

Die Anwendung von Diamant im Bauwesen

Autor(en): **Brouwer, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89 (1971)**

Heft 31

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-84949>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Von H. Brouwer, Lengnau

Die Verwendung von Diamant für das Bohren von harten bis sehr harten Materialien ist bereits jahrhundertalt. Es gibt Anzeichen dafür, dass bereits die Ägypter Kerne aus Fels mit Hilfe von Diamant bohrten. Soweit bekannt, hat dann bis im Jahre 1862 keine weitere Entwicklung dieser Technik stattgefunden.

In diesem Jahr entwickelte der Schweizer August Leuschot in Zusammenarbeit mit Robert Longyear, Sohn des im Jahre 1820 nach den USA ausgewanderten Holländers Jacob Langjaer, die erste Kernbohrmaschine. In dieser Maschine verwendeten sie eine Bohrkronen mit eingebetteten Diamanten. Erst im Jahre 1950 wurde mit der Produktion in grossem Umfang von dünnwandigen, mit Diamanten versehenen Bohrkronen für die Bauindustrie begonnen. Die Methode erwies sich bald nicht nur als schnell, sondern auch als äusserst wirtschaftlich, so dass viele Bauunternehmer davon abkommen, die nötigen Aussparungen vor dem Betonieren vorzusehen, und diese erst nach Fertigstellung des Rohbaues mit Hilfe von Diamant-Bohrkronen bohren lassen.

Nun sind aber sowohl die Betonzusammensetzungen, wie auch die für die Armierungen verwendeten Stahlsorten sehr unterschiedlich. Dies hat zur Entwicklung von Bohrkronen verschiedener Art geführt, um für jeden Anwendungsfall die grösstmögliche Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Dabei können zwei Hauptarten unterschieden werden: die oberflächengesetzten und die imprägnierten Kronen.

Bei den *oberflächengesetzten* Bohrkronen sind die Diamantkörner derart im Bindematerial eingebettet, dass eine überlappende Schnittwirkung entsteht. Es werden dafür ungebrochene Diamanten mit einer Korngrösse von 10 bis 80 Stück pro Karat verwendet. Die Körnung ist abhängig von dem zu bohrenden Material. Oberflächengesetzte Bohrkronen werden vorwiegend in homogenen, weichen bis mittelhartem Materialien eingesetzt. Sie sind für das Bohren von harten bis sehr harten Gesteinen wenig geeignet, denn in solchen Materialien würden die Diamanten bald stumpf.

Für hartes bis sehr hartes Gestein sowie für heterogene Materialien wurde die *imprägnierte* Bohrkronen entwickelt. Dabei werden gebrochene Diamanten mit einer Korngrösse von 80 bis 1000 Stück pro Karat verwendet. Die Diamantkörner werden mit dem Bindemittel vermischt und dann in die entsprechende Form gesintert. Beim Bohren mit einer derartigen Krone sind zwei Vorgänge zu unterscheiden: So lange die Schnittkante eines Diamantkornes scharf ist, schneidet sie das abzutragende Material ohne grossen Kraftaufwand; sobald sie beginnt abzustumpfen, nimmt auch die Schnittkraft zu, und zwar so lange, bis diese den Haftwiderstand des Bindemittels übersteigt und das Korn herausgerissen wird. Der zweite Vorgang betrifft das Bindemittel selbst; dieses ist während des Bohrens Verschleiss ausgesetzt. Je stärker dieser Verschleiss, desto schneller werden neue Diamantkörner freigelegt.

Die Wirtschaftlichkeit einer imprägnierten Bohrkronen ist demnach nicht nur von der Wahl der geeigneten Diamantkörnung, sondern in grossem Masse von der Härte und Zähigkeit des Bindemittels abhängig. Die Bindematerialien bestehen überwiegend aus Wolframkarbiden; deren Wahl wird im wesentlichen von den zu bohrenden Mate-

rialien beeinflusst; eine ausschlaggebende Rolle spielen allerdings auch die maschinenabhängigen Daten.

Wesentliche Eigenschaften des zu bohrenden Materials sind dessen Abrasivität, d. h. die auf den Bohrerwerkstoff ausgeübte Schleif- und Verschleisswirkung, und dessen Härte. Je höher die Abrasivität, desto härter muss das Bindemittel gewählt werden, um der Verschleisswirkung entgegenzuwirken. Bei harten bis sehr harten Materialien kann dagegen ein etwas weiches Bindemittel gute Ergebnisse liefern.

Die Antriebsleistung der Kernbohrmaschine beeinflusst ebenfalls die Wahl des Diamantbindemittels. Ist sie zu klein, so wird das Bindemittel nicht abgenutzt und die an der Oberfläche liegenden Diamantkörner poliert. Man wird in solchen Fällen ein weiches Bindemittel wählen müssen, was jedoch die gesamte Arbeitsleistung der Bohrkronen vermindert. Auch die Schnittgeschwindigkeit muss sorgfältig gewählt werden und ist stark von der Diamantkörnung und der Härte des Bindemittels abhängig. Sie ist andererseits durch die erzeugte – und abzuführende – Wärme beschränkt. Bei einer Korngrösse von etwa 40 Diamanten pro Karat werden gute Ergebnisse mit einer Schnittgeschwindigkeit von 2,5 bis 3 m/s erzielt.

Die an den Schnittkanten erzeugte Wärme ist schädlich und muss abgeführt werden. Diamant hat die Eigenschaft, unter Druck und bei hohen Temperaturen zu CO und CO₂ zu oxydieren. Sowohl Wasser wie auch Pressluft haben sich zu Kühlzwecken bewährt. Bei Wasserkühlung genügen bereits geringe Überdrucke, um eine wirksame Kühlung zu bewirken und das Bohrschleissel staubfrei abzuführen.

Diese kurzen, auf das Wesentlichste beschränkten Ausführungen verdeutlichen, dass ein Erfolg beim Bohren mit Diamantkronen von vielen sich gegenseitig beeinflussenden Faktoren abhängig ist. Um die bestmöglichen Ergebnisse sowohl in technischer wie auch in wirtschaftlicher Hinsicht zu erzielen, bedarf es daher der Kenntnisse und Erfahrungen eines Fachmannes.

Wenn fachgerecht und mit geeigneten, zu diesem Zweck gebauten Anlagen durchgeführt, bietet das System einige wichtige Vorteile gegenüber den herkömmlichen Methoden:

- Die Genauigkeit der Bohrungen ist ausserordentlich hoch, und zwar bei jedem gewünschten Durchmesser. Sie werden vollkommen glatt und weisen keine Haarrisse auf, wodurch keinerlei Nacharbeit anfällt
- Infolge der in den meisten Fällen angewendeten Wasserkühlung können die Arbeiten völlig staubfrei ausgeführt werden
- Die Bohrgeschwindigkeit ist gross; sie beträgt im Mittel, je nach Durchmesser, etwa 1 bis 5 cm/min
- Durch die schonende, vibrationsfreie Arbeitsweise behält der Beton seine ursprüngliche Druckfestigkeit
- Heikle Arbeiten, zum Beispiel in Spitälern, Büros oder Schulen, können auch in der nächsten Umgebung ungestört verrichtet werden, denn die Methode verursacht weder Lärm oder Vibrationen noch Geruch.

Adresse des Verfassers: H. Brouwer, Prokurist in Firma Diamantbohr AG, 5426 Lengnau, In der Steig 495.