monde; revue des travaux sur les pegmatites du Congo Belge et du Ruanda-Urundi; proposition d'une classification des pegmatites du Congo Belge et du Ruanda-Urundi.
Soc. Geol. de Belgique, Ann. T. 77, 1954, S. B. 245—267.
Zonéographie de quelques champs pegmatitiques de l'Afrique Centrale et les classifications de K. A. VLASOV et A. I. GUINSBOURG.
Soc. Géol. de Belgique, Ann. T. 82, 1958, S. B. 55—87.
- WEBSTER, R.: Gems: Their Sources, Descriptions and Identifications.
Butterworths, London 1962.

DRAHÉ KAMENY AFRIKY

Ačkoliv byly drahé kameny z afrických nalezišť známé již v dobách starého Egypta (achát, topaz, ametyst, křemen atd.), a spolu s lapisem lazuli zpracovávány do šperků, měl v minulém století pro těžbu drahých kamenů význam pouze Madagaskar. Začátkem tohoto století byla objevena diamantová pole v Jižní Africe a v Kongu a přibližně v téže době smaragdy v Jižní Africe a turmalíny a beryly v Jihozápadní Africe. Od té doby, a zejména pak od vyhlášení nezávislosti afrických zemí, hledají se nová naleziště drahých kamenů ve snaze posílit ekonomiku jednotlivých států. Tím je motivováno i úsilí, aby se tyto drahé kameny zpracovávaly přímo v Africe.

K nejnámějším objevům drahých kamenů v poslední době patří i tanzanitu.

V tomto referátu jsou uvedeny některé méně známé aspekty výskytu drahých kamenů, zvl. tanzanitu, granátu, turmalínu, smaragdu, tygřího oka, verditu, jihoafrického jadeitu, topazu, malachitu a achátu, a jsou diskutovány podmínky jejich vzniku.

Přeložil J. Kouřimský

PRECIOUS STONES IN AFRICA

Though the precious stones from Africa (Agate, Topaz, Amethyst, Quartz, etc.) were already known in the Pharaoh era and with Lapis Lazuli used as jewels only Madagascar as place of deposits was of some importance in the last century.

In the beginning of this century the diamond fields in South Africa were known in connection with some occurrences of emerald, tourmalin and beryl in South-West Africa. From this time and especially after the independence of the African countries the precious stones were tried as help for economy of these countries and for this reason there are also some attempts with their cutting.

Tanzanite for example is one of the new African precious stones.

In this paper some not so well known stand-points about precious stones occurrences will be mentioned as well as Tanzanite, Garnet, Tourmalin, Emerald, Tiger's eye, Verdit, Jade from South Africa, Topaz, Malachite, and Agate, and the form of their origin.

Translated by H. Kloubová

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

HENNING SØRENSEN – OLE V. PETERSEN

Institut für Petrologie und Mineralogisches Museum der Universität Kopenhagen

EDELSTEINE UND HALBEDELSTEINE VON GRÖNLAND

Einführung

Durch mehrere Jahrtausende hindurch hat die Urbevölkerung Grönlands ihre Werkzeuge aus Stein hergestellt. In den frühen Kulturen Sarqaq und Dorset wurden für Messer und Pfeilspitzen vorzugsweise Kieselschiefer, Chalcedon, Jaspis und Quarz benutzt, während für Haushaltgeräte, insbesondere Lampen, meist Talkstein verwendet wurde. Sehr lokal wurden Messer jedoch auch aus meteoritischem sowie tellurischem Eisen hergestellt. Schmuckgegenstände wurden überwiegend in Bein und Holz geschnitten, wengleich gelegentlich auch Gagat Verwendung fand.

Erst in den allerletzten Jahren wurden in Grönland Mineralien und Steine für Schmuck nutzbar gemacht (Dragsted, 1967). Es wurde versucht, eine Heimindustrie zu fördern, welche sich auf die lokalen Materialien gründen sollte. Dieser Schmuck wird vor allen Dingen an Touristen verkauft.

Der weitaus grösste Teil des eisfreien Teiles Grönlands besteht aus metamorphen Gesteinen (Pulvertaft, 1968). Die präkambrischen Gesteine Westgrönlands sind 3 400 bis 1 600 Millionen Jahre alt (Bridgwater, 1971). In Ostgrönland treten präkambrische und kaledonische gefaltete metamorphe Serien auf. Nicht metamorphosierten Sedimenten sind in kleinere Bereiche aus Westgrönland bekannt, während in Ost- und Nordgrönland grosse Gebiete bedecken. In- und extrusive Gesteine überwiegend vom tertiären Alter kommen in diesen Sedimenten vor.

Eine Übersicht über die Mineralogie von Grönland wurde von Böggild (1953) publiziert.

Sabirin, Korund und Kornerupin

Hedr, Windley und Ghisler (1969) haben Sabirin, Kornerupin und Korund (Varietät Rubin) in einem gefalteten gebänderten Komplex bestehend aus ultramafischen Gesteinen, Amfiboliten, Anorthositen und Chro-

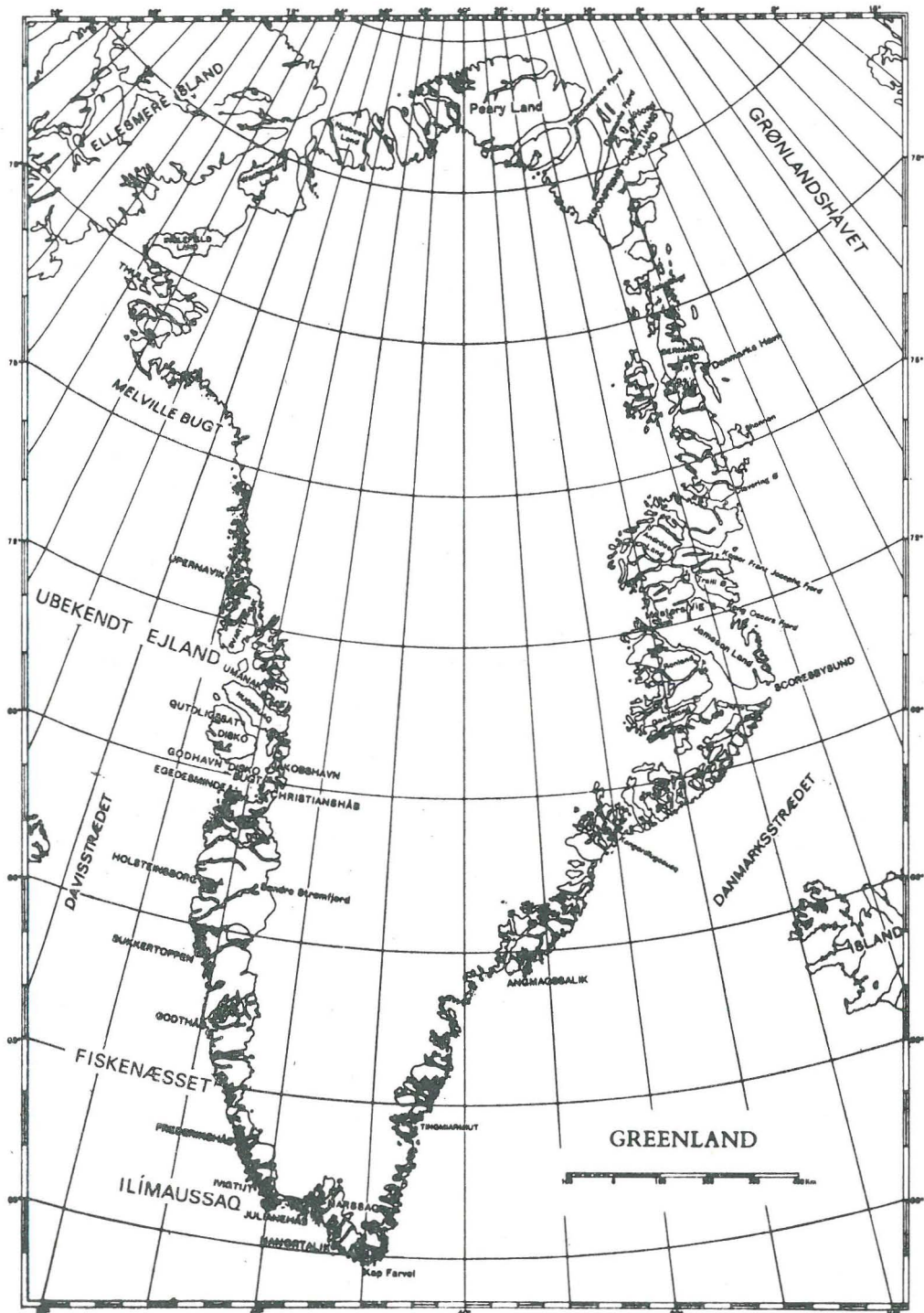


Fig. 1 Karte über Grönland mit Angabe der Lokalitäten.

mititen aus der Gegend von Fiskenäset, Westgrönland beschrieben. Der Komplex ist zuerst unter Granulitfacies Bedingungen metamorphosiert und später retrograd in Gesteine der Amphibolitfacies (Cordierit-Amphibolit-Subfacies) umgewandelt worden. Sabirin, Kornerupin und Rubin sind auf diese retrograd metamorphosierten Gebiete begrenzt.

Die Sabirin-führenden Gesteine bestehen neben Sabirin aus Enstatit, Gedrit, Pargasit und Phlogopit, Akzessorien sind Spinell oder Korund. Korund ist aus Pargasit-Plagioklas-Cordierit- und Plagioklas-Phlogopit-Cordierit-Gesteinen bekannt. Diese letztgenannte Gesteinsart hat lokal eine ungewöhnlich reiche Rubinkristallführung. Der Korund scheint auf Kosten des Safirins gebildet zu sein.

Eine Nutzbarmachung des Safirins für Schmuck ist noch nicht gelungen. Der Kornerupin ist leider in lineal-artigen Kristallen entwickelt und dazu noch farblos. Eine zukünftige Ausnützung der Rubine ist dagegen nicht unrealistisch.

Mineralien aus Granitpegmatiten und metamorphen Gesteinen

Das Grundgebirge ist lokal sehr reich an Granitpegmatiten, aber ihr Mineralinhalt ist leider nur unvollständig bekannt. Eine Nutzbarmachung von Feldspat und Glimmer wurde noch nicht versucht. Aus diesen Pegmatiten sind folgende Mineralien bekannt: Beryll, Turmalin und Zirkon, welche allerdings nicht in Edelsteinqualität auftreten. Ganz lokal sind Amazonenstein und Mondstein gefunden worden. Eine kommerzielle Nutzbarmachung ist nicht geplant, aber vereinzelt wurde als Hobby Schmuck aus Mondsteinen hergestellt.

In der schwächer metamorphosierten Gesteinsarten gibt es Glimmerschiefer, die reich an Granaten sind (Dawes, 1970). Wohlentwickelte Granate bis zu 11 cm Grösse sind in den allerletzten Jahren von mehreren Lokalitäten beschrieben worden. Schleifwürdig sind sie leider nicht, aber als Kristallen werden sie gern in einfachen Schmuck verarbeitet. Aus Glimmerschiefern sind dazu noch Cordierit und Epidot bekannt.

Mineralien aus Sedimenten und vulkanischen Gesteinen

Mit Ausnahme einer ganz lokalen Nutzung von Kohlen und Alabast für Schmuck und Kunstgegenstände sind aus den nicht metamorphosierten Sedimenten keine Schmucksteine bekannt.

Die hauptsächlich tertiären Basalte sind lokal reich an Jaspis und Achat. Neulich sind von der Lokalität Ubekendt Ejland Olivin in Peridot-ähnlicher Qualität bekannt geworden. Die Nutzbarmachung von diesen Peridotiten ist noch im Versuchstadium.

In den letzten Jahren sind mehrere kleine Intrusionen von Kimberliten in Süd-West-Grönland gefunden worden. Sie bilden hauptsächlich Gänge. Diamanten hat man leider noch nicht gefunden, aber auch noch nicht systematisch gesucht. Es muss betont werden, dass keine Eklogitlinsen, aber grosse Menge von Nodulen von Granat- und Spinell-peridotiten gefunden wurden (Andrews und Emeleus, 1971).

Mineralien aus der Ilímaussaq-Intrusion, Südwest-Grönland

Die Ilímaussaq-Intrusion, eines der mineralreichsten Gebiete der Erde, bedeckt ein Areal von ungefähr 140 km² auf beiden Seiten des Tunugliarfik-Fjord, ungefähr 25 km nördlich von Julianehaab im südwestlichen Grönland. Gegen Ende der Gardar-Periode vor ungefähr 1000 Millionen Jahren intrudierte das Ilímaussaq-Massiv in den Julianehaab-Granit, welcher von einer ungefähr 3 km dicken Schichtfolge kontinentaler Sandsteine und Laven bedeckt ist (Ussing, 1912). Ilímaussaq wird von mehreren verschiedenen Syeniten und Nephelin-Syeniten und ein wenig Alkali Granit aufgebaut. Der geschichtete Teil Ilímaussaqs besteht von oben nach unten aus Alkali-Granit, Quarz-Syenit- Pulaskit und Foyait und als Interessantestes, den agpaitischen Gesteinsarten Sodalit-Foyait, Naujait, Lujavrit und Kakortokit (Ferguson, 1970). Die Nephelin-Syenite Ilímaussaqs unterscheiden sich von anderen Nephelin-Syeniten hauptsächlich durch einen sehr hohen Gehalt an seltenen Mineralien.

Die bisherigen Schleifversuchungen mit dem Gesteinsarten konzentrierten sich auf Naujait und Kakortokit. Naujait ist ein grobkörniger, poikilitischer, sodalithaltiger Nephelin-Syenit, welcher aus kleinen grünen Körnern von Sodalit besteht. Diese sind in Nephelin, Feldspäten, Arfvedsonit und Eudialyt eingeschlossen. Kakortokit ist eine mittelkörnige Gesteinsart, welche aus Nephelin, Feldspäten, Arfvedsonit und Eudialyt besteht. Er ist schichtig ausgebildet und zwar mit schwarzen, roten und weissen Schichten. Die schwarzen sind reich an Arfvedsonit, die roten an Eudialyt und die weissen an Feldspäten (Dragsted, 1971).

Bis jetzt sind von Ilímaussaq ungefähr 130 verschiedene Mineralien bekannt (Sørensen, 1967, Semenov, 1969). Ungefähr ein Drittel von diesen muss als selten bezeichnet werden. Sie sind ausser von Ilímaussaq nur noch von wenigen anderen Vorkommen bekannt, und dann nur in sehr kleinen Mengen. Fünf von diesen Mineralien sind bisher ausschliesslich in Ilímaussaq gefunden worden, nämlich Cuprostibit, eine Kupfer-Antimon-Verbindung (Sørensen et al., 1969), Chalcothallit (Semenov et al., 1967), ein Kupfer-Thallium-Sulfid, Naujakasit (Petersen, 1967), ein Natrium-Aluminium-Eisen-Silikat, Sorensenit, ein Natrium-Zinn-Beryllium-Silikat (Semenov et al., 1965) und Tetragonaler-Natrolith (Andersen et al., 1969), welcher chemisch identisch ist mit gewöhnlichem rhombischen Natrolith.

Bis jetzt hat man nur das Schleifen von folgenden Mineralien versucht: Ägirin, Epidot, Analcim, Ussingit und Tugtupit.

Filz-Ägirin, ein dichtes fibröses, dunkelgrünes, jade-ähnliches Material von Spalten in allen intrusiven Gesteinsarten (Sørensen, 1962) sowie feinkörnige, gelb-grüne Epidot-Massen aus dem vulkanischen Dach, wurden bisher insbesondere für grössere Sachen wie Figuren und Aschenbecher verwendet.

Der Analcim, welcher „en cabochon“ geschliffen wird, ist eine dichte, chalcedonähnliche, weiss bis schwach bläuliche Varietät, die bis jetzt nur von einem ganz kleinen Gebiet auf Kvanefjeld bekannt ist.

Der erfolgreiche Versuch mit „en cabochon“ geschliffenem Ussingit verdient besondere Aufmerksamkeit. Ussingit war mehrere Jahren lang

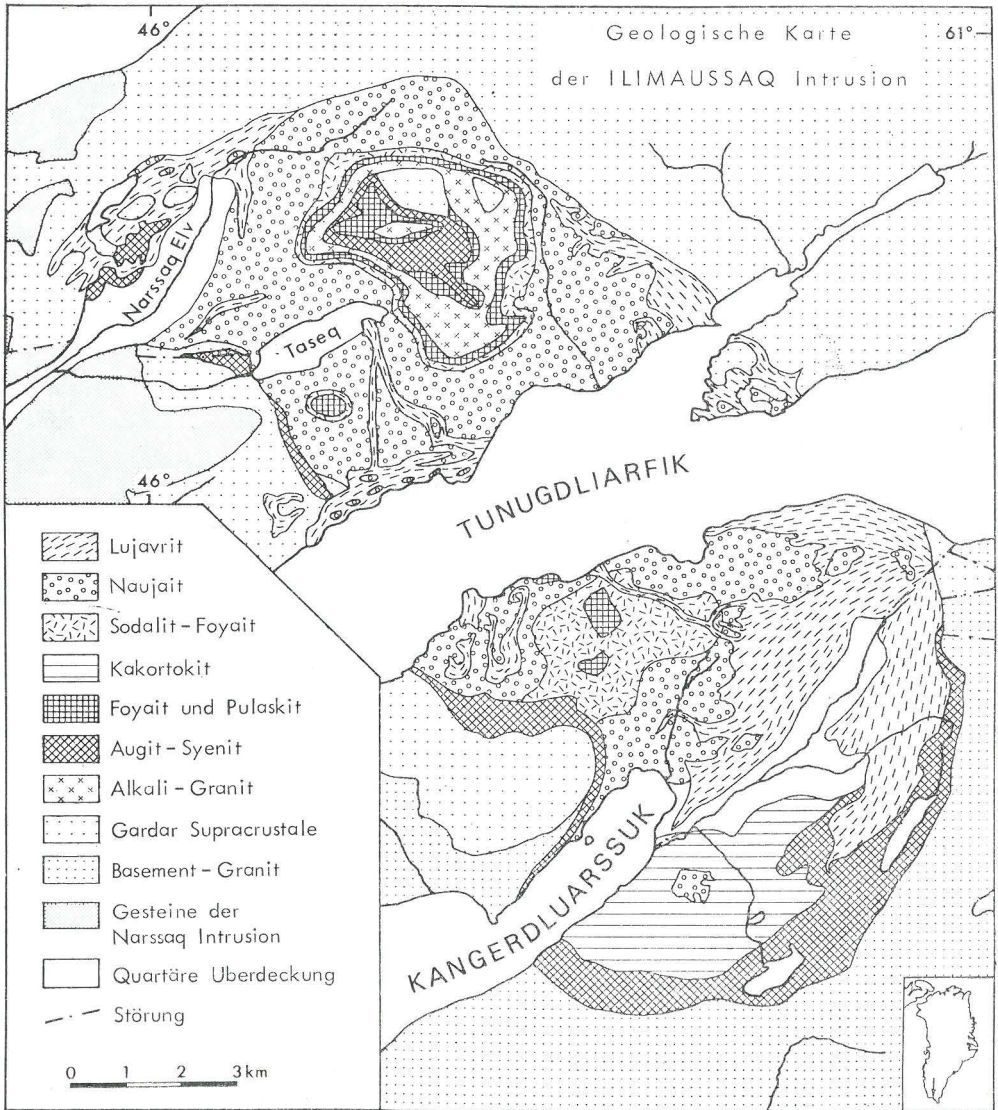


Fig. 2 Geologische Karte über die Ilimaussaq-Intrusion.

ausschliesslich von Geröllen bekannt. In den Jahren von 1958 bis 1964 wurden jedoch mehrere primäre Lokalitäten aufgefunden. Das weitaus grösste bis jetzt bekannte Vorkommen wurde 1964 von dem russischen Mineralogen E. I. Semenov auf Taseq gefunden (Engell et al., 1971). Chemisch ist Ussingit: $\text{Na}_2(\text{OH}/\text{AlSi}_3\text{O}_8)$. Die Härte ist 6—7. Die Farbe variiert von weiss bis schwach violett, selten bis intensiv violett.

Tugtupit aus der Ilímaussaq-Intrusion

Die bis jetzt in jeder Hinsicht erfolgreichsten Resultate beim Schleifen von Steinen aus Grönland wurden mit dem Halbedelstein Tugtupit erreicht (Dragsted, 1970).

Tugtupit wurde zum ersten mal von Sørensen im Jahre 1957 in einem kleinen hydrothermalen Albitit bei Tugtup Agtakorfia an der Nordküste Tunugliarfik gefunden. Das Mineral wurde 1960 als Beryllium-Sodalith beschrieben (Sørensen, 1960). Im gleichen Jahr wurde dieses Mineral von Semenov und Bykova (1960) an Material von Lovozero mit dem Namen Beryllo-Sodalith belegt.

Der von Sørensen in einer Publikation von 1963 vorgeschlagene Name Tugtupit wurde 1965 von der IMA-Kommission „New Minerals and Mineral Names“ bestätigt. Die Struktur wurde von Danø (1966) beschrieben und die endgültige Beschreibung von Sørensen, Danø und Petersen ist gerade eben — 1971 — publiziert worden.

Tunugliarfik gefunden. Das Mineral wurde 1960 als Beryllium-Sodalith täteten wechseln ihre Farbe nach weiss, wenn sie im Dunkeln liegen, z. B. in einer Schublade. Sie werden aber wieder rot im Sonnenlicht. Karmin rote Farben lassen sich mit Röntgenstrahlen hervorbringen. Diese Farben sind auch im Dunkel beständig.

Die Farbe des Tugtupit ist wahrscheinlich auf eine Substitution von Cl-Ionen durch molekulare, negative S₂-Ionen in den Kristallstrukturen bedingt (Povarennykh et al., 1971).

Tugtupit ist inzwischen von mehreren Lokalitäten über ganz Ilímaussaq, so von Tugtup Agtakorfia, Kangerdluarssuk, Qeqertausaq, Taseq und Kvanefjeld bekannt. Der bis jetzt vom königlichen Juwelier O. Dragsted und zahlreichen anderen geschliffene Tugtupit wurde von einem einzigen Albitit im Syenit von Kvanefjeld geliefert.

Tugtupit tritt ausschliesslich in Albititen auf, die neben Albit-Mikrolin, Analcim, Sodalith, Ussingit, Chkalovit noch mehr als 20 z. T. seltene akzessorische Mineralien führen.

Die Verfasser danken Dr. H. Urban für die Korrekturen des deutschen Textes.

Neueste Nachrichten

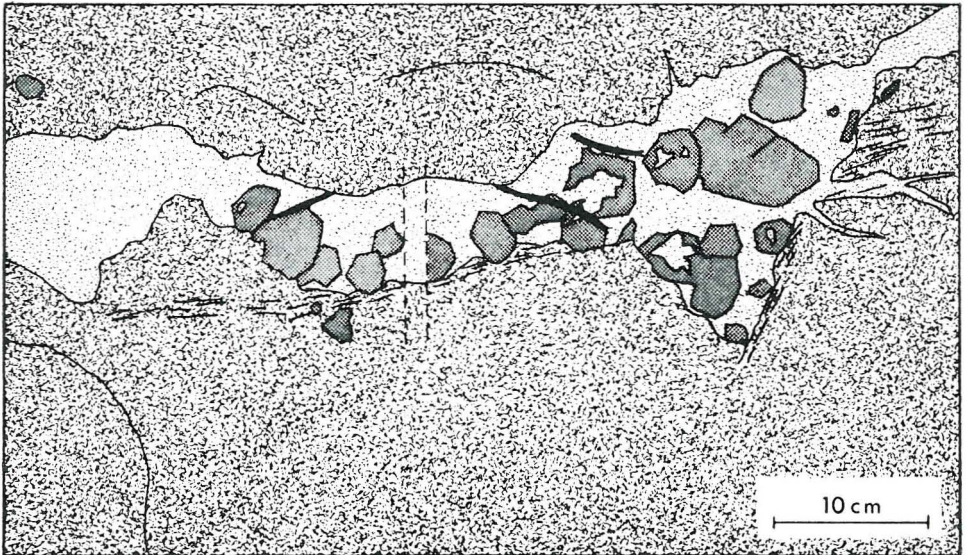
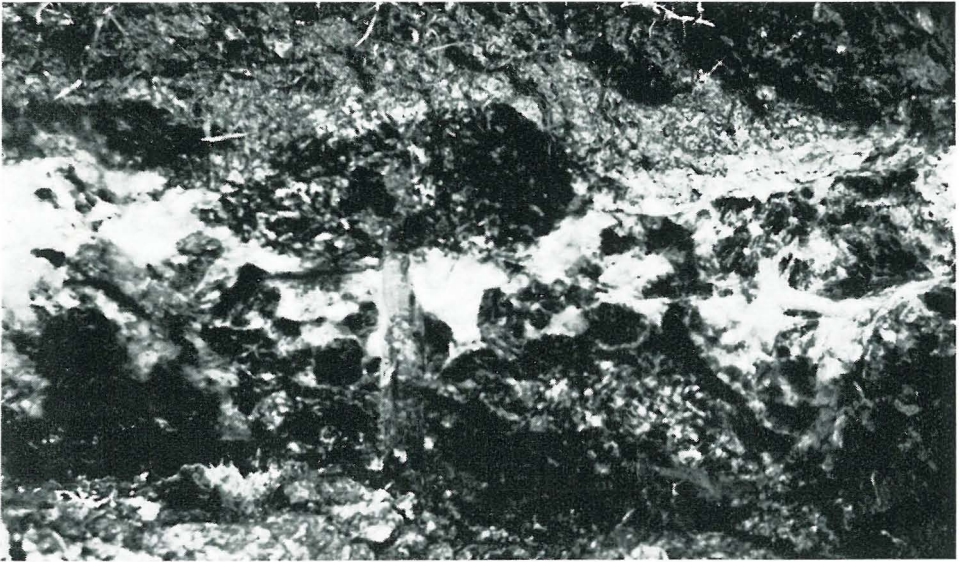
Im Laufe der allerletzten Jahre wurden in der Gegend von Fiskenes einige Rubinen in Ceylon-Qualität gefunden. Einen Teil davon konnte man mit gutem Erfolg facettiert schleifen, doch ist von einer kommerziellen Ausnutzung der Funde vorläufig noch keine Rede.

Ferner wurden in den allerletzten Jahren auch Diamanten in Grönland gefunden, und zwar an zwei Lokalitäten. In Verbindung mit den auf Seite 14 erwähnten Kimberliten fand man in Flussablagerungen einige leider nur sehr kleine Diamanten. In einem der Täler in der Fiskenesgegend fand man, ebenfalls in Flussablagerungen, doch ohne aufspürbare Verbindung mit Kimberlit, zehn kleinere Diamanten.

Vor kurzem erfuhr man im Mineralogischen Museum von einem kleineren Vorkommen des Chrysopras auf Ubekendt Ejland. Dieser Chryso-



Fig. 3 Gebänderter Kakortokit vom Kangerdluarssuk-Fjord.



- | | | | |
|---|-----------------------------|---|---------------------|
|  | Tugtupit |  | Syenit |
|  | Pyrochlor |  | Deformierter Syenit |
|  | Albit, Analcim, Tschkalowit | | |

Fig. 4 Photographie und Skizze eines Tugtupit-führenden Albitganges vom Kvanefjeld.

pras, der etwas heller ist als z. B. der australische, ist leider wegen seines geringen Gibbsite-Gehaltes schwer polierbar.

Im Sommer 1974 wurde von bis zu 10 cm grossen Cordierit-Kristallen berichtet, welche stark pleochroisch und in ausgeprägter Edelsteinqualität vorkamen, die in einer Lokalität bei Holsteinsborg gefunden wurden, wo man Cordierit seit vielen Jahren kannte.

SCHRIFTTUM

- ANDERSEN, E. KROGH, DANØ, M. & PETERSEN, O. V., 1969: A tetragonal natrolite. Meddr Grønland 181, 10, 1—19.
- ANDREWS, J. R. & EMELEUS, C. H., 1971: Preliminary account of kimberlite intrusions from the Frederikshaab district, South-West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 31, 1—26.
- BRIDGWATER, D., 1971: Routine K/Ar age determinations on rocks from Greenland carried out for GGU in 1970. Rapp. Grønlands geol. Unders. 35, 52—60.
- BØGGILD, O. B., 1953: The mineralogy of Greenland. Meddr Grønland 149, 3, 1—442.
- DANØ, M., 1966: The crystal structure of tugtupite - a new mineral, $\text{Na}_3\text{Al}_2\text{Be}_2\text{Si}_3\text{O}_{24}(\text{Cl}, \text{S})_2$. Acta crystallogr. 20, 812—816.
- DAWES, P. R., 1970: Grønlandske granater som smykkesten. Grønland 4, p. 113.
- DRAGSTED, O., 1967: Ädelstene paa Grønland. Grønland 4, p. 115.
- DRAGSTED, O., 1970: Tugtupite. The Journal of Gemmology 12, 1, 10—11.
- DRAGSTED, O., 1971: Kakortokite — and other ornamental eudialyte rocks. The Journal of Gemmology 12, 7, 312—315.
- ENGELL, J., HANSEN J., JENSEN, M., KUNZENDORF, H. & LØVBORG, L., 1971: Beryllium mineralisation in the Ilímaussaq intrusion, South Greenland, with description of a field beryllometer and chemical methods. Rapp. Grønlands geol. Unders. 33, 1—40.
- FERGUSON, J., 1970: The significance of the kakortokite in the evolution of the Ilímaussaq intrusion, South Greenland. Meddr Grønland 190, 1, 1—193.
- HERD, R. K., WINDLEY, B. F. & CHISLER, M., 1969: The mode of occurrence and petrogenesis of the sapphirine-bearing and associated rocks of West Greenland. Rapp. Grønlands geol. Unders. 24, 1—44.
- PETERSEN, O. V., 1967: The mineralogy of naujakasite. Meddr Grønland 181, 6, 1—15.
- POVARENYYKH, A. S., PLATONOV, A. N., TARASHCHAN, A. N. & BELICHENKO, V. P., 1971: The colour and luminescence of tugtupite [beryllosodalite] from Ilímaussaq, South Greenland. Meddr Grønland 181, 14, 1—12.
- PULVERTAFT, T. C. R., 1968: The Precambrian stratigraphy of western Greenland. Rep. 23rd Inter. Geol. Congr. Czechoslovakia, section 4, 89—107.
- SEME NOV, E. I., 1969: Mineralogija stselotsnovo massiva Ilímausak. Izd. „Nauka“, Moskva, 1—165.
- SEME NOV, E. I., SØRENSEN, H., BESSMERTNAJA, M. S. & NOVOROSSOVA, L. E., 1967: Chalcothallite — a new sulphide of copper and thallium from the Ilímaussaq alkaline intrusion, South Greenland. Meddr Grønland 181, 5, 14—25.
- SEME NOV, E. I. & BYKOVA, A. V., 1960: Beryllosodalite. Dokl. Akad. Nauk. SSSR 133, 1191—1193 [in Russian].

- SEMENOV, E. I., GERASSIMOVSKY, V. I., MAKSIMOVA, N. V., ANDERSEN, S. & PETERSEN, O. V., 1965: Sorensenite, a new sodium-beryllium-tin-silicate from the Ilímaussaq intrusion, South Greenland.
Meddr Grønland 181, 1, 1—18.
- SØRENSEN, H., 1960: Beryllium minerals in a pegmatite in the nepheline syenites of Ilímaussaq, Southwest Greenland.
Rep. 21st Intern. Geol. Congr. Norden, part 17, 31—35.
- SØRENSEN, H., 1962: On the occurrence of steenstrupine in the Ilímaussaq massif, southwest Greenland.
Meddr Grønland 167, 1, 1—251.
- SØRENSEN, H., 1963: Beryllium minerals in a pegmatite in the nepheline syenites of Ilímaussaq, southwest Greenland.
Rep. 21st Intern. Geol. Congr. Norden, part 27, Contributions to discussions, 157—159.
- SØRENSEN, H., 1967: On the history of exploration of the Ilímaussaq alkaline intrusion, South Greenland.
Meddr Grønland 181, 3, 1—32.
- SØRENSEN, H., DANØ, M. & PETERSEN, O. V., 1971: On the mineralogy and paragenesis of tugtupite $\text{Na}_3\text{Al}_2\text{Be}_2\text{Si}_8\text{O}_{24}(\text{Cl},\text{S})_2$ from the Ilímaussaq alkaline intrusion, South Greenland.
Meddr Grønland 181, 13, 1—38.
- SØRENSEN, H., SEMENOV, E. I., BESSMERTNAJA, M. S. & CHALEZOVA, E. B., 1969: Kuprostibit — novoe prirodnoe soedinenie medi i syrjmy.
Zap. Vse. Miner. Obsch. 98, 716—724.
- USSING, N. V., 1912: Geology of the country around Julianehaab, Greenland.
Meddr Grønland 38, 1—376.

DRAHOKAMY A POLODRAHOKAMY GRÓNSKA

Domáci obyvatelstvo Grónska po stáletí vyřezávalo náčiní a domácí nářadí z kamenů, zvláště ze steatitu, zatímco k ozdobným účelům byly kameny málo používány. Přestože výskyt drahých kamenů v Grónsku je prakticky neznámý, existuje tam vzrůstající zájem o broušení a leštění většího počtu minerálů, zvláště tugtupitu a aduláru. Některé minerály jako granát, rubín a do jisté míry tugtupit byly používány do šperků nebroušené. Lze předpokládat, že broušení a leštění grónských nerostů se stane základem domácího průmyslu ve vesnicích, které leží v blízkosti jejich nalezišť.

V práci se pojednává o výskytu a o použití některých nerostů a hornin z intruziv v Ilímaussaq (nerosty tugtupit a ussingit a horniny kakortokit a naujait). Dále se autoři přehledně zmiňují o výskytu rubínu, granátu, olivínu, achátu a aduláru.

Přeložila H. Kloubová

PRECIOUS AND SEMI-PRECIOUS STONES FROM GREENLAND

The native population of Greenland has for centuries carved tools and domestic utensils from stones, particularly soapstone, while stones found little applications for decorative purposes. Although occurrences of precious stones are practically unknown in Greenland there is a growing interest in cutting and polishing a number of minerals, especially tugtupite, but also moonstone. A number of minerals, such as garnet, ruby, and to some extent tugtupite, has been used uncut in jewellery. It is hoped that cutting and polishing of Greenland minerals will serve as a basis for domestic industry in the villages situated near mineral occurrences.

The occurrences and uses of a number of minerals are discussed, in particular minerals and rocks from the Ilímaussaq intrusion (tugtupite, ussingite, and the rock kakortokite, and naujait). In addition occurrences of ruby, garnet, olivine, agate, and moonstone will be reviewed.

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

LJUDEVIT BARIĆ

Universität von Zagreb

KORUND AUS DER UMGEBUNG VON PRILEP IN MAZEDONIEN (JUGOSLAWIEN)

Etwa 8 km nordnordöstlich von der Stadt Prilep in Mazedonien sind im Betriebe grosse Steinbrüche des erstklassigen schneeweissen Dolomitmarmors, in welchem bisher neben Dolomit und Calcit noch Korund, Diaspor, β -Zoisit, Rutil, Fluorit, Achroit, Pyrit, Muskovit, Illit, Margarit, Chlorit und Kossmatit festgestellt wurden (Barić, 1969). Über den Dolomit, Calcit, Korund, Diaspor, Kossmatit und Pyrit aus diesem Gebiet wurde übrigens schon von Erdmannsdörffer (1925) ohne genauere Angabe des Fundortes kurz berichtet. Die erwähnte Mineralvergesellschaftung ist aus einem einstigen Dolomitgestein regionalmetamorph entstanden.

Die Korunde, welche uns diesmal am meisten interessieren, sind manchmal ziemlich gross. Der grösste bisher gefundene rosarot gefärbte Kristall war 1700 g schwer und über 10 cm gross (Stojanov & Dumurdanov, 1968).

Die Farbe der Korunde ist ziemlich verschieden. Sie sind gewöhnlich zart rosa, rosa bis hell karminrot oder rot gefärbt; in der Farbe kommt sehr oft ein schwach violetter Stich zum Vorschein. Sehr selten kommen auch die blau gefärbten Kristalle vor; Erdmannsdörffer (1925) hat über die selten vorkommenden Kristalle mit blauem Kern berichtet. Sehr oft sehen die Kristalle im Gelände hellbraun bis braun aus. Diese Farbe wird meistens durch einen feinen Überzug von Limonitsubstanz verursacht. Nach dem Kochen in Salz- oder Salpetersäure werden solche Kristalle ebenfalls fast ausnahmslos schön rosarot. Selten bleiben sie auch nach dem Kochen bräunlichrot bis braun gefärbt.

Über die farbgebenden Substanzen bestehen jetzt die Resultate der neuen Untersuchungen. Nach Harder (1967, 1968 und 1969, S. 131) enthalten die schwach rosa gefärbten Korunde nur 0,02 % Cr. Ein schwacher Blau- bzw. Violett-Stich ist auf die kleinen Vanadiumgehalte zurückzuführen. In der Tabelle 1. gibt Harder (1969, S. 132) für einen roten, trüben,

violettstichigen ungeschliffenen Stein aus Mazedonien folgende Gehalte der Spurenelemente an: Cr 0,02; Fe 0,07 und Ti 0,01 an. Damit im Einklang stehen die Ergebnisse der zwei, von R. Dimitrov ausgeführten, hier angegebenen chemischen Analysen des Korundes aus demselben Fundort, d. h. vom Sivec-Berg bei Prilep (Barić, 1969, S. 236).

	I	II
Al ₂ O ₃	95,65	96,12
V ₂ O ₅	0,006	—
TiO ₂	Sp.	Sp.
SiO ₂	Sp.	Sp.
Fe ₂ O ₃	0,20	0,30
Cr ₂ O ₃	0,08	0,07
MnO	Sp.	Sp.
MgO	0,30	0,08
CaO	0,29	—
NiO	Sp.	0,002
H ₂ O ⁻	—	0,10
Glühverl.	3,13	3,57
	<u>99,65</u>	<u>100,24</u>

Diesen Analysen entspricht folgender Gehalt der Spurenelemente:

	I	II
V	0,003	—
Ti	Sp.	Sp.
Fe	0,140	0,210
Cr	0,055	0,048
Mn	Sp.	Sp.
Ni	Sp.	0,002

Es sei hier vermerkt, dass von Harder der Gehalt der Spurenelemente durch die Röntgenfluoreszenzanalysen ermittelt wurde. In beiden angegebenen chemischen Analysen hat Dimitrov V₂O₅, TiO₂, SiO₂, Cr₂O₃, MnO, MgO und NiO kolorimetrisch bestimmt.

Besonders wichtig ist es nach Harder, dass der Eisengehalt niedrig ist. Durch die höheren Eisengehalte werden nämlich schwach rotbraune, sogenannte granatrote Farbtöne bewirkt und dadurch wird die Rubin-farbe ungünstig beeinflusst.

Keiner von bisher fertig geschliffenen und polierten Schmucksteinen, welche vom Korund aus Mazedonien gemacht wurden, war vollkommen rein und durchsichtig. Die Steine waren im Gegenteil höchstens gut durchscheinend und in diesem Fall schwach rosa gefärbt. Die aus mazedonischem Korund hergestellten Steine sind im Gegenteil gewöhnlich rosa, rot, rot mit schwach ausgeprägtem violetterm Stich und sehr selten schwarzblau gefärbt; sie sind schwach durchscheinend bis vollständig undurchsichtig. Sehr selten werden die Exemplare gefunden, deren ein Teil in geschliffenem Zustand rot und der andere dunkelblau ist, wobei die gegenseitige Grenze beider Teile scharf, d. h. ohne irgendwelchen Übergang in der Farbe, ausgeprägt ist.

Bisher wurde in keinem Fall Asterismus wahrgenommen.

Selten ist an durchscheinenden geschliffenen mazedonischen Steinen ein Schiller sichtbar. Diese Eigentümlichkeit kommt derart zum Vorschein, dass in gewissen Lagen einiger Steine in ihrem Inneren silberartiger Glanz wahrgenommen wird. Diese Erscheinung ist auf die orientiert eingelagerten feinen Schuppen des Diaspors zurückzuführen. Die gegenseitige Orientierung wurde schon seit langem wahrgenommen (Kenngott, 1866), ihre Gesetzmässigkeit wurde aber erst am Material aus dem mazedonischen Fundort im Sinne.

Korund (1120) [0001] // (010) [100] gelöst (Barić, 1963).

Als Schlifform kommt — weil die Steine undurchsichtig oder nur durchscheinend sind — fast ausschliesslich mugeliger Schliff (Cabochon) in Betracht.

Wegen der zarten Farbe (rosa bis rot mit violettem Stich) sind die Korunde den trüben Abarten des Korundes z. B. aus Tansania, Grönland usw., bei welchen sehr oft die rotbraunen Farbtöne zum Vorschein kommen, überlegen. Die Steine aus Mazedonien werden trotzdem aus zwei Gründen keine wesentlichere Rolle im Welthandel der Edelsteine haben können. Korund kommt im Dolomitmarmor am Sivec-Berg in Mazedonien in sehr kleiner Menge vor. Im negativen Sinn wirkt sich weiterhin die Tatsache aus, dass beim Schleifen und Polieren manchmal die Absonderung nach (0001) und (1011) stark ausgeprägt wird. In solchen Fällen läuft man nämlich dem Risiko entgegen, dass der Stein vor der Beendigung der mechanischen Bearbeitung (des Schleifens und des Polierens) in kleinere Stücke zerbricht.

LITERATUR

- BARIĆ Lj. (1963): Über die orientierte Verwachsung des Diaspors und des Korunds von Sivec im Mazedonien. — Beiträge zur Mineral. und Petrogr. 9, 133—138
- BARIĆ Lj. (1969): Dolomitmarmor in der Umgebung der Stadt Prilep und die in ihm vorkommenden Minerale. — Tschermaks Miner. u. Petrogr. Mitt. 13, 233—249
- ERDMANNSDÖRFFER O. H. (1925): Über Kosmatit, ein neues Glied der Sprödglimmergruppe und seine Paragenese. — Centralbl. für Mineral., Geol. u. Paläontol., Jahrg. 1925, Abt. A, 69—72
- HARDER H. (1967): Zur Farbe der natürlichen Korunde. — Naturwissenschaften. 54. Jahrg., Heft 21, 68—69
- HARDER H. (1968): Zur Farbe der Edelsteine. — Aufschluss-Sonderheft 18 des VFMG, 103—109, Heidelberg
- HARDER H. (1969): Farbgebende Spurenelemente in den natürlichen Korunden. — N. Jb. Miner. Abh. 110, 128—141
- KENNGOTT A. (1866): Die Minerale der Schweiz. Leipzig
- STOJANOV R. & DUMARDANOV N. (1968): Pronajden e najgolem rubin (korund) vo Prilepsko (Über den grössten bisher gefundenen Rubin [Korund] in der Umgebung von Prilep). — Naša Vistina, Jg. III, Nr. 12, 4. Skopje

KORUND Z OKOLÍ PRILEPU

Jeho naleziště leží na již. a jihozáp. svazích vrchu Sivec, asi 8 km sv. od Prilepu. Ze zdejšího lomu na dolomitský mramor byly kromě dolomitu, kalcitu a korundu popsány ještě diaspor, β -zoisit, rutil, fluorit, achroit, pyrit, muskovit, illit, margarit, chlorit a kossmatit (Barić, 1969). Toto společenství nerostů vzniklo regionální metamorfózou z původní dolomitské horniny. První zprávu o korundu z tohoto naleziště podal O. H. Erdmannsdörffer (1925), který však přesné naleziště neuvádí.

Korundy jsou zde poměrně veliké; největší dosud nalezený červenorůžový krystal vážil 1700 g a měřil přes 10 cm (Stojanov — Dumardanov, 1968).

Barva zdejších korundů je různá. V terénu bývají nejčastěji světlehnědé až hnědé. Toto zbarvení způsobují jemné povlaky limonitu; po vyvaření v kyselinách dostávají krystaly krásně růžovou, růžověčervenou až světle karmínově červenou barvu. Erdmannsdörffer (1925) uvádí, že krystaly s modrým jádrem jsou vzácné.

Vybroušené kameny jsou obyčejně růžové, červené, červené se slabým fialovým odstínem a velmi vzácně modré. Velmi vzácně se našly ukázky, které i po vybroušení zůstaly zčásti červené, zčásti tvavomodré, přičemž hranice obou barev jsou oboustranně ostré. Žádný z dosud vybroušených a vyleštěných drahokamových ukázek nebyl dokonale čistý a průhledný. Kameny jsou pouze slabě průsvitné až zcela neprůhledné. Dokonaleji průsvitné jsou pouze vzorky zabarvené světlorůžově.

Až dosud nebyl na žádném vzorku zjištěn asterismus.

Poměrně často, nikoliv však příliš často, je na průsvitných broušených kamenech patrný stříbřitý třpyt. Je způsoben jemnými šupinkami diasporu, orientovaně vrostlými v některých krystalonomických směrech korundových krystalů. Vzájemné prorůstání korundu a diasporu uvádí již Kennigott (1866), jeho zákonitost byla však prokázána teprve na materiálu z macedonského naleziště. Zákony srůstu podle Bariće (1963): korund $(11\bar{2}0)$ $[0001]$ // diaspor (010) $[100]$.

V negativním smyslu ovlivňuje broušení a leštění zdejšího korundu odlučnost ve směrech (0001) a $(10\bar{1}1)$, která je mnohdy dosti výrazná. V těchto případech je nebezpečí rozpadu kamene při opracování.

Vzhledem k neprůhlednosti kamenů přichází v úvahu pouze broušení do tvaru čokovkove.

Přeložil: J. Kouřimský

CORUNDUM FROM THE SURROUNDINGS OF PRILEP

This kind of corundum was mentioned for the first time by O. B. Erdmannsdörffer (1925) with no exact data of the locality. In the Dolomit marbre pit on the South and South-West slopes of the Sivec Mountain — about 8 km North-North-East from Prilep were determined beside dolomite, calcite and corundum also diaspor, β -zoisite, rutile, fluorite, achroite, pyrite, muscovite, illite, margarite, chlorite, and kossmatite (Barić 1969). This group of minerals originates in an ancient regionally metamorphosed Dolomit-rock.

The corundums, we are mostly interested in, are in some cases quiet big. The biggest pink crystal that has been found had 1700 g of weight and more than 10 cm of size (Stojanov and Dumurdanov 1968).

The colour of corundum is quite varied. The crystals are generally pink till carmine red. Erdmannsdörffer informs already in 1925 that crystals with a blue core are very seldom found. In most cases the crystals found in field seem light brown till brown. A light cover of limonite substance gives it this colour; after having been cooked in hydrochloric acid or in azotic acid these crystals get also finely pink red.

Any of the uptill now cut and polished gemstones was absolutely clear and transparent. At the best the stones were only well translucent and in this case light pink coloured. The cut stones are mostly pink, red, red with a light violet tinge and very

seldom blue coloured; they are lightly translucent till absolutely untransparent. There are very seldom found pieces that when cut are partly red and partly darkblue with a pronounced sharp limit between the two colours.

In no case there has been found a stone with asterism.

Quite often (but not very often) the cut translucent stones have a play of colours. This peculiarity can be seen when in some position of certain stones they have in their inside a silver glitte. It is caused by fine slides of diaspor in geometrical position. The reciprocal orientation was found out already in 1866 by Kenngott but its regularity solved Barić in 1963 on the material from the locality in Macedonien as follows:

corundum $(\bar{1}1\bar{2}0)$ $[0001]$ // diaspor (010) $[100]$

In the negative this occurrence appears during the cutting and polishing so that sometimes the separation after (0001) and $(10\bar{1}1)$ is well marked. In such cases the risk is run that the stone will get to pieces before the termination of the mechanical work (cutting and polishing).

As the stones are untransparent or untranslucent the cabochon is only possible as the form of cutting.

Translated by H. Kloubová

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

CSABA RAVASZ

Attila József University Szeged

REGENERATION OF PRECIOUS OPALS

For more than half a century the Mineralogical and Petrological Department of the Natural History Museum of Hungary, because of the richness and wealth of its collections, has been keeping the honouring second place among the similar Institutions of Europe after the British Museum. More than 130 000 minerals, rocks and meteorite samples were registered in the inventory books of the Institute. One of the most precious items was the collection of polished precious opals, which in itself consisted of 366 000 stones. The weight of these round 350 000 precious stones was more than 11 kg, exactly 58 645 carat. Each piece originated from the opal mines near Dubník (formerly Vörösvágás).

The opal-collection was originally the unsold (or more correctly unmarketable) stock of the State Opal Mines, and was deposited by the Treasury at the Hungarian National Bank in 1917. The Museum had been entrusted with the care of the precious opals by the Hungarian National Bank in 1950.

As known, a fire broke out in the building of the National Museum in October 1956 and the collections of the Mineralogical Department were severally damaged. In the first phase of the reconstruction we intended to save the material of the collections. We found the scattered pieces of the former collection of the precious stones among carbonized remains of the chests of drawers and littered fragments of the broken glass of the show-cases, plaster-work, burned paper, cotton-wool, and remainders of the parquetry.

We collected the material of the debris, containing the precious stones, in buckets and cases, and transferred it to a safe place.

Early in the winter we began with the sorting out of the debris and selected the precious opals and other polished precious stones. The result of these Sisyphean task reflected the tragic extent of devastation caused by the fire.

Almost the half of the original amount of the opal collection was lacking. These were calcinated beyond recognition or broken into small pieces, scattered and lost in the debris. About one seventh of the collection of still considerable amount became cracked and splintery, opaque, milk-white, scarcely opalescent; it consisted of stones filled with tarry fragments in the cracks and pores. This part of the material could not be regenerated.

About the half of the collection lost its transparency and its triple colour in the red, blue and green colours, so characteristic for the place of the occurrence: the polished surface lost its lustre and showed little cracks well visible with the naked eye, part of which were filled with tar and dust. Later on 80 % of this material could be successfully regenerated.

Finally, about a quarter of the saved stock was scarcely damaged by the fire or remained undamaged. A relation between the size and the rate of destruction of the opal stones could be demonstrated; it was generally the greatest stones which were most strongly damaged. On the other hand, also the smallest grains of 1—3 mm diameter suffered heaviest damages, being practically totally calcinated. This general rate was modified by the circumstances of storing, the size and form of the cases and vessels wherein the stones were stored, the quantity of the cotton-wool and paper surrounding the different pieces etc.

The first step of regeneration of the opal-collection consisted in thorough washing with water. During this process, it could be observed that with the cleaning of the surface the opalescence became stronger and part of the cracks closed again. Then, in the knowledge of the ancient practice of the jewellers and with our fresh experience and modest mineralogical knowledge, we began the regeneration in the proper sence, by compensating the dehydration caused by the fire.

The opals of roughly the same size and equally damaged were sorted into separate groups and stones put in great beakers; the number of the stones in each beaker was from several hundreds to about thousand, depending on their size. Then the beakers were filled with distilled water of about 16 to 18°C, so that the stones were well covered by water. The beakers were let to stand for some days, stirring the material with a glass stick from time to time. When distilled water became rather muddy and soiled, it was replaces by clean water again and this process was renewed until the water had a solving and cleaning effect. However, only the scarcely damaged opals were totally regenerated by this simple soaking. Most of the stones remained opaque, weakly opalescent and, though most of the soot and dust was dissolved, the fine craks remained visibly impure. It could be observed that in part of these stones the cracks became superficially clean and closed, but remained grimmy in the deeper parts. That is to say the superficial regeneration quasi tended

to conserve the combustion products which had penetrated into the inner parts of the stones. This led us to the idea of reinforcing the weak solving and cleaning effect of the water by flushing. This flushing of the cracks of micro-dimensions could be accomplished by using atmospheric depression in the following way.

The precious opals taken from the distilled water were put on filter paper and, after the adhering water on their surface had dried up, they were put in a great suction case. The rubber tube between suction case and the vacuum pump contained hygroscopic material as adsorbent. The evacuation was continued to rough vacuum, its final value being one hundred mm mercury. This evacuation was applied for 5 to 10 minutes, according to the impurity of the stones. As the evacuation led to further dehydration, these stones bleached again and in the opalescence became paler; however, the impurities disappeared or were reduced to a minimum by removing the adsorbed or capillary water. The opals taken from the vacuum were put in distilled water again and hereby they mostly recovered their original transparency, lustre, and the play of colours. After some days of soaking we were able to decide which of the stones could be considered as regenerated and which were to be subjected to further treatment. Repeated evacuation was applied to stones in which remainders of impurities or air bubbles of micro-dimensions could be detected in the capillaries, perhaps in consequence of fast rehydration. However, stones which had suffered more severe damages did not stand the repeated evacuation and rehydration, as they disintegrated or splintered in the vacuum.

Finally there was a group of stones in which the dehydration caused by the fire could not be compensated by rehydration with laboratory methods and which, therefore, could not be regenerated.

As a result of the regeneration, the precious opal-collection of the Mineralogical and Petrographical Department now consists of

- about 100 polished stones of dimensions exceeding 1 cm (3 cm maximum),

- about 200 between 1 cm and 0,5 cm, several thousands of 0,5 cm or less mean diameter,

on the whole of two hundred thousand pieces of 38 000 carat weight. 180 000 stones of this collection can be considered as first class precious stones of full value. The number of the regenerated stones amounts to 120 000 and the value of the stones restored could be estimated by moderate evaluation two million forints in 1959.

The efficiency of the regeneration from the point of view of durability has also been controlled with laboratory methods. The opals of different size were put in a thermostate and held at 35°C for two days, then the stones were exposed to rapid temperature fluctuation between 10 and 30°C for two hours. We tried hereby to reproduce the effects of temperature to which the precious opals worn as jewels are exposed. The stones supported these proofs excellently, to the greatest satisfaction of the little team who had performed the difficult and exhausting work of regeneration during two years.

To conserve the effect of regeneration, the polished opals are taken out from the safe once every year and then they are put into distilled water for 48 hours. The regeneration of the precious opal-collection of the Mineralogical and Petrographical Department was not performed behind closed doors, our relative isolation at that time afforded, however, no opportunity to previous comprehensive deliberations of larger circles. It would have been useful to hear the theoretical considerations and practical advice of foreign specialists. Namely, we were not immediately able to find the method described in the foregoing. First we tried to render the lost water of the opals in the opposite way, that is by pressure. Pressures scarcely exceeding the atmospheric value caused, however, further cracking or splitting of the stones immersed in distilled water. We tried then to use vegetable oils (cedar and olive oil) as immersion medium instead of water. The air bubbles were expelled from the capillaries by the oil, and the colour of these stones became vivid, but it did not reach the desired intensity, and the polished surface lost its lustre.

It was only one expert who was not a member of the team of Department, whose opinion about our attempts of regeneration and the method finally applied we were able to obtain. This expert was Professor Sándor Koch, who, as a devoted lover of minerals and of the National Museum, advised us to proceed with greatest cautiousness. He warned us from using media more aggressive than water, and this proved to be useful in practice, when we tried to apply organic solvents to remove the tar.

In initiating and leading the regeneration, as well as in its technical organization, the late director of the Department, Dr. László Tokody, Dr. Emil Hunek pensioned teacher and Dr. Mária Rapszky-Hanák chemist, all members of a team of the Department, rendered prominent and imperishable services.

Optical investigations and chemical analyses performed before and during the regeneration did not furnish new data to our mineralogical knowledge of the opal, they supported the views accepted in the late fifties of this century, which proved to be reliable up to this day. This applies first of all to the causes and origin of the colours play of the opal. Our experience during the regeneration supports the observation that the intensity of opalescence is proportional to the water content of the opal, which in its most parts is to be found in the capillaries. There is a further connection between the water content on the one hand and the index of refraction and density on the other hand. The index of refraction of the undamaged and regenerated opals, as well as of those which could not be regenerated, agreed with the values known in literature. The stones of less than two percent water content could not be regenerated, those with higher water content proved to be suitable for regeneration. The mean water content of the regenerated opals was seven to eight percent.

Unfortunately, it was not possible to make or to obtain structural investigations in a higher number under the circumstances of that time, therefore we are not able to give further data on this topic.

Some papers on the regeneration of the polished precious opal-collection were published in the last years; therefore the problem is not totally unknown to international scientific circles.

REGENERACE VZÁCNÉHO OPÁLU

V r. 1950 předala Maďarská národní banka Maďarskému Národnímu muzeu broušené drahé opály ze Státních opálových dolů v Dubníku. Sběrka opálů v počtu 366 926 kusů a váze 58 645 karátů byla uložena ve sbírce drahých kamenů mineralogického oddělení muzea. V roce 1956 za požáru v budově muzea část této sbírky byla zničena, část poškozena a jen nepatrné množství zůstalo v dobrém stavu.

Opály, cca 120 000 kusů, které ztratily svou hladkost, barvu a charakteristickou měnu barev, byly regenerovány v letech 1956—1960 pracovníky oddělení.

Hlavní fáze regenerace byly: čištění, máčení v destilované vodě a odstranění těkavých složek, především vody evakuací. Výsledkem této práce je sbírka drahých opálů oddělení, která pozůstává z 211 000 kusů (30 000 ct.), z čehož počet prvotřídních kamenů činí dnes 180 000 kusů.

Přeložila H. Kloubová

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

H. E. COOMANS

Zoological Museum Amsterdam

PEARL FORMATION IN GASTROPOD SHELLS

INTRODUCTION

It is a general believe that pearls originate from marine pearl-oysters or freshwater pearl-mussels. Pearl-formation in gastropods (univalves or snails) is far less known. In gemmological textbooks pearls from gastropods are mentioned, but in most cases exact facts on these snails and their pearls are not given. And when the biology of the animals is discussed, numerous incorrect data concerning the molluscan names, their distribution, etc. are present.

Therefore a discussion on the pearl-formation in gastropods from a biological point of view may be useful. Pearl producing gastropods were studied by H. F. L. Guiot at the Zoological Museum in Amsterdam. For the present publication the author was able to consult the unpublished report of Guiot (1970).

PEARL MOLLUSKS AND PEARLS

Pearls are concretions made from shell material, formed in a pearlsac of a molluscan animal. This definition implies that calcareous concretions formed by some other animals (Brachiopoda, Vermes, Pisces, Mammalia) are not considered as pearls.

The total number of mollusk species is very large, about 50,000 recent species are described (Boss, 1971). The phylum of the Mollusca is divided into six classes by the modern taxonomy:

Gastropoda (snails)	37,500 species
Pelecypoda (bivalves)	7,500 species
Cephalopoda (squids, octopus)	600 species

Scaphopoda (tusk shells)	350 species
Amphineura (chitons)	850 species
Monoplacophora	5 species

Theoretically all mollusks with a shell are able to produce pearls, however, in the literature we never found pearls described from the classes of the Scaphopoda, Amphineura, and Monoplacophora.

A large number of the recent Cephalopoda (the Dibranchia) are not in the possession of a shell (the Octopoda), or the shell is situated within the body of the animal (Decapoda). In these groups pearl formation is not possible. Only the genus *Nautilus*, belonging to the Tetrabranchia, has an external shell with a nacreous inner layer. Pearls are known from *Nautilus pompilius*: Jameson (1912, p. 191) described a Nautilus pearl of 72 grains, white, pearshaped and translucent; Hickson (1912, p. 220) described a pearl of 27.5 grains of irregular shape. Haynes (1924, p. 114, pl. 5 fig. 3) figured a sectioned pearl from *Nautilus pompilius* which shows a drop shape and a concentric structure. Undoubtedly the fossil Nautiloidea, of which many species are known, were able to produce pearls.

The Pelecypoda (Lamellibranchia, or Bivalvia) with their bivalved shells are living in freshwater or in sea. Pearlformation is well known from these mollusks, especially from the families of the pearloysters (Pteriidae) and the freshwater pearl mussels (Margaritanidae and Unionidae). The pearloysters from tropical waters belong to the genus *Pinctada* of the Pteriidae. About ten species are recognized (Ranson, 1961), which are collected by pearl divers in several places. The Japanese are growing cultivated pearls since this century in *Pinctada martensii*.

The freshwater pearl mussel *Margaritana margaritifera* is collected for centuries in Central Europe, Scotland, and North America. The Mississippi river-system in the United States contains a large number of pearl mussel species (Unionidae). Due to water pollution the pearl mussels are becoming more and more extinct. Freshwater pearl mussels of tropical South America, Africa, and Asia also yield pearls, but they never have been collected for their pearls on a large scale.

In many more bivalves pearls are found regularly. Plinius already mentioned reddish pearls from *Pinna nobilis* of the Mediterranean Sea. Also in the common edible oyster (*Ostrea edulis*) and in the edible mussel (*Mytilus edulis*) small pearls can be found, respectively of white and purple colour.

TYPES OF PEARLS

Several types of pearls can be distinguished, according to their size, shape, colour, composition, formation, and origin (Coomans, 1971).

Size. — Pearls are measured in grains, one grain being equivalent to 50 mg. This unit is 4 times smaller than the unit for gemstones, the carat (= 200 mg). Small pearls are called seedpearls or lotpearls, they are less than 4 grains and are sold in lots. Still smaller pearls are dust-

pearls, they have no use in jewelry. Piece pearls are large, and they are dealt with separately. The largest pearl known to exist, the „Pearl of Asia“, measures 2,400 grains.

Shape. — According to their shape pearls are round, oval, pearshaped, buttonshaped (round and flat), irregular or baroque shaped.

Colour. — Pearls can have many colours, from white, cream, pink, rose orange, yellow, green, blue, purple, to black. In addition to these colours the nacreous pearls show the iridescent colours called the lustre of the pearl. It is possible to bleach, or colour pearls artificially.

Composition. — The molluscan shell consists in general of three layers. The thin outer layer (periostracum) is made of organic material, conchyolin, a light to dark brown protein. Pearls made from this material are called periostracum pearls. The middle layer (prismatic layer) is calciumcarbonate, CaCO_3 , and can be either calcite or aragonite. It is formed as many large prisms close together. Pearls from this material are called prismatic pearls. The inner layer of the shell consists of many thin sheets of aragonite. They form the so called mother-of-pearl, and pearls from this material are the most valued nacreous pearls. In a number of mollusks the inner layer is not nacreous, but it has a more porcelainous structure. Mixed pearls are composed of alternating calcite and aragonite layers.

Formation. — The shell of the mollusks and their pearls are formed by the mantle of the animal. Free pearls are found in a pearlsac in the mantle. Blister pearls are formed on the inner side of the shell. Cultivated pearls have an artificial nucleus, around which the pearl-oyster has deposited some layers of nacre.

Origin. — Since many mollusks can make pearls, we distinguish nautilus pearls, pearl-oyster pearls, freshwater pearls (from freshwater pearl-mussels), conch pearls, etc.

PEARLPRODUCING GASTROPODS

The gastropods or snails are the largest class of the Mollusca, 80 % of the living mollusks belong to this group. Gastropods have conquered the whole world, they can be found in all seas, on land, and in freshwater. About one thousand species of marine and land snails have no shell, and therefore no pearl-formation. Although some families of the freshwater bivalves are pearl-producers, as mentioned above, the freshwater snails are unknown to do so, likely because they have in general thin shells.

Over 15 thousand species of landsnails are known, however, they are not active in the formation of pearls. This is not surprising, since pearl-formation is induced by parasitic worms which are penetrating into the mantle of the mollusk. Since these parasitic worms are living in water, they cannot infect landsnails. In the literature one case is mentioned of pearl-formation in a landsnail: one pearl is described by Pier-santi (1933) from the very common European *Helix pomatia*, the Roman snail.

To find pearls in gastropods one has to consider the marine snails, of which over 20 thousand species are known. Most marine gastropods belong to the subclass of the Prosobranchia. Of these the primitive families (Archaeogastropoda) have a nacreous inner layer in the shell, and their pearls also are nacreous. The more developed groups (Mesogastropoda and Neogastropoda) do not have nacre, and their pearls are without lustre.

In the following systematic list of the Gastropoda only those families are mentioned where pearlformation is recorded from:

class GASTROPODA (snails)

subclass PROSOBRANCHIA (mainly marine snails with a shell)

order ARCHAEOGASTROPODA (primitive, with a nacreous layer in the shell)

family HALIOTIDAE

PATELLIDAE

TROCHIDAE

TURBINIDAE

order MESOGASTROPODA (higher developed, but without nacre)

family LITTORINIDAE

STROMBIDAE

CASSIDAE

order NEOGASTROPODA (highest developed, without nacre)

family MURICIDAE

VASIDAE

VOLUTIDAE

subclass OPISTHOBRANCHIA (marine snails, often without a shell, no pearlformation known)

subclass PULMONATA (mainly land and freshwater snails)

family SIPHONARIIDAE (marine)

HELICIDAE

HALIOTIDAE. — The Haliotidae form a primitive family of marine snails living in temperate to tropical waters, with about 50 species, all belonging to one single genus *Haliotis*. The shells are ear-shaped and have highly coloured iridescence on the inner nacreous layer, which is very thick. The animal is edible, and therefore these mollusks are commercially fished, this enlarges the possibility to find pearls. Pearls are known from a number of species in several parts of the world. Fig. 1 shows the Mediterranean *Haliotis tuberculata* with a silver coloured blister pearl of 7.5 mm diameter. *Haliotis iris* (fig. 2) from New Zealand, local name Paua, has a green inner layer, the figured blister pearl measures 15 mm. Smith (1907, p. 311) mentioned pearls in *Haliotis gigantea* from Japan, called Awabi by the Japanese. Some of these pearls were as large as 24 mm and often bean shaped. Smith informed that these pearls are exceedingly rare, this cannot be said of the pearls from the Californian species of *Haliotis*. Edwards (1913, p. 543) reported that

during the year 1912 over 86,000 blister pearls and 4,000 free pearls were obtained from *Haliotis* by Californian fishermen. His figures (p. 544) of free pearls show that they can be round, oval, or baroque shaped. *Haliotis* is called Abalone in the U.S.A., and the pearls are often referred to as abalone pearls. According to Cox (1962, p. 64) the abalone pearls are usually irregular in shape and of value only as novelties. Edward's list prices from 50 cents for small pearls to 125 dollars for pearls of 25 grains. Larger and finer pearls were even sold for 1000 dollars. Kornitzer (1946, p. 43) also reported that perfect abalone pearls have an extremely high value. *Haliotis* pearls are not always solid, occasionally they are hollow (Webster, 1970, p. 411, fig. 21.10), which makes them almost valueless. The Mexicans of Baha California also make spherical beads from the mother-of-pearl of *Haliotis* shells, and try to sell these as "abalone pearls" (Johnson, 1962, p. 500, fig. p. 503). They can easily be recognized from real abalone pearls by looking at the surface, the substitutes show parallel laminations. Haynes (1924, p. 120) described and figured a blister pearl in *Haliotis*, caused by a boring bivalve, *Pholadidea parva*.

Experiments to obtain cultured pearls from *Haliotis* were performed as early as 1898. Boutan (1898; 1925, p. 298—309) produced blister pearls with mother-of-pearl beads as nucleus. He introduced these nuclei into the animal via a hole bored through the shell, and closed afterwards with cement. The experiments were not continued by Boutan. At the present time the Japanese are cultivating *Haliotis* pearls.

PATELLIDAE. — The Patellidae, together with the close related Fissurellidae, are often mentioned as pearlproducers in the literature, although exact data are not recorded. Two cases of pearls from Hawaiian Patellidae were described in the "Hawaiian Shell News". *Patella* (= *Cellana*) *talcosa* is figured (Haw. Shell News, vol. 8, no. 6, p. 7, 1960) with a small round pearl, the size and colour are not given. Kay (1967, p. 1) described and figured a round but slightly irregular white pearl of 4 mm diameter from another specimen of *Cellana talcosa*.

TROCHIDAE. — This is a large family with cone-shaped shells. Some *Trochus* species are commercially fished (Risbec, 1930; Gail, 1957), because their shells have a thick layer of mother-of-pearl. Pearls from *Trochus niloticus* (fig. 3) are known, although this mollusk is more important as a producer of mother-of-pearl. A small pearl of round-oval shape, consisting of aragonite, with a length of 4.5 mm, was described by Rao (1937, p. 69—70, fig. 7, pl. 1 fig. 17) from the Andaman Islands. Bolman (1941, p. 9) mentioned that mother-of-pearl beads are manufactured from the columella of *Trochus niloticus*, and these beads are sold as "natural Trochus pearls". Kessel (1937) described shell pearls (these are originally free pearls which are embedded later within the shell) from *Trochus* spec. (*senatorius*) and "*Turbo*" (i. c. *Livona*) *pica*. Both shell pearls belonged to the prismatic type.

TURBINIDAE. — Like the Trochidae the species of the Turbinidae have a thick layer of nacre within the shell. *Turbo marmoratus* (fig. 5),

the largest species of the family, is commercially fished for its mother-of-pearl. *Turbo* species are mentioned as pearl producing mollusks, although actual records of *Turbo* pearls are scarce. Bolman (1941, p. 10) mentioned that pearls of *Turbo marmoratus* are pink or yellowish with a soft iridescence.

The so called oilpearls or Antilles pearls are beads made from mother-of-pearl of *Turbo* shells, therefore they cannot be considered as real pearls.

Turbinidae have a calcareous operculum (the operculum is a disc by which the gastropods can seal off their shell when the animal is retracted inside). In some species the operculum is nicely coloured and used in jewelry, as "shell cats eye" (fig. 6).

LITTORINIDAE. — The Littorinidae form a family of small intertidal snails. In Europe the common periwinkle *Littorina littorea* is found. The animal is used for consumption in several southern European countries. In the literature we discovered two records of pearls found in this mollusk. Jeffreys (1865, p. 373) mentioned a round white pearl, about 2.5 mm in diameter from Great Britain. Another British record is described by Elliott (1921, p. 223), a quite spherical pearl of redish colour and 1.5 mm in diameter.

STROMBIDAE. — Of this family one species is known to make precious rose pearls: *Strombus gigas*, the Giant Conch of the West Indies (fig 7). It is one of the largest gastropods, the shell can reach 30 cm in length. The animal is edible, and used for food in a number of Caribbean islands. The interior of the shell is not nacreous, but has a porcelaneous structure with a delicate pink colour. Therefore the shell is used for decorative purposes, and is also suitable for the cutting of cameos. One disadvantage is that the pink colour will fade in sunlight after some time.

Pearls of *Strombus gigas*, often called conch pearls (fig. 8), have an oval or eggshaped form (Zahl, 1952, p. 207). Conch pearls do not have the iridescent colours of mother-of-pearl, like the shell they are porcelaneous. Pink pearls consist of aragonite, but their density is higher, 2.81—2.87 with an average of 2.85, than the density of pearls from pearl-oysters or pearl-mussels (2.65—2.78). The surface of *Strombus* pearls has a typical flamed structure, which is so characteristic that they can immediately be recognized from beads of pink coral or beads made from the shell of the giant conch. High prices are mentioned being paid for pink pearls, even as high as 5,000.— dollars and 10,000.— dollars (Verril, 1950, p. 67). However, most pink pearls are sold for much lower prices, due to the fact that the colour will fade. Most conch pearls originate from the Bahama Islands, where the giant conch is very common and fished commercially, with Nassau as main center (Randall, 1963, p. 161). *Strombus gigas* was also fished on Bonaire in the Netherlands Antilles, however, no records of pink pearls are known from this island (Coomans, 1959, p. 43—44).

Experiments on cultivating pink pearls were already done in the last century. Kunz (1898, p. 380) mentioned a case in British Honduras, where a person introduced a foreign nucleus through a hole bored

in the shell of the giant conch, and thus obtained pink pearls. (These experiments resemble those by Boutan with *Haliotis* pearls, mentioned before.) Cultivating of conch pearls is not done at the present time.

CASSIDAE. — The Cassidae or Helmet shells are important for the gem industry, as some species are used for shell cameos. This family is related to the Strombidae, and the pearls from *Cassis* shells have much in common with the *Strombus* pearls. They are non-nacreous, and also have a flamed porcelaneous structure. Cavenago-Bignami (1965, p. 1010) mentioned a density of 2.79 for *Cassis* pearls, which is close to that of *Strombus* pearls (2.81—2.87).

The Cassidae are tropical shells, some species can reach a large size, like *Cassis madagascariensis* from the West Indies (25 cm) and *Cassis cornuta* from the Indo-Pacific (30 cm). The interior of these shells is yellowish, orange to brown, so they yield pearls of the same colour. *Cypraeocassis rufa* is red, and pearls from this common Indopacific mollusk should have a reddish colour. Cavenago-Bignami (1965, p. 992) described *Cassis* pearls as violet-blue, which is unlikely since these colours are not found in the shells of the Cassidae. Figure 4 shows a specimen of *Phalium glabratum* from Magnetic Island, Queensland, Australia, trawled at 15 fathoms, with a blister pearl inside the outer lip (collected 15 August 1968 by Mrs. W. H. Harmon).

MURICIDAE. — The only reference to pearls from this family is recorded by Plate (1957, p. 36): the common *Murex brandaris* from the Mediterranean Sea produces sometimes pearls of an inferior quality.

VASIDAE. — To this family belong the "Sacred Chank Shells" of the Hindu's, which are sinistrial specimens of the common Indian Chank, *Xancus pyrum*, from the Bay of Bengal. According to Kunz (1923, p. 158) *Xancus* (= *Turbinella*) *pyrum* and the Westindian Chank *Xancus angulatus* (= *X. scolymus*) produce pink and red pearls. The Westindian Chank is common in the Bahamas, like the giant conch *Strombus gigas*. Since the latter is well known for making pink pearls, it is not impossible that so called pink pearls from *Xancus angulatus* are in fact *Strombus* pearls.

Xancus pyrum is very common and commercially fished in the Indian Ocean, therefore it is likely that occasionally pink pearls are found in these animals.

VOLUTIDAE. — Pearlformation in the Volutidae was not known until recently, when two records were published. Both pearls are round, one measured 3/8 inch (= 9.5 mm) in diameter and had an orange colour (Hawaiian Shell News, vol. 18, no. 11, p. 7, 1970). This pearl was found in the flesh of a Baler Shell, *Melo amphora*, collected in the northern part of West Australia. Another record is mentioned and figured by Jenner (1971): a golden yellow pearl of 7.5 mm diameter, also found in a Baler Shell, collected in 1967 at Mackay, Queensland, Australia.

SIPHONARIIDAE. — This family belongs to the Pulmonata (Lung snails). The shell is cup shaped, a primitive character, like the shell of the Patellidae mentioned before. Pearl formation in this family was not recorded before, however, our collection contains one specimen of *Siphonaria laciniosa* from the Palau Islands with two blister pearls close together on the inner margin of the shell (fig. 9). The two pearls have a diameter of 3.5 mm, and a yellow colour.

DISCUSSION

Although the Gastropoda form the largest group of the Mollusca, pearl-formation in snails is far less common than in the bivalved shells. Most of the gastropod pearls are known from commercially fished snails (*Haliotis*, *Trochus*, *Turbo*, *Littorina*, *Strombus*, *Xancus*). The pearl-producing gastropods have heavy shells and are living in sea. In the marine snails pearl formation is not restricted to primitive or higher developed families. Tropical and subtropical snails are favorite pearlproducers, whereas in temperate or cold water pearlformation is rare. From the thin shelled freshwater snails pearlformation is not known. With one exception (*Helix*) pearls are not found in landsnails. Pearls from fossil gastropods are not known, whereas a number of fossil bivalves are recorded as pearlproducers in the literature.

LITERATURE

- BOLMAN, J., 1941. The mystery of the pearl. — Int. Arch. Ethnogr., vol. 39, suppl.
BOSS, K. J., 1971. Critical estimate of the number of recent Mollusca. — Occ. Papers Moll., vol. 3, no. 40, p. 81—135.
BOUTAN, L., 1898. Production artificielle des perles chez les *Haliotis*. — Compt. rend. Acad. Sc. Paris, vol. 127, p. 828—830.
BOUTAN, L., 1925. La Perle. — Paris.
CAVENAGO-BIGNAMI MONETA, S., 1965. Gemmologia. 2 ed. — Milano.
COOMANS, H. E., 1959. Rapport betreffende het economisch gebruik van Weekdieren van de Nederlandse Antillen. — Curaçao.
COOMANS, H. E., 1971. Parels en parelvorming. — Gea, vol. 4, no. 3, p. 45—50, with figs.
COX, K. W., 1962. California Abalones, family Haliotidae. — Fish Bull. no. 118, California.
EDWARDS, Ch. L., 1913. The Abalones of California. — Popul. Sci. Month., vol. 82, p. 533—550, with ill.
ELLIOTT, W. T., 1921. Pearl in *Littorina littorea* L. — J. of Conchol. vol. 16, p. 233.

- GAIL, R., 1957. Trochus fishing. — S. Pac. Comm. Quart. Bull., vol. 7, no. 1, p. 48—49.
- GUIOT, H. F. L., 1970. Parelvorming bij Gasteropoda. — [Unpublished manuscript.]
- HAYNES, T. H., 1924. Notes on the growth of molluscan pearls and shell and on *Pholadidea parva* causing blisters in *Haliotis*. — Proc. Malac. Soc., vol. 16, p. 112 to 121, pl. 1—5.
- HICKSON, S. J., 1912. *Nautilus* pearls. — Nature, vol. 90, p. 220.
- JAMESON, H. Lyster, 1912. A pearl from *Nautilus*. — Nature, vol. 90, p. 191.
- JEFFREYS, J. G., 1865. British Conchology, vol. 3. — London.
- JENNER, R., 1971. [Rare pearl from a Volute.] — Keppel Bay Tidings, vol. 9, no. 6, p. 6, with ill.
- JOHNSON, P. W., 1962. The organic gem materials of Baha California, Mexico. — Lapidary J., vol. 16, no. 5, p. 498—509, with ill.
- KAY, E. A., 1967. A pearl from an Opahi. — Haw. Shell News, vol. 15, no. 11, p. 1, with ill.
- KESSEL, E., 1937. Über zwei Schalenperlen bei Schnecken. — Zool. Anz., vol. 118, p. 51—57, fig. 1—3.
- KORNITZER, L., 1946. Pearls and men. — London, Penguin Books no. 541.
- KUNZ, G. F., 1898. The fresh-water pearls and pearl fisheries of the United States. — U. S. Fish. Comm. Bull for 1897, art. 9, p. 373—426, pls. 1—22.
- KUNZ, G. F., 1923. Pearls and the pearl industry. — In: D. K. TRESSLER (ed.), Marine products of commerce, p. 146—166.
- PIERSANTI, C., 1933. Una perla non perlacea inclusa nel mantello di una Chiocciola *Helix pomatia* L. — Studi Trentini — Sci. Nat. Trento, vol. 14, p. 3. (not seen.)
- PLATE, W., 1957. Wörterbuch der Perlenkunde. — Stuttgart.
- RANDALL, J. E., 1963. Monarch of the grass flats. — Sea Frontiers, vol. 9, no. 3, p. 160—167, with ill.
- RANSON, G., 1961. Les espèces d'huitres perlières du genre *Pinctada*. — Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., 2 ser., fasc. 67.
- RAO, H. S., 1937. On the habitat and habits of *Trochus niloticus* Linn. in the Andaman Seas. — Rec. Indian Mus., vol. 39, no. 1, p. 47—82, pl. 1.
- RISBEC, J., 1930. Étude d'un mollusque nacrier le Troque (*Trochus niloticus* L.). — Faune col. Franç., vol. 4, no. 2, p. 149—189.
- SMITH, E. A., 1907. Note on the occurrence of pearls in *Haliotis gigantea* and *Pecten* sp. — Proc. Malac. Soc., vol. 7, p. 311—312.
- VERRILL, A. H., 1950. Shell collector's handbook. — New York.
- WEBSTER, R., 1970. Gems. Their sources, descriptions and identification. — London.
- ZAHL, P. A., 1952. Man-of-war fleet attacks Bimini. — Nation. Geograph. Mag., vol. 101, no. 2, p. 185—212, with ill.

TVŮŘENÍ PEREL VE SCHRÁNKÁCH MĚKKÝŠŮ

Všichni měkkýši se skořápkou jsou teoreticky schopni vytvářet perly. Tvoření perel je přesto více běžné v dvouchlopňových schránkách (Pelecypoda nebo Lamellibranchiata) zvláště u rodů perlorodek (Pteriidae) a u sladkovodních perlorodek (Margaritanidae, Unionidae). U plžů (Gastropoda) není tvoření perel běžné, ačkoliv jsou známy perly od několika druhů. Oba typy perel, volné perly a zarostlé perly, se nacházejí v mořských měkkýších. Pokud jde o složení, jsou perletové (aragonitové) perly známy pouze u primitivních mořských plžů (Archaeogastropoda), více vyvinuté skupiny (Mesogastropoda a Neogastropoda) nemají perlet, ale vytváření kalcitové perly.

Většina perel vytvořených plži pochází od druhu *Haliotis*. Jejich ulity mají silnou vrstvu jasně zbarvené perleti, kde je dominující barvou zelená. Perly vytvořené plži rodu *Haliotis* mohou být značné velikosti až do 200 grainů (10 gramů). Rod *Haliotis* se vyskytuje v tropických a subtropických vodách; v mnohých krajích se používá jeho tělo jako potravy, což poskytuje více možností k najetí perel. Podobně jako japonské perlorodky (*Pinctada martensii*), používají Japonci plže *Haliotis* k pěstování perel.

V přílipkách (*Patella*) se někdy také nacházejí perly, ale bývají malé a bělavé.

Ulity rodu *Trochus* a příbuzného rodu *Turbo* se loví pro perleř. V těchto lasturách se nacházejí perly růžové, žlutavé a zelenavé. Takzvané „Antilské perly“ nebo „olejové perly“ jsou perly uměle vyřezávané z cívek ulit druhu *Turbo*. Víček těchto ulit se používá v obchodě s drahými kameny pod názvem lasturové kočičí oko.

Neperleřové perly s porcelánovou strukturou se nacházejí v ulitách *Strombus* a *Cassis*. *Strombus gigas* ze Západní Indie vytváří růžové perly většinou oválného tvaru. Rod *Cassis* má oranžové až žluté perly. Ulit rodu *Strombus* a *Cassis* se používá k vyřezávání kamejí.

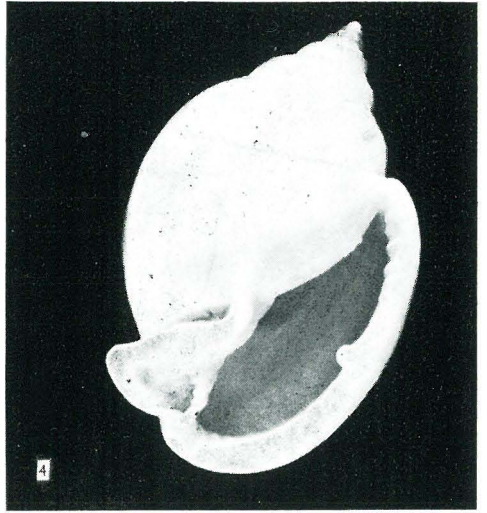
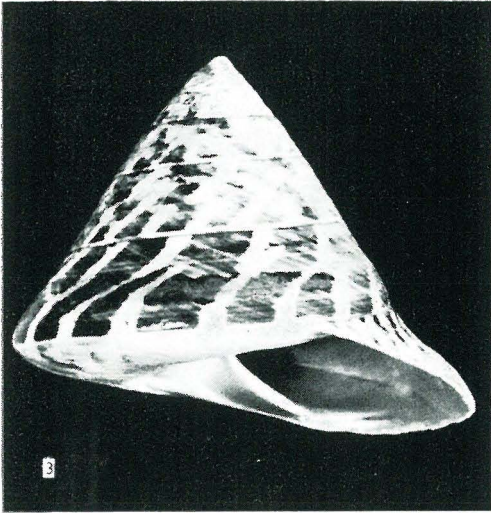
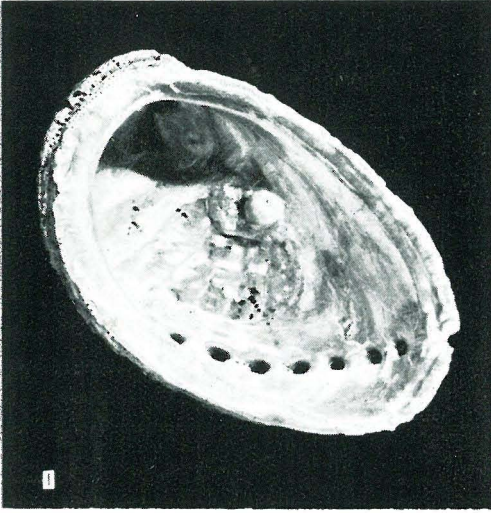
V literatuře je zmínka o tvoření perel zemním plžem, velmi běžným evropským *Helix pomatia*.

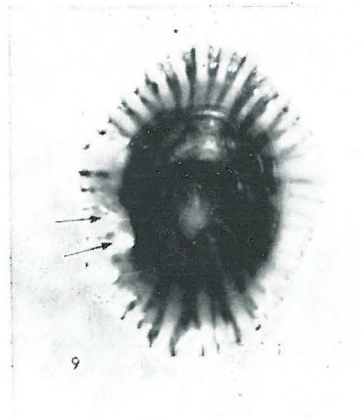
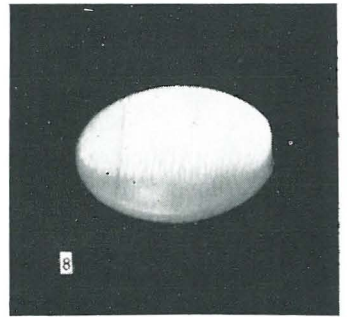
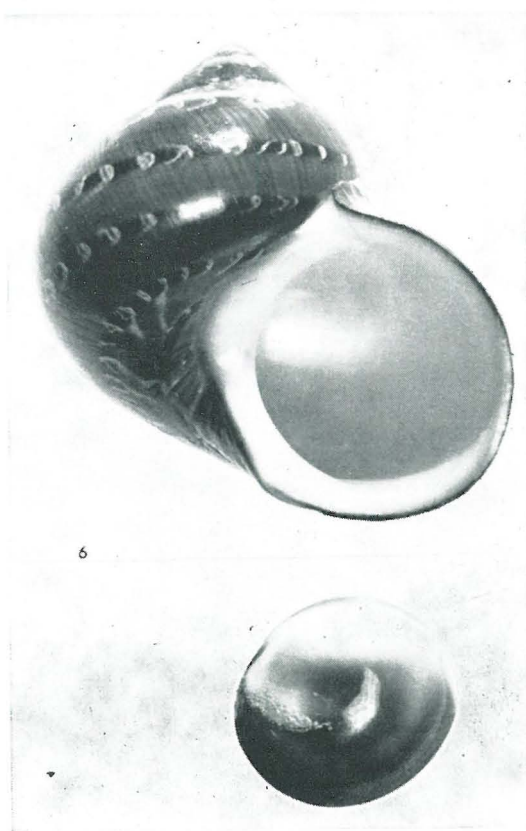
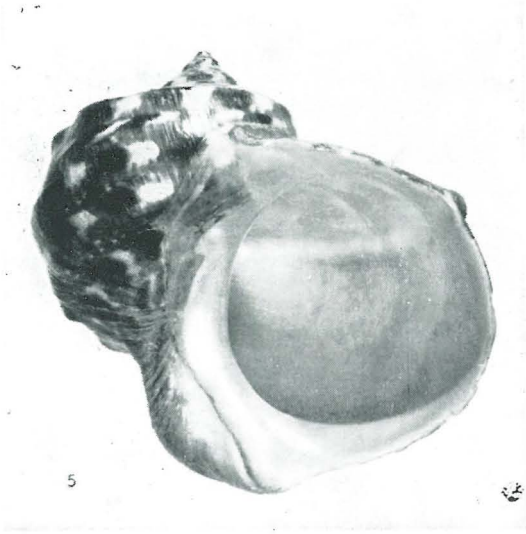
Přeložila H. Kloubová

LEGENDS TO THE FIGURES

- Fig. 1. *Haliotis tuberculata* from the Mediterranean Sea, with a silver grey blister pearl. Length of the shell 10 cm.
- Fig. 2. *Haliotis iris* from Waipu Beach, New Zealand, with a green blister pearl. Length of the shell 12 cm.
- Fig. 3. *Trochus niloticus* from the Moluccas, Indonesia. Length 8 cm.
- Fig. 4. *Phalium glabratum* from Magnetic Island, Australia, with a blister pearl inside the outer lip. Length of the shell 4 cm.
- Fig. 5. *Turbo marmoratus* from the Moluccas, Indonesia. Length 11.5 cm.
- Fig. 6. *Turbo petholatus* from the Red Sea near Obhur, with coloured operculum, so called "shell cats eye". Length of the shell 5 cm, operculum 24 mm.
- Fig. 7. *Strombus gigas*, the giant conch of the West Indies. Length 25 cm.
- Fig. 8. Pink pearl from *Strombus gigas*, with flamed surface. Length 8 mm, weight 6.5 grains.
- Fig. 9. *Siphonaria laciniosa* from the Palau Islands, with two small blister pearls. Length of the shell 21 mm.

Photographs L. A. van der Laan,
Zoologisch Museum Amsterdam.





SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

IVAN KOSTOV

University of Sofia

VARIABILITY OF THE CRYSTAL FORMS OF SOME GEMSTONES

INTRODUCTION

Apart from their intrinsic properties important for the precious stones are their relative purity and sizes. These depend primarily on the conditions of crystallization. In what follows an attempt should be made to correlate in a general way the forms met with in some of the common gemstones with the conditions of their formation. The gemstones in question are beryl, diamond, corundum, and topaz.

The forms of the crystals depend as known on their structural pattern and is best expressed by the Law of Bravais in its enlarged sense, although interpretations are presented also in terms of strong bonds (Niggli 1941, Hartman 1953). Of special importance for the relationship between crystal forms and structure is the differentiating of the so called elementary slices by Niggli (1961) and later on by Hartman (1962, 1963) and Evzikova (1965). "The density of crystal face is proportional to the thickness of the elementary slice", writes the latter a rule that can well be applied in distinguishing the conditions under which crystal forms of a given substance change.

In the present communication two main standpoints are used: first that between shape of unit cell and what can be termed characteristic crystal habit there is reciprocity and second that there is a general tendency of variation of the crystal habit of a given substance in accordance with structural pattern and thickness of the elementary slices and the rate of crystallization, respectively supersaturation or supercooling. The shape of the unit cell is defined in terms of anisometricity of the crystal lattice as shown by the ratios of the parameters of the unit cell, i. e. c/a for the crystals with spindle-like symmetry and

$2c/(a + b)$ resp. $2b/(a + c)$ and $2a/(c + b)$ for the low symmetry crystals. When the corresponding ratios are < 1 the structural motifs are columnar or axial (A-type) imparting columnar development of the characteristic crystal habit, when they are > 1 the structural motifs are layered or planar (P-type) coinciding with predominant tabular habit development. Ratios ≈ 1 are indicative of pseudoisometric (I-type) structural motifs and analogous crystal habits are transitional to the cubic or isometric I-type structural motifs and habits for which the type of Bravais lattice (P, I or F) produce the only structural or genotype, to use Niggli's terminology, characteristics (Kostov 1962, 1968).

The phenotype, or the variation of the crystal habits or crystal forms in general, is a definite function of the conditions of crystallization (mainly rate of crystallization, supersaturation, supercooling, temperature, pressure, influence of impurities etc.) and mechanism of crystal growth. Naturally and synthetically grown crystals display as a rule growth at the expense of dislocations or by accretion of submicroscopic crystallites. Accepting such a mechanism of growth a relationship between rate of crystallization and thickness including structural pattern of elementary slices stand out in that axial types produce habits varying from flattened along the axis of modification (A_2 , resp. A_2^c , A_2^b , A_2^a) to elongated along this direction (A_1 , resp. A_1^c , A_1^b , A_1^a) with increasing rate of crystallization, and increasing thickness of the elementary slices of the habit form; the isometric, pseudoisometric, and planar types seem to display an inverse relationship (Kostov 1972).

The four precious stones mentioned, viz beryl/emerald and aquamarine, diamond, corundum (sapphire, ruby), and topaz provide examples for A, I, (I) transitional to A, and (I) structural types.

THE CRYSTAL HABITS OF BERYL

The unit cell of beryl has a symmetry D_{6h}^{2h} -P6/mcc and dimensions a 9.23, c 9.19 Å, the normal c/a ratio being 0.996 (pseudoisometric!) but the "morphological" ratio, requiring half the c parameter, is c'/a 0.498 thus accentuating an axial A-type of structure. In accordance with it the characteristic habit of beryl is prismatic, strongly elongated along the c -axis, or A_1 habit type. Well-known are also tabular on {0001} crystals (Maharitra type), i. e. of the A_2 morphological type. The tendency of crystal habit variation thus runs between these two contrast types, which should be indicative for rather contrast conditions of crystallization. The thickness of the elementary slice of the prismatic faces of beryl δ_{1010} is larger than that of the basal pinacoid δ_{0001} (Fig. 1) which, in accordance with what was already said, should place the latter prior to the prism development. The tendency of habit development with an increased rate of crystallization should thus run $A_2 - A_1$, an intermediate type A_i , indicating both pseudoisometric morphology and intermediate conditions of crystal growth (Fig. 2). The pseudoisometric A_i type is as a rule rich in forms and, as shown also by experimental work, largest in size. Of this type appears to be the largest aquamarine found in Brazil.

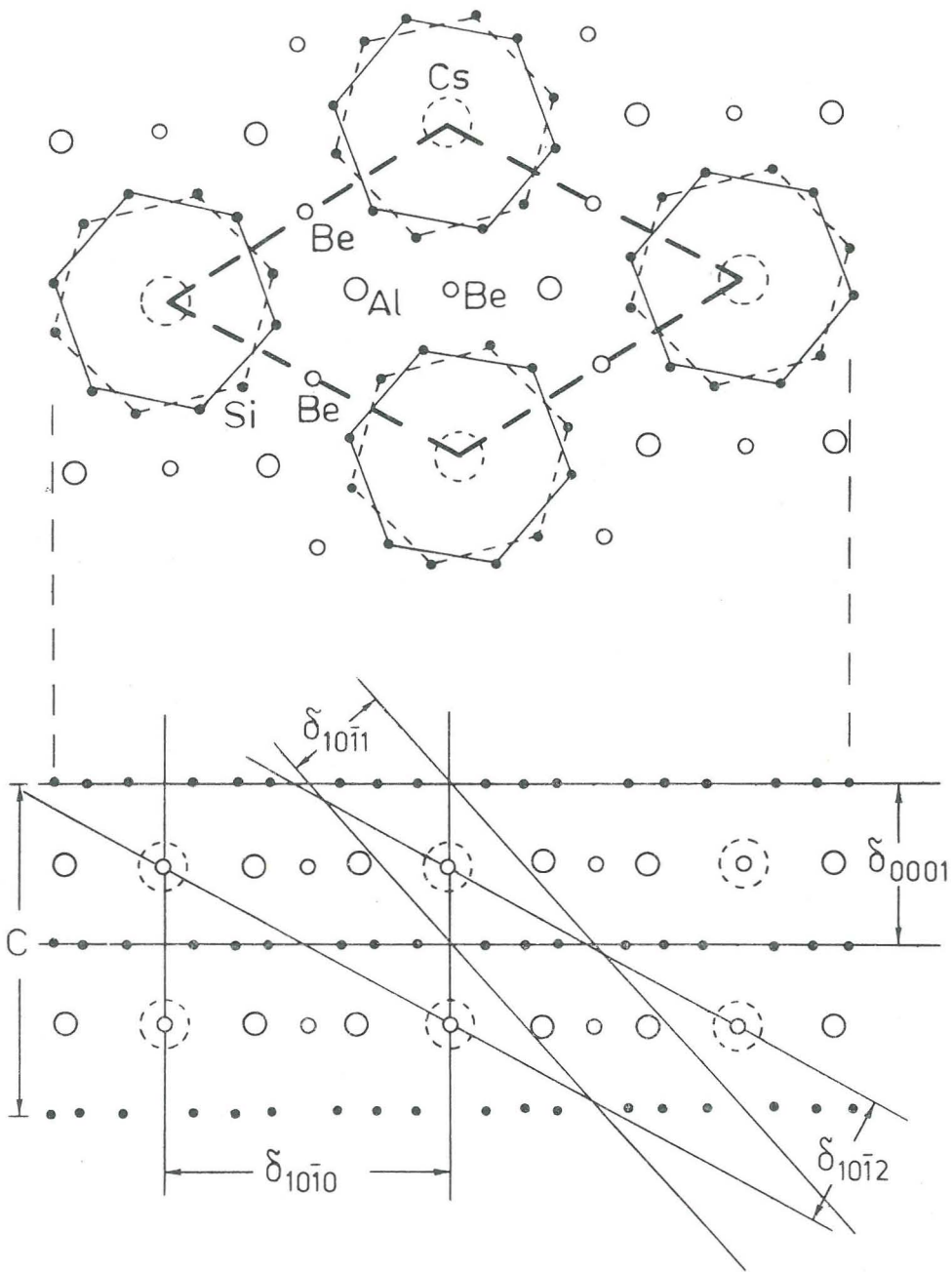


Fig. 1. Structural schemes of beryl with outlined elementary slices.

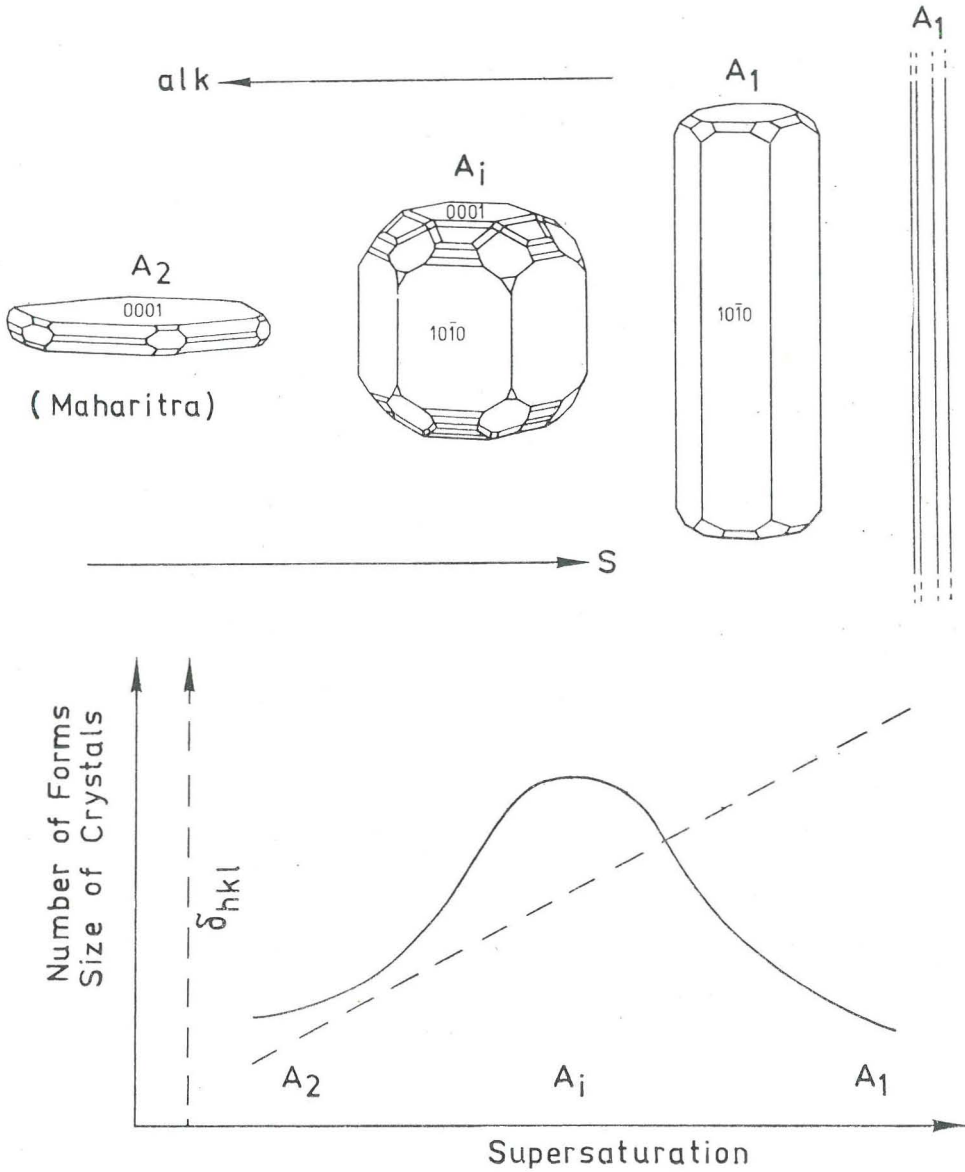


Fig. 2. Crystallogenic tendency of beryl.

Apart from supersaturation or rate of crystallization, of importance for shortening the beryl habit along the c-axis seems to be the mechanism of inclusion of impurities, mainly alkalis. The latter and especially those of larger sizes like caesium are preferentially stacked in the

channels formed by the six-fold rings of silicium-oxygen tetrahedra, thus curbing growth on the (0001) faces. The stronger factor for the habit modification appears, however, to be the supersaturation under which the mineral forms as there are beryl crystals of A₁-type, distinctly prismatic, found by Schaller, Stevens, and Jahns (1962) in the Mohave County, Arizona, which are unusually rich in sodium, caesium, and berillium and deficient in Al and Si. Earlier, apparently higher temperature prismatic crystals of aquamarine, covered by later acicular aquamarines in Schoerl Mountain described by Barabanov (1959) exemplify the significance of supersaturation for their successive formation.

ON THE DIAMOND MORPHOLOGY

With its symmetry $O_h^7 - Fd3m$ diamond is a good example for a I^o type structural scheme based on a face centered cubic lattice producing characteristic octahedral I^o(111) habit frequent for the mineral. The latter occurs, however, also as rhombododecahedral I^d(110) and cubic I^c(100) habits denoting corresponding changes in the crystallization environment. The thickness of the elementary slices of the three faces is $\delta_{111} > \delta_{110} > \delta_{100}$ hence a presumed order of formation as show in Fig. 3. Experimental work on diamond synthesis shows that with an increase of the pressure and temperature (the latter from 1250° to 1500°C) the habit of diamond changes from cubic to octahedral, the latter being with less inclusions than the former, which is in good agreement with the sequence in Fig. 3 (Kleber and Wilke, 1969). The probable trend of variation of the diamond habits is schematically depicted on a combined P-T diagram presented by Kleber and Wilke (1969) to show possible boundaries of growth in nature as well (Fig. 4). It is of interest to note that in the diamondiferous belt in Yakutia, USSR, a change of the habit from predominantly octahedral and of larger size to predominantly rhombododecahedral and cubic of smaller size has been observed along a northeastern direction (from the "Mir" to "Verkhnyaya Mouna" pipes) (Bobrievich et al., 1959), which correlates well with a gradual decrease of the temperature. Intermediate to higher temperatures appear to be most favourable for larger octahedral crystals of the purest quality and such conditions should be accounted for the formation of the unique Cullinan stone found in the Premier mine in Transvaal.

THE VARIATION OF CORUNDUM CRYSTALS

Corundum with its space group $D_{6h}^{3d} - R3c$ has parameters of the hexagonal unit cell a_h 4.76, c_h 13.00 Å corresponding to a planar type its c_h/a_h ratio being 2.72. The repeat unit along the c-axis, however, requires a reduction that gives a "morphological" ratio c'_h/a_h 0.46, which agrees better with the spiral arrangement of the coordination polyhedra along the c-axis (Fig. 5), and accentuates an axial structure; owing to the close hexagonal packing of the oxygen atoms, the structure can be described also in terms of a pseudoisometric type (I) with stressed planarity that fits a ratio $c''_h/a_h = 1.36$ in which c'' is half the value of the

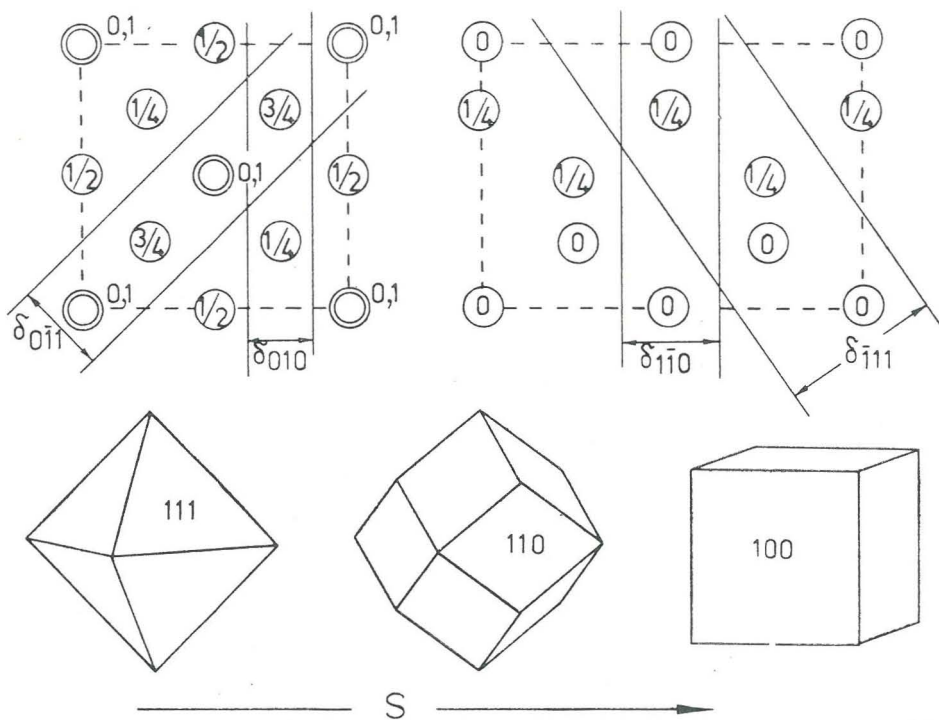


Fig. 3. Structural schemes and tendency of development of main habits of diamond.

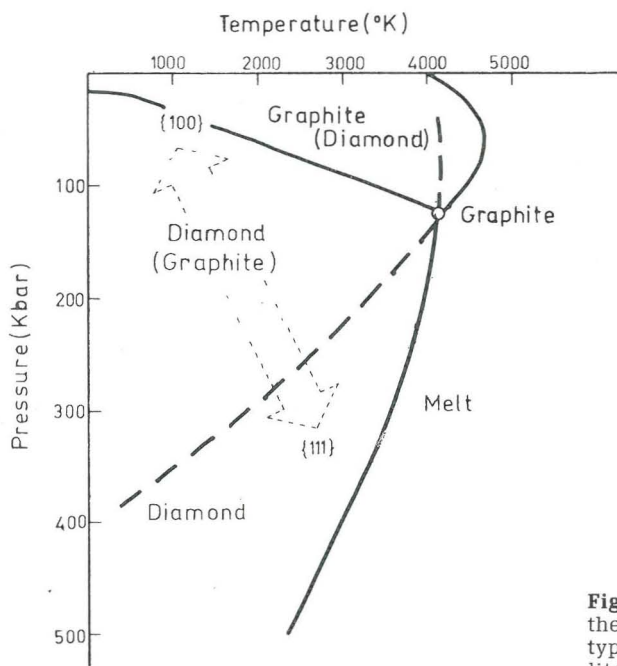


Fig. 4. Trend of development of the octahedral and cubic habit types of diamond within its stability field.

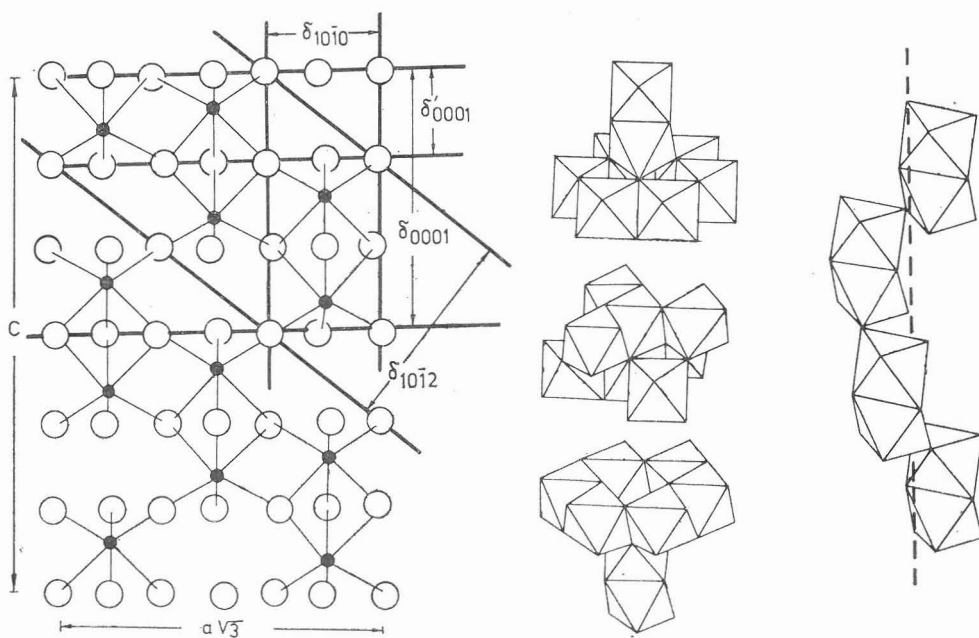


Fig. 5. Structural schemes of corundum to the left shown with outlined elementary slices, to the right shown with coordination polyhedra, displaced for clarity (middle) and forming a spiral chain (end right).

true c -parameter. This peculiarity of the corundum structure reflects the modification of the crystals of this mineral.

If a pseudoisometric type is considered than, in accordance with what was already said, the tendency of habit development should have to run from faces possessing thicker elementary slices to faces with thinner elementary slices whereas if an axial type is considered than the tendency should have to be reverse. In both cases, however, the tendency is from tabular $\{0001\}$ to prismatic $\{0001\}$ development (Fig. 6).

The experiments of Neuhaus and Brenner (1961) showed that at temperatures above 650° varying pressure is responsible for the modification of the corundum crystals, at about 1,000 atm. these being platy $\{0001\}$, at about 3,000 atm. — prismatic. If only this tendency is considered and the pressure taken as a factor similar to supercooling than the habit development should have to run according to the axial scheme, viz. A_2-A_1 , or the pseudoisometric scheme $\{I\}_2-\{I\}_1$. The elementary slices in the first case should be $\delta_{0001} < \delta_{10\bar{1}0}$, in the second $\delta_{0001} > \delta_{10\bar{1}0}$. An opposite tendency of habit modification, however, is presented by Timofeeva and Voskanyan (1963) when growing corundum in the presence of lead fluoride, viz. quick cooling favours thin plates, retarded cooling — pseudoisometric crystals. The reason for this discrepancy perhaps lies in the possible influence of impurities or epitaxial monolayers of mixed composition, and especially of diaspore. Regular overgrowth between corundum

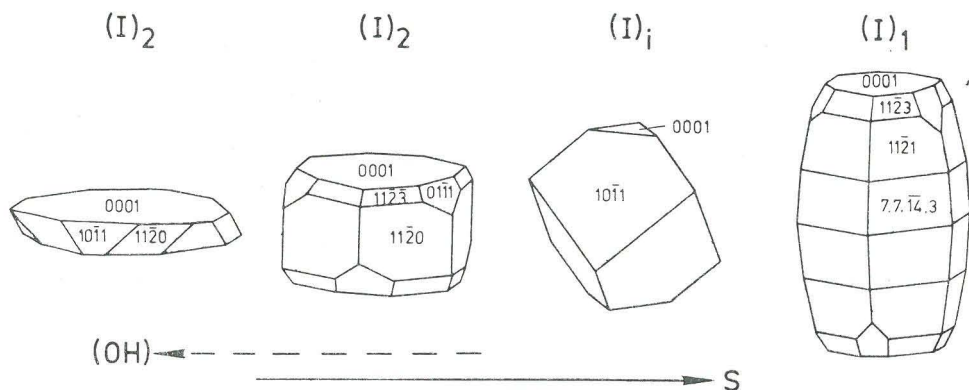


Fig. 6. Presumed tendency of habit development for corundum.

and diasprore are often met with in nature and it is highly probable that such growth might influence the habit development of corundum. According to Ervin and Osborn (1951) diasprore is stable between 300 and 400°C and pressures above 70 kg/cm², corundum at higher temperatures and strongly varying pressures. If only the temperature is considered than eventual epitactic layers of diasprore on the {0001} of corundum should correspond to lower temperatures and presumably higher supersaturations, thus explaining the reverse trend noted by Timofeeva and Voskanyan. Additional work in that respect is apparently needed in order to verify the one or the other succession of habit development of this mineral. If the study of Kvapil (1969) of growth orientation of corundum crystals by the Verneuil method is considered then the trend shown in Fig. 6 seems plausible as he finds the growth axis to be at angle with the basal pinacoid.

THE HABIT VARIATION OF TOPAZ

Topaz is a typical example of the low symmetry pseudoisometric (I) structural type. Its space group is $D^{16}_{2h} - Pbnm$, a 4.64, b 8.78, c 8.37 Å, the "morphological" anisometricity being for the a -axis 1.08, for the b -axis 1.00, for the c -axis 0.93. The elementary slices of the main habit forms are similar in thickness and atomic pattern that accounts for the prevalent pseudoisometric habit of this mineral (Fig. 7). There is, however, a tendency towards columnar arrangement of the aluminium polyhedra along the c -axis, which finds its expression in the frequent prismatic development of the topaz crystals. There are two principal habit types of the latter: a pseudoisometric one (I)_i and a prismatic one (I)₁, the last varying up to the pycnite variety (Fig. 8). Pycnite is obviously a product of a speedier crystallization, formed at relatively lower temperature, whereas the pseudoisometric and short prismatic crystals, which are the largest and purest, are mainly pegmatitic products.

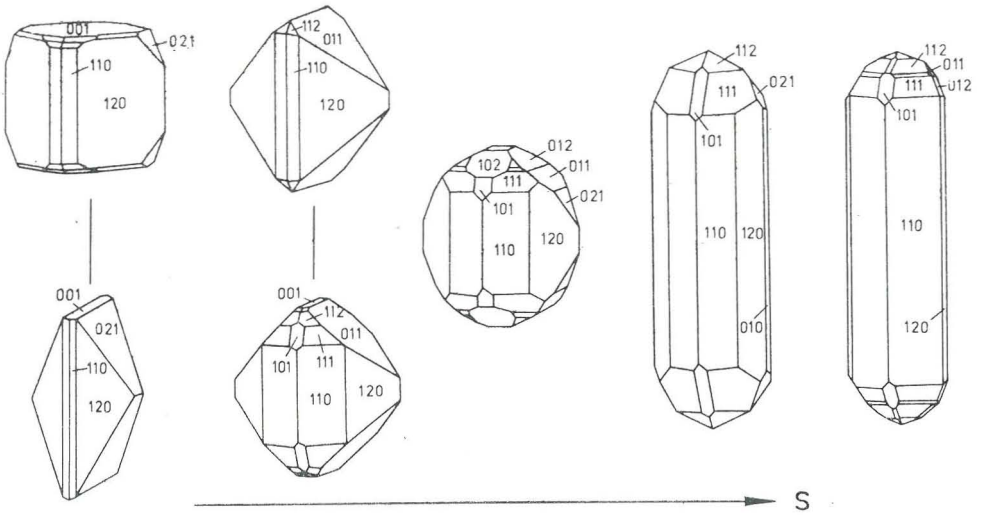


Fig. 8. Main habit types of topaz and general tendency of their variation.

CONCLUSIONS

As seen from the foregoing and from other examples that can be cited the morphological development of the precious stones greatly depend on the general structural motifs and the pattern, including thickness of the elementary slices of the crystal faces. The main external factor influencing the crystallogenic trend appears to be the rate of crystallization resp. the supersaturation or supercooling of the crystallizing media all other factors being additive to it. The best gemstones seem to have been formed either at slightly higher or slightly lower supersaturation as regards an intermediate rate of crystallization, the pseudometric morphological types being the most frequent their representatives. When synthesis of gemstones are to be attempted the conditions of formation of these pseudoisometric types should be considered as the most promising as far as purity and size of the crystals are concerned.

LITERATURE

- BARABANOV V. F. (1959) K mineralogii postmagmaticeskikh processov, 145.
- BOBRIEVICH A. P. et al. (1959) Almaznyie mestorozhdeniya Yakutii, Moskva
- ERVIN S. and OSBORN E. F. (1951) Journ. Geol. **59**, 4.
- EVZIKOVA N. Z. (1962) Zapiski Vsesoyuz. mineral. obsht. **94**, (2).
- HARTMAN P. (1953) Dissert. Groningen.
- HARTMAN P. (1962) Seminaire de la Schlucht, sept.
- HARTMAN P. (1963) Colloques inter. du centre national de la recherche scient., Nancy, No 152.
- KLEBER W. and WILKE K.—TH. (1969) Kristal und Technik, **4**, 165.
- KOSTOV I. (1962) Mineral. Sborn. Lvov, **16**, 75.
- KOSTOV I. (1968) Papers and Proceedings, Fifth General Meeting IMA, Cambridge 1966, 100.
- KOSTOV I. (1972) Kristall und Technik, H. 1—3 **7**, 27.
- KVAPIL J. (1969) Kristall und Technik, **4**, 237.
- NEUHAUS A. und BRENNER P. (1961) Fortschr. Mineral., **39**, 353.
- NIGGLI P. (1926) Lehrbuch der Mineralogie II, Berlin.
- SCHALLER W. T., STEVENS R. E., and JAHNS R. H. (1962) Amer. Miner. **47**, 672.
- TIMOFEEVA V. A. and VOSKANYAN R. A. (1963) Kristalografiya, 293.

VARIABILITA KRYS TALŮ NĚKTERÝCH DRAHÝCH KAMENŮ

Jak vyplývá z četných příkladů, je morfologický vývoj drahých kamenů velmi závislý na strukturní stavbě, zejména na hustotě obsazení elementárních strukturních rovin. Zdá se, že hlavním činitelem ovlivňujícím vývoj růstu krystalů je rychlost krystalizace resp. přesycení nebo přechlazení krystalizujícího prostředí, k čemuž se všechny ostatní faktory připočítávají. Dá se předpokládat, že nejlepší krystaly drahokamů byly vytvořeny buď za mírně vyšší nebo lehce nižší rychlosti krystalizace, při níž pseudoisometrické morfologické typy jsou nejčastější. Pokoušíme-li se o syntézu drahých kamenů, je nutno snažit se o vznik těchto pseudoisometrických typů, protože právě ty jsou nejslibnější, pokud jde o čistotu a velikost krystalů.

Přeložila H. Kloubová

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

HENRI-JEAN SCHUBNEL

Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

ALBERT ZARKA

Laboratoire de cristallographie, Faculté des sciences de Paris

ETUDE DES DEFAUTS DE CRISTALLISATION DE QUELQUES BERYLS ET CORINDONS GEMMES NATURELS ET ARTIFICIELS

L'un des problèmes majeurs posés par la technique à la gemmologie classique est incontestablement la fabrication sans cesse améliorée des cristaux synthétiques. Les défauts visibles à la loupe et au microscope permettent le plus souvent de différencier gemmes naturelles et gemmes artificielles, mais la multiplication et l'évolution des techniques de l'industrie chimique rendent cette différenciation de plus en plus problématique.

C'est pour cela que nous avons recherché un moyen de les distinguer de façon nette. Nous avons retenu une méthode qui nous a permis de mettre en évidence les différences qui existent entre la cristallisation des minéraux naturels et celle de leurs homologues fabriqués par l'industrie et dont on a trop souvent dit à la légère qu'ils étaient en tout point semblables aux minéraux naturels. Nous avons donc choisi la méthode des topographies aux rayons-X par transmission, ou méthode de Lang, et qui permet de voir les déformations provoquées par les défauts de croissance cristalline.

On admettra sans peine que les conditions de synthèse de laboratoire sont infiniment plus simples que les conditions de formation naturelle dans la croûte terrestre. Les phénomènes naturels étant plus complexes et plus variés en raison des équilibres température-pression qui sont

variables, des différenciations au sein des magmas et des solutions, et un chimisme fluctuant et quelquefois très compliqué intervenant au cours de la cristallisation (ce qui entraîne que les gemmes contiennent souvent des inclusions variées qui sont actuellement la plus grande preuve de leur authenticité).

N'oublions pas aussi qu'au cours des temps géologiques ont pu intervenir un certain nombre d'accidents tectoniques et d'altérations des roches-mères désagrégées en surface, modifiées par le métamorphisme ou digérées par des intrusions magmatiques avec libération des cristaux gemmes les plus résistants qui ont pu être transportés vers la surface et plus ou moins corrodés ou fracturés dans les roches en fusion.

Lorsque l'on réalise à quel nombre de contraintes les cristaux ont été soumis en général dans la croûte terrestre pendant des milliers d'années, on comprendra alors pleinement qu'une gemme naturelle ne peut pas être semblable à un cristal synthétique simplement produit dans un creuset ou grossi sur germe en autoclave.

LES DEFAUTS DANS LES CRISTAUX

Dans la nature, on ne rencontre jamais de cristaux parfaits triplement périodiques. Même ceux qui se rapprochent des modèles théoriques contiennent toujours des défauts dont les plus importants sont les défauts ponctuels, et qui communiquent aux cristaux certaines propriétés particulières (possibilité de réactions chimiques entre solides, centres de couleur, luminescence etc.).

Les divers types de défauts sont classés suivant les dimensions de l'espace qu'ils occupent et on distingue des défauts à 0, 1, 2 et 3 dimensions. Nous en rappelons brièvement la classification:

a) Défauts à 0 dimension (appelés ainsi parcequ'ils sont infiniment petits, égaux ou inférieurs aux distances inter-atomiques des structures dans lesquelles ils sont contenus). On distingue les défauts ponctuels (lacunes, intersticiels, atomes d'impureté etc.) et les défauts électroniques (trous positifs, électrons ...)

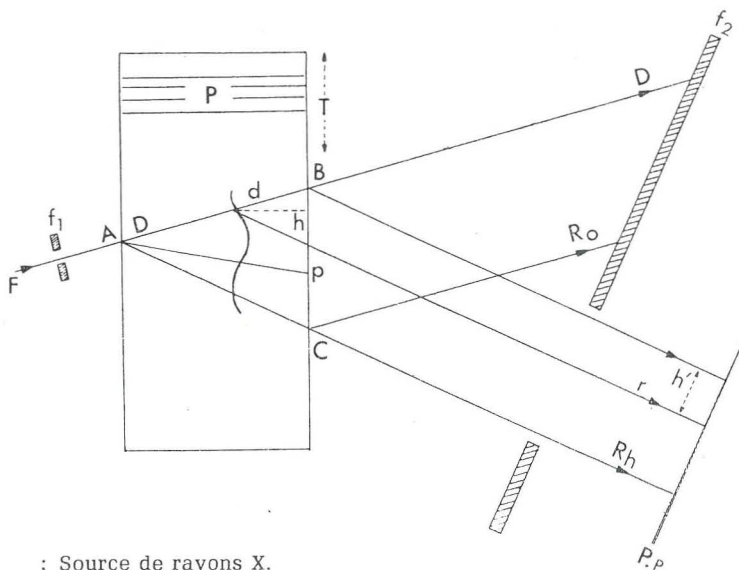
b) Défauts à 1 dimension ou linéaires, essentiellement les dislocations dont deux dimensions sont petites et la troisième grande.

c) Défauts à 2 dimensions parmi lesquels on rencontre les sous-joints, joints de grains, fautes d'empilement, surfaces de macles et zonations.

d) Défauts à 3 dimensions qui comprennent les précipités, les composés à plusieurs phases, les diverses contraintes élastiques d'origine interne et externe ainsi que les oscillations dues à l'agitation thermique.

PREPARATION DES ECHANTILLONS

La méthode des topographies aux rayons-X par transmission étant bien connue, il n'est pas utile de la rappeler en détail, le schéma suivant en résume le principe:



F : Source de rayons X.
 f1 : Fente limitant la divergence du faisceau.
 P : Plans réticulaires du cristal.
 d : Région désorientée.
 h : Distance du défaut à la face du cristal.
 D : Faisceau direct.
 Ro : Faisceau émergent dans la direction transmise.

Rh : Faisceau émergent dans la direction réfléchié.
 r : Faisceau réfléchi par le défaut d.
 P.P. : Plaque photographique.
 h' : Distance de l'image i au bord du faisceau.
 f2 : Fente arrière arrêtant D et Ro.
 T : Direction de translation.

Les échantillons ont tout d'abord été taillés en lames parallèles de 1,5 millimètre d'épaisseur suivant les techniques de polissage employées par les lapidaires. Les premiers clichés effectués nous ayant montré que ce polissage donnait un état de surface très satisfaisant (face d'entrée), on a ensuite effectué une topographie sur une pierre rectangulaire taillée à facettes afin de nous rendre compte si cette méthode pouvait éventuellement être appliquée à des fins d'expertise pour confirmer le mode de formation naturel ou artificiel de certaines pierres taillées. D'autres topographies ont été effectuées sur des cristaux bruts aux faces et des lames taillées de 5 millimètres d'épaisseur.

I. TOPOGRAPHIES DE BERYLS

(émeraudes naturelles et artificielles)

Echantillons étudiés:

Émeraude de Muzo (Colombie)

— Lame aplatie taillée suivant c {0001}

— Cristal hexagonal allongé: m {10 $\bar{1}$ 0}; c {0001}

Émeraude artificielle fabrication Chatam (méthode du flux)

- lame aplatie taillée suivant c (0001)
- lame épaisse taillée suivant c
- Cristal hexagonal allongé: m (1010); c (0001)

Émeraude artificielle fabrication Linde (méthode hydrothermale)

- Pierre taillée à facettes

Émeraude artificielle fabrication Gilson (méthode du flux)

- lame aplatie taillée suivant c (0001)

Les plans réflecteurs utilisés pour les meilleures topographies correspondaient à:

dÅ	I/I ₁	hkl	θ Mo K _{α1}
3,99	45	20.0	5°6'
2,867	100	21.1	7°8'

a) Émeraudes naturelles

Plusieurs cristaux et lamelles taillées d'émeraude de Muzo (Colombie) ont été étudiés:

Le premier cliché montre la topographie d'une lamelle taillée perpendiculairement à l'axe sénaire {c} d'un cristal. On remarque des zonations suivant les directions a qui semblent être liées aux spirales de croissance. Les gradins sont nettement visibles et doivent être le résultat de désorientation assez fortes provoquées à chaque reprise de croissance et qui sont très probablement dues à des décorations d'impuretés lors de chaque fluctuation de la cristallisation.

Le cliché 2 montre dans un cristal prismatique des lignes parallèles à l'axe sénaire {c} dressé ici verticalement. Ces lignes correspondent aux zonations parallèles aux faces du prisme et ont été rencontrées dans tous les cristaux d'émeraude naturelle (Muzo) que nous avons étudiés.

b) Émeraudes artificielles

1- Cristaux fabriqués par Chatam.

Leurs topographies sont très différentes de celles des émeraudes naturelles. Le cliché 3 montre, dans un prisme, une gerbe de dislocations partant de la base du cristal, et que nous avons également rencontrée dans les trois autres cristaux de ce type étudiés. Les traces horizontales visibles dans la partie supérieure sont probablement dues à des décorations. Une ligne d'inclusions secondaires et un petit cristal de phénacite, bien visibles entre nicols croisés, ne provoquent pas de désorientations notables dans la partie inférieure du cristal. Le cliché 4 montre la topographie d'une section de ce même cristal située en dehors de la région comprenant l'inclusion de phénacite et la ligne d'inclusions secondaires. On retrouve sur les topographies de lamelles taillées suivant c la trace des dislocations qui apparaissent, surtout dans la région centrale du cliché 5, en lignes perpendiculaires aux faces de croissance. Les zones de croissance sont assez régulièrement concentriques et épousent la forme extérieure du cristal, ce qui n'était pas particulièrement le cas pour les zonations observées dans les quelques émeraudes naturelles que nous avons étudiées.

2- Cristaux fabriqués par Linde.

Pour ce type de fabrication, nous avons pensé qu'en raison de sa limpidité optique nous pouvions utiliser une pierre taillée à facette exempte de défauts visibles. La topographie obtenue (cliché 6) montre qu'il n'en est pas de même en ce qui concerne sa pureté cristalline. L'ensemble de la pierre contient une forte densité de dislocations parallèles. Nous supposons qu'elles ont une direction qui devait être perpendiculaire au germe, comme c'est en général le cas pour les croissances en solution (le germe n'est pas visible sur le cliché, on l'élimine lors de la taillé pour masquer toutes traces de fabrication). La ligne qui traverse la pierre de bas en haut montre une paroi entre deux sous-grains de croissance; les zones claires indiquent la présence d'autres sous-grains.

3- Cristaux fabriqués par Gilson.

La lamelle étudiée provient de l'extrémité d'un cristal limpide. Sa topographie montre une mosaïque de grains juxtaposés et désorientés les uns par rapport aux autres, et dont les parois contiennent beaucoup de dislocations. La présence de sous-grains s'explique par des tensions internes très fortes.

II. TOPOGRAPHIES DE CORINDONS (corindons naturels et artificiels)

Echantillons étudiés:

Corindon incolore de Ceylan

— lame aplatie taillée suivant c (0001)

Saphir de Pailin, Cambodge (bleu foncé avec zone centrale incolore de forme triangulaire)

— lame épaisse taillée suivant c (0001)

Saphir d'Anakie, Australie (bleu-vert foncé avec zones triangulaires jaune-clair)

— lame aplatie taillée suivant c (0001)

Les plans réflecteurs utilisés pour les meilleures topographies correspondaient à:

$d\text{\AA}$	I/I_1	hkl	θ Mo $K_{\alpha 1}$
2,552	90	10.4	8°
2,379	40	11.0	$8^\circ 30'$

Ces topographies de corindons naturels seront comparées à quatre topographies de corindons artificiels déjà publiées par A. Authier et M. Sauvage en 1970 (Voir biblio.) et qui ont été effectuées sur des lamelles dont l'épaisseur variait de 0,5 à 2 millimètres. Les cristaux artificiels étudiés par ces auteurs avaient été fabriqués suivant quatre méthodes différentes:

— Méthode de Verneuil

— Méthode de fusion de zone

— Méthode de Czochralski (tirage à très haute température)

— Méthode du flux

Auxquelles il convient sur germe Verneuil, et que nous avons étudiés par voie hydrothermale sur germe Verneuil, et que nous avons étudiés tout récemment.

a) Corindons naturels

1- Corindon incolore de Ceylan.

Une lamelle perpendiculaire à l'axe ternaire a été taillée dans un cristal limpide et légèrement bleuté dans la masse.

On peut voir sur sa topographie (cliché 8), le contour de quelques cavités incluses dans la lamelle et la présence de bandes de croissance, de dislocations et d'une zone triangulaire qui, géométriquement, ne correspond pas aux zonations normales engendrées par les fluctuations de la croissance. Cette zone triangulaire correspond à un plan 0001 recoupé par trois faces du rhomboèdre $r\ 10\bar{1}1$.

2- Saphir bleu foncé de Païlin.

La lamelle épaisse, résultat du polissage des deux faces opposées d'un cristal tabulaire, montre au microscope une zone centrale incolore en forme de triangle et une petite inclusion de pyrochlore à uranium entourée d'un voile d'inclusions secondaires (cavités) en forme d'anneau. Sa topographie (cliché 9) permet de constater qu'il existe, à la limite de cette zone triangulaire incolore et la large zone périphérique bleu foncé, de minces régions désorientées qu'il n'est pas possible d'interpréter comme bandes de croissance. Il est possible, en raison de la symétrie de la répartition des atomes d'aluminium dans la structure du corindon, de penser que ces désorientations sont provoquées par la présence d'impuretés responsables de la couleur des saphirs (fer, titane, etc.) et qui formeraient des plans de substitution correspondant aux zones de coloration suivant les faces du rhomboèdre apparent $r\ 10\bar{1}1$. On peut également distinguer des gerbes de dislocations dans le plan c, et remarquer que l'inclusion de pyrochlore à uranium et son entourage de cavités secondaires ne provoquent pas de désorientations notables.

3- Saphir bleu-vert d'Anakie.

La topographie d'une lamelle taillée perpendiculairement à l'axe c met en évidence des gerbes de dislocations, des zones de désorientations correspondant aux zones de coloration triangulaires, ainsi que des bandes de croissance parallèles aux faces du cristal.

L'absence de bandes horizontales sur ces clichés est due aux plans réflecteurs utilisés, elles apparaissent lorsqu'on choisit un autre groupe de plans réflecteurs.

b) Corindons artificiels

(résumé des interprétations données par A. Authier et M. Sauvage en 1970)

1- Corindon artificiel (méthode Verneuil)

La topographie met en évidence (cliché 10) des parois de sous-joints, et un contour de Bragg. Le cristal contient de fortes contraintes et de fortes déformations qui se rencontrent généralement dans les cristaux artificiels de ce type de fabrication (les déformations sont de l'ordre de plusieurs minutes d'arc).

2- Corindon artificiel (méthode de fusion de zone)

Le cliché 11 met évidence des ségrégations d'impuretés parallèlement au front de croissance, des désorientations notables et une grande densité de dislocations.

3- Corindon artificiel (méthode de Czochralski)

Les lames taillées dans les barreaux monocristallins de rubis artificiel obtenus par tirage à très haute température sont de qualité cristalline très homogène avec une densité de dislocation variant de $10^3/\text{cm}^2$ à $10^5/\text{cm}^2$ selon les endroits (cliché 12).

4-Corindon artificiel (méthode du flux)

Le dernier cliché (13) montre la topographie d'un corindon artificiel d'excellente qualité cristalline. La densité des dislocations est faible. On peut remarquer que les différents secteurs de croissance rayonnant à partir du germe sont soulignés par un contraste le long de chaque front de croissance, ce qui semblerait indiquer que celle-ci a été irrégulière en raison de légères variations dans la composition du bain.

5- Corindon artificiel (méthode hydrothermale)

Comme pour les autres croissances hydrothermales à partir de germe (F. Lefaucheur, 1971) les topographies de rubis et corindon incolore obtenus par voie hydrothermale montrent des dislocations perpendiculaires au germe. On observe également des désorientations provoquées par la présence de groupements d'inclusions secondaires contenant des fluides.

CONCLUSIONS

L'authentification de certaines pierres sans défauts visibles à la loupe binoculaire est parfois très difficile et ne repose, en général, que sur de faibles écarts de densité ou d'indices de réfraction et d'essais au spectroscope pas toujours convaincants. Les grandes différences de qualité cristalline mises en évidence par la méthode des topographies aux rayons-X font qu'elle est le plus sûr moyen de dépister les cristaux de béryls et corindons artificiels (et peut-être même de diamant) taillés en vue d'imiter les pierres précieuses. L'emploi de la méthode de Lang est assez compliqué sous sa forme actuelle adaptée aux laboratoires de recherche fondamentale, mais elle l'avantage de n'être absolument pas destructive et de bien différencier les pierres naturelles des artificielles ainsi que les divers types de fabrication de ces dernières sans contestation possible.

REMERCIEMENTS

Nous remercions bien vivement le professeur A. Authier qui a bien voulu inscrire ce sujet au programme de recherches de son laboratoire de cristallographie de l'université Paris VI et avec qui nous avons eu de fructueuses conversations.

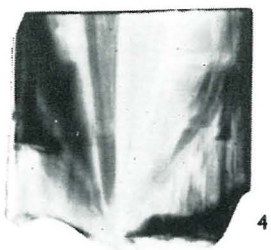
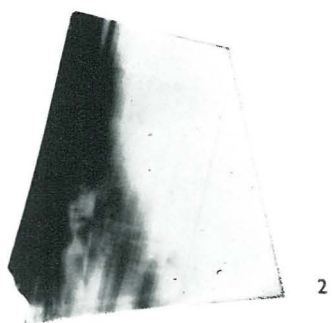
BIBLIOGRAPHIE

- A. AUTHIER — 1966 — J. Phys., Fr., **27**, 57
A. AUTHIER — 1968 — Phys. Status solidi. Allem., **27**, 77
A. AUTHIER et M. SAUVAGE — 1966 — J. Phys., Fr., **27**, 63—137
A. R. LANG — 1958 — J. appl. Phys., U. S. A., **29**, 597
A. R. LANG — 1959 — Acta cristallogr. Danem., **12**, 249
A. R. LANG — 1959 — J. appl. Phys., U. S. A., **30**, 1748
F. LEFEAUCHEUX — 1971 — Crystal Growth — Marseille, 4—9 Juillet 1971
H. J. SCHUBNEL et A. ZARKA — Bull. A. F. G., 1970, **25**, p. 7
A. ZARKA — 1969 — Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr., **92**, 160

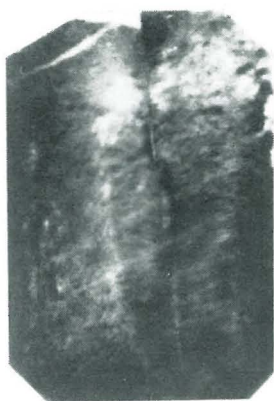
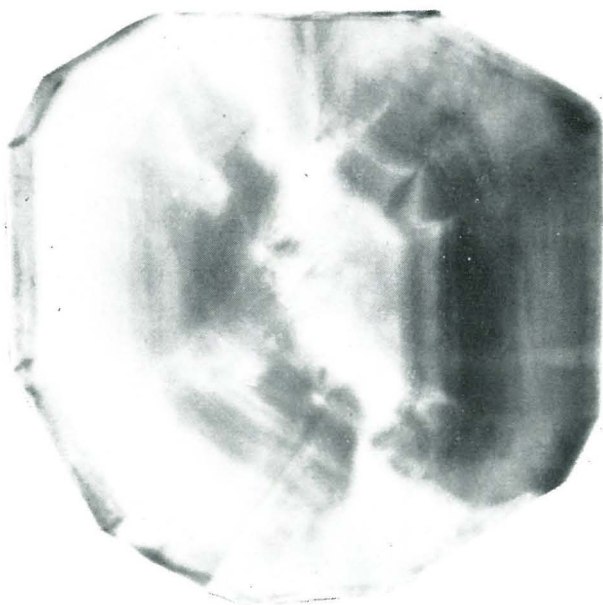
VÝZKUM PORUCH PŘI KRYSALIZACI NĚKTERÝCH PŘÍRODNÍCH A UMĚLÝCH DRAHOKAMOVÝCH ODRŮD BERYLU A KORUNDU

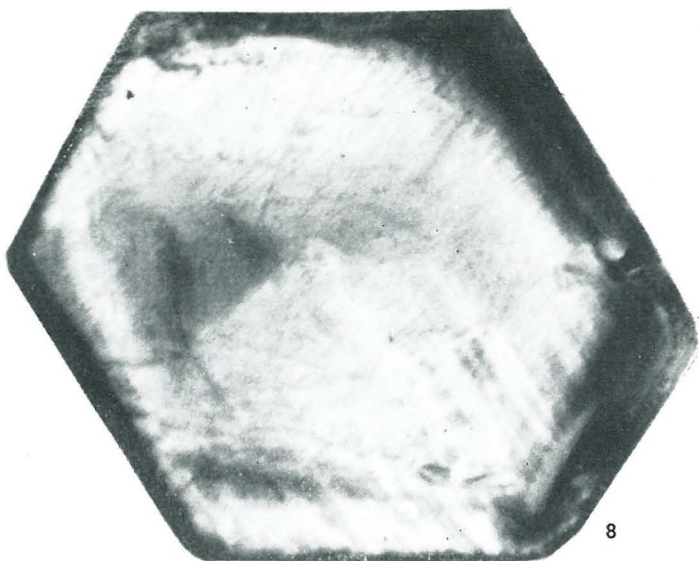
Ověřování pravosti některých vizuálně dokonalých kamenů pomocí binokuláru je mnohdy velmi nesnadné a nevyhovující. Rovněž nepatrné rozdíly v hustotě, rozdíly v indexech lomu a výsledky spektroskopických zkoušek nejsou vždy přesvědčivé. Naproti tomu velké rozdíly ve způsobu krystalizace, stanovitelné rentgenograficky metodou Langovou, poskytují nejlepší možnosti rozlišení přírodních a syntetických broušených berylů a korudů, příp. i diamantů. Použití Langovy metody, popisované v této práci, je dosti komplikované v její současné podobě, upravené pro základní laboratorní výzkum. Poskytuje však četné výhody vzhledem k tomu, že naprosto nepoškozuje zkoumaný materiál, a že umožňuje bez jakýchkoliv pochybností rozlišení nejen přírodních a umělých kamenů, ale i rozlišení různých typů syntetických výrobků.

Přeložil J. Kouřimský



5





8

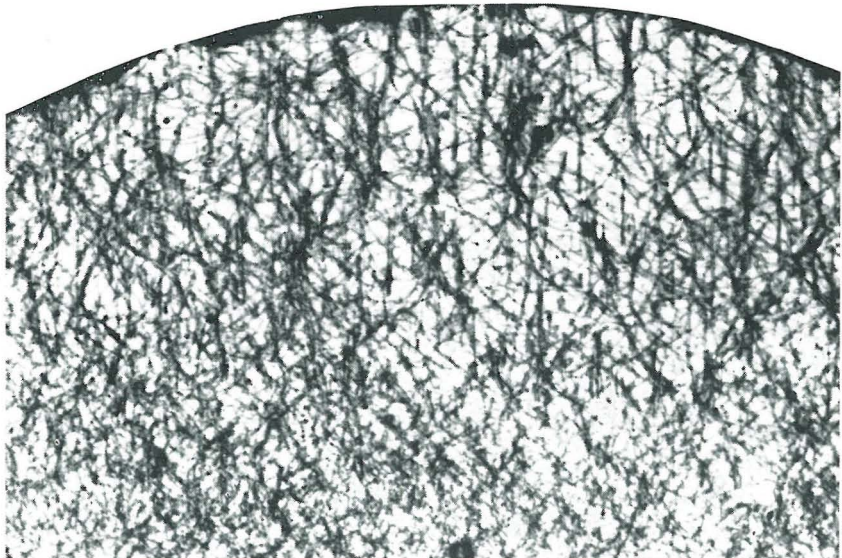


9

10

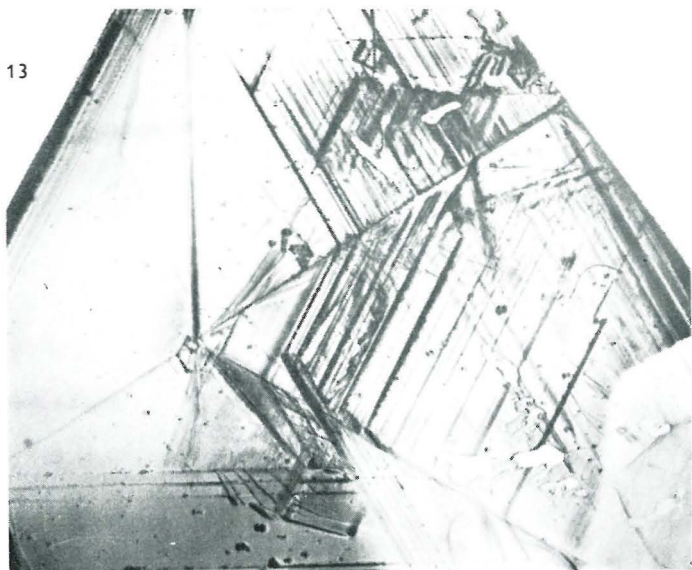


11



12

13



14

A STUDY ABOUT DEFECTS OF CRYSTALIZATION IN NATURAL AND ARTIFICIALS BERYLS AND CORUNDUMS

The authentications of a number of precious stones without flaws visible in the binoculaire is sometimes very difficult and consists mostly in feeble deviations of density or indication of refraction in tests on spectroscope that are not always convincing. The great differences in the crystalline quality proved by the method of topographies of X-rays is the best way how to trace the crystals of artificial beryl and corundum (even of diamond) that were cut with the purpose to imitate the precious stones. The application of the method by Lang is quiet complicated in its actual form which is used in the laboratories of basic research but its advantage is not at least destructive and it distinguish the natural precious stones from the artificial ones and it distinguish undoubtedly also the different types of fabrication.

Translated by H. Kloubová

LEGENDES DES FIGURES

- fig 1 émeraude de Muzo (Colombie) lamelle hexagolale
- fig 2 émeraude de Muzo, prisme
- fig 3 émeraude artificielle (fabrication Chatam) prisme
- fig 4 émeraude artificielle (fabrication Chatam) tomographie sur prisme
- fig 5 émeraude artificielle (fabrication Chatam) lamelle hexagonale
- fig 6 émeraude artificielle (fabrication Linde) pierre taillée à facettes
- fig 7 émeraude artificielle (fabrication Gilson) lamelle hexagonale
- fig 8 saphir de Ceylan, lamelle hexagonale
- fig 9 saphir d'Anakia (Australia) cristal tabulaire à faces polies
- fig 10 corindon artificiel (méthode de Verneuil)
- fig 11 corindon artificiel (méthode par fusion de zone)
- fig 12 corindon artificiel (méthode de Czochralski)
- fig 13 corindon artificiel (méthode du flux)
- fig 14 corindon artificiel (méthode hydrothermale)

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

BENVENUTO STEENSTRA

Vrije Universiteit Brussel, Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren, Belgique

LEGENDES ET SUPERSTITIONS CONCERNANT LES PIERRES PRÉCIEUSES

Une roche ou un minéral de couleur ou de dessin exceptionnel a attiré l'attention de l'homme dès le début de son histoire, et il a très vite attaché une signification surnaturelle à certaines de ces pierres. Plus tard, il a commencé à polir et à tailler ces pierres pour en faire ressortir plus de beauté, d'éclat et de couleur.

Très vite on a commencé à attribuer des pouvoirs spéciaux à certaines de ces pierres et à leurs porteurs, ensuite on leur a attribué une valeur matérielle, et finalement une valeur exprimée en argent ou en or. Les pierres précieuses étaient devenues au début la couverture du pouvoir financier, comme le trésor de l'état en pierres précieuses l'est encore actuellement en Iran.

L'envie et la jalousie, allant jusqu' à la folie, ont ensuite contribué à entourer certaines pierres rares de leurs légendes, légendes qui ont parfois été exagérées par les propriétaires des pierres.

Dans l'historique de la connaissance des pierres précieuses, on trouve une évolution qui dépend des contacts commerciaux avec d'autres pays, souvent suite à des guerres dites „saintes“ ou d'extension territoriale. Tandis qu'au début de l'histoire d'une ethnie ou d'un peuple, on ne connaissait que des pierres précieuses de gisements locaux, des pierres étrangères s'ajoutaient au fur et à mesure à la liste avec des noms locaux ou avec des formes mutilées du nom original.

Dans les traductions des anciens livres on ne tient souvent pas compte de ce développement historique de la connaissance des pierres précieuses, comme c'est le cas dans les traductions de la Bible, un des plus anciens documents de l'histoire des peuples.

Il faut tenir compte aussi de la non-existence d'une science minéralogique, de sorte que chaque pierre était une espèce individuelle et qu'on n'avait pas de groupes de minéraux avec des variétés comme le quartz avec ses variétés de cristal de roche, citrine, morion, agate, calcédoine, jaspe, sardoine, prasem, etc. ou corindon avec ses variétés de saphir et de rubis.

J. Bolman (De Edelstenen uit de Bijbel, Amsterdam 1938) a fait des recherches au sujet des traductions des noms des pierres précieuses dans la Bible. Il a prouvé que plusieurs pierres que nous connaissons actuellement, n'étaient pas connues dans l'ancien Testament et que dans le Nouveau Testament, écrit beaucoup plus tard, certaines pierres venant de régions extérieures à la Palestine, s'ajoutaient aux pierres régionales ou les remplaçaient.

Ainsi, on trouve les noms hébreux, la traduction de la Septuaginta, la traduction de l'Abbaye de Maredsous et la détermination de Bolman dans la liste suivante énumérant les pierres sur le pectoral du Grand

Prêtre:

Hébreu	Septuagint	Maredsous	Bolman
Odem	Sardion	Sardoine	Jaspe rouge
Pitedah	Topazion	Topaze	Chrysolithe
Bareketh	Smaragdos	Emeraude	Malachite
Nophech	Anthrax	Escarboucle	Haematite
Sapphir	Sappheiros	Saphir	Lapis Lazuli
Jahalom	Iaspis	Diamant	Prasem
Leschem	Lugkourion	Opale	Ambre
Schebo	Achatès	Agate	Agate
Achlamah	Amethustos	Améthyste	Améthyste
Tarschisch	Chrusolithos	Chrysolithe	Turquoise
Schoham	Bérullos	Onyx	Crysoprase
Jaspe	Onuchion	Jaspe	Néphrite

Un exemple typique dans cette liste est la traduction de Jahalom par diamant. Le diamant n'est connu que depuis les guerres de conquête d'Alexandre le Grand et ne doit donc pas figurer parmi les pierres du pectoral. Il n'est pas exclu que la connaissance du diamant lors de l'écriture du Nouveau Testament ait contribué à cette erreur.

En effet, dans les premiers siècles de notre ère, on avait déjà beaucoup de contacts avec l'Extrême Orient, d'où venaient, outre le diamant, aussi le rubis et le saphir. Ces pierres figurent donc la liste des 12 pierres précieuses de l'Apocalypse:

Grèc	Latin	Maredsous	Bolman
ατπις	Iaspis	Jaspe	Diamant
ατπις	Sarda	Saphir	Sarder
σαρδιου	Smaragdus	Calcédoine	Emeraud
σμαραγδιου	Sapphirus	Emeraude	Lapis Lazuli
σαφειου	Calchedonius	Sardonyx	Rubis
	Sardonyx	Cornaline	Sardonyx

Chrysolithus	Chrysolith	Topaze
Beryllus	Beryl	Beryl
Topazion	Topaze	Chrysolith
Chrysopras	Chrysoprase	Béryl précieux
Hyancithus	Hyacinthe	Saphir
Améthystus	Améthyste	Améthyste

Mais ici aussi on a fait une erreur évidente dans la traduction du diamant par jaspe. Dans l'Apocalypse 21 : 11 il est écrit pour cette pierre: „elle avait l'éclat d'une pierre très précieuse, telle que du jaspe cristallin“. Parce que le jaspe est rouge, vert ou brun et opaque, le mot jaspe est faux et la traduction par diamant est plus probable.

L'émeraude était à ce moment bien connue parce que les Egyptiens avaient déjà des mines d'émeraude près de la Mer Rouge vers 2000 ans av. Chr.

L'évolution de la connaissance et l'appréciation sont évidents aussi quand on compare ces deux listes pour la transparence des pierres: 3 sur 12 dans l'Ancien Testament et 9 sur 12 dans le Nouveau Testament, les derniers ayant des éclats plus élevés à cause de leurs plus hauts indices de réfraction et des couleurs plus vives que celles des pierres locales d'Israël.

L'attrait de l'homme pour certaines pierres précieuses à la suite d'une symbolique est montré par le Lapis Lazuli. Cette pierre bleue à petits points brillants de pyrite ressemblait au ciel nocturne d'Egypte et la pierre devenait ainsi le symbole du ciel et ensuite de la voûte céleste, le Royaume d'Amon et d'Aton.

Parmi les descriptions anciennes les plus poétiques, figure certainement la description du Jérusalem Céleste dans l'Apocalypse de St Jean, description poétique qui est suivie plus tard par les histoires des Mille et une Nuits, d'Ali Baba, de Haroun al Rashid, du Graal et de la Table Ronde, de la Toison d'Or, des Nibelungen, et encore récemment des histoires sur les trésors des Sultans et Maharajahs de l'Inde.

Une partie de ces histoires est à retracer jusqu' à des origines historiques ou explicables, une autre partie est à mettre sur le compte de l'imagination poétique, parfois religieuse, comme le prouvent les quelques histoires ci-après.

a. Tyl Ulenspiegel

Nous commençons par l'histoire de Tyl Ulenspiegel, écrite par Charles de Coster (Bruxelles 1959, édition définitive).

Au passage décrivant la nuit du 21 mai 1527 où sont nés le Roi Philippe II et Tyl, la clairvoyante Katheline (brûlée vive plus tard comme sorcière) entre chez Claes, le père de Tyl, et dit: . . . „Cette nuit, spectres fauchant hommes comme faneurs l'herbe. — Pierre de sang suant depuis neuf mois, cassée cette nuit.“ . . .

La pierre de sang est le minéral hématite dont on croyait qu'elle pouvait signaler le danger. Ce minéral finement cristallin, de couleur noire, obtient après polissage un haut éclat et peut être gravé comme

pierre de sceau. En Belgique, et ailleurs également, les mineurs dans les mines de charbon portaient sur leur chemise des boutons taillés en hématite. Le minéral de formule Fe_2O_3 devient rouge en présence de grisou (méthane), le danger permanent des mines de charbon par suite de son explosivité. L'hématite, devenue rouge, constitue donc un signal de danger immédiat pour les mineurs.

Cette connaissance s'est répandue aussi hors de la région minière et est employée ici par De Coster pour indiquer le mauvais avenir de la Flandre durant le règne de Philippe II, persécuteur de la liberté de conscience dans ce pays (Guerre de 80 ans).

Nous avons ici un cas où la source peut être retracée, ce qui n'est pas le cas dans l'histoire suivante, où les pierres précieuses sont devenues entièrement des symboles.

b. Le Graal

Quand Lucifer, l'Archange, a été jeté hors du Ciel lors de la révolte des Anges, il portait une couronne de grande beauté qui lui avait été offerte par 60 000 anges. Lors de sa chute, une pierre s'est détachée, une grande émeraude, et est tombée sur la terre. On en a taillé un calice qui, longtemps après, était en possession de Joseph d'Arimathie qui l'offrit au Christ lors de la dernière Cène. Dans ce calice Joseph d'Arimathie récolta des gouttes du sang du Christ lors de la crucifixion. Ainsi Joseph d'Arimathie devenait le premier gardien du Graal et tous les gardiens du Graal sont ses descendants (voir Parcifal — Lohengrin).

Ces gouttes du sang donnaient un pouvoir surnaturel au calice et celui qui le voyait ne pouvait pas mourir l'année suivante. Celui qui était blessé dans la défense du Graal était guéri dès qu'il voyait le Graal, mais celui qui était blessé à cause d'une lutte profane, ne guérissait pas. Ainsi Tituel ne guérissait pas, mais ne pouvait pas mourir non plus. Sa guérison dépendait entièrement d'une question posée par pitié (pas par curiosité).

Joseph d'Arimathie a conservé le Graal, jusqu'au moment où il disparut à la vue, à cause des mauvaises actions des hommes, et où Tituel, avec quelques chevaliers, décida de construire un temple pour que le Graal revienne. Ce groupe de Chevaliers s'appelaient les Templiers (qui n'ont rien à voir avec les Templiers défenseurs de Jérusalem mais dont les idées ont bien des rapports avec l'origine de la chevalerie.)

Après beaucoup de recherches, Tituel trouva un bon endroit et commença, aidé par ses compagnons, à dégager le sommet d'une montagne qui s'avéra être un très grand onyx.

Après des prières, Tituel et ses compagnons trouvèrent le lendemain les plans du Temple et le matériel tout préparé pour la construction.

Le Temple était construit comme suit:

Le Temple lui-même était entouré de 72 chapelles octogonales. Entre deux chapelles il y avait une tour de 6 étages. Au milieu, il y avait une tour de 12 étages qui était construite sur deux arcs. La voûte était en saphir, au milieu il y avait une plaque en émeraude avec l'agneau et

l'étendard en émail. Les pierres de l'autel étaient en saphir comme symbole de rémission des péchés. A l'intérieur de la coupole du Temple on trouvait le soleil et la lune diamants et en topazes. Ces pierres répandaient une lumière semblable à celle du jour, même pendant la nuit. Les fenêtres étaient en cristal, béryl et autres pierres transparentes. Le sol était en cristal transparent et on voyait des poissons taillés dans l'onyx comme s'ils vivaient.

Les tours étaient en or serti de pierres précieuses, les toits en or et en émail bleue. Sur chaque tour il y avait une croix en cristal sur laquelle il y avait un aigle en or qui semblait vouloir s'envoler.

Sur le toit de la tour centrale il y avait une escarboucle immense qui donnait de la lumière pendant la nuit pour guider les Templiers.

Il est bien évident qu'ici la poésie dépasse la réalité minéralogique en ce qui concerne la grandeur des pierres précieuses. Des cristaux d'émeraude de 10 cm sont déjà très rares et dans ce cas, ils sont rarement transparent. En tailler un calice dans lequel 12 personnes peuvent boire, serait déjà extraordinaire. Des plaques en émeraude au plafond sont encore plus inimaginables.

Le même raisonnement est valable pour les saphirs.

L'onyx, variété à bandes noires et blanches de l'agate, est le produit de remplissage d'une bulle d'air dans une lave et n'a jamais de telles dimensions qu'on puisse construire tout un château.

Pour obtenir le même résultat de recouvrement par des pierres précieuses, il faudrait employer les méthodes des anciens sultans et maharajahs des Indes qui, avant la guerre de 1914—18, achetaient des kilos de petits diamants taillés à 3 ou 4 facettes et saupoudraient des tapis avec ces diamants avant de les attacher aux murs.

Dans cette légende il est intéressant de mentionner l'escarboucle luminescent, que nous retrouvons aussi bien dans certaines histoires arabes (escarboucles qu'on trouve dans l'estomac de certains poissons), que dans la description de la „Waise“ de la couronne dite de Charlemagne. Il n'est pas exclu que l'origine de cette notion de luminescence doive être recherchée du côté arabe, et que la luminescence provienne de la phosphorescence d'une escarboucle trouvée avec des poissons pourris. Ceux-ci pouvaient avoir recouvert la pierre avec une matière contenant du phosphore.

L'histoire du Graal montre, du point de vue gemmologique, qu'elle a été écrite à une époque où l'on connaissait toutes les pierres précieuses que nous estimons encore actuellement: diamant, rubis, saphir, émeraude, topaze, escarboucle (grenat rouge), onyx. Étonnante est l'absence de l'améthyste dans cette liste parce que cette pierre est depuis très longtemps la pierre religieuse que les évêques portent à leur bague.

A part ces pierres imaginaires, on connaît des récits sur des pierres des trésors royaux, et aussi sur l'histoire de ces trésors eux-mêmes. Un exemple est le trésor des Habsbourg.

c. Le trésor des Habsbourg

Le trésor des Habsbourg est exposé dans le Hofburg à Vienne, mais une partie appartient encore ou appartenait à la famille des Habsbourg et on ne sait pas ce que sont devenues plusieurs pierres et bijoux. Le cas se présente pour un diamant, le Florentines, sur lequel existent deux récits, que je raconterai plus tard en parlant de diamants connus.

Dans le trésor de Vienne se trouvaient, dans le temps, les bijoux de la couronne d'Autriche, les insignes impériaux de l'Empire Romain Allemand, les trésors de la Toison d'Or, des vêtements et chasubles du clergé, des crucifix, calices, etc. (Geistliche Schatzkammer), mais aussi d'autres objets non sacrés (Weltliche Schatzkammer).

De la première partie, on ne trouve plus à Vienne, que la couronne Impériale d'Autriche, le sceptre et le globe. La deuxième partie, surtout les bijoux de dames, a été emportée par les Habsbourg exilés. On estime la valeur actuelle de ces bijoux à environ 60 millions de francs suisses actuels.

Dans le trésor se trouve aussi la couronne dite de Charlemagne, mais qui était d'Otto le Grand. Sur le devant de cette couronne se trouvait, dans le temps, une escarboucle de grande taille qui était luminescente pendant la nuit. Il semble que Charles IV, roi de Bohême et élu Empereur allemand, l'ait vendue, mais s'était aperçu que la lumière venait d'un enduit fluorescent. On n'a jamais plus entendu parler de cette pierre. Cette escarboucle avait même un nom, qu'on retrouve dans les légendes de Charlemagne: le „Waise“. L'explication a été donnée dans le récit du Graal.

Dans le trésor se trouve aussi la couronne impériale d'Autriche, la „Rudolfskrone“. Cette couronne a aussi une histoire mystérieuse, que date de 1918. Quand on a vendu des bijoux pour la famille Habsbourg, parmi les pierres précieuses figuraient les pierres de cette couronne, mais le conservateur du Schatzkammer prétendait que la couronne n'avait jamais quitté le trésor. Cependant la protection était quasi nulle car le ministre de l'intérieur, le Baron Hammestein, donnait des réceptions intimes dans le Schatzkammer pendant le temps où il était ministre.

Le conservateur ne voulut pas admettre de faire faire des expertises sur les pierres de la couronne.

Après quelque temps, on a chargé le Directeur du Musée National de Minéralogie d'étudier les pierres conservées dans le Schatzkammer. Il a d'abord étudié celles de la couronne impériale allemande et en a publié les résultats. Bien qu'on ait ensuite annoncé à la presse que l'étude serait poursuivie, plus rien n'a été publié.

Il est donc possible, sinon probable, que les pierres de la couronne de Rudolph soient des faux.

Parmi les bijoux qui se trouvent dans le Schatzkammer, il y en a quelques-uns qui doivent être mentionnés: l'Arlequin, une opale venant des Mines de Dubnik, de grande beauté, et un vase en cristal de roche avec un bouquet de fleurs en pierres précieuses qui a appartenu à l'Impératrice Marie-Thérèse.

Pourtant, bien que le Schatzkammer soit très joli, le Trésor des Rois de Bavière est plus riche et je le considère comme un des plus beaux du monde, et de plus, il est très bien exposé. Il faut mentionner ici plusieurs couronnes, entre autres, la couronne de la Reine Hildegund (mentionnée dans la chanson sur Regensburg):

„Wenn wir einst in Regensburg waren,
Sind wir über die Strudel gefahren,“

etc.

Exceptionnellement jolie est la statuette de St George en or, argent, rubis, diamants, émeraude, saphirs et émaux, avec des perles, les bijoux et des épées de l'ordre de St George et de la Toison d'Or, ainsi que d'autres bijoux sertis d'émeraudes.

A part ces anciens trésors de Bavière et des Habsbourg à Vienne, il en existe d'autres qui ont chacun leur curiosité. Il faut mentionner ici le trésor du Dôme de Cologne avec un pectoral et une bague en émeraude qui sont peut-être de très jolies diophtases, et le trésor d'Iran dans lequel se trouvent les plus grandes émeraudes du monde. La couleur verte des émeraudes est la couleur sacrée de l'Islam, ce qui explique leur présence.

Tous ces objets des trésors ont leur histoire, aussi bien ceux du trésor des Habsbourg que ceux des autres. Souvent on a „créé“ des légendes pour donner plus d'importance et de pouvoir à ceux qui les possédaient, ils ont souvent été la source de guerres, de poursuites, d'assassinats et de malheur.

Pourtant, différentes pierres sont considérées comme amulettes, portant bonheur, santé ou protection contre „les mauvais esprits, le mauvais oeil“.

Dans le chapitre suivant, je vais rapporter quelques récits sur des pierres individuelles et sur les superstitions attachées à certaines espèces de pierres précieuses.

d. Les pierres individuelles

1. Le Diamant

Les diamants sont déjà mentionnés dans un ancien manuscrit des Indes du premier siècle av. Chr. Il semble qu'on connaît déjà bien le diamant dans la période de Bouddha, 400 ans avant le Christ, mais la première description scientifique date seulement de Tavernier, un batelier français qui visita les Indes entre 1630 et 1668 et qui a décrit plusieurs pierres encore connues actuellement.

On ne trouve pas seulement des diamants aux Indes, mais on en exploite aussi à Bornéo. Dans les exploitations de cette île il existe une très curieuse superstition dans le groupe des travailleurs chinois et malais. On trouve parfois des diamants bien cristallisés qui renferment au centre une impureté noire ou grise: ils sont donc peu appréciés en bijouterie, mais les mineurs les considèrent comme porteurs de bonnes influences et les portent comme amulettes. Et pourtant, si l'on trouve une de ces pierres dans la mine même, c'est un signe de mal-

chance et la mine est immédiatement abandonnée, même si le propriétaire n'est pas superstitieux ou que la mine soit très profitable; on ne trouvera plus de mineurs pour y travailler et il faudra ouvrir l'exploitation à un autre endroit. Les mineurs appellent cette pierre l'„âme“ du diamant et une fois que l'âme a quitté la mine, celle-ci est morte.

Je ne parlerai pas de tous les diamants de grande taille, comme le Cullinan, dont l'histoire ne raconte que la rareté, la chance de la trouvaille et la difficulté de le tailler, comme c'est le cas d'autres pierres, mais je parlerai seulement de quelques diamants autour desquels il y a des aventures humaines.

Le Koh-i-nohr

Cette pierre de 190 carats originellement (5 carats = 1 g) a été retaillée et pèse encore 109 carats.

Elle a été trouvée au 12^{ème} siècle sur les bords de la rivière Gadarvari en Inde et placée dans les trésors du Mogol, qui avait droit à tous les gros diamants sans paiement de compensation.

En 1739 le Shah persan Nadir Shah a envahi l'Inde et a mis la main sur tout le trésor du Mogol. Mais le Koh-i-nohr ne s'y trouvait plus. Ayant laissé la vie au dernier Mogol, le Shah l'invita à un festin de réconciliation. Au cours de celui-ci il offrit à son hôte de lui restituer tous ses domaines. „Engageons des gages de bonne fois. Passe-moi ton turban, je te donnerai le mien. Que tout entre nous soit commun, turbans et le reste.“

Le pauvre Mogol ne pouvait faire autrement et quand le Shah, plus tard, défit la longue bande de tissu du turban, il trouva en effet le gros diamant qu'il cherchait.

„O Montagne de Lumière“ s'est-il écrié et depuis ce temps, la pierre porte le nom de Montagne de Lumière ou Koh-i-nohr.

La pierre est passée de main en main, de Perse en Afghanistan et beaucoup de sang a coulé pour sa possession.

Enfin, en 1849, les Anglais l'ont prise, au cours de leurs conquêtes impériales, et l'ont envoyée à Londres; après avoir été retaillée le diamant se trouve maintenant dans la couronne de la Reine d'Angleterre.

On dit que cette pierre porte seulement malheur aux hommes, mais pas aux femmes.

Le grand Mogol

Le Grand Mogol historique, qui n'a pas été retrouvé, était une pierre de 280 carats taillée en rose asymétrique. La pierre a été dessinée et décrite par Tavernier lors de son voyage aux Indes pendant lequel il a visité le trésor du Grand Mogol. Celui-ci était le cruel Aureng-Zeb qui, pour entrer en possession de cette pierre, a fait incarcérer son père et égorger ses trois frères. La description date de 1665, mais on ne sait pas où se trouve la pierre que Tavernier a décrite.

Il existe bien une pierre portant le nom de Grand Mogol et qui pèse aussi 280 carats, qui appartenait aussi au père de Aureng-Zeb, mais

qui est taillée différemment. Cette pierre a dû être une partie d'un diamant plus grand.

Ceci n'est pas étonnant, car plusieurs pierres de grande taille sont des parties d'un cristal plus grand comme le Cullinan (originellement 3106 carats) qui était une partie d'un grand cristal dont on n'a jamais trouvé l'autre morceau.

L'Orloff

L'Orloff pèse 199 carats et est considéré comme du plus pur „blue white“, la meilleure qualité du diamant.

La pierre était originellement insérée comme oeil dans une statue de Bouddha dans le Temple de Sheringam en Inde. Un grenadier français, combattant aux Indes, s'introduisit la nuit dans le temple, vola le diamant et le vendit à un capitaine au long cours qui était de passage à Madras. Celui-ci le vendit en Angleterre d'où il passa en Hollande, où le Prince Orloff l'acheta en 1774 pour regagner l'amour de l'Impératrice Catherine de Russie dont il était l'amant.

Catherine le fit placer au sommet du Sceptre royal et maintenant encore le diamant se trouve dans le trésor des Soviets.

Ainsi, pour un prix de 2 250 000 fr. — or de cette époque, on achetait la faveur des rois.

Le Régent

Le Régent fut trouvé en 1701 dans les mines de Partaal en Inde et a porté malheur à ceux qui le possédèrent.

L'ouvrier qui le trouva aurait dû le céder au roi, mais il le cacha dans une plaie dans sa jambe et s'enfuit pour chercher un monde meilleur hors des mines de diamant où la vie était très dure. Pour ce faire il céda, en paiement de son voyage, la pierre à un caboteur anglais qui s'acquitta scrupuleusement du désir de son passager puisque, une fois en pleine mer, il le jeta par dessus bord.

Dans le port le plus proche, le capitaine vendit la pierre pour 50 000 dollars, dissipa tout en une nuit et finit par se pendre.

Anfin, la pierre arrive en Angleterre où elle fut retaillée après quoi son poids tomba à 148 carats. Connaissant les habitudes de tailleurs malhonnêtes, je suppose qu'on a tout simplement remplacé la pierre par une pierre plus petite d'à peu près la même couleur.

En 1717 la pierre était en possession de la famille Pitt qui la vendit au Prince Philippe d'Orléans, régent de France. En 1789, l'Assemblée Constituante ordonna le dépôt des diamants au gardemeuble de la couronne. Là, un malfaiteur, Paul Miette, avec d'autres bandits, vola une partie du trésor parmi laquelle se trouvait le Régent, mais lors de l'instruction on ne retrouva pas la pierre. Une lettre anonyme révéla qu'elle était cachée dans un fossé des Champs Elysées, où elle fut en effet retrouvée.

Actuellement, on peut la voir dans le trésor royal exposé dans le Musée du Louvre, où elle est encore une des rares pièces originales,

les bijoux originaux de la couronne ayant été perdus et remplacés par des copies.

Le Florentin

Le Florentin a été décrit par Tavernier en 1657 lors de sa visite au Duc de Toscane (on l'appelle aussi le Grand Duc de Toscane). La pierre est originaire des Indes, possède 126 facettes et est taillée en étoile à neuf branches. Le poids varie selon les sources: 137 carats, 1391/2 carats et selon Tavernier 239 carats. Il s'agit donc probablement de pierres différentes et l'histoire s'intermêle avec d'autres récits ou légendes. La couleur est d'un jaune clair.

Le Sancy autre nom du Florentin, est mentionné dans la bataille de Nancy où Charles le Téméraire a perdu la vie en „tombant au champ d'honneur“ (en réalité il s'est noyé dans un marais). Un soldat l'a trouvé et a vendu la pierre comme „un morceau de verre“ pour un florin. On raconte souvent cette histoire à l'école et on en trouve aussi une description poétique dans „Anne Von Geierstein“ de Walter Scott, histoire sur laquelle je reviendrai en racontant l'histoire de l'opale.

La pierre, passant de main en main, arriva à Rome, fut en possession du Pape Jules II (de Medici), passa ensuite par „gage de confiance“ dans le trésor de la famille royale d'Autriche, à la suite du mariage de Marie Thérèse d'Autriche avec François Stéphane de Lorraine, plus tard Grand Duc de Toscane. On prétendait que Marie Thérèse portait le diamant sur sa moufle quand elle faisait des promenades en luge dans les forêts de Vienne.

La pierre se trouvait donc dans le trésor des Schatzkammer dans le Hofburg avant la guerre, mais ensuite commencent deux histoires, assez curieuses comme celles des couronnes dans le Hofburg.

Pendant la guerre 1940—45, le Florentin fut enlevé par l'armée allemande, retrouvé par l'armée américaine et restitué avec grande cérémonie aux Viennois par le général Marc Clark. Mais, ... est-ce que c'est la même pierre, la pierre originale décrite par Tavernier chez le Grand Duc de Toscane? En effet, en 1918 la famille des Habsbourg l'a emportée avec les autres bijoux et envoyée en gage chez le bijoutier parisien Jacques Bienenfeld, envoyée ensuite en Suisse pour être vendue et là-bas vue et décrite.

Depuis ce moment le diamant a disparu, mais il n'est pas exclu que la pierre ait été coupée en plusieurs morceaux et retaillée. Ainsi, une pierre de 40 à 46 carats, en forme de poire, et de la même couleur que le Florentin, se trouve à Pforzheim en Allemagne (le grand centre des bijoutiers) où elle est exposée chez le bijoutier Robert Schütz Veuve où personne du personnel ne veut dire d'où elle vient. Plusieurs experts pensent que c'est une partie du Florentin. Les deux autres morceaux sont inconnus.

Le Blue Hope

Pour terminer les récits relatifs à quelques grands diamants, on ne peut passer sous silence le Blue Hope, qui est une pierre considérée comme portant le malheur. On peut le dire en effet.

La pierre a été décrite par Tavernier aux Indes. Elle a une couleur exceptionnelle, bleu acier, et pèse 67 carats.

En 1668 la pierre ayant été apportée en France par Tavernier, Louis XIV l'achète. Marie-Antoinette la porta souvent, mais je doute personnellement fort que ce fait ait influencé son sort (ce sont plutôt les diamants du Cardinal de Rohan, dont l'histoire est assez connue).

Pendant la révolution Française la pierre a été volée et on ne l'a plus retrouvée dans sa taille originale, mais, en 1830, un diamant de la même couleur exceptionnelle, pesant 44 carats, a été vendu à Sir Henry Thomas Hope pour 90 000 dollars. (Sir Thomas était un riche banquier anglais). Ensuite, la pierre a été revendue plusieurs fois et chaque fois le propriétaire a eu des malheurs. Le plus éprouvé a été un des derniers propriétaires, Mr Edward B. Mc Lean, un éditeur de journaux à Washington. Mrs Mc Lean portait le diamant assez souvent comme pendentif, mais elle divorça peu de temps après (fait assez commun dans la „haute société“ en Amérique). Lui perdit son journal et mourût dans un asile de pauvres. Son fils aîné mourût dans un accident de voiture et sa fille mourût mystérieusement; Mrs Mc Lean fut escroquée par un détective privé pour 104 000 dollars.

Ces événements ont donné à la pierre la réputation de porte malheur, mais Mrs Mc Lean pensait que l'origine de leur malheur résidait tout simplement dans l'incapacité de son mari à gérer des affaires. D'ailleurs, elle faisait de temps en temps porter le diamant par son chien qui est mort de vieillesse.

Le Blue Hope se trouve maintenant au Smithsonian Institute, à Washington, où tout le monde peut l'admirer. Cet institut n'a pas encore fait faillite!

2. Le rubis et le saphir

Le rubis et le saphir sont des pierres provenant d'Extrême Orient et leur couleur correspond aux couleurs royales: pourpre et bleu royal. On trouve ces pierres dans la plupart des couronnes médiévales d'Europe où elles prennent la place d'honneur. Dans la couronne royale d'Angleterre se trouve le Rubis du Black Prince (et s'est avéré ensuite être un grenat) et dans la couronne de Saint Venceslas les deux gemmes serties de telle manière qu'elles forment la partie principale de la couronne (Joseph Cibulka: Les Joyaux du couronnement. Odéon, Prague, 1969). Ce n'est que dans les couronnes plus récentes que le diamant remplace le rubis et le saphir à la place d'honneur, comme dans la couronne impériale du trésor d'Angleterre.

Aux Indes on considère le rubis comme le Roi des Pierres Précieuses (Ratnaraj) et on en apprécie surtout la couleur rose-rouge dite Padparadscha ou Fleur de Lotus, et la couleur rouge vif dit sang de pigeon ou pidgeonblood. Selon les légendes hindoues, cette couleur provient d'un feu inextinguible à l'intérieur de la pierre et qui fait bouillir l'eau si l'on place un rubis dedans. Ce feu ne peut même pas être caché par les vêtements. Si l'on offre un grand rubis à Krishna, on sera réincarné comme empereur puissant, si l'on offre une petite pierre, au moins comme un roi.

Dans les légendes du Christianisme on trouve que, sur ordre du Christ, un rubis sera placé autour du cou d'Aaron, mais dans ce récit on peut avoir confondu le rubis et le grenat (escarboucle) qui ont tous les deux la couleur rouge (ruber) d'où le rubis tire son nom.

Le saphir est sujet à moins de légendes que le rubis ou le diamant, mais selon une légende, Moïse avait inscrit ses commandements sur deux tablettes en saphir. Le saphir étant inconnu à cette époque, il s'agissait plus probablement de lapis lazuli, bleu aussi, mais qui existe en plus grands éléments que le saphir.

Parce que très tôt dans le développement du Christianisme on attribua la couleur bleue à Marie (Etoile des Mers, Reine des Cieux, etc.), l'évêque de Rennes, en France, introduisit cette pierre dans la bague des évêques, au lieu de l'améthyste. Actuellement, c'est de nouveau l'améthyste qu'on emploie.

Le saphir étoilé est considéré par les Cingalais comme une protection contre la sorcellerie.

3. L'émeraude

Les récits sur les émeraudes proviennent surtout du monde Arabe parce que la couleur verte est la couleur sacrée de l'Islam. C'est ainsi qu'on la trouve comme pierre principale dans les couronnes d'Iran et dans le trône du Paon de ce pays.

Aux Indes, on prend des émeraudes broyées comme aphrodisiaque, ce qui a fait la fortune de quelques exploitants de l'émeraude en Afrique du Sud qui y exportaient toutes leurs émeraudes de couleur vert opaque, petites et grandes, en les vendant au kilo, et vendaient les pierres transparentes de bonne couleur au carat. Après que l'Inde ait rompu tout commerce avec l'Afrique du Sud, on a dû fermer plusieurs exploitations d'émeraude à Gravelotte.

Comme nous l'avons vu, l'émeraude de la couronne de Lucifer a servi pour tailler le calice pour la dernière cène (voir le récit du Graal).

4. L'améthyste

Parmi les variétés de quartz, c'est l'améthyste qui depuis l'antiquité a pris une des places d'honneur parmi les pierres précieuses.

Le nom vient du grec amethystos, ce qui signifie: non-ivre. La légende grecque raconte que Dionysos, revenant d'une de ses fameuses beuveries, jurait d'abattre la première personne qu'il rencontrerait sur sa route. Cette première personne fut la nymphe Amethyste, qui, quand elle vit le danger, pria la Déesse Diane de la protéger contre cette fin désastreuse. Diane la transforma en statue et Dionysos, ému par ce fait, versa un gobelet de vin sur la statue qui prit ainsi la couleur rouge-violet de l'améthyste.

A la suite de cette légende, les Romains portaient surtout l'améthyste contre l'ivresse.

Que les évêques portent l'améthyste dans leur bague n'a probablement rien à voir avec cette légende grecque, mais bien avec la couleur

violette qui, dans le symbolisme de l'Eglise Catholique, signifiait recueillement.

Les médecins du Moyen Âge portaient souvent l'améthyste en bague au troisième doigt de la main gauche, avec laquelle on mélangeait les médicaments.

Hieronymus raconte que l'aigle met une améthyste dans son nid pour protéger les jeunes contre des morsures de serpents vénimeux.

Bien que l'améthyste ne soit pas rare, il y a peu de bijoux d'améthyste qui soient entrés dans l'histoire. On sait que Cléopâtre avait un collier en améthyste et que l'Impératrice Charlotte du Mexique avait également un joli collier, mais on ne sait pas ce que ces bijoux sont devenus. Charlotte est décédée au Château de Bouchout (actuellement dans le Jardin botanique de Meise en Belgique) et il n'est pas improbable que le collier se trouve dans les bijoux de la famille royale de Belgique.

5. L'opale

A part quelques pierres précieuses individuelles, comme le Blue Hope, toutes les pierres sont ou étaient considérées comme porteurs de bonheur ou comme charmes contre la sorcellerie ou de mauvaises influences. Il y a pourtant une pierre précieuse qui, actuellement encore, est considérée comme „mauvaise“, c'est l'opale.

Cette superstition sur une des plus jolies pierres dure encore maintenant, mais perd, heureusement, de son influence. Pourtant, la femme d'un bijoutier à Bruxelles avait un joli collier comportant trois splendides opales qu'elle portait souvent dans leur magasin. Un jour une cliente entra et, voyant que la propriétaire portait des opales, lui dit de les enlever sans quoi elle n'entrerait pas dans le magasin de peur d'attirer le malheur sur elle. Sur le refus de la dame, la cliente s'en alla et ne revint jamais.

Cette mauvaise renommée n'existait pas dans l'ancien temps, parce que les Romains, qui connaissaient déjà l'opale, l'estimaient beaucoup et un grand nombre de généraux romains avaient une opale sertie au bout de leur bâton de commandement, croyant que cela apportait la victoire.

L'histoire raconte aussi que le sénateur Nonius possédait une opale si jolie qu'il attirait la jalousie de l'empereur Marcus Antonius. Ne voulant pas se désister de son opale, Nonius préféra s'exiler plutôt que de la donner à l'empereur qui voulait la donner à la Reine Cléopâtre. Cette pierre était à ce moment évaluée à 2 millions de sesteri (env. 2,5 millions de dollars actuellement).

La superstition de porter malheur s'est répandue lors du règne de la Reine Victoria d'Angleterre qui elle-même aimait bien l'opale et en faisait cadeau à chacune de ses filles lors de leur mariage.

D'où vient cette superstition?

Son origine est dans un livre de Walter Scott: *Anne of Geierstein*, publié en 1831. Walter Scott était à ce moment l'écrivain à la mode en Angleterre et sur le continent on lisait aussi beaucoup de ses oeuvres.

Voici, en bref, l'histoire:

Les faits se passent en Suisse où deux voyageurs anglais de perdent en montagne et sont sauvés par un villageois, oncle d'une jeune fille habitant chez lui et dont on raconte ensuite l'histoire.

Il y avait une fois un Baron von Arnheim qui s'intéressait beaucoup à la philosophie, la magie et d'autres sciences occultes. Il s'instruisait chez des sages et était renommé pour ses connaissances. Un soir on frappe à la porte du château et un étranger, Dannischmed de Perse demande protection et refuge, étant poursuivi par le Vehm. Ce Perse était un initié en sciences occultes et instruisit Von Arnheim dans ces sciences pendant une année, durée du refuge habituellement accordé par le Vehm.

Le soir du départ de Dannischmed, celui-ci donne une lampe en argent à Von Arnheim et promet que sa fille, Hermione, le remplacerait comme enseignant. La lampe allumée, elle disparut et fut en effet remplacée par une très jolie fille qui portait toujours une opale au front.

Von Arnheim tomba amoureux de Hermione, l'épousa et après quelque temps une fille naquit.

Mais à la cour du Baron se trouvait une comtesse de Waldstetten qui, jalouse, prétendait que c'était inconvenable que Von Arnheim ait épousé une payenne et que Hermione était une source du mal liée au diable.

Le jour du baptême de l'enfant, à l'entrée dans la chapelle, la comtesse de Waldstetten jeta des gouttes d'eau bénite sur l'opale que Hermione portait. Celle-ci tomba par terre et l'opale devint tout à coup un caillou ordinaire.

Le Baron Von Arnheim porta immédiatement sa femme dans leur chambre, d'où il sorti peu après. On ne retrouva plus Hermione et, à l'endroit où devait se trouver son corps, on ne retrouva rien, à part un peu de cendre comme celle de papier fin brûlé. . . .

Le récit de Scott continue et a une „happy end“: le plus jeune des voyageurs se marie avec la fille de Hermione, qui essaie de démystifier toutes les histoires inventées ou exagérées par des gens exaltés ou jaloux. Scott raconte aussi la bataille où Charles le Téméraire trouve la mort et l'histoire de la trouvaille sur son corps du diamant „Florentin ou Sancy“, racontée dans un chapitre précédent.

L'histoire de Walter Scott est décrite avec tellement de détails, qu'elle est intéressante à lire. Le malheur est que, dans l'esprit des gens du siècle dernier, l'opale s'est identifiée au mauvais génie et au porteur de malheur. Et une fois que ce récit et cette superstition sont entrés dans l'esprit des gens, il est difficile de les en faire sortir.

Ce récit montre bien comment l'homme peut être influencé dans sa pensée par des écrivains à la mode, par des racontars et par l'absence de liberté de jugement.

Qu'une telle superstition puisse avoir des résultats néfastes sur l'économie est bien prouvé par l'histoire des mines d'opale de Dubník en Slovaquie, d'où venaient jusqu'au début de ce siècle toutes les opales.

L'histoire de ces mines est décrite en détail dans le livre intéressant de Š. Butkovič (História slovenského drahého opálu z Dubníka, avec résumés en russe, anglais et allemand, Bratislava 1970), qui, avec ses collaborateurs, fait un effort justifié pour réouvrir les mines.

La région de Dubník a certainement fourni les opales des temps romains (on y a trouvé des outils et potteries romains), les opales des trésors de Habsbourg des Musées de Vienne et les opales du Musée de Budapest, ainsi que d'autres trésors datant du siècle dernier, et d'avant la découverte des opales en Australie.

Ces opales étaient vendues surtout à Vienne où le récit de Walter Scott s'était répandu et où le proprétaire des Mines de Dubník en a certainement pris connaissance. Celui-ci a employé le conte pour effrayer les mineurs de ses mines et les arrêter de voler la production, en racontant que celui détenait une opale attirait le mauvais sort. Que par la suite les propriétaires des mines acquièrent une mauvaise réputation, n'est certainement pas la faute l'opale, mais bien des propriétaires eux-mêmes et du conte de Walter Scott mal compris par ses lecteurs (et lectrices).

La superstition alla si loin que des bijoutiers de Vienne ont jeté dans le Danube leurs opales devenues invendables.

En 1917 une Société française, possédant de grands intérêts dans les nouvelles mines d'opale en Australie, a acheté les mines de Dubník, les a fermées et a détruit tout le camp minier où l'on ne trouve plus maintenant que d'anciens terrils et quelques ruines.

Heureusement on commence de plus en plus à apprécier à nouveau l'opale pour la beauté de son jeu de couleur, mais ce ne sont que l'Australie et le Mexique qui fournissent la production. Le premier pays est le seul qui produit aussi l'opale noire, le deuxième pays l'opale de feu.

L'opale de feu, de couleur rouge orange, est historiquement moins connue. Une pierre historique en est connue: le „Feur de Troie“, qui était un des bijoux de Joséphine de Beauharnais. La pierre a disparue lors de l'exil de Napoléon.

e. Les pierres du zodiac, des mois et des planètes.

Pour certains signes du zodiac, des planètes ou des astres, il est assez facile de comprendre qu'on y ait attaché une pierre précieuse comme symbole.

Le soleil est facilement identifié avec le diamant, la planète rouge Mars avec le rubis, la lune avec la pierre de lune, l'opale ou le saphir (tous les trois sont rattachés aussi à la Vierge Marie), mais en comparant les différents auteurs la confusion totale règne: Agrippa von Nettesheim, Learsz, Holster-Koch, Stam-Portas, Thomas Pavit, Von Glahn, Isidorus évêque de Sévilla, Encyclopedia Britannica 1947, Webster, Quick Leiper, etc., sans parler encore de publications de différents astrologues dans les journaux populaires.

On pourra en tirer la conclusion que beaucoup de ces listes sont établies avec une préférence personnelle pour une pierre ou sur des

critères entièrement subjectifs. L'intérêt du marchand de pierres ou de bijoux a certainement influencé beaucoup l'établissement des listes de pierres qui devraient porter bonheur au propriétaire, seulement dans le but d'en vendre.

f. Conclusions

Les récits relatifs aux pierres précieuses peuvent nous donner des renseignements sur des données historiques et scientifiques. Ils peuvent contribuer à l'étude de l'histoire des peuples, des groupes ethniques et des pays, et en outre de la pensée de l'homme.

Tandis que certains récits sur des pierres individuelles sont entièrement inventées par leur propriétaire, d'autres ont une source historique, déformée ensuite.

Les récits romantiques ont certainement contribué à la mystique qui entoure encore les pierres précieuses.

Les pierres précieuses, dont la beauté est mise en valeur par une taille parfaite exécutée par des ouvriers qualifiés et expérimentés, répondent au sens artistique que chaque homme possède.

Le sentiment de cette beauté artistique est une réaction normale de chaque homme ou femme qui se trouve en présence de pierres précieuses, sans qu'on y attache une valeur matérielle exprimée en argent, en or ou en monnaie. Le port d'une pierre précieuse, si simple qu'elle soit, agate, améthyste, quartz rose, n'est qu'un témoignage de sensibilité à la beauté de la nature.

POVĚSTI A POVĚRY O DRAHÝCH KAMENECH

Již v dávných dobách si vážil člověk drahých kamenů pro jejich krásu. Byly a jsou však kameny, víceméně oblíbené, ačkoliv je móda nijak nepreferuje.

Často připisoval člověk některým kamenům dobré nebo špatné vlivy nebo určitou nadpřirozenou moc. Velké nebo vzácné drahé kameny mají často navíc svou vlastní historii, mnohdy značně pohnutou, která pokračuje po staletí.

V bibli, v pověstech a mýtech hrají drahé kameny často důležitou roli, avšak názvy kamenů a terminologie, v této literatuře uváděná, neodpovídá vždy pojmům mineralogickým; rovněž překlady této literatury nebývají přesné a správné.

V článku probírá autor původ různých pověr o drahých kamenech, zejména těch nejdůležitějších a v tomto směru nejznámějších, např. o diamantu a opálu.

Přeložil J. Kouřimský

FASHION AND SUPERSTITION IN GEMMOLOGY

In the history precious stones have been appreciated for their beauty. Some of them were and are much in favour all the time though they depend very much on the fashion.

To some stones or their species is put down to have a good or bad influence or power. Big or rare precious stones have often their over centuries lasting history.

Precious stones have an important role in the Bible, in legends and myths but the translation and terminology is very often not right.

We attempt to prove in this review the origin of superstition in gemmology especially for some stones as diamond and opal.

Translated by H. Kloubová

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE — ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2

Redaktor: Dr. JIŘÍ KOUŘIMSKÝ, CSc.

Cena 37,— Kčs

Volumen XXIX B (1973), No. 1—2