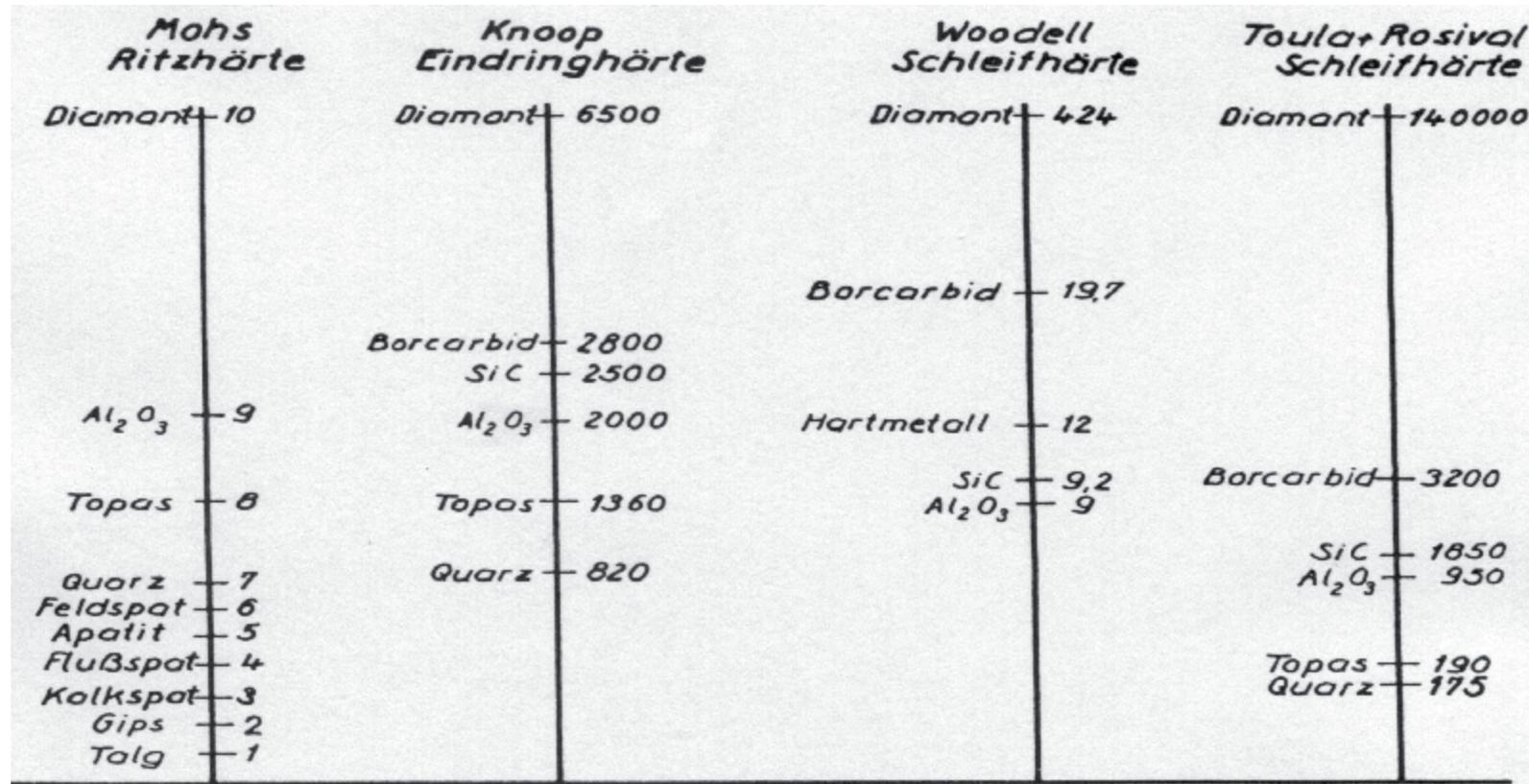


Diamant und seine Eigenschaften



Die Härte des Diamanten



Der Name des Diamanten wird abgeleitet von dem griechischen „adamas“, was soviel bedeutet wie unbezwingbar. Er ist ein Hinweis auf die große Härte des Diamanten, dem härtesten aller Edelsteine, ja sogar dem härtesten aller Stoffe, wie aus der folgenden Tabelle zu entnehmen ist. Jedoch ist der Diamant spröde und als Werkzeug sehr empfindlich.

Die Kimberley-Mine (The “Big Hole”)

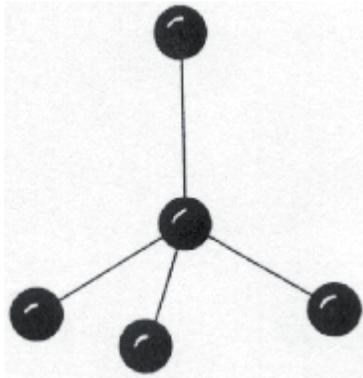
Während seiner über 2000-jährigen Gewinnung wurden nicht mehr als 130 Tonnen Diamant gefördert. Dabei sind allerdings etwa 3 Milliarden Tonnen Gestein, Sand und Geröll aufbereitet worden. Diamant führendes Gestein enthält durchschnittlich nur

$1/20.000.000$ Diamant. Das heißt am Beispiel der Kimberley Mine 1,8t Gestein pro ct.

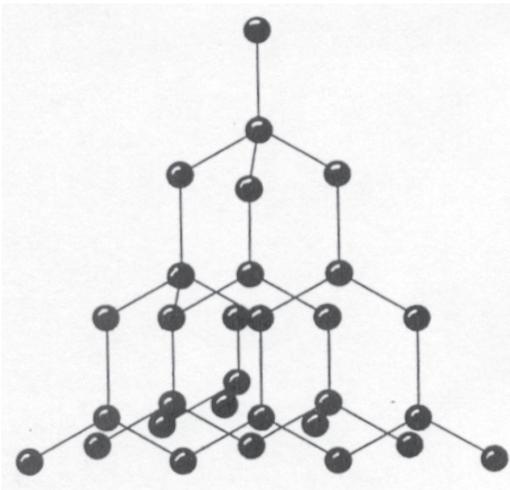


Durchmesser an der Oberfläche:
460m ; Tiefe: 400m ; Schachttiefe: 1070m

Die tetraedische Anordnung und der Verband der Kohlenstoffatome



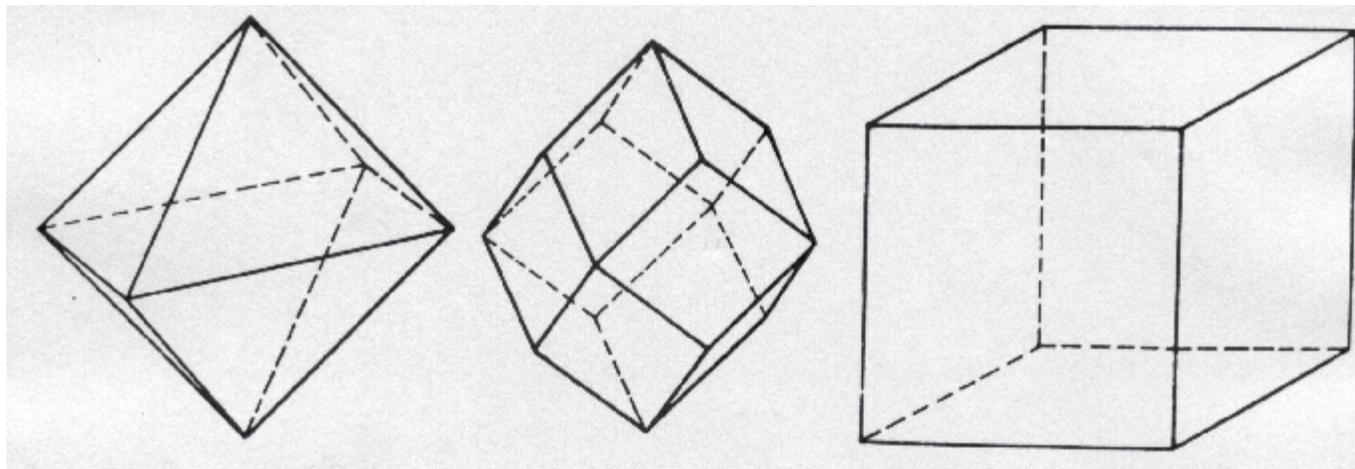
Diamant besteht aus reinem Kohlenstoff (C), ebenso wie Ruße. So ist verbrannter Toast und Diamant chemisch das Gleiche. Die Besonderheit beim Diamanten besteht darin, daß die Kohlenstoffatome tetraedisch angeordnet sind, wobei jedes C-Atom durch kovalente chemische Bindung mit vier Nachbaratomen verbunden ist.



Die Härte des Diamanten hat ihre Ursache in der starken chemischen Bindung der Kohlenstoffatome untereinander. Das Kohlenstofftetraeder ist die kleinste Baueinheit, die periodisch im Raum verteilt, die Struktur des Diamanten ergibt.

Grafische Darstellung der kristallformen

Der Diamant kommt in verschiedenen Formen vor. Die häufigste ist das Oktaeder und Rombendodekaeder (etwa 50% aller Kristalle). Die Würfelform ist eher selten und meist unvollkommen ausgebildet.



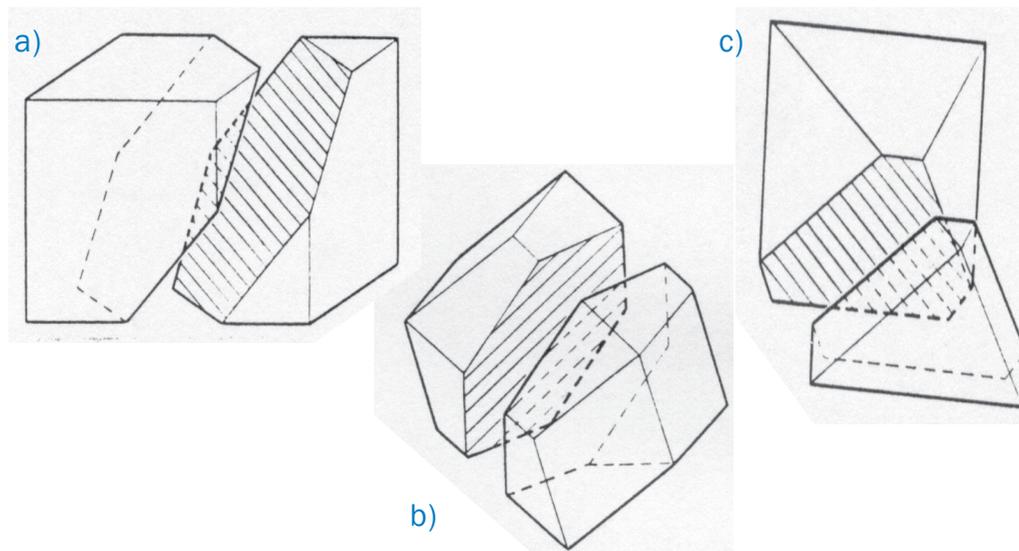
Oktaeder

Rombendodekaeder

Würfel

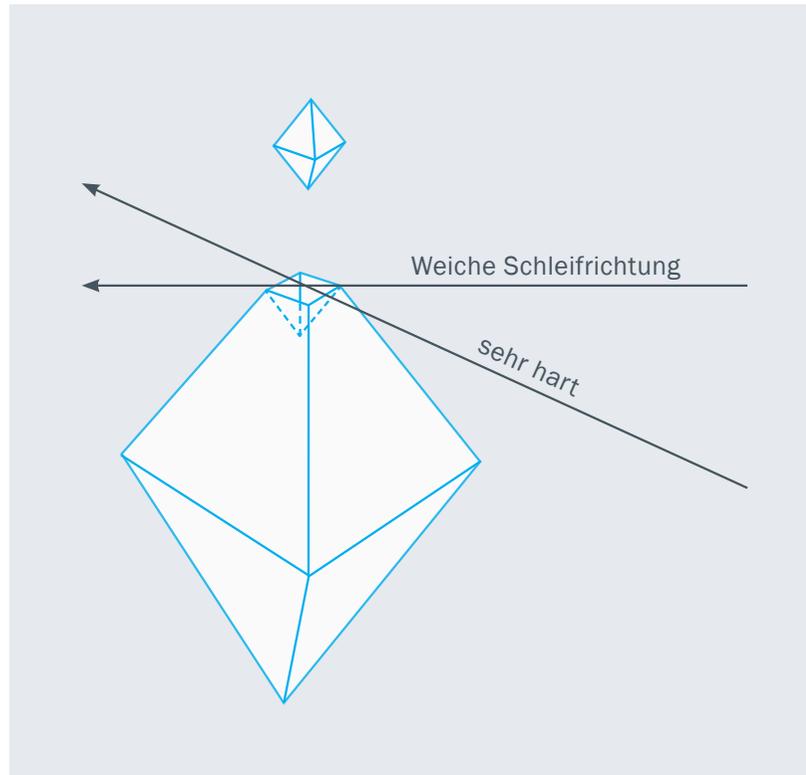
Lage der Spaltebenen

Diamant zeigt die Eigenschaft der Spaltbarkeit. Hier werden bestimmte gleichartige parallel zueinander liegende chemische Bindungen aufgebrochen. In allen übrigen Richtungen bricht der Diamant muschelartig wie Glas. Die Kunst des Spaltens ist vereinfacht ähnlich wie das Spalten von Holz. Jedermann weiß, das Holz nur parallel zu seiner Faserung spaltbar ist. Spaltversuche in andere Richtungen zerstören die Faser. Äste im Holz stoppen den Spaltriß oder lenken ihn um. Im Diamant liegen die Verhältnisse ähnlich. Lokale Störungen der Struktur sog. Naatz lenken die Spaltebene ab, wobei es zum unkontrollierten Zerspringen kommen kann. Während Äste im Holz sichtbar sind, ist es beim Diamanten leider infolge der Kleinheit der Störbereiche nicht der Fall.



Lage der Spaltebene am a) Würfel b) Rhombendodekaeder und c) Oktaeder. Bei der Produktion und Anwendung von Diamantwerkzeugen ist zu beachten, daß es Spaltebenen d.h. Ebenen mit „geringerer“ mechanischer Widerstandsfähigkeit gibt. Zurück zum Bild des Holzes. Es ist einleuchtend, daß ein Brett mit der Faserrichtung quer zu seiner Längsrichtung unsinnig ist. In Kenntnis dieser Einsicht werden Diamantwerkzeuge hergestellt.

Änderung des Abtragswiderstandes auf einer Oktaederspitze (gleichfalls Würfelebene)

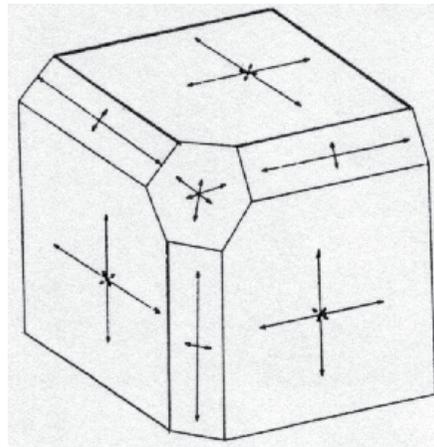


Betrachtet man die Schleifrichtungen des Diamanten, so stellt man fest, daß die Schleifhärte eine richtungsabhängige Größe ist, die hier in Abbildung vereinfacht dargestellt ist.

Schleifrichtungen

Es ist allgemein bekannt, daß sich Diamant nur mit Diamant schleifen läßt.

Beim Präparieren der Schleifscheibe mit Diamantpulver wird eine gewisse Anzahl von Diamantpartikeln so orientiert sein, daß die härteste Richtung derselben gegenüber einer günstigeren Schleifrichtung des zu schleifenden Kristalls zum Einsatz kommt, sodas in der Tat etwas „Weiches“ von etwas Härterem geschliffen werden kann. Versucht man den Diamantkristall in seiner harten Richtung mit Diamantpulver zu schleifen, so geschieht nichts oder nur wenig, da auf der Scheibe nichts vorhanden ist, was härter wäre. Spricht man beim Diamanten von „weichen“ Richtungen, so ist dazu zu sagen, daß dies stark relativiert ist. Die „weichen“ Richtungen sind derart hart, daß sie eben nur mit Diamant bearbeitet werden können.



Schleifrichtungen (je kürzer die Pfeile, umso größer die Schleifhärte in diesen Richtungen)

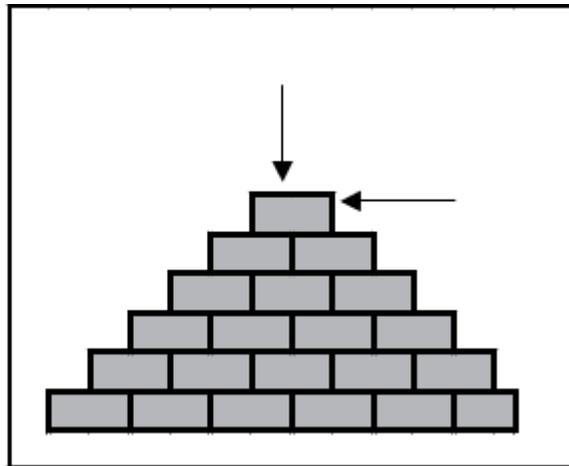
Variationen der Naturdiamantformen



In Kenntnis all dieser Gesetzmäßigkeiten muß darauf hingewiesen werden, daß diese anhand von Optimalformen der Kristalle dargestellt und erläutert wurden. Die Praxis zeigt, daß der Naturdiamant ein Kristallindividuum ist, das stark „verzerrter“ in den unterschiedlichsten Formen vorkommt und die Gesetzmäßigkeiten der Schleifrichtungen sich bei Änderung der Geometrie um 1 bis 2° schon völlig anders darstellen können. Die Abbildung gibt einen Einblick in die Vielfalt der Naturdiamant vorkommen.

Grafische Darstellung der Belastungsrichtung

Abschließend noch der deutliche Hinweis für den Anwender, daß der Diamant zwar das Härteste ist was es gibt, der aber bei unkontrollierter Berührung spröde ist wie Glas und somit „leicht“ be-schädigt werden kann, wie die Abbildung verdeutlichen soll.



Das Pyramidengebäude behält nur deswegen seine Form, weil das Steingewicht durch Druck auf den Unterbau die Konstruktion stabilisiert. Durch Kräfte von oben ist dem Gebäude kein Schaden zuzufügen. Die Steine seitlich wegzuschieben bedarf dagegen relativ wenig Anstrengung.

Bei der mechanischen Stichelbearbeitung wird die Stichelschneide vorwiegend in Richtung der Pyramidenspitze beansprucht und hält somit der Belastung stand. Berührt man dagegen mit dem Finger die Diamantschneide, so ergibt sich in jedem Falle ein unkontrollierter Druck auf eine weniger stabile Pyramidenflanke und Teile der Schneide brechen aus. Ebenso gefährlich für die Stichelschneide sind Reinigungsversuche mit z.B. Druckluft. Trifft ein Schmirgelkorn oder Staubpartikelchen mit hoher Geschwindigkeit auf die Schneide des Stichels, so genügt dies, um die Schneide zu zerstören.