Zeitschrift: Pestalozzi-Kalender
Herausgeber: Pro Juventute
Band: 54 (1961)
Heft: [2]: Schüler

Artikel: Künstliche Diamanten
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-989928

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

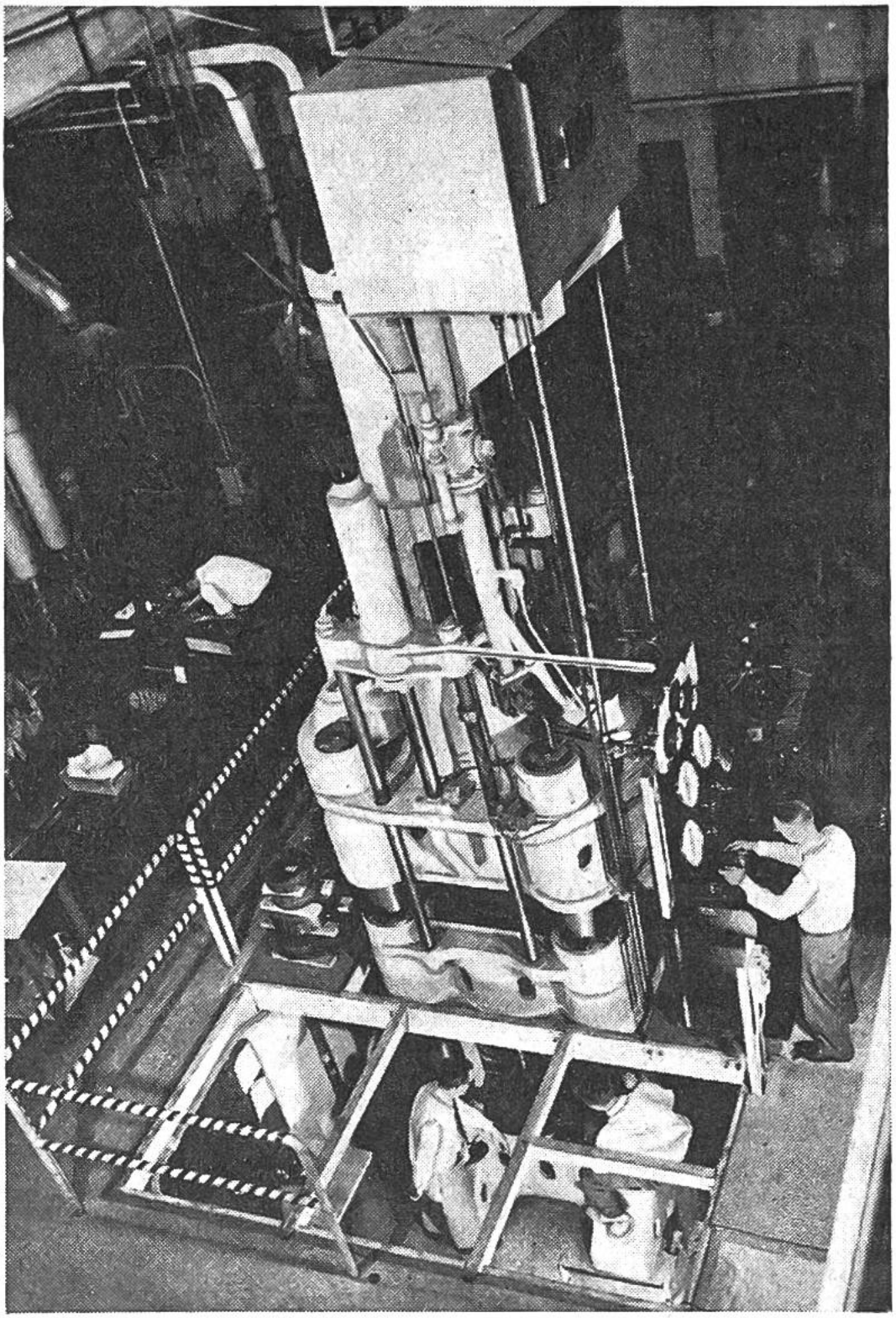
Download PDF: 14.07.2025

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

dung hergestellt werden kann; dies ist, je nach seiner Lage am Himmel, zwischen 4 und 14 Stunden im Tag der Fall. Abgesehen von dieser Einschränkung kommt natürlich eine solche Anlage bedeutend billiger, und sie ist auch viel sicherer als eine Kette künstlicher Radiosatelliten, die sich auf absehbare Zeit wohl nur die Vereinigten Staaten und Sowjetrussland leisten können werden. Professor Lovell hat deshalb ebenso treffend wie humorvoll den Mond als das «Radiorelais des armen Mannes» bezeichnet, das auch von kleinen Ländern für Fernverbindungen verwendet werden kann. Es ist daher durchaus möglich, dass der Mond als passive Relaisstation schon in wenigen Jahren eine wichtige Rolle im Radiofernverkehr spielen kann, während die künstlichen Radiosatelliten das Versuchsstadium noch nicht überwunden haben werden. Bc.

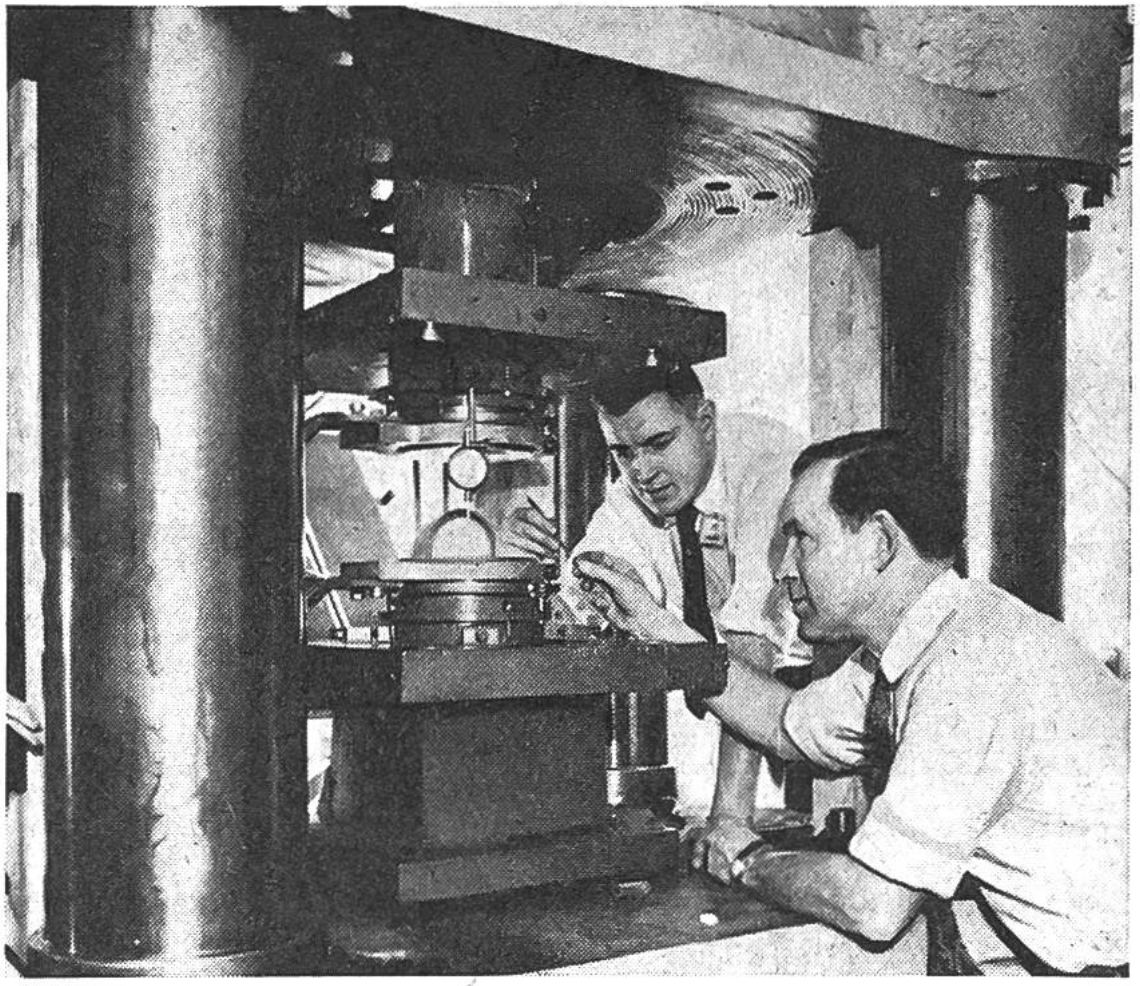
KÜNSTLICHE DIAMANTEN

Welcher ist der wertvollste und schönste aller Edelsteine? Selten wird wohl eine Frage so einstimmig beantwortet werden wie diese; denn man mag hinhorchen, wo man will, die Antwort wird immer lauten: Der *Diamant*. Gewiss gibt es einzelne Edelsteine, die noch kostbarer sein können als ein gleichgrosser Diamant, wie etwa ein besonders schöner Smaragd oder Rubin, aber das sind, wie das Sprichwort sagt, «Ausnahmen, die die Regel bestätigen». Der König aller Edelsteine ist und bleibt der Diamant, und es sieht vorläufig nicht danach aus, als ob er entthront werden könnte. Zeichnet er sich doch durch eine Reihe von Eigenschaften aus, die keinem anderen Mineral zukommen: seine unübertreffliche Härte, seine Durchsichtigkeit und sein hohes Lichtbrechungsvermögen, das die Ursache seines feurigen, farbigen Glanzes ist. Kein Wunder, dass dieser Edelstein seit je hoch begehrt ist. Manche besonders grosse und schöne Steine sind von Legenden umwoben. Sie haben ihren Platz in den Kronen von Königen gefunden oder sind die Prunkstücke berühmter Sammlungen geworden.



Mit solchen riesigen Pressen werden in den Anlagen der General Electric Co. in den Vereinigten Staaten künstliche Industriediamanten hergestellt.

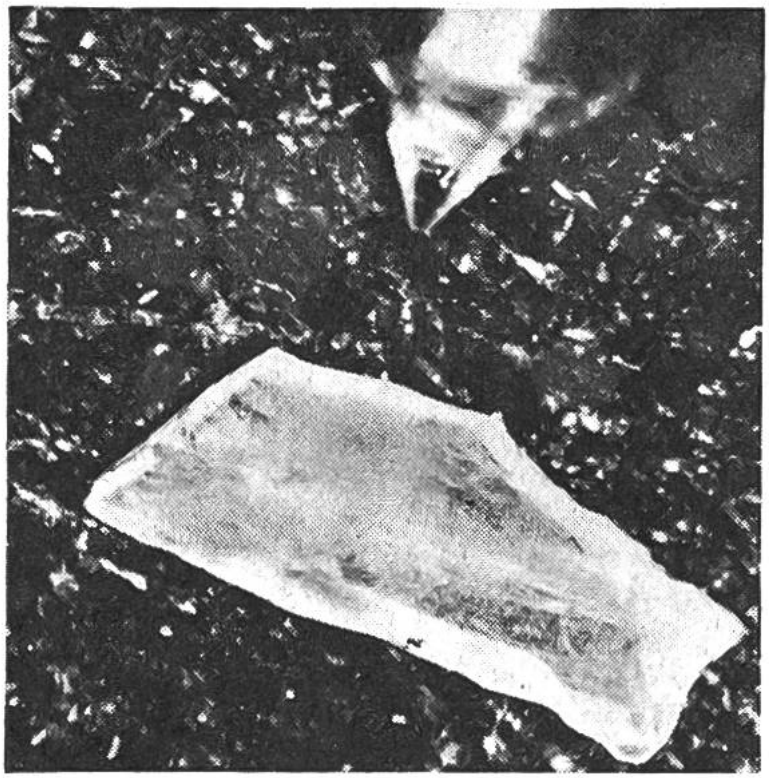
Schon vor Jahrhunderten hat man zu erfahren versucht, aus welchen Stoffen sich dieser seltene, durch besondere Eigenschaften ausgezeichnete Stein zusammensetzt; Mitglieder der Accademia del Cimento in Florenz setzten 1594 Diamanten der



Die wichtigsten Teile der Presse sind die beiden Stempel aus Hartmetall, mit denen man Drücke bis zu 200 000 Atmosphären bei Höchsttemperaturen von 5000° C erreichen kann.

Wirkung eines mächtigen Kohlenfeuers und eines grossen Brennspiegels aus; die Steine verschwanden langsam, ohne eine Spur zu hinterlassen. Aber erst der grosse Chemiker Lavoisier zeigte 1772, dass der Diamant bei Luftzutritt verbrennt, und in den folgenden Jahren wurde es klar, dass dieser überaus harte funkelnde Stein nichts anderes ist, als reiner, kristallisierter Kohlenstoff und sich daher stofflich nicht vom weichen Graphit und dem Hauptbestandteil der Anthrazit- und Steinkohle unterscheidet. Nur die besondere Art, in der sich die Kohlenstoffatome zu einem Kristallgitter zusammenfügen, dessen Teilchen mit ausserordentlich starken Bindekräften zusammenhängen, verleiht dem Diamanten seine hervorstechenden Eigenschaften.

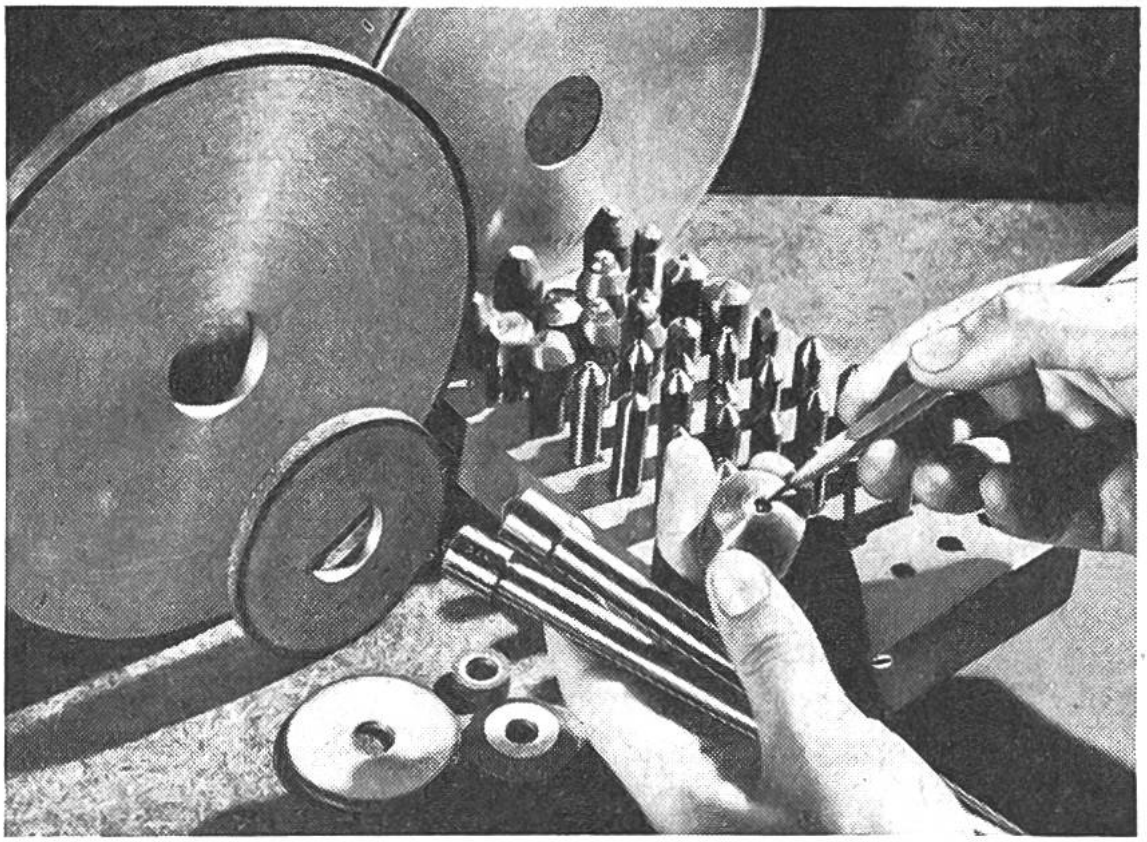
Es lag nun nahe, den kostbaren Diamanten künstlich herstellen zu wollen, wobei man den gleichen Weg zu gehen suchte,



So sieht ein künstlich erzeugter Diamant von ca. 1½ mm Länge in starker Vergrösserung aus. Für den praktischen Bedarf genügen meistens noch kleinere Diamanten oder Splitter, wie die gleichfalls abgebildete Diamantennadel eines Schallplatten-Pick-ups (oben) zeigt.

wie der Diamant in der Natur entstanden ist. Man hat darüber zahlreiche Theorien aufgestellt, und es ist sogar möglich, dass Kohlenstoff unter verschiedenen Bedingungen zu Diamanten kristallisiert. Am naheliegendsten ist der Gedanke, Kohlenstoff unter sehr hohe Temperatur und Druck zu setzen, und mehrere Forscher haben das versucht. Die Ergebnisse waren aber entmutigend; am weitesten war *Moissan* gekommen, dessen erste Versuche auf das Jahr 1893 zurückgehen. Er löste im elektrischen Flammenbogen Kohlenstoff in Eisen und tauchte dann den Schmelztiegel in kaltes Wasser, wodurch die sich zusammenziehende äussere Schicht des erstarrenden Eisenblocks einen starken Druck auf das Innere ausübte. Tatsächlich fand er bis zu ½ mm grosse Kriställchen, die Diamanten glichen und mit Sauerstoff zu Kohlendioxyd verbrannten. Die Ergebnisse dieser und mancher späterer Versuche anderer Forscher sind jedoch umstritten; jedenfalls waren sie nur erste Vorstufen für den späteren Erfolg.

Die Zeit war nämlich erst in den letzten zwei Jahrzehnten reif geworden. Nicht nur, dass die technischen Voraussetzungen geschaffen werden konnten, den erforderlichen hohen Druck im Verein mit Höchsttemperaturen herzustellen; mindestens ebenso



Künstliche Industriediamanten werden für die verschiedensten Werkzeuge zur Bearbeitung von Hartmetallen und anderen Werkstoffen benützt, wie diese Bohrer, Fräser und mit Diamantenstaub besetzten Schleif- und Polierscheiben zeigen.

wichtig war es, dass der Bedarf nach Diamanten so angestiegen war, dass sich die enormen Kosten für die Forschung und die Durchführung von Experimenten bis zum schliesslichen praktischen Erfolg lohnen konnten. Es ging jetzt nämlich nicht mehr darum, edle Schmucksteine, sondern Industriediamanten herzustellen, wie die kleinen, oft missfarbigen Kristalle genannt werden, die man wegen ihrer Härte in Werkzeuge verschiedener Art einsetzt, um Hartmetalle und andere Werkstoffe zu bearbeiten. Der Bedarf an natürlichen Industriediamanten ist in den letzten Jahren weit höher geworden als für Schmucksteine, und er kann überhaupt nicht voll gedeckt werden.

Hier setzten nun im Jahre 1941 die Forschungsarbeiten der *General Electric Company* in den Vereinigten Staaten ein, die volle 13 Jahre bis zur praktischen Auswertung beanspruchten. Es war eine Gemeinschaftsarbeit der Physiker Bundy, Strong, Hall und Wentdorf; doch das Hauptverdienst fällt Hall zu, der die «Gürtelpresse» erfand. Sie besitzt zwei Pressmatrizen, die

gegeneinander wirken und damit die Druckwirkung verdoppeln. Nach vielen Versuchen wurde eine solche Presse aus Hartmetall gebaut, die Drücke von 200000 Atmosphären bei Temperaturen bis zu 5000° Celsius aushält. Man musste aber noch ein Dichtungs- und Schmiermittel finden, um bei diesen abnormen Verhältnissen das Austreten des Pressgutes zwischen den Stempeln der Presse zu verhindern. Als geeignet erwies sich Pyrophyllit, ein talkartiges Aluminiumsilikat.

Die ersten Versuche mit dieser Presse waren enttäuschend; man erkannte, dass Kohlenstoff erst zu Diamanten auskristallisiert, wenn er bei etwa 4000° Celsius einem Druck von 300000 Atmosphären ausgesetzt wird. Es musste nach einem Hilfsmittel gesucht werden, das die Kristallisation auch bei geringerem Druck einleitet. Man fand den Ausweg, indem man zwischen die Stempel der Presse und dem Kohlenpulver noch eine Lage bestimmter pulverisierter Metalle einfügt, wie etwa Eisen, Kalzium, Kobalt, Mangan, Nickel, Platin oder manche andere. Sie wirken als Katalysatoren, die den Kristallisationsprozess auf folgende Weise beschleunigen: Wo sich diese Metallschicht und der Kohlenstoff berühren, entsteht eine Karbidhaut von kaum 0,1 mm Dicke, durch die der Kohlenstoff hindurchtritt (diffundiert), um als Diamant auszukristallisieren. Dieser Vorgang setzt bereits bei Temperaturen von 1200° bis 2400° Celsius und Drücken zwischen 53000 und 120000 Atmosphären ein.

Die Grösse der so gebildeten Diamanten liegt etwa zwischen 0,1 und 1,5 mm. Ihre Form und Farbe scheint vorwiegend von der Höhe der Temperatur abzuhängen.

Die General Electric Company hat die Produktion von Industriediamanten in grossem Maßstab aufgenommen und erzeugt schon jetzt gegen 3,5 Millionen Karat (1 Karat ist 0,2 Gramm) im Jahr. Es ist nun interessant, dass das grösste Unternehmen für die bergmännische Schürfung natürlicher Diamanten, die De Beers Consolidated Mines Ltd. in ihren Laboratorien in Johannesburg (Südafrika) mit einem ähnlichen Verfahren im September 1958 gleichfalls Diamanten herstellte und nunmehr auch in der Lage ist, künstliche Industriediamanten zu liefern. Bei dem immer noch steigenden Bedarf brauchen sich die beiden Grossunternehmen um den Absatz nicht zu sorgen. Bc.