Zeitschrift: Schatzkästlein : Pestalozzi-Kalender
Herausgeber: Pro Juventute
Band: - (1965)

Artikel: Rubine aus der Schweiz
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-987930

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

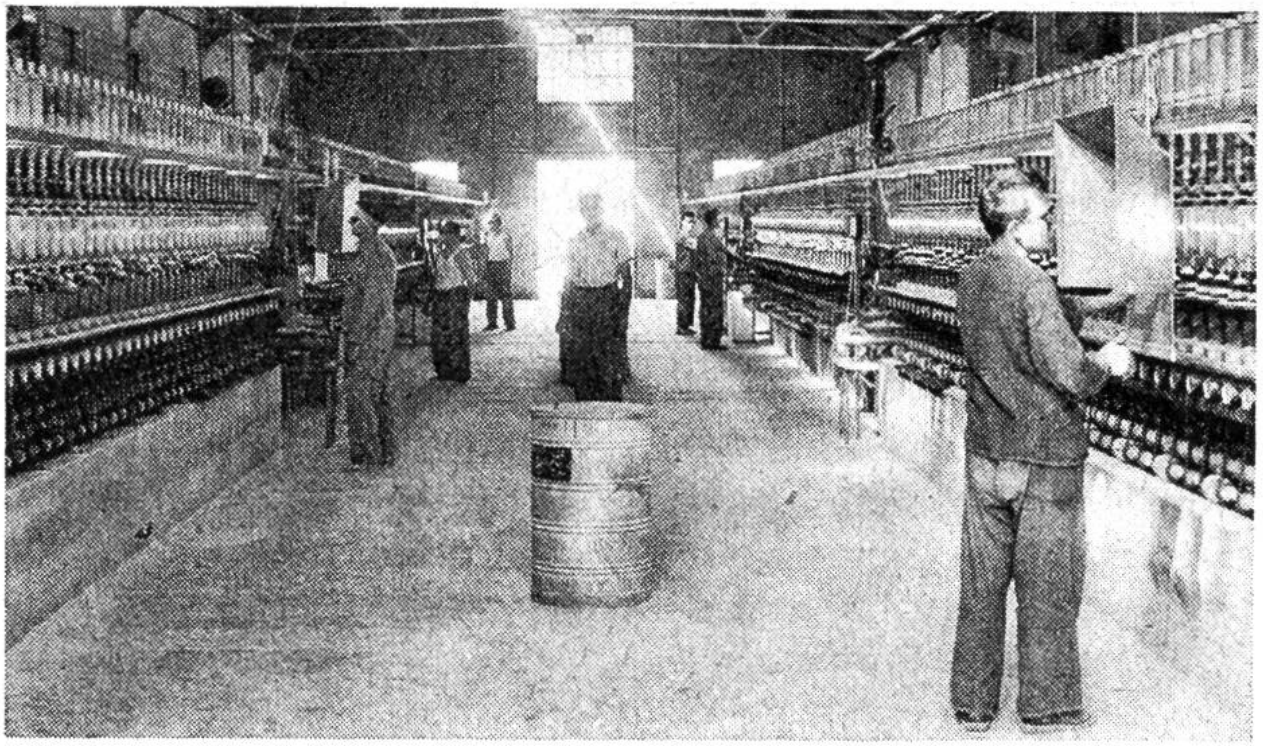
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

fruchtbare Land Boliviens liegt auf der gut beregneten Ostseite der Kordillere in der Tiefe. Etwa drei Viertel des möglichen Nutzlandes liegen in diesem für den Verkehr nicht erschlossenen Landesteil, der nur über die grossen Flußsysteme des Amazonas und des Rio de la Plata seinen Ausweg zur weiten Welt findet. Bis heute ist er erst spärlich besiedelt.
Etwas Wunderbares ist die Fahrt über den Titicaca-See, von Guaqui in Bolivien zum peruanischen Puno. Meist findet der Schiffsverkehr bei Nacht statt. Auf 3812 Meter über Meer, unter dem leuchtenden tropischen Sternenhimmel, vor uns die Sechstausender der Cordillera Real mit ihren Gletschern, die im Mondlicht glänzen, fahren wir auf einem Dampfer, der wie ein richtiges Meerschiff aussieht, fast auf dem Dach der Welt dahin!

Hans Boesch

RUBINE AUS DER SCHWEIZ

Rubine aus der Schweiz? Gewiss, unsere Alpen bergen manche verborgenen Schätze. Verwegene Strahler, wie sich die Kristallsucher nennen, haben wundersame Klüfte entdeckt, aus denen ihnen gewaltige Bergkristalle entgegenleuchteten. Auch verschiedene Halbedelsteine werden gefunden und sogar die wertvollen Smaragde, diese jedoch nur in so geringen Mengen, dass sich ihre Ausbeutung nicht lohnt. Die Schweiz ist eben ein rohstoffarmes Land, und ihre grössten Schätze sind die Wasserkraft, der Fleiss und die Findigkeit ihrer Bewohner. Und doch gibt es kostbare Edelsteine, die in unserem Lande gewonnen werden und in alle Welt hinausgehen: Rubine und Saphire, Spinelle und andere Schmucksteine. Sie werden aber nicht aus den Tiefen der Erde gegraben, sondern in Fabriken hergestellt, und zwar in solcher Güte und Menge, dass die Schweiz zum grössten Produzenten synthetischer Edelsteine geworden ist.
Wie ist das gekommen? Nun, die Chemiker wussten schon seit langem, dass der Rubin und Saphir, die früher zu den wertvollsten Edelsteinen zählten, nichts anderes sind als kristallisierte Tonerde, also Aluminiumoxyd. Sie teilen damit die bescheidene Herkunft des Diamanten, der auch aus einem recht gewöhnlichen

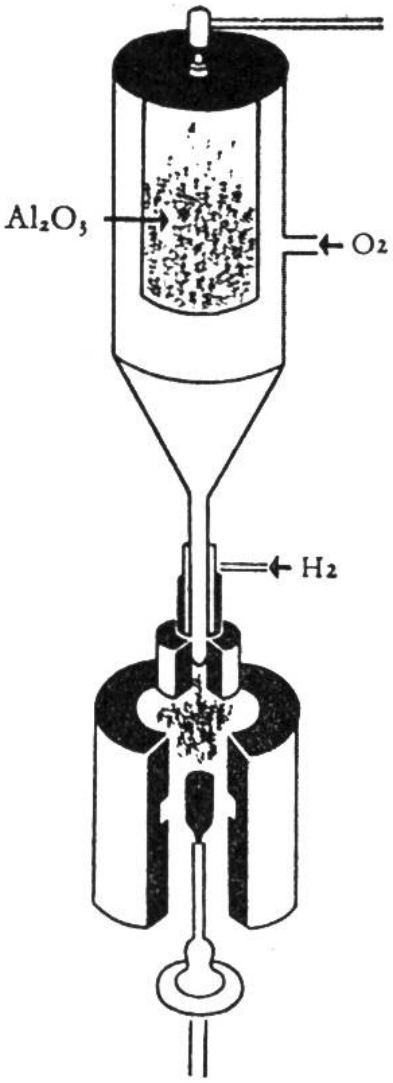


In der Halle für die Erzeugung synthetischer Rubine reihen sich die kleinen Schmelzöfen, in denen die Kristalle entstehen, dicht aneinander.

Material, dem Kohlenstoff, besteht. In beiden Fällen verleiht ihnen erst die Kristallisation den herrlichen Glanz, die Durchsichtigkeit und ungewöhnliche Härte; ist doch der Diamant der härteste aller in der Natur vorkommenden Stoffe und steht in der von dem Mineralogen Mohs aufgestellten Härteskala an der Spitze mit dem Härtegrad 10, während der Rubin und seine gleichfalls aus Tonerde bestehenden Verwandten, die man in der Mineralogie und Chemie als Korund bezeichnet, in der Mohsschen Härteskala an neunter Stelle folgen.

Es lag daher nahe, reine Tonerde durch Schmelzen bei sehr hoher Temperatur in Kristalle zu verwandeln. Tatsächlich erhielt der Pariser Chemiker Frémy nach vielen, mit Auguste Verneuil gemeinsam unternommenen Versuchen, erstmals 1891 winzige, tafelförmige Kristalle, die sich als echte Rubine erwiesen. Es bedurfte aber noch vieler weiterer Versuche und Erfahrungen, bis Verneuil ein Verfahren ausgearbeitet hatte, das wesentlich grössere Steine herstellen liess. Er gab es im Jahre 1902 bekannt und führte es zwei Jahre später der französischen Akademie der Wissenschaften vor. Verneuil liess reines, pulverisiertes Aluminiumoxyd, das mit wenig Chromoxyd vermischt war, durch ein feines

Platinsieb auf eine senkrecht darunter befindliche Knallgasflamme fallen, wo das Pulver schmolz und auf einem Kegel aus Tonerde zu einem tropfenförmigen Kristall emporwuchs. Mit Recht konnte Verneuil feststellen, dass es sich dabei um vollkommen einheitlich gebaute Rubinkristalle handelte, die in allen ihren Eigenschaften mit den Natursteinen identisch sind.
Immerhin war es noch ein weiter, mit Hindernissen und Schwierigkeiten reichlich bestückter Weg, bis die Fabrikation des synthetischen Rubins und seiner verschiedenen Farb-Varietäten einwandfrei gelang; doch kamen schon recht frühzeitig schöne, geschliffene synthetische Steine aus Paris in den Handel und versetzten die Juweliere in Bestürzung. Wurden doch damals grosse Rubine um ein Vielfaches höher bewertet als gleichgewichtige Diamanten. Hatte man im Jahre 1899 für erstklassige zweikarätige Steine mindestens 12000 Franken bezahlt, für fünfkarätige Steine sogar über 70000 Franken, kosteten die synthetischen Rubine von gleicher Schönheit keine zehn Jahre später bei Gewichten bis zu 15 Karat höchstens 15 Franken pro Karat. (Edelsteine werden in Karat gewogen. Ein Karat entsprach ursprünglich dem Gewicht eines Samens des Johannisbrotbaumes, griechisch Keratia. Davon stammt die Bezeichnung Karat ab. Das heute gebräuchliche metrische Karat wiegt 0,205 Gramm.)
Zu den ersten Pionieren der industriellen Erzeugung synthetischer Edelsteine zählte der in Frankreich lebende Armenier Hrand Djévahirdjian. Ihm gelang es, zuerst in Paris, dann in Lyon und Arudy synthetische Rubine in grösseren Mengen herzustellen. Die unsichere Lage beim Ausbruch des Ersten Weltkrieges bewog ihn, sein Unternehmen nach Monthey in die Schweiz zu verlegen, wo es sich in wenigen Jahren zur weitaus grössten Fabrik dieser Art auf der ganzen Erde entwickelte und auch andere Schweizer Unternehmer bewog, Rubine herzustellen. Heute werden allein aus Monthey jährlich rund 30 Tonnen synthetischer Steine auf den Markt gebracht, während die gesamte Erzeugung in der Schweiz beinahe das Doppelte erreicht.
Es versteht sich, dass die Fabrikation des Korunds äusserste Sorgfalt erfordert. Um ganz reine Tonerde zu erhalten – Verunreinigungen von kaum einem Tausendstel Prozent würden genügen, um unbrauchbare synthetische Steine zu erzielen –, wird aus



Schematische Darstellung des Schmelzofens für synthetische Rubine: Das Pulver aus Aluminiumoxyd (Tonerde) sinkt durch ein Schüttelsieb langsam in die Flamme des Knallgasbrenners; die winzigen, geschmolzenen Tröpfchen fallen gegen die feuerfeste, stabförmige Unterlage, wo sie den tropfenförmigen Kristall aufbauen.

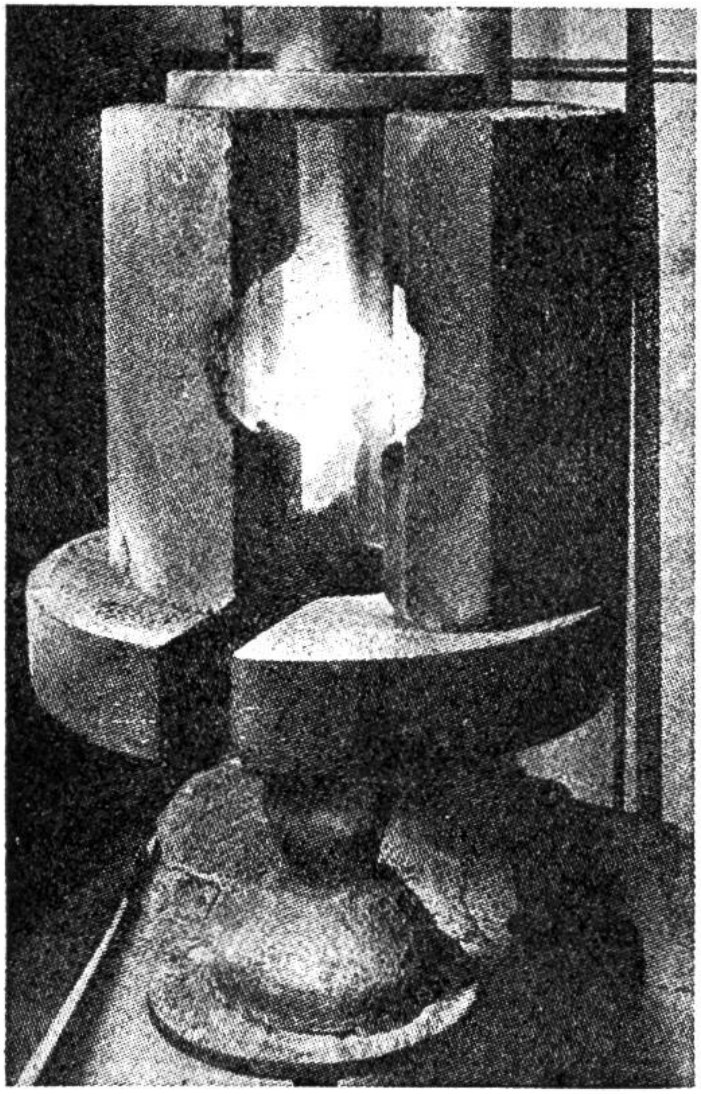
Aluminiumsulfat und Ammoniaksulfat vorerst Ammoniakalaun hergestellt und dieses durch Rösten in Muffelöfen bei 1000 °C in Aluminiumoxyd (Al_2O_3) verwandelt, das pulverisiert wird. Für die gewiegten Chemiker unter unseren Lesern geht das nach folgenden Formeln vor sich:

$$Al_2\,(SO_4)_3 + (NH_4)_2SO_4 + 24\ H_2O = Al_2O_3 + (NH_4)_2S_2O_7 + 2\,H_2SO_4 + 22\,H_2O.$$

Die kleinen Öfen, in denen die pulverisierte Tonerde bei 2050 °C im Knallgasgebläse schmilzt und auf einem feuerfesten, stabförmigen Träger den Korundkristall aufbaut, gleichen immer noch der Versuchsanordnung von Verneuil, obwohl sie in technischer Hinsicht weitgehend vervollkommnet wurden, um den Anforderungen des industriellen Dauerbetriebes zu genügen.

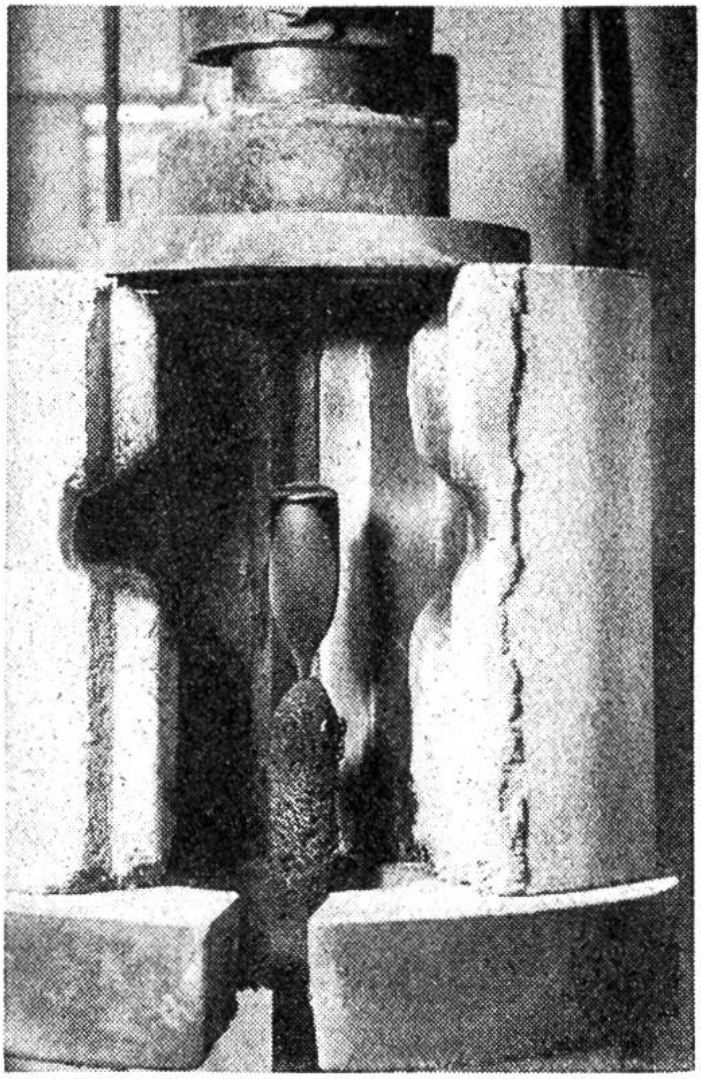
Für die Beschaffung des Knallgases sind gewaltige Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff nötig. Dank den Wasserkräften und Elektrizitätswerken in der Schweiz lässt sich dieses Problem durch Elektrolyse mit billigem Kraftstrom wirtschaftlich lösen, und das ist mit eine der Ursachen, weshalb unser Land in der Fabrikation des synthetischen Rubins führend geworden ist.

Ursprünglich wurde der synthetische Korund vor allem für Schmucksteine verwendet. Dem kam der Umstand zugute, dass er sich durch Zugabe geringer Spuren geeigneter Mineralstoffe leicht färben lässt. Diese werden entweder dem Aluminiumalaun oder dem Tonerdepulver vor dem Schmelzen beigefügt.



Bei einer Temperatur von 2050 Grad Celsius schmilzt das in die Knallgasflamme sinkende Tonerdepulver und wird zu einem langsam wachsenden, tropfenförmigen Kristall.

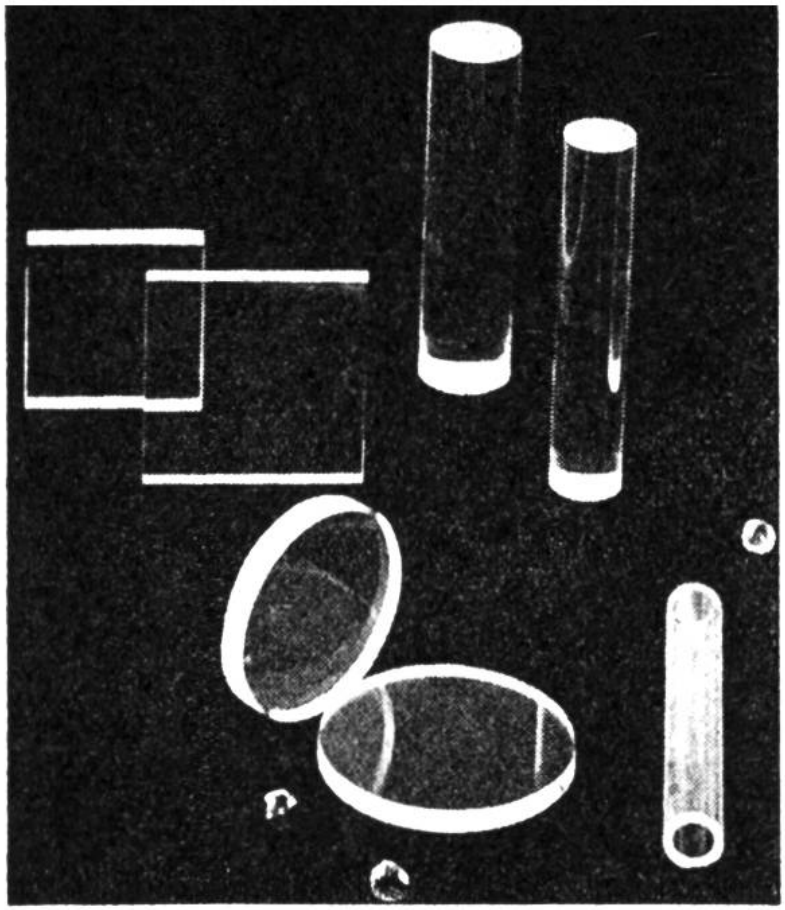
Reine Tonerde ergibt den völlig farblosen weissen Saphir; die schöne rote Farbe des Rubins entsteht durch Chromoxyd, wobei die hinzugefügte Menge alle Varietäten vom dunklen hochgeschätzten Taubenblut, wie die indische Bezeichnung lautet, bis hellrosa erreichen lässt. Der blaue Saphir erhält seine Farbe durch Beifügen von Eisen- und Titanoxyd; durch Beimischung von Nickel entsteht der gelbe Saphir; das bei Tages- und Kunstlicht wechselnde Farbenspiel des Alexandrits von grün zu rot-violett wird durch Zusatz von Vanadium erzielt, während Kobalt und Nickel zusammen grünliche Farbtöne verursachen. Es ist heute möglich, mit mineralischen Farbstoffen sämtliche in der Natur vorkommenden Farben von Korunden und den meisten anderen Edelsteinen hervorzurufen. So gibt es synthetische Korunde, die dem braunen gebrannten Topas, dem lilafarbenen orientalischen Amethyst, dem Zirkon und Turmalin mit ihren wechselnden Farben oder dem rosa gefärbten Berill gleichen. Durch Zufügen von



Der tropfenförmige Rubinkristall ist entstanden. Er kühlt langsam aus, bevor er dem Schmelzofen entnommen wird. Noch ist an seiner matten, leicht rauhen Oberfläche nicht zu erkennen, welch prächtigen Glanz er nach dem Schleifen erhalten wird.

Magnesiumoxyd lässt sich ausserdem der prächtig glitzernde Spinell herstellen, der gleichfalls in vielen Farbenvarietäten vorkommt.

Wichtiger als für Schmucksteine ist jedoch die Verwendung des synthetischen Rubins und seiner Abarten in Technik und Wissenschaft geworden. Allein die Schweizer Uhrenindustrie benötigt für die Lagersteine aus Rubin, in denen sich die Zapfen der Uhrräder drehen, und für die Ankersteine der Präzisionsuhren rund 15 Tonnen Rohmaterial im Jahr, wozu neuerdings unverwüstliche, schön geschliffene Uhrgläser aus weissem Saphir hinzukommen. Das ist nur ein geringer Teil der industriellen Verwertung. Die Herstellung von Zählwerken, Messinstrumenten und Präzisionsgeräten verschiedenster Art lässt sich ohne synthetischen Rubin nicht mehr denken. Man erzeugt aus ihm die Lager von Präzisionswaagen, Kugellager – auch die Kugeln vieler Kugelschreiber – Meissel, Messer und Stichel für Drehbänke; ferner



Synthetischer weisser Saphir und Rubin werden für zahlreiche industrielle und wissenschaftliche Zwecke verwendet. Sie lassen sich zu glasklaren Bestandteiteilen, wie Lagersteinen, Linsen, Platten, Röhren und Stäben schleifen, die wegen ihrer ausserordentlichen Härte und Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse unentbehrlich sind.

Stäbe, Röhren, Tiegel, Beobachtungsfenster und andere hitze- und korrosionsfeste Gegenstände für die chemische Industrie, Linsen, Prismen, glasklare Platten, Lampen für optische Instrumente; des weiteren Elektronenröhren, Isolatoren, die Nadeln von Schallplattenspielern und Gravierstichel für die elektronische Industrie. Die Textilindustrie benötigt für die Erzeugung künstlicher Fasern äusserst haltbare Fadenführer aus Rubin, durch deren feine Löcher das zähflüssige Rohmaterial gepresst wird, um dann zu Fäden zu erstarren. Und in letzter Zeit hat sich der künstliche Rubin als wichtigster Teil des «Maser» oder Molekularverstärkers für Hochfrequenzströme und für den «Laser» oder Lichtverstärker erwiesen. Wichtige Bestandteile der elektronischen Ausrüstung künstlicher Satelliten und ihrer Bodenstationen sind aus synthetischen Rubinen hergestellt, die aus der Schweiz stammen. So haben Unternehmungsgeist und Fleiss es zustande gebracht, bei uns eine Industrie aufzubauen, welche die ganze Welt mit dem kostbaren Rohstoff und fertiggeschliffenen Gegenständen aus synthetischem Korund beliefert und auf diese Weise mithilft, den Wohlstand in unserem Lande zu erhalten. Bc