

Beton aussparen oder kernbohren?

Ist die Aussparung vor dem Betonieren billiger und zweckmäßiger als das Diamant – Kernbohren vor dem Technischen Ausbau?

Von Dipl. – Ing. Johannes Hagemann

am Lehrstuhl für Bauwirtschaft und Baubetrieb
o. Prof. Dipl. – Ing. Klaus Simons
Technische Universität Braunschweig

Sonderdruck aus : Bauwirtschaft Heft 46/72, Bauverlag Wiesbaden

Es gibt nur wenige fundierte Veröffentlichungen über das Betonbohren und insbesondere seine Wirtschaftlichkeit.

Wir freuen uns deshalb, Ihnen diesen Sonderdruck überreichen zu können

Aussparen vor dem Betonieren oder Kernbohren vor dem Technischen Ausbau ?

VON DIPL.ING. JOHANNES HAGEMANN, BRAUSCHWEIG

1. Einleitung

Im Rahmen der Schalarbeiten Aussparungen für den Technischen Ausbau herzustellen, wird oft nur als eine Erschwernis angesehen, die einfach hingenommen werden muss. Bei der Decke eines hochinstallierten Gebäudes jedoch kostet diese „Erschwernis“ genauso viel wie Bewehrung oder Beton dieser Decke.

Welche Überlegungen aber werden angestellt, um die Kosten von Bewehrung und Beton zu senken?

Vielleicht liegt die Öffnung einfach außerhalb des Blickwinkels, weil sich so recht keiner für sie zuständig erklärt.

- Der Bauherr fordert sie nicht, sie erscheint selten in Ausschreibung und Abrechnung.
- Architekt und Statiker haben sich damit abgefunden, dass sie eben für die Installationsführung unvermeidbar ist.
- Der Unternehmer stellt sie als nicht besonders vergütete Nebenleistung der Schalarbeit her. Das Verschliessen wird ihm meist später im Tagelohn vergütet.

Erst am Ende dieser Kette kommt der Technische Ausbau, für den die Öffnung eigentlich vorgesehen ist.

Der Lehrstuhl für Bauwirtschaft und Baubetrieb von Prof. Dipl.-Ing. K. Simons an der TU Braunschweig hat daher einmal die Technologie der Öffnungen im Beton untersucht. Es wurden die

verschiedenen Verfahren, Öffnungen herzustellen, technologisch und wirtschaftlich miteinander verglichen. Besonders interessant erschien dabei der Vergleich zwischen der Aussparung, die zusammen mit der Schalarbeit hergestellt wird, und dem Kernbohren, das erst in einer späteren Bauphase eingesetzt werden kann. Nur dieser Teil der Untersuchung soll hier dargestellt werden.

1.1 Begriffsbestimmung

1.1.1 Öffnung

Diese Bezeichnung ist umfassend. Man kann darunter jede Öffnung, unabhängig von ihrem Herstellverfahren, Zeitpunkt des Herstellens, Größe und Form, verstehen.

Tabelle 1: Die verschiedenen Verfahren eine Öffnung (Aussparung und Durchbruch) herzustellen.

Öffnung										
Aussparung						Durchbruch				
auszubauende			verbleibende			thermisch		mechanisch		
Holz	Stahl, Stahlblech	Styropor	Stahl, Stahlblech	Kunststoff	Asbestzement	Kernsauerstofflanze	Pulversauerstofflanze	Preßluftmeißeln	Schlagbohren	Kernbohren
Form										
■	■	■	●	●	■	●	●	●	●	●
	○		□		○			□		□

häufig
selten

1.1.2 Aussparung

Sie ist diejenige Öffnung, die vor dem Betonieren hergestellt wird. Der Beton wird beim Einbringen ausgespart bzw. abgesperrt. Die

dafür eingebauten Aussparungselemente können wieder ausgebaut werden oder im Beton verbleiben.

1.1.3 Durchbruch

Das ist diejenige Öffnung, die nach dem Betonieren hergestellt wird. Dazu muss der Beton durchörtet werden.

In Tabelle 1 sind die verschiedenen Herstellverfahren und die erzielbaren Formen der Öffnungen gegenübergestellt.

2. Öffnungen in Betonelemente

2.1. Zweck, Anzahl und Abmessung

Öffnungen werden in allen Konstruktionselementen des Massivbaues gefordert. Hier sollen aber nur solche in flächigen Elementen, wie Wänden und Decken untersucht werden. Die Anzahl der Öffnungen und ihre

Abmessungen sind vom jeweiligen Zweck des Bauwerkes und der Art der Installationsführung im Gebäude abhängig. Um einen Überblick über die Häufigkeit von Öffnungen im Hochbau zu erhalten, wurden 30 verschiedene Bauvorhaben untersucht. Etwa 80% der dabei festgestellten Abmessungen waren 200 x 200 mm oder geringer. Wir haben daher nur Öffnungen dieses

Bereiches untersucht. Die Bauwerke wurden in vier Projektgruppen eingeteilt. Für jede konnte folgende Anzahl Öffnungen je 100 qm Decke oder Wand gefunden werden.

Tabelle 2: Anteil der Öffnungen je 100 m² Decke oder Wand

Gruppe	Projekt	Anzahl der Öffnungen je 100m ² Decke je 10 m ² Wand	
1	Institute Postgebäude	13	-
2	Krankenhäuser Appartements	0	2
3	Wohnhäuser Verwaltungsgebäude	8	2
4	Industriebauten Kraftwerke	7	-

Da bei den Rohbauarbeiten genaue Lage, Anzahl und Durchmesser der hindurchzuführenden Installationen noch nicht genau bekannt waren, wurden in allen Gebäuden auch prophylaktisch größere Sammelöffnungen bis zu 500 x 1200 mm angeordnet. Hierdurch sollten spätere Stemmarbeiten nach Möglichkeit vermieden werden.

Die unbedachte Folge ist natürlich, dass eine unverhältnismäßig große Fläche monolithischen Stahlbetons ausgespart und später durch technisch unbefriedigenden Vergußbeton, sog. „Eimerbeton“ ersetzt werden muss.

So wurde über ein ganzes hochinstalliertes Kraftwerk das Verhältnis von Querschnittsfläche der durchgeführten Installationsleitungen zur ausgesparten Fläche gemessen. Es betrug 1:30; die Perforierung war also etwa 30 mal größer als erforderlich.

2.2 Aussparung

Auszubauende und verbleibende Aussparungen können aus verschiedenen Materialien hergestellt werden (s. Tabelle 1). Alle diese Verfahren wurden in unserer Studie technologisch und wirtschaftlich untersucht. Überwiegend wird heute noch die Aussparung aus Holz verwandt. Da sie auch kostenmäßig typisch ist, soll hier nur diese Herstellungsart näher dargestellt werden.

2.2.1 Planungsablauf

Lage, Größe und Form der Öffnung werden vom Technischen Ausbau diktiert. Alle Einzelheiten des Technischen Ausbaues müssten daher festgelegt sein, bevor der Rohbau beginnt. Danach fertigt dann der zuständige Fachingenieur oder Lieferant

Aussparungszeichnungen an. Diese wiederum werden dann vom

Baukonstrukteur zum Herstellen von Schalungs- und Bewehrungszeichnungen übernommen.

Diese zeitliche Folge ist aber heute selten noch gegeben. Die Planung gerät immer mehr in Zeitnot. Aussparungen werden

in der Rohbauplanung ungenügend berücksichtigt, oft können sie nur auf Verdacht angegeben werden. Vielfach werden Pläne auch noch während der Bauzeit mehrere Male geändert und überarbeitet.

Das von uns untersuchte Projekt hatte einen durchschnittlichen Planindex „g“, d.h. die Pläne waren bereits siebenmal geändert worden. In einzelnen Fällen lagen die Indices noch weit darüber.

Anlass zu solchen Änderungen ist in 95% aller Fälle die Überarbeitung gerade der Aussparungen, da mit fortschreitender Zeit die genauen Anforderungen für Öffnungen überhaupt erst festgelegt werden können.

Bei den von uns befragten Bauleitern, Polieren und Architekten erhielten wir auf die Frage, inwieweit sich nach Erstellung des Rohbaues Änderungen ergaben folgende Angaben (gemittelt).

- Nachträglich Lage geändert 10-30% (bereichsweise sogar 40-50%)
- zusätzlich gefordert 15%
- nicht erforderlich 15-20%

d.h., nur 35-60% aller hergestellten Aussparungen erfüllten in Lage, Größe und Form die endgültigen Erfordernisse des Technischen Ausbaues.

Bei dem später folgenden Kostenvergleich sind die dadurch entstandenen Mehrkosten nicht einmal erfasst.

2.2.2 Arbeitsablauf auf der Baustelle

Aus 20 repräsentativen Baustellen wurde der Arbeitszeitbedarf für die Herstellung von Holzaussparungen ermittelt. Er setzt sich aus mehreren Teilprozessen zusammen, von

denen folgende besonders wichtig sind:

1. Auflisten der Aussparungskörper und Materialmengenermittlung;
2. Anfertigung der Aussparungskörper und Transport zur Einbaustelle, Einmessen und Einbauen;
3. Zusätzliche Bewehrungs- und Kleisen einbauen;
4. Ausschalen, Säubern und sonstige Nacharbeiten
5. Aufräumarbeiten (u.a. Schutt abfahren);
6. Verschließen des Restquerschnittes (nachträgliches Einschalen, Ausgießen und Verputzen).

Den Angaben für den Arbeitszeitbedarf lagen noch folgende Voraussetzungen für die Holzaussparung zugrunde:

- a) Abmessungen 200x200mm
- b) Deckenstärke bis 200 mm
- c) Wandstärke bis 300mm
- d) Mindestherstellungszahl 15Stck.

- e) Einbau der Aussparungen einschl. Umbau evtl. störender Bewehrungen (Stahlmatten o.ä.)
- f) Transport der Aussparungen in das 2. Geschoss (als Mittelwert)
- g) Verschließen des Restquerschnittes unter der Annahme, dass 2 Rohre durch eine Öffnung führen.

Insgesamt wurde für die Summe der Teilprozesse 1-6 ein Mittelwert von 2,72 Std./Aussparung gefunden. Er verteilt sich wie folgt auf die einzelnen Teilprozesse:

2.2.3 Kosten

Zur Ermittlung der Kosten wurde der Stundenlohn eines Facharbeiters von 7,10 DM/Std. zugrunde gelegt. Hinzu kommen Zuschläge und Zulagen von 140% für Soziallasten, Gemeinkosten der Baustelle, allgem. Geschäftskosten. Für Lohnnebenkosten werden weitere 2DM/Std. zugeschlagen. Damit ergeben sich die Kosten einer Lohnstunde mit 19,05 DM/Std.

Arbeitszeitbedarf für Holzaussparungen

		Angaben von Kalkulatoren				Angaben von Bauleitern, Bauführern und Polieren															
	Firma/ Baustelle	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Pos.	Arbeitsprozess laut Textaufstellung	alle Angaben in Stunden																			
1	Auflisten	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-
2	Anfertigung	0.3	0.2	0.25					0.3						0.3	0.25	0.2				0.3
	Einmessen	0.1	0.1		0.8	0.8	0.8	0.7	0.2	1.0	0.7	0.9	1.0	0.9	0.1	0.1	0.15	1.0	0.95	0.9	
	Einbau	0.2	0.3	0.25					0.2						0.3	0.35	0.25				0.3
	Insgesamt Einbau	0.6	0.6	0.5	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	1.0	0.7	0.9	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	1.0	0.95	0.9	0.6
3	Zusatzbewehrung	0.1	-	-	0.2	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1	-	0.1	-	0.2	0.1	0.15	0.1	0.1	-	0.1
4	Ausschalen	0.2	0.4	0.3	-	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.35	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.25	0.3	0.35	0.5	0.4
5	Aufräumen	0.5	0.1	-	0.3	-	-	-	0.1	0.4	0.15	-	0.4	0.1	-	0.1	0.1	0.1	-	0.1	0.1
6	Verschliessen des Restquerschnitts	1.0	1.0	1.3	0.8	1.5	2.0	1.8	1.5	1.2	1.5	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5
7	Summe:	2.4	2.1	2.1	2.1	2.8	3.2	2.9	2.7	2.9	2.8	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8	2.6	2.9	2.9	2.9	2.7
Arbeitszeitbedarf bei nachträglichem Stemmen																					
1	Stemmen	-	-	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0	2.0	1.5	-	2.0	-
2	Verschliessen	-	-	1.3	0.8	1.5	2.0	1.8	1.5	1.2	1.5	1.8	1.5	1.5	-	1.5	1.5	1.4	-	1.4	-
3	Summe:	-	-	2.8	2.8	3.0	3.5	3.8	3.5	2.7	3.5	3.8	3.5	3.5	-	3.5	3.5	2.9	-	3.4	-

Tabelle 3: Arbeitszeitbedarf für die Herstellung von Aussparung und Durchbruch (Stemmen)

2.2.3.1 Kosten der Planung

Die Kosten, die für die Planung von Öffnungen entstehen, wurden nicht systematisch betrachtet. Bei einem Universitätsgebäude jedoch konnte deren Anteil an den Kosten der Gesamtplanung festgestellt werden

Baukosten des Gebäudes 14 Mill. DM
 Einsatzzeit der Planungsgruppe 160 Arbeitstage
 davon Aufwand für Öffnungen 8 Arbeitstage
 zusätzlich für Änderungen der Öffnungen 8 Arbeitstage

Anteil für Öffnungen ca. 10% des Gesamtplanungsaufwandes.

In einem anderen Fall gab das Konstruktionsbüro einer Baufirma folgende Planungskosten für spätere Änderungen an:

	Fertig- teilbau	Ortbeton
Wohnungsbau, Verwaltungsgebäude, Kliniken, Schulen, Hallen, Kaufhäuser	0-0,5%	0-3,5%
Industriebau	2-6%	2-6%
	der Planbe- arbeitungskosten	

2.2.3.2 Kosten der Herstellung

Kostenermittlung für eine Holzaussparung in der Größenordnung von 200x200 mm in Decken und Wänden (Arbeitszeitbedarf s.Tab.2).

Herstellen und Einbauen mit allen zugehörigen Arbeiten	: im Mittel 1,28 Std.
Schließen des Restquerschnitts	: im Mittel 1,44 Std.
Mittlerer Arbeitsaufwand	2,72 Std.
Lohnkosten	
2,72 Std. x 19,05 DM=	51,82 DM/Aussp.
Materialkosten:	3,50 DM/Aussp.
kosten für herstellen und Verschließen:	55,32 DM/Aussp.
	=====

2.3 Durchbruch

Durch Planungsänderungen erweisen sich Aussparungen später oft als falsch oder sind nicht vorhanden. Häufig müssen auch nachträgliche Installationen verlegt werden; in diesen Fällen muss der Beton durchörtert werden. Solche Durchbrüche können thermisch mit Pulversauerstoffpflanzen oder mechanisch durch Stemmen oder Bohren ausgeführt werden. Überwiegend wird heute noch der Presslufthammer eingesetzt. Dies ist wohl die größte Methode. Unangenehm ist die starke Geräusch- und Staubentwicklung. Vor allem aber wird das Gefüge des Betons gestört; er platzt an seiner Oberfläche erheblich ab. Auf größerer Fläche wird die Bewehrung gelockert. Darüber hinaus entstehen große Kosten; dies wird an einem Beispiel in Abschnitt 2.3.2 näher erläutert. Den saubersten Durchbruch liefert das Bohren, insbesondere das reindrehende Bohren.

2.3.1 Das Diamant-Kernbohren

Beim Kernbohren wird mit einem rohrförmigen Werkzeug nur ein Ringspalt im Material „zerbohrt“. Es bleibt ein Bohrkern erhalten, der z.B. für Prüfzwecke verwendet werden kann.

Das Bohrröhr ist an der Schneidlippe mit Industrie-Diamanten von 03,-1,25 mm Durchmesser besetzt bzw. durchsetzt. Die Diamanten werden durch Wasser gekühlt, das auch gleichzeitig das Bohrmehl beseitigt. Diamanten wirken mehr „schleifend“ als spanabhebend. Die Bohrgeräte sind daher klein, arbeiten ruhig und staubfrei.

Es kann in alle Richtungen gebohrt werden. Geräte mit festen Grundplatten werden gegen die Decke verspannt, mit Saugplatten an der Fläche angesaugt oder daran angedübelt. Wird eine Lochreihe gebohrt, verschiebt man das Bohrgerät auf einer Schiene. Geräte auf fahrbarem schweren Unterwagen oder straßenfahrbaren Anhängern werden bei großer Zahl senkrechter Bohrungen in einer Ebene eingesetzt.

Als Antriebsaggregate sind Elektro-, Luft-, Benzin- und Hydrostatik- Motore geeignet.

Anwendungsbereich

Das Diamant-Kernbohrverfahren hat folgende Anwendungsgebiete:

- Hochbau
- Tief- und Straßenbau
- Spezialaufgaben

Im Hochbau wird das Kernbohren z. Z. noch überwiegend eingesetzt, um nachträglich erst bekannt gewordene Erfordernisse des Technischen Ausbaues zu erfüllen. Wegen der vielen anderen Vorteile wird es aber nun auch von vornherein bei der Planung von Neubauprojekten vorgesehen, insbesondere bei Verwendung vorgefertigter Elemente. Im Tief- und Straßenbau werden durch das Kernbohren Prüfkern aus Straßendecken gezogen, Anschlusslöcher in Steinzeug, Asbestzement- und Betonrohrleitungen gebohrt, Öffnungen für Leitplanken hergestellt und Erschließungsbohrungen durchgeführt.

Bei Aufgaben, die nicht unmittelbar dem Hoch- und Tiefbau zugerechnet werden können, hat das Diamant -

Kernbohren eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten, die hier nicht näher erläutert werden. Es stehen Geräte zur Verfügung, die Bohrungen bis 400 mm Ø mit vielen Metern Tiefe mit hoher Genauigkeit herstellen können.

Neben den Vorteilen des Diamant - Kernbohrens, wie geräuscharmes und staubfreies Arbeiten, universelle Einsetzbarkeit, Arbeit mit transportablem Gerät, Entnahme ungestörter Materialproben, muss in erster Linie das maßgenaue Herstellen scharfkantiger Öffnungen hervorgehoben werden.

Erst diese Genauigkeit gestattet, ein industrielles, vorgefertigtes Verschluss-System anzuwenden. In dieser Hinsicht ist es allen anderen Verfahren weit überlegen.

Die Häufigkeit der Anwendung von im Handel erhältlichen Standard-Bohrdurchmessern werden in Tafel 1 und 2 dargestellt; sie wurden aus den Aufzeichnungen eines Bohrunternehmens ermittelt. Der Technische Ausbau fordert, abgesehen von einigen Sonderdurchmessern, nur wenige Durchmesserstufungen, die vor allem im Bereich zwischen 20 - 122 mm liegen. Nur 15,6% aller Bohrungen liegen außerhalb dieses Bereiches.

2.3.2 Kosten

2.3.2.1 Schlag- und Stemmwerkzeuge

Für diese Werkzeuge wurden am Beispiel einer 200 x 200 mm Öffnung in einer 16 cm starken Decke folgende Kosten ermittelt:

Arbeitsaufwand im Mittel	1,83 Std./Durchbruch (s.Tab.3)
Maschinenkosten	ca. 12,00 DM/Std.
Lohnkosten	1,83 Std. x 19,05 DM/Std.
	34,86 DM Durchbruch
Maschinenkosten	1,83 Std. x 12,00 DM/Std.
	21,96 DM/Durchbruch
Gesamt:	56,82 DM Durchbruch
	=====

hinzu kommt noch das sachgerechte Verschließen des Restquerschnittes nur Lohnkosten:
1,44 Std. x 19,05 DM/Std.
= 27,43 DM/Durchbruch
=====

2.3 Diamant – Kernbohren

Für die Kostenbetrachtung des Kernbohrens mit Diamant – Werkzeugen wurden Angebotspreise einer spezialisierten Betonfirma verwendet. Bei dem Kostenvergleich wurden dabei folgende, innerhalb eines halben Jahres am häufigsten ausgeführte Bohrdurchmesser verwandt.

Vertikales Bohren (o. MwSt)			
Ø	Bohrtiefe	Baustahl- Ø	DM/ Bohrung
52 mm	18cm	bis 16mm	39,50
82mm	18cm	bis 16mm	40,50
122mm	18cm	bis 16mm	50,50

Horizontales Bohren (von/bis 3,50 m hohem Gerüst) (o.MwSt)			
Ø	Bohrtiefe	Baustahl- Ø	DM/ Bohrung
52mm	20cm	bis 16mm	52,00
82mm	20mm	bis 16mm	54,00
162mm	20mm	bis 16mm	83,00

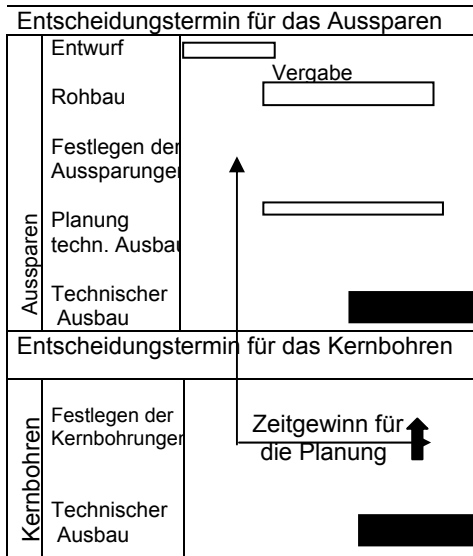
Diese Preise enthalten keine Transportkosten des Bohrgerätes zur Baustelle oder örtliche Erschwernisse, die zu Stehzeiten führen.

2.4 Die Öffnung im zeitlichen Ablauf des Bauprojektes

Die Leitsysteme in hochinstallierten Gebäuden werden immer umfangreicher und komplizierter. Sie zeitgerecht vor dem Rohbau vorzuplanen, wird immer schwieriger, oft sogar unmöglich.

Häufig sind die Lieferfirmen des Technischen Ausbaues gar nicht mehr in der Lage, die geforderten Unterlagen so termingerecht beizustellen, dass sie in die Rohbauzeichnungen aufgenommen werden können. Meist überschneiden sich dann noch die Angaben der verschiedenen Ausbaugewerke. Das Kernbohren jedoch erfordert Maß- und Lageangabe erst zu einem Zeitpunkt, an dem die technische Detailplanung des Ausbaues abgeschlossen ist, nämlich erst kurz vor Montagebeginn. Damit wird für die Planung erheblich Zeit gewonnen. Zusätzliche Kosten durch verfrühte Angaben werden vermieden.

Tabelle 4: Die Öffnung im zeitlichen Ablauf des Bauprojektes



3. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die steigenden Lohnkosten des Baubetriebes, der zunehmende Zeitbedarf für die Planung des Technischen Ausbaues und die Suche nach vorgefertigten, montierbaren Verschlüssen führen fast zwingend zum Bohren am Ende der Rohbauphase. Dadurch kann die Öffnung von dem Schalungsprozess getrennt und in die zeitliche Nähe der Installationsarbeiten verschoben werden.

Diese technologischen Vorteile sollten schon heute die systematische Anwendung des Kernbohrens und seines vorgefertigten Verschlusses geraten sein lassen, auch wenn sie der konventionellen Aussparung kostenmäßig noch nicht überlegen ist. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass

- Weitere Rationalisierung und Anwendung der Großtafel Schalung;
- Zunehmender Lohnanstieg des Schalungssektors;
- Weitere Rationalisierung des Kernbohrens und des montierbaren, genormten Fugenverschlusses

einen beträchtlichen Kostenvorsprung des Kernbohrens in der Zukunft erwarten lassen.

Es scheint dann aber zweckmäßig, in den Rohbauezeichnungen schwach bewehrte Zonen und eine gewisse Zusatzbewehrung vorzusehen, um Querschnittsverluste beim Bohren zu reduzieren und abzufangen. In einigen Fällen wurden in solchen möglichen Bohrzonen Gasbetonsteine

einbetoniert. Hierdurch wurde das Bohren soweit erleichtert, dass kein Bewehrungsstahl durchbohrt werden musste und nur noch mit Druckluft gespült zu werden brauchte. Die kleine Fuge zwischen Installationsmantel und Bohrlochlaibung erfordert oft keinen weiteren Verschluss. Es gibt aber bereits spezielle mechanische Verschluss-Systeme, die einfach und zuverlässig von angelegten Arbeitskräften eingebaut werden können und dann verschiedenen bauphysikalischen Ansprüchen genügen.

Die Typisierung eines geschlossenen Systems „Bohrung – Installation – Verschluss“ mit der Beschränkung auf wenige Standarddurchmesser ist dringend erforderlich und scheint nach den dargestellten

Untersuchungsergebnissen durchaus möglich. Damit würde ein weiterer Kostenvorsprung entstehen.

Aus dem Erfahrungsbericht über Neubauten medizinischer Institute sei folgende Empfehlung wiedergegeben: Löcher für die

Installationsdurchführung in den Druckplatten der Deckenelemente sollten aus wirtschaftlichen Gründen an der Baustelle gebohrt werden. Die Zonen, in denen Bohrlöcher möglich sein sollen, müssen von der Bewehrung mit über 6mm Ø freigehalten werden. Der durch die Bohrung zu erwartende Bewehrungsausfall ist bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Abbildung 6 zeigt die Darstellung von Bohrungen in den Ausschreibungszeichnungen für diesen Gebäudetyp (Anschluss von Labortischen)

Für die Leistungsbeschreibung eine Öffnung durch Kernbohren herzustellen, sei folgender Text vorgeschlagen:

Kernbohrungen nach Plan und Angabe in Stahlbetonbecken in allen Geschossen durchführen. Als Bohrer ist eine Diamantkrone zu verwenden. In der Leistung sind enthalten: Herstellen einer Öffnung in einer Stahlbetondecke aus B 300 in einer Bewehrung bis 6 mm Ø , Deckenstärke 20 cm, Durchmesser der Bohrung 50 mm.

Alle für die Durchführung der Arbeiten notwendigen Nebenleistungen, Anfahrtkosten, Fracht, evtl. Hilfskonstruktionen, Reinigen von verschmutzten Flächen und Bohrkernbeseitigung innerhalb des

Baugeländes sind im Preis einzuschließen.

Evtl. erforderliches und angeordnetes Absaugen von Spülwasser wird gesondert vergütet. Das Aufmaß erfolgt nach der Bohrlänge.

Einheit: cm

Einheitspreis: DM/cm

Die Technologie des Kernbohrens wird zunehmend die heute noch übliche handwerklich geprägte Methode, Aussparungen herzustellen und sie vor allem später meist improvisierend wieder zu verschließen verdrängen. Das Kernbohren wird die Maßgenauigkeit des Industrieproduktes einführen, die Perforierung von Wand- und Deckenelementen reduzieren, bauphysikalisch befriedigende Abschlüsse ermöglichen und zu Kostenvorteilen führen.

Schrifttum

- (1) Bachus, E.: Das Flammstrahlbohren u. – schneiden von Beton; Bauingenieur 37 1962
- (2) Bösch, K.: Die haustechnischen Versorgungsanlagen in der schweizerischen Fertigung; VDI- Zeitschrift 29/1960
- (3) Bösch, K.: Aussparungen; Sanitär Technik 26 1961
- (4) Dressel, G.: Aussparungen, Wandaussparungen, Deckenaussparungen, Installationen.; Baupraxis 3 1967
- (5) Faber, A.: Arbeitsvorbereitung in der Hausinstallation; Heizung, Lüftung, Haustechnik 12 1961
- (6) Fenrich, H.: Aussparungen in Wänden und Decken; Deutsche Bauzeitschrift 11 1963
- (7) Häberli, W. und Henri, H.: Die Maueröffnung als statisches Problem; Mauerziegel 22 1963
- (8) Haebleren, K. u. Kress: Schalung im Betonbau; Otto Maier Verlag, Ravensburg
- (9) Hoeffgen, K. u. Brehmer, K. H.: Versuche über den Einfluss von waagerechten Stemmschlitzern auf die Tragfähigkeit von Wänden; Deutscher Baumeister 17 1956
- (10) Lindemann, K.: Rohrinneinstallation für sanitäre Anlagen; Deutsche Bauzeitschrift 8 1960
- (11) Stiermann, W.: Ausnutzung aller wirtschaftlichen Möglichkeiten beim Bau; Lehrgangsunterlagen
- (12) Weizburg, P.: Vorfertigung von Wohnbauten in Ungarn; Sanitär Technik 28 1963
- (13) Wolf, R. u. Zorn, E.: Die Sauerstofflanze zum Brennen von Löchern in Beton, Mineralien u. Stahl; Schweißen und Schneiden 6/1950
- (14) Zinn, E.: Die konstruktionsneutrale Ausschreibung; Bauwirtschaft 28/1972
- (15) Zinn, E.: Auszüge aus 2. Schwarzbuch Planungsgruppe für Institutbau Finanzministerium Baden – Württemberg