

Faszination Diamant: Zauber und Geschichte eines Edelsteins

Über mehr als zwanzig Jahre hinweg sammelte der Chemiker Dr. Karl Rumpf (1908-1997) alles, was er über Diamanten finden konnte. Aus seinem Nachlass, einem riesigen Sammelsurium historischer Dokumente, theologischer Texte und naturwissenschaftlicher Publikationen, schreiben drei Bochumer Forscher nun eine interdisziplinäre Geschichte des Diamanten.

A. Haas
L. Hödl
H. Schneider

Info

Das Projekt

Im interdisziplinären Projekt „Diamant: Zauber und Geschichte eines Geschenks der Natur“ arbeiten Dr. Horst Schneider (Klassische und Byzantinische Philologie, Gesamtedaktion), Prof. Dr. Ludwig Hödl (Theologie) und Prof. Dr. Alois Haas (Chemie) zusammen. Grundlage ihrer Arbeit ist die umfangreiche Materialsammlung des Chemikers Dr. Karl Rumpf (1908 – 1997). Karl Rumpf hatte über mehr als zwanzig Jahre hinweg als Mitarbeiter des damaligen Gmelin-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft alles zusammengetragen, was er nur über den Diamanten finden konnte – vom frühen Altertum über das Mittelalter bis zur Neuzeit. Das Projekt wird gefördert von der Margot-und-Friedrich-Becke-Stiftung, Heidelberg. Ihr Ziel ist es, die Kluft und Sprachlosigkeit, die sonst zwischen Natur- und Geisteswissenschaften herrschen kann, zu überwinden. Die Geschichte des Diamanten erscheint im Springer-Verlag als Band 3 der Schriften der Stiftung und ist dem Andenken an Karl Rumpf gewidmet.

Prof. Dr. Alois Haas, Fakultät für Chemie, Prof. Dr. Ludwig Hödl, Katholisch-Theologische Fakultät, Dr. phil. Horst Schneider, Fontes Christiani, Katholisch-Theologische Fakultät

Nur durch frisches, noch warmes Bocksblut könne ein Diamant zerstört werden, besagt eine der zahlreichen Legenden, die sich um den kostbaren Stein ranken. Stärker als Feuer sei er und schwäche den Magneten. Dass das nicht stimmt, ist zwar längst klar. Aber der Mythos Diamant lebt: „Ein Diamant ist unvergänglich“ verspricht die Werbung, „Diamonds are a girl's best friend“ – wenn auch vielleicht nicht gerade in Form des Zahnarztbohrers ... Die Geschichte des Diamanten ist eine faszinierende Zeitreise durch die Wissenschaftsgeschichte. Sie zeigt, wie stark sich Erkenntnis und Verwendung dieses Edelsteins im Laufe der Jahrhunderte verändert haben. Das gesamte Wissen der griechisch-römischen Antike über den Diamanten, den sog. „Adamas“ (s. Info, S.20), findet sich im Steinbuch des Plinius (24-79 n. Chr., s. Info, S.21). Der Begriff war damals vieldeutig: Von den sechs verschiedenen darin benannten Arten bezeichnet nur eine den echten Diamanten, der „indische

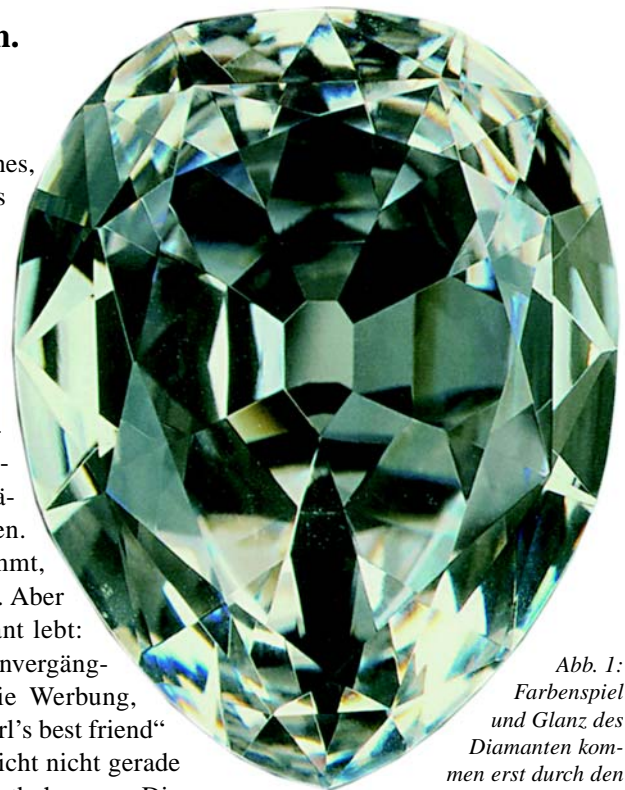


Abb. 1: Farbenspiel und Glanz des Diamanten kommen erst durch den Schliff richtig zur Geltung. Der größte Diamant wog 3106 Karat (621,2 Gramm) als man ihn 1905 fand. Er ist benannt nach dem Direktor der Diamantmine, Sir Thomas Cullinan. Er wurde später gespalten und geschliffen. Das größte Stück und zugleich der größte geschliffene Diamant überhaupt ist der abgebildete Cullinan I (530,2 Karat).

Diamant“. Indien war das einzige Diamanten-Export-Land der Antike. Der ebenfalls bei Plinius erwähnte arabische Diamant ist eigentlich auch der indische; er hat seinen Namen lediglich von der Handelsverbindung. Plinius beschreibt präzise die kristall-

artige, oktaedrische Struktur des Diamanten und hebt seine außerordentliche Härte und Widerstandsfähigkeit selbst gegenüber Feuer hervor. Ja, sogar Hammer und Amboss könnten dem Diamanten nichts anhaben, schreibt er (s. Abb.2) – womit er allerdings Wissen und Legende vermischt: Zwar ist der Diamant das härteste natürliche Mineralgestein; er

Wissen und Legende vermischen sich

kann in Wirklichkeit jedoch bereits unter einem leichten Schlag zerbrechen. Diamantsplitter sind bei den antiken Gemmenschneidern, wie Plinius berichtet, wegen ihrer Härte begehrt. Der Diamant ritzt jedes andere Gestein, wird selbst aber von keinem anderen Stein geritzt. Plinius verkauft noch zwei weitere Legenden, die sich um den Diamanten ranken, als verbürgtes Wissen: Die Bocksblut- und die Magnetlegende. Dass der Diamant ausgerechnet durch das Blut des „stinkigsten aller Tiere“ zerstört werden kann, kann sich Plinius auch nicht erklären und behilft sich damit, dass es sich wohl

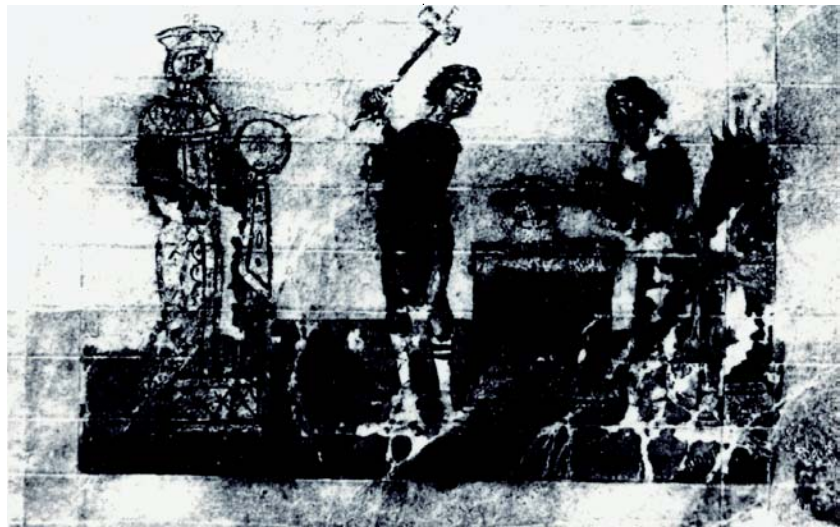


Abb. 2: Die Hammer-Amboss-Legende im spätantiken Physiologus (Codex Smyrnenensis). Die Miniatur zeigt links stehend eine Königin in vollem Ornat, die in der linken Hand eine Kugel hält. Rechts sind zwei Männer an einem Amboss tätig; der eine, mit dem Rücken zum Feuer, hält mit einer Zange einen eiförmigen Gegenstand auf dem Amboss hin, der andere holt mit einem Hammer aus.

um eine Laune der Götter handeln muss. Zur Magnetlegende führt Karl Rumpf eine Erklärung an: Eine plausible Deutung von Platons Texten ergab, dass dort auch bestimmte Platinerze als Adamas bezeichnet worden sind. Manche von ihnen besitzen größere magnetische Kraft als jeder gewöhnliche Magnet – durch die Namensgleichheit übertrug man die-

se Eigenschaft auf den Diamanten. Auch die erwähnte Feuerfestigkeit von Diamanten muss aus heutiger Sicht als Legende betrachtet werden, denn bei ausreichenden Temperaturen sind sie brennbar. Möglicherweise experimentierte man in der Antike einfach nicht damit, denn Diamanten waren rar und teuer. Schließlich geht Plinius noch auf die medizinische Wirkung des Adamas ein: Er helfe gegen Gift und krankhafte Geisteszustände. Dieses Motiv findet sich in der mittelalterlichen Literatur immer wieder: So wirke er – am besten an der linken Körperseite getragen – gegen schlechte Träume und Zauber, halte Streit und wilde Tiere fern. Noch heute glauben Menschen an die Heilkraft von Steinen (Lithotherapie).

Die hohe Wertschätzung, die der Diamant in der Antike genoss, ist insofern verwunderlich, als die antiken Steinschneider und -bearbeiter zwar um seine Härte wussten, jedoch noch weit davon entfernt waren, Feuer und Glanz, wie wir sie durch den erst viel später, vermutlich nicht vor dem 13. bis 15. Jh., entwickelten Facettenschliff kennen, durch Polieren und Schleifen zu erreichen (s. Abb. 1). Unabhängig von der griechisch-römischen Tradition finden sich in eini-

Info

Begriffsgeschichte

Die ersten bekannten Zeugnisse über den Diamanten datieren aus dem 4./3. Jh. v. Chr. und stammen aus Indien. Ob sie bereits in früheren Schriften der Inder erwähnt werden, ist umstritten. In der griechisch-römischen Antike wird der Diamant erst in hellenistischer Zeit bekannt, als die Handelsbeziehungen zu Indien infolge der Alexanderzüge intensiviert werden. Überraschend ist, dass die Griechen nicht den fremdländischen Namen (Sanskrit: vajra u.a.) übernehmen, sondern ihm einen längst vorhandenen Namen geben: "Adamas", "der nicht bezwungen werden kann".

Bei Homer (8. Jh.) kommt "Adamas" nur als Eigenname vor. Das Wort wurde zuerst von Hesiod (7. Jh.) für ein sehr hartes mythisches Metall benutzt, ein Sprachgebrauch, der vor allem von den späteren Dichtern übernommen wurde. Der erste griechische Schriftsteller, der es

im Sinne von "Diamant" gebraucht, ist vielleicht Theophrast (De lapidibus), doch die Stelle, an der der Adamas nur beiläufig erwähnt wird, ist umstritten. Platon benutzt das Wort in seinen Dialogen (Politicus; Timaeus) für ein sehr hartes Nebenprodukt der Waschgoldschmelze, doch handelt es sich hier - nach Farbe (grau bis schwarz) und Härtegrad zu urteilen - wohl um Platinerze (Osmium-Iridium- bzw. Osmium-Iridium-Ruthinium-Verbindungen) - so die neueste Meinung in der Forschung. Der erste römische Dichter, der den Diamanten sicher erwähnt, ist Manilius. Er wusste sowohl um den Wert des Steins als auch um seine geringe Größe und nutzte dies zu einem Vergleich: "Verachte nicht deine, wenn auch in kleinem Körper verborgenen Kräfte... | So ist der Diamant, der winzige Stein, wertvoller als Gold."

gen indischen Sanskrit-Texten detaillierte Beschreibungen über Vorkommen, Eigenschaften, Fehler, Preise, Gewicht, Handel und medizinisch-magische Wirkungen der Diamanten. Die frühesten dieser Schriften datieren zwar erst aus der Spätantike (5.-7.Jh.n.Chr.), gehen jedoch auf frühere Vorlagen zurück, die vielleicht bis ins 4. oder 3. Jh. v. Chr. reichen. Die christlichen Schriftsteller verwendeten den Diamant später gerne, um metaphorisch über den Glauben zu sprechen. Anknüpfen konnten sie an diverse Bibelstellen, wo griechische oder lateinische Übersetzer den Diamant in den Text eingefügt haben, obwohl er in der hebräischen Bibel gar nicht vorkam (s. Abb. 3). Besonders der Physiologus, der über Tiere, Pflanzen und Steine schrieb (2. oder 3. Jh.), stellt das antike Wissen über den Diamanten in den Dienst der christlichen Offenbarung (s. Info, unten). Der Diamant,

Abb. 3: Rekonstruktion der priesterlichen Kleidung des jüdischen Hohepriesters aus dem Alten Testament. Versuche, einen der zwölf Steine des Brustschildes als Diamanten zu identifizieren, schlugen fehl.



den Gott nach dem Propheten Amos in die Mitte Israels legt, und durch den die „Altäre des Gelächters“ zerstört und die „Kultzeremonien Israels“ außer Kraft gesetzt werden, ist ein Voraus- und Abbild Christi. Christus ist wie der Diamant unbezwinglich, ebenso alle, die an Christus glauben und sich zu ihm bekennen, d. h. vor allem Märtyrer und Heilige. Wie der Diamant aus dem Osten kommt, so kommt auch das

Info

Physiologus

"Es gibt einen Stein, der Diamant genannt wird, denn er wird weder vom Eisen geschnitten, noch kann man ihn mit dem Meißel erweichen. Er schmilzt auch nicht im Feuer, das alles verzehrt, sondern allein in Bocksblut, das, weil es heiß ist als alles andere, für gewöhnlich die unachgiebige Härte des Steines erweichen kann. Dieser Diamant wird, wie man sagt, nachts im Osten gefunden.

Weswegen und warum wurde für dieses (irdische) Leben hier eine so staunenswerte Natur geschaffen? Deswegen damit, wenn jemand der göttlichen Botschaft Christi Vertrauen schenkt, aber wider Willen nicht glauben kann, er doch das Geheimnis des Glaubens annimmt, wenn er nur auf den Diamanten blickt. In einer

Nacht nämlich wurde auch unser aller Herr, Christus, und im Osten, in Bethlehem zu uns (herabgestiegen) als Mensch, gefunden. Auch er ist unbezwingbar durch Gewalt: Was auch Könige und Tyrannen gegen ihn versucht haben, alle haben sie ihr Ziel verfehlt. Denn wie einen Diamanten haben sie Christus angegriffen, doch wurden sie als ohnmächtig entlarvt. Zum Beweis, dass der Diamant ein klares Vorbild für Christus ist, höre auch, was der Prophet Amos sagt: „Siehe, ich werde einen Diamanten mitten in mein Volk Israel legen, und es werden zerstört werden die Altäre des Gelächters, und die Kultzeremonien Israels werden gänzlich außer Kraft gesetzt sein“ (Amos 7,8).

Info

Plinius

"Den höchsten Wert, nicht nur unter den Edelsteinen, sondern unter allen den Menschen bekannten Dingen, hat der Adamas, der lange nur Königen, und von diesen nur sehr wenigen, bekannt war. (...)

Jetzt kennt man vor allem sechs Arten: Die erste ist die indische, die nicht im Gold entsteht und einige Verwandtschaft zum Bergkristall besitzt, da sie sich nicht in ihrer durchscheinenden Farbe und durch den sechsspitziigen Aufbau ihrer glatten Flächen (von ihm) unterscheidet; sie ist jedoch, was uns umso mehr erstaunt, an zwei entgegengesetzten Seiten zugespitzt, wie wenn zwei Kegel an ihrer Grundfläche miteinander verbunden wären (gemeint ist wohl die Doppelpyramide); sie (die Diamanten) sind von der Größe einer Haselnuss. Diesem ähnlich ist der arabische Diamant, nur ist er kleiner und entsteht ähnlich.

Die übrigen (Arten) zeigen die hellgraue Farbe des Silbers und kommen nur im allerfeinsten Golde vor. Sie werden auf dem Amboss geprüft und widerstehen den Hammerschlägen so sehr, dass das Eisen nach allen Seiten auseinander springt und der Amboss selbst zerbricht. Überhaupt ist seine Härte unbeschreiblich und gleichzeitig ist er feuerbeständig und kann niemals in Glut gesetzt werden, woher er auch seinen Namen erhalten hat. (...)

Was ich in allen diesen Büchern zu zeigen versucht habe über Zwietracht und Freundschaft der Stoffe (...) kann man jetzt nirgends deutlicher erkennen, als wenn nämlich diese ‚unüberwindliche Kraft‘ (der Adamas), diese Verächterin der gewaltigsten Dinge der Natur, des Feuers und des Eisens, zerstört und mürbe gemacht wird durch Bocksblut, jedoch nur, wenn es noch frisch und warm ist, und auch nur so durch viele Hammerschläge, dass er (der Adamas) selbst dann noch außerdem ausgezeichnete Ambosse und eiserne Hämmer zerbricht. Welcher Kopf hat dies erfunden oder durch welchen Zufall wurde das entdeckt? Oder welche Mutmaßung hat eine Sache von solch außerordentlichem Wert in Zusammenhang gebracht mit dem stinkigsten aller Tiere? Eine solche Entdeckung stammt sicher von den Göttern und das alles ist ein Geschenk, und man darf in keinem Teil der Natur nach dem Grund fragen, sondern nur nach dem Willen!"

christliche Heil aus dem Morgenland. Auch der Kirchenvater Augustinus (354-430) empfiehlt, sich das Wissen über die Natur, insbesondere die Steine, anzueignen, um dadurch die Bibel bzw. die Offenbarung besser zu verstehen (De doctrina christiana 2): „Denn sogar die Kenntnis des Karfunkelsteines, der im Finstern leuchtet, erhellt viele dunkle Stellen in den Büchern, wo auch immer er wegen eines Vergleichspunktes angeführt wird; die Unkenntnis von Beryll oder Diamant verschließt sehr oft die Tore des Verständnisses.“

Plinius: Alles über den Diamant in Antike und Mittelalter

Die Zusammenstellung des Plinius wurde für Antike und Mittelalter die wichtigste Quelle über den Diamanten und in zahlreichen Werken überliefert. Im Mittelalter findet das Wissen über den Diamanten Eingang in die naturkundlichen Sammelwerke. Erweitert werden die Kenntnisse und Legenden zudem durch Reiseberichte über die Edelsteinländer etwa von Marco Polo (1254-1324), Nicolo di Conti (gest. 1469) oder auch durch den Reiseroman des John Mandeville (14. Jh.).

Im Mittelalter rankten sich dann weitere Legenden um den wertvollen Stein: Unter den sog. Fundortlegenden findet sich die vom Diamantental, die in vielfältigen Versionen überliefert ist. Eine davon und dazu noch die Blei-Legende finden sich in den Märchen aus 1001 Nacht: Sindbad der Seefahrer wird nach einer Strandung auf einer Insel durch den Riesenvogel Ruch weggetragen und auf einem hohen Berg abgesetzt; er berichtet dann: „Dennoch fasste ich mir ein Herz und ging in jenes Tal und fand, dass der Boden ganz mit Diamanten bedeckt war; das ist der Stein, mit dem man Erze und Edelsteine, Porzellan und Onyx durchbohren kann, ein harter und spröder Stein, auf dem weder Eisen noch Felsgestein einen Eindruck hinterlässt und von dem niemand etwas

Abb. 4: Das zweilinsige Brennglas von Tschirnhaus (1691) in einem Holzrahmen ist 2,23 Meter hoch, die obere Hauptlinse hat einen Durchmesser von 50 Zentimetern. Unten ist eine Haltevorrichtung für das Schmelz- und Brenngut angebracht.



abschneiden noch abbrechen kann, es sei denn mithilfe des Bleisteines.“ Das Diamantengebirge sei so voller Schrecken, dass niemand es betreten könne. Die Kaufleute hätten jedoch einen Weg gefunden, an die kostbaren Steine zu kommen. Sie würden rohes Fleisch ins Tal, an dem die Diamanten festkleben. Raubvögel würden dann vom Fleisch angelockt und würden es wieder auf den Berg, wo die Kaufleute die Diamanten absammeln könnten.

Auch große Gelehrte gaben Mythen weiter

Interessanterweise wurde manche merkwürdige antike Legende über den Diamanten auch von großen Gelehrten als glaubwürdiges Wissen weitergegeben und fand Eingang in die vielen mittelalterlichen Steinbücher und -gedichte, in denen das mit Mythos und Magie angereicherte Wissen der Antike popularisiert und publiziert wurde. So wurde die

Bocksblutlegende z. B. auch in den Werken des Albertus Magnus zitiert, der sich eigentlich an aristotelischer Objektivität orientierte (ca. 1200-1280). Zwar hatte der gelehrte Franziskaner Roger Bacon (gest. 1292) die Legende in eigenen Experimenten mit warmem Bocksblut längst widerlegt; das althergebrachte Wissen, das sich auf die Autorität des Plinius berufen konnte, hielt sich trotzdem hartnäckig. Schließlich wurde es von Gelehrten wie Anselmus Boetius de Boodt (ca. 1560-1634), dem Leibarzt Kaiser Rudolfs II., oder Johann Heinrich Schulze in seiner Dissertation 1737 zurückgewiesen.

Die Legende von der Feuerfestigkeit des Diamanten wurde erst durch Forscher endgültig widerlegt, die mit großen Brennsiegeln (s. Abb. 4) experimentierten, z. B. Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794). So fand er auch heraus, woraus der Diamant besteht: Verbrennt ein Diamant, so bleibt nichts von ihm zurück außer reinem Kohlendioxid. Er muss also

ausschließlich aus Kohlenstoff bestehen. Nachdem man einmal hinter dieses Geheimnis gekommen war, versuchten zahlreiche Chemiker, die kostbaren Steine künstlich herzustellen. Schon früher waren verschiedene alchemistische Rezepte im Umlauf, um mit mehr oder weniger mysteriösen Methoden, Diamanten herzustellen. Mal war der Grundstoff weißer Kieselstein, mal Silber, das mit verschiedenen weiteren Zutaten zusammen erhitzt werden musste. Am Ende sollte Diamant entstehen, der z. T. noch kostbarer als der natürliche sein sollte. Wegweisend für die künstliche Diamantherstellung war schließlich das von Henri Moissan (1852-1907) entwickelte Verfahren: Er fand heraus, dass neben hohen Temperaturen auch hohe Drücke erzielt werden müssen, um künstliche

Industriediamanten: Für Schmuck zu teuer

Diamanten aus Graphit bzw. Kohlenstoff zu gewinnen. Erst 1955 gelang es dann der General Electric Co. (USA), mit einem speziell entwickelten Ultrahochdruckgerät die ersten synthetischen Diamanten herzustellen. Bei 1.500 bis 1.800°C und einem Druck von 53.000 bis 100.000 Atmosphären wurden damit bis zu einer Tonne künstliche Diamanten jährlich

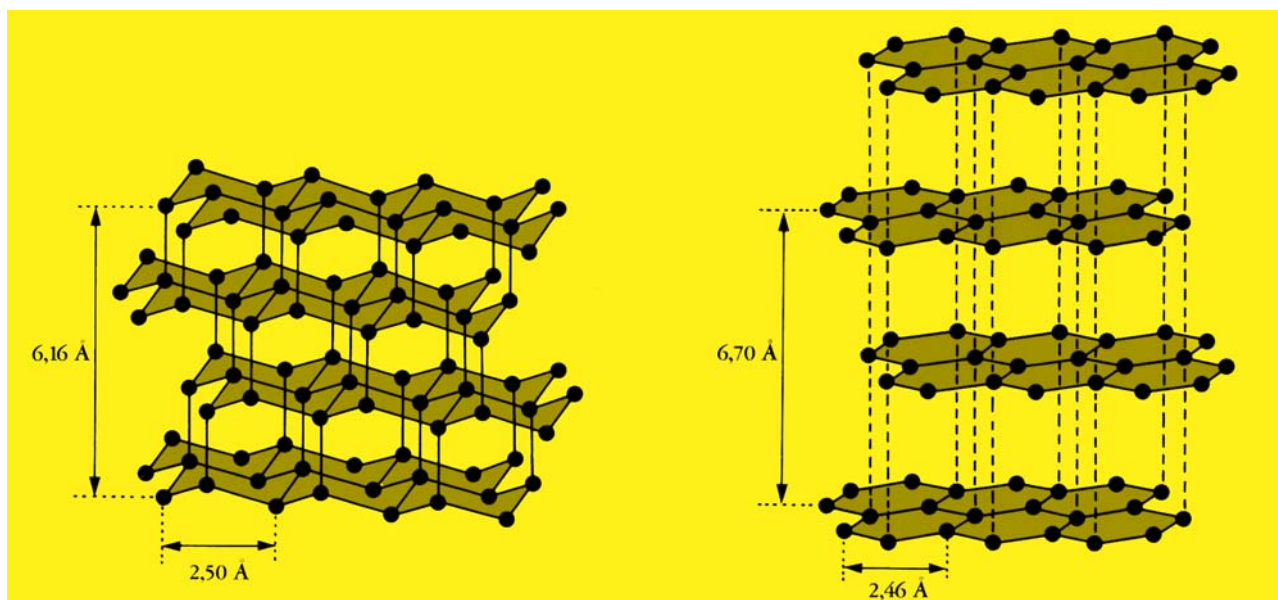
aus Graphit hergestellt. Das Produkt fällt als Grieß an und wird hauptsächlich als Schleifpulver und zur Herstellung von Trennscheiben bzw. Bohrwerkzeugen verwendet (Industriediamanten).

Inzwischen kann man auch Diamanten von wenigen Karat (1 Karat = 0,2g) Gewicht und ca. 3-4 mm Durchmesser mit Schmuckqualität herstellen. Aufgrund der hohen Herstellungskosten sind sie aber für die Schmuckindustrie immer noch uninteressant. Etwa zur gleichen Zeit wie General Electric Co. veröffentlichte die schwedische Firma Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget (ASEA) eine ähnlich aufgebaute Apparatur zur Produktion von künstlichen Diamanten. Nach diesen beiden Verfahren werden heute jährlich 100 Mio. Karat (20 Tonnen) Diamanten mit einem Durchmesser von bis zu 1 mm hergestellt.

Für die Computerindustrie besonders interessant ist, dass es inzwischen auch gelungen ist, dünne Diamantschichten bei Normaldruck herzustellen. Die chemische Abscheidung des Kohlenstoffs erfolgt nach dem Chemical Vapour Deposition (CVD)-Verfahren: Danach werden kohlenstoffreiche Gase, z. B. Methan, in Gegenwart von Wasserstoff bei 2.000°C oder in Plasmaentladungen zersetzt und die dabei entstehenden Produkte auf geeignete Flächen kondensiert.

Abhängig von den Reaktionsbedingungen scheidet sich kristalliner Diamant oder ein amorpher, sehr harter Film von diamantartigem Kohlenstoff ab. Basierend auf diesem Verfahren haben britische und schwedische Wissenschaftler einheitliche kristalline Diamantschichten mit Hilfe von Methan erhalten. Der Kohlenstoff wird dabei auf hochreine Diamantunterlagen abgeschieden. Durch einen Trick erreichen die Hersteller Chips, die weitaus leitfähiger sind als die aus Silicium: Sie bauen in die Diamantschicht Boratome oder andere Stoffe ein (Dotierung). Dadurch erhält man ein Material mit beweglichen positiven Ladungsträgern. Die elektrische Leitfähigkeit dieser so dotierten Schichten des Di-

Abb.5: Im Diamanten (l.) sind die Kohlenstoffatome mit allen vier Elektronen aneinander gebunden. Keines ist frei beweglich – deshalb leiten Diamanten auch keinen Strom. Typisch für die Diamantgitterstruktur ist seine hohe Dichte und Symmetrie. Die Struktur des Graphits (r.) ist wesentlich weniger dicht: Die C-Atome sind nur über drei ihrer Elektronen miteinander verbunden, das vierte ist frei beweglich. Die Atome sind in Schichten angeordnet, die sich leicht verschieben lassen: Reibt man Graphit zwischen den Fingern, lösen sie sich ab. Damit aus Graphit Diamant wird, müssen diese Schichten durch Druck und Temperatur einander angenähert und die Bindung des vierten Elektrons ermöglicht werden.



amanten ist denen des Siliciums bezüglich einer Reihe wichtiger elektrischer Kenngrößen überlegen, z.B. in der Mobilität der Leistungsträger, d.h. der Geschwindigkeit bezogen auf das elektrische Feld. Dadurch könnte eine Elektronik aus Diamant dort eingesetzt werden, wo die herkömmlichen Siliciumchips nicht ausreichen.

Die Ideen von der natürlichen Diamantentstehung haben sich im Laufe der Geschichte sehr verändert. In der Antike herrschten nebulöse Vorstellungen. In Indien glaubte man, die Edelsteine seien beim Auftreffen der Gliedmaßen des Gottes Asura Bala auf der Erde bei seiner Selbstopferung entstanden, der Diamant zuerst. Bei den griechisch-römischen Schriftstellern war die Ansicht verbreitet, dass Steine und Metalle in kurzer Zeit entstehen und wachsen. In unterschiedlichen Variationen wurde diese Meinung bis in die Neuzeit überliefert. Doch wurden auch andere Meinungen laut. So schreibt Ulisse Aldrovandi (1522-1601) in seinem *Musaeum Metallicum*: „Wir Gegenwärtige aber sprechen es klar aus, dass der Diamant auftauche aus einem Saft, der nicht sehr verschieden ist von dem, in dem der Bergkristall zu entstehen pflegt.“

Aufgetaucht aus einem Saft oder aus Gottes-Gebeinen entstanden

Wie er glaubte man auch im 19. Jh. noch, dass Flüssigkeiten zur Bildung des Diamanten notwendig seien. Die damals meistvertretene Meinung darüber formulierte Justus von Liebig (1803-1873): „Denken wir uns die Verwesung in einer Flüssigkeit vor sich gehen, welche reich ist an Kohlenstoff und Wasserstoff, so wird (...) aus gasförmigen Kohlenwasserstoffverbindungen eine an Kohlenstoff stets reichere Verbindung gebildet werden, aus der sich zuletzt als Endresultat ihrer Verwesung Kohlenstoff in Substanz und zwar krystallinisch abscheiden muss. (...) Man weiß gewiss, dass er [der Diamant] seine

Entstehung nicht dem Feuer verdankt, denn hohe Temperatur und Gegenwart von Sauerstoff sind mit seiner Verbrennlichkeit nicht vereinbar (...).“

Heute wird allgemein akzeptiert, dass die natürlichen Diamanten ähnlich entstehen wie die synthetischen: Man vermutet, dass in einer Tiefe von 140 bis 150 km im oberen Erdmantel unter hohem Druck und entsprechender Gesteinstemperatur dort vorhandener Kohlenstoff zur charakteristischen Diamantstruktur (s. Abb. 5, S. 23) zusammengepresst wird, sodass der Edelstein wachsen kann. Der Kohlenstoff stammt aus Ablagerungen am Meeresboden, die in sog. Subduktionszonen, wo sich Erdkrustenmaterial in tiefere Zonen schiebt, in den oberen Erdmantel abtauchen. An die Oberfläche gelangen die dort gebildeten Diamanten durch Vulkanaus-

brüche zusammen mit dem Vulkangestein Kimberlit in Form von Kratern (s. Abb. 6).

Der erste Diamanten enthaltende Vulkanschlot – eine sog. Kimberlitröhre (s. Abb.7) benannt nach der südafrikanischen Stadt Kimberley – wurde 1870 entdeckt. Nachdem man in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts weitere afrikanische Vorkommen gefunden hatte, wurden gegen Mitte des letzten Jahrhunderts 99 Prozent der Weltproduktion an Diamanten in Afrika gefördert. Etwa gleichzeitig wurden große Vorkommen in Sibirien entdeckt. Innerhalb von zehn Jahren förderte man dort Diamanten aus mehr als 20 Kimberlitröhren. Neuere Funde bei Swerdlowsk (Ural) kamen hinzu. Erst 1978 wurden beachtliche Funde in Nordwest-Australien und später in Kanada gemacht.

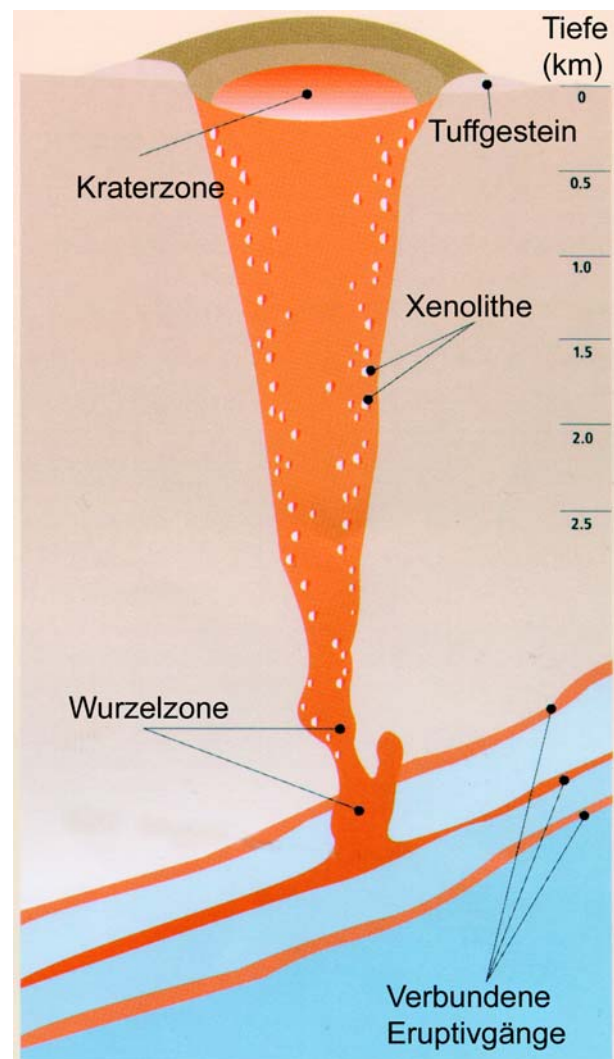


Abb. 6: Diamanten, die im oberen Erdmantel aus Kohlenstoffablagerungen entstehen, werden durch Vulkanausbrüche zutage gefördert. Man findet sie dann in sog. Kimberlitröhren, zusammen mit dem Vulkangestein Kimberlit, das nach der südafrikanischen Stadt Kimberley benannt wurde.



Abb. 7: Die gewaltigen Abbauterrassen einer Diamantmine (Kimberlitröhre) in Kanada (Ekati-Mine).

Ein dunkles Kapitel in der Geschichte des Diamanten ist seine Nutzung zur Finanzierung von Kriegen, vor allem in Afrika: Die dort geförderten „Blutdiamanten“ dienen Kriegsparteien dazu, Waffen zu kaufen. Um dem entgegen zu wirken, hat der UN-Sicherheitsrat 1998 ein Embargo gegen Blutdiamanten ausgesprochen. Es richtet sich gegen solche Diamanten, die kein Herkunftszeugnis besitzen. Auch in Sibirien ist der Diamant mit schrecklichen Schicksalen verknüpft. Dort verloren zahlreiche Gulag-Häftlinge bei der Förderung der Edelsteine ihr Leben.

Älteste Diamanten entstanden vor drei Milliarden Jahren

Vorstellungen über die Zeiträume der Diamant-Entstehung gibt es erst seit wenigen Jahren. Ein Team von amerikanischen Wissenschaftlern hat anhand akribisch durchgeführter Analysen an mikroskopisch kleinen Einschlüssen in mehr als 4.000 Diamanten aus Südafrika herausgefunden, dass Diamanten mit einem niedrigen Stickstoffanteil in ihren Einschlüssen aus kälteren Zonen des Erdmantels stammen. In wärmeren entstanden Diamanten mit einem höheren Stickstoffanteil. Radioaktive Altersbestim-

mungen zeigen, dass beide Gruppen aus verschiedenen Entstehungsphasen stammen: Eine Charge der südafrikanischen Diamanten ist etwa 3,3 Mrd. Jahre alt, die andere etwa 2,9 bzw. 1,9 Mrd. Jahre. Danach muss sich die Zusammensetzung des Erdmantels aus ungeklärten Gründen geringfügig geändert haben, so dass größere Mengen an Diamanten nicht mehr entstehen konnten. Durch Vulkanausbrüche können zwar auch heute noch Diamanten zutage gefördert werden, jedoch ausschließlich Milliarden Jahre alte.

Die allgemein akzeptierte Erklärung zur Entstehung der Diamanten wurde durch einen Fund teils erstaunlich großer Granate vor ca. 50 Jahren auf der kleinen Salomonen-Insel Malaita erweitert. Da es heißt, dass dort, wo Halbedelsteine gefunden werden, auch Diamanten auftreten, setzte auf Malaita danach eine intensive Suche nach Diamanten ein, die aber erfolglos blieb. Die Experten wunderte das nicht: Da auf Malaita kein Kimberlitgestein vorhanden ist, dürften nach den allgemein geltenden Vorstellungen der Geologen dort auch keine Diamanten auftreten. 1998 gab es jedoch eine Überraschung: Der US-Geologe Ken Collerson fand in Gesteinsproben aus Malaita winzige glasklare Diamanteinschlüsse. Da

das untersuchte Gestein sich in einer Tiefe von 600 bis 700 km bildet, müssen auch die Diamanteinschlüsse dort erfolgt sein – Diamant kann sich also auch anders bilden als bisher angenommen. Diese Auffassung wird zurzeit von den meisten Experten skeptisch aufgenommen und bedarf weiterer Beweise.

Geschichte des Diamanten noch lange nicht fertig geschrieben

Die Geschichte des Diamanten ist also noch lange nicht fertig geschrieben, und seine Faszination scheint tatsächlich unvergänglich. Mischen sich im Altertum echtes Wissen und mythisch-magische Vorstellungen, die die antiken Menschen in Staunen versetzt haben, so geraten wir heute ins Staunen, wenn wir die modernen naturwissenschaftlichen Methoden betrachten, die planmäßige industrielle Gewinnung und Verwendung sehen und last but not least uns von Feuer und Glanz eines Schmuckdiamanten begeistern lassen.

Dank
Wir danken Prof. Dr. Wilhelm Geerlings für vielfältige Unterstützung.