

1 Meinungsbild der Architekten über Sichtbeton

Die hier dargestellten Umfrageergebnisse sind dem Buch *Schalarbeiten - Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation*¹⁾ entnommen.



¹⁾ Hofstadler, Christian (2008). *Schalarbeiten - Technologische Grundlagen, Sichtbeton, Systemauswahl, Ablaufplanung, Logistik und Kalkulation*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg

1.1 Meinungsbild der Architekten über Sichtbeton

Der Einsatz des Sichtbetons als Gestaltungselement hängt hauptsächlich vom Willen der Planer und der Akzeptanz der Bauherren ab, ein entsprechendes Budget dafür zur Verfügung zu stellen.

Um ein aktuelles Meinungsbild der Architekten über Sichtbeton zu erhalten, wurde im Mai und Juni 2007 eine Online-Umfrage bei ca. 3.000 Architekten durchgeführt. Die Befragten gehören der österreichischen Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten an. Die Umfrage wurde den Architekten in einer E-Mail durch die Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten angekündigt. Über die in der E-Mail angegebene Internetadresse war der Fragebogen aufzurufen und konnte in weiterer Folge online ausgefüllt werden (98 Teilnehmer bei Sichtbeton-Umfrage).

1.1.1 Ziel der Umfrage

Anhand der Umfrage sollten Antworten auf folgende Fragen gefunden bzw. Hypothesen und Einschätzungen verifiziert werden (Auswahl der Primärziele):

- Wird Sichtbeton als Gestaltungselement von den Architekten eingesetzt?
- Aus welchen Gründen wird Sichtbeton nicht eingesetzt?
- Welche Kriterien sind für die Planer wesentlich beim Sichtbeton?
- Wie wird Sichtbeton beschrieben bzw. sollte idealerweise beschrieben werden?
- Was stört besonders bei schlechtem Sichtbeton?
- Wie werden die Abnahmekriterien vereinbart?
- Welche Regelwerke für Sichtbeton sind bekannt und werden auch eingesetzt?
- Welche Inhalte wären für ein Sichtbeton-Intensivseminar für Architekten wichtig?
- Welche Verbesserungsvorschläge zur Steigerung der Sichtbetonqualität sind zielführend?

Aus den Umfragergebnissen können die wesentlichen Kriterien der Architekten für den Sichtbeton abgeleitet und zielgerichtete Maßnahmen zur Steigerung des Einsatzes von Sichtbeton und zur Erhöhung der Sichtbetonqualität ergriffen werden.

1.1.2 Auswertung

Im Folgenden werden die Fragen und die Ergebnisse kurz dargestellt und beschrieben. Neben allgemeinen Fragen zu Unternehmensgröße und Tätigkeitsbereich, wurden Fragen zu Sichtbetonqualität, Ausschreibungspraxis und Verbesserungsmöglichkeiten gestellt.

1.1.2.1 Unternehmensgröße der Befragten

Befragt wurden Planer, die Mitglieder der österreichischen Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten sind.

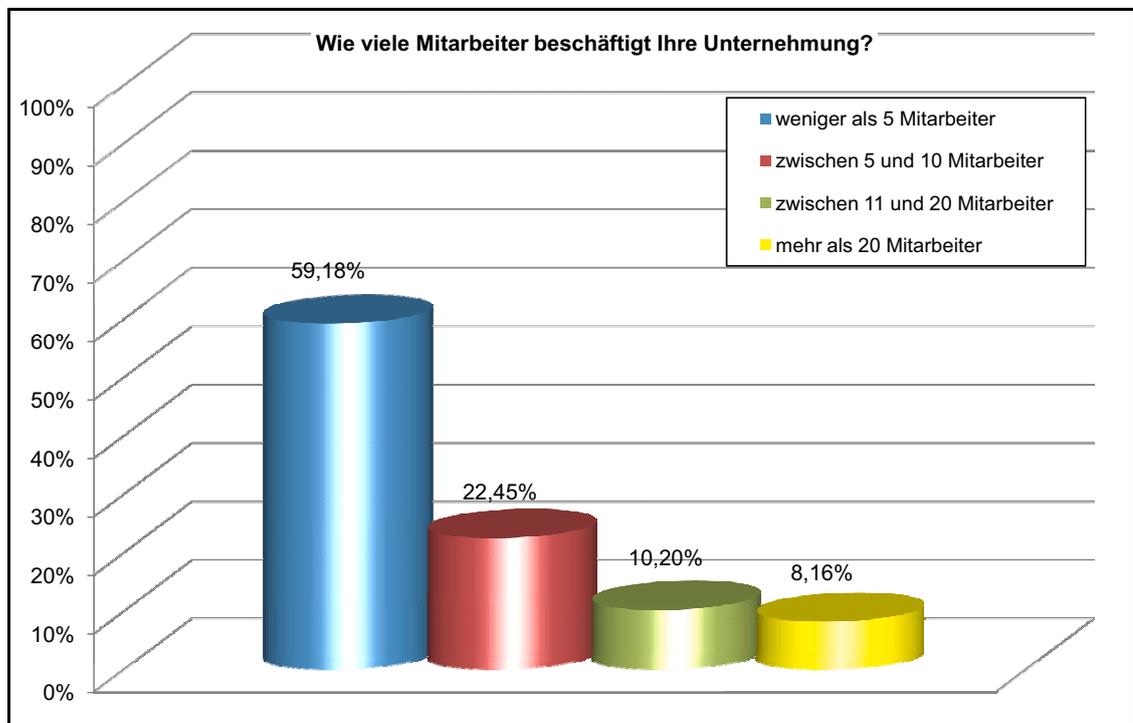


Abb. 1-1 Auswertung - Anzahl der Mitarbeiter [Hofstadler]

Der größte Teil der an der Befragung Mitwirkenden hat die Unternehmensgröße mit weniger als 5 Mitarbeiter angegeben (ca. 59 %). Rund 22 % haben die Kategorie zwischen 5 und 10 Mitarbeiter angeführt, ca. 10 % haben 11 bis 20 Mitarbeiter angegeben und der Rest entfällt auf Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeitern.

Das größte Unternehmen das sich an der Umfrage beteiligt hat, hat die Anzahl der Mitarbeiter mit 350 angegeben.

1.1.2.2 Tätigkeitsbereiche der Befragten

Durch diese Frage soll aufgezeigt werden, in welchen Bereichen die Teilnehmer der Befragung tätig sind.

Die Befragung ergab, dass die meisten der Befragten den Wohnungsbau, Einfamilienhausbau, Bürohausbau und Industrie- und Gewerbebau als ihre Haupttätigkeitsbereiche angaben.

Unternehmen mit weniger als 20 Mitarbeiter beschäftigen sich weniger oder gar nicht mit Verkehrsbauwerken.

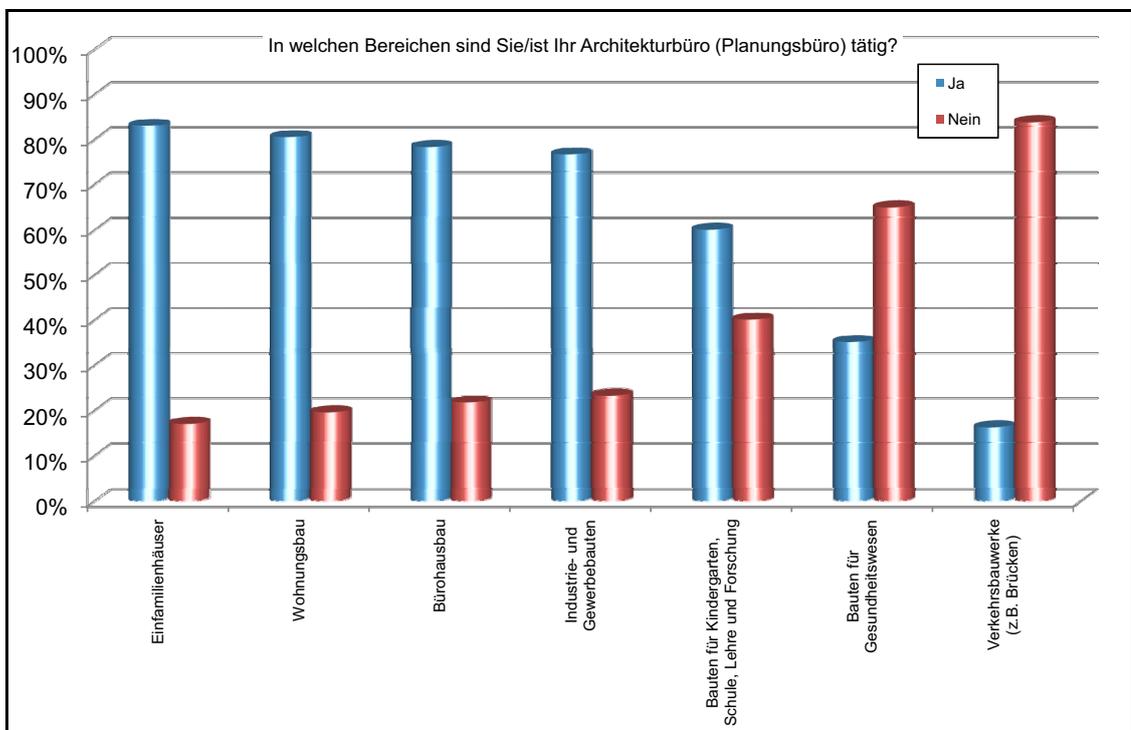


Abb. 1-2 Auswertung - Tätigkeitsbereiche [Hofstadler]

Aus der Auswertung ist erkennbar, dass die wenigsten Teilnehmer aus dem Bereich Tiefbau kommen. Im Tiefbau wird Sichtbeton beispielsweise im Brückenbau bei Pfeilern, Widerlagern und Randbalken oder im Tunnelbau bei Portalen und Lüftungsbauwerken eingesetzt.

1.1.2.3 Welche Baustoffe werden als gestalterisches Element eingesetzt?

Anhand dieser Frage soll eruiert werden, welche Baustoffe primär als Gestaltungselemente eingesetzt werden. Für den jeweiligen vorgegebenen Baustoff war mit „Ja/Nein“ zu antworten.

Die Befragung ergab, dass von 90 % der Befragten Holz, Glas, Metall und Sichtbeton als Gestaltungselemente eingesetzt werden.

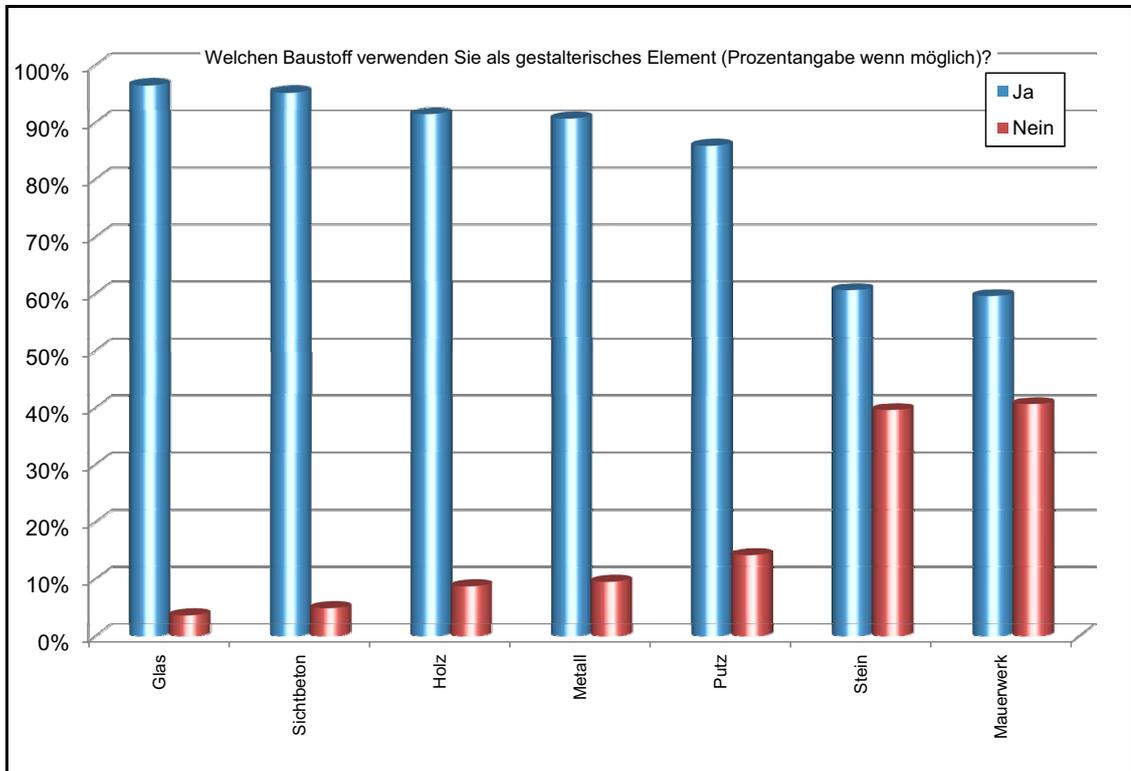


Abb. 1-3 Auswertung - bevorzugte Baustoffe [Hofstadler]

Ebenfalls einen hohen Stellenwert bei den Planern hat der Putz mit ca. 85 %. Stein und Mauerwerk fallen gegenüber den anderen Baustoffen etwas ab (unter 60 %).

Unter „Sonstige“ wurden Baustoffe wie z.B. Keramik, Folien und Platten von den Befragten angeführt.

1.1.2.4 Welche Argumente sprechen gegen den Einsatz von Sichtbeton als Gestaltungselement?

Diese Frage zielt darauf ab, die möglichen Gründe für die Vermeidung des Einsatzes von Sichtbeton als Gestaltungselement zu eruieren. Es wurden dazu im Fragebogen einige Argumente angeführt, die zu bewerten waren und es war auch die Möglichkeit gegeben eigene Gründe dafür anzugeben, warum kein bzw. wenig Sichtbeton eingesetzt wird.

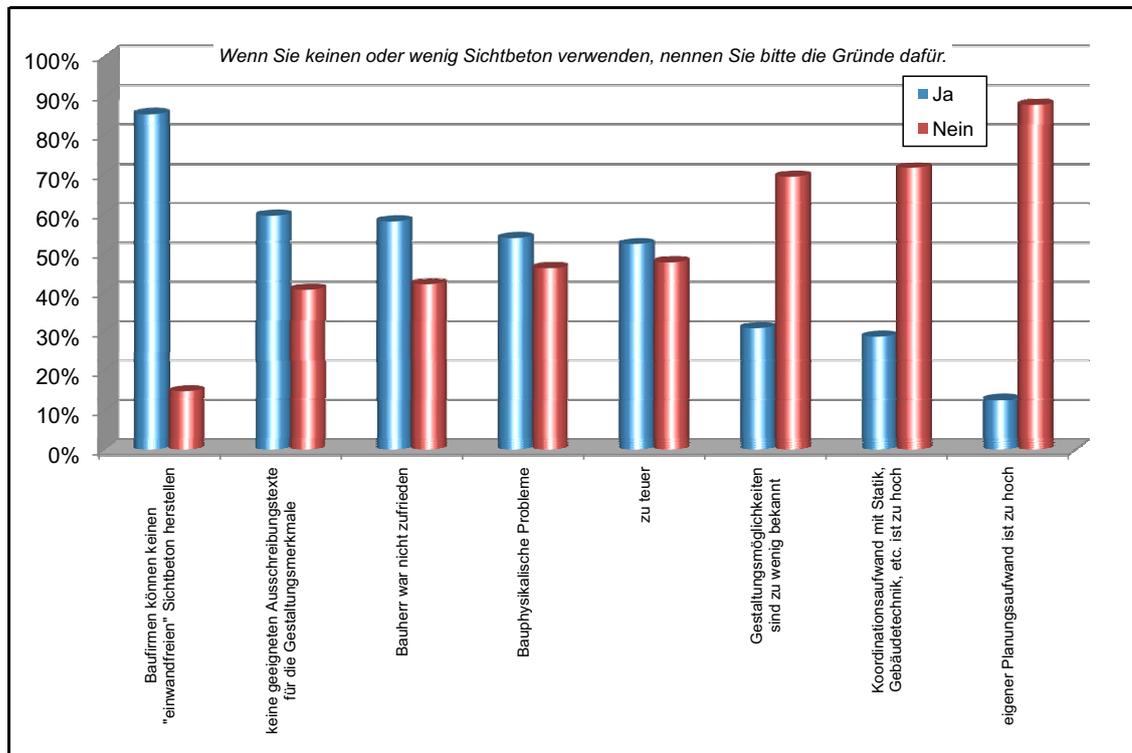


Abb. 1-4 Auswertung - Gründe für den Nichteinsatz von Sichtbeton [Hofstadler]

Rund 85 % der Befragten sind der Ansicht, dass die Auftragnehmer keinen geeigneten Sichtbeton herstellen können. Sie sehen die Hauptursache für das Misslingen bei den Ausführenden.

Dass die Gestaltungsmöglichkeiten zu wenig bekannt sind und der Koordinationsaufwand mit anderen Fachplanern zu aufwendig wäre, wurde von rund 70 % verneint. Vor allem der eigene zu hohe Planungsaufwand wurde von knapp 90 % der Befragten als kein Argument gegen den Einsatz von Sichtbeton angesehen.

Interessant ist vor allem die Tatsache, dass rund die Hälfte der Befragten die Kosten nicht als dominierendes KO-Kriterium für Sichtbeton ansehen. Die andere Hälfte sieht im höheren Preis sehr wohl ein Problem. Indirekt wird hier auch das PreisLeistungsverhältnis angesprochen. Die Architekten können für einen niedrigen Preis, der den üblichen Aufwand an Produktionsfaktoren nicht widerspiegelt, nicht den Sichtbeton mit den höchsten Anforderungen verlangen.

Angeführte Gründe für die Meidung von Sichtbeton als Gestaltungselement (Auswahl):

- Unregelmäßigkeiten zwischen den verschiedenen Betonlieferungen im Ortbetonbau bzw. den Sichtbetonfertigteilen im Fertigteilbau

- mangelnder Schutz der fertigen Sichtbetonbauteile während der restlichen Bauphasen
- es fehlen für den Bauherren Anschauungsbeispiele
- Ausführende sind für Sichtbeton nicht entsprechend ausgestattet
- Ausführenden mangelt es am notwendigen Wissen um fachgerechten Sichtbeton herzustellen
- bei Sichtbetonaußenwänden: hoher bauphysikalischer Aufwand

Fazit:

Laut Umfrage sollten die Ausführenden daran arbeiten, die Qualität ihrer Leistungen im Zusammenhang mit Sichtbeton zu steigern. Schulungen der Bauleiter, Poliere und der Arbeiter können hier zur Steigerung der Qualität beitragen. Auch die mangelnde Koordination zwischen den einzelnen Beteiligten müsste verbessert werden.

Von den Baufirmen wird häufig angeführt, dass man mit den derzeitigen Marktpreisen keinen entsprechenden Sichtbeton herstellen kann. Der niedrige Preis kann hier als kein geeignetes Argument angesehen werden, den für Sichtbeton notwendigen Einsatz der Produktionsfaktoren zu veranlassen, da der Preis ja von den AN selbst angegeben wird.

Das Zusammenwirken von Angebot und Nachfrage ist in der freien Marktwirtschaft die einzige Grundlage für die Preisbildung. Bei der Vergabe soll natürlich darauf geachtet werden, ob mit dem angebotenen Preis überhaupt ein entsprechender Einsatz der erforderlichen Produktionsfaktoren möglich ist. Argumente für einen zu niedrigen Einheitspreis (wie z.B. die Schalung ist bereits abgeschrieben, deshalb konnte hier 1 €/m² für die Gerätekosten angesetzt werden) können hier nicht gelten. Für Sichtbeton werden höhere Anforderungen an die Produktionsfaktoren gestellt als bei Normalbeton, und das soll sich auch im Preis widerspiegeln.

Nach *Ruskin*: „Das Gesetz der Wirtschaft verbietet es, für wenig Geld viel Wert zu verlangen.“ Übertragen auf den Sichtbeton bedeutet das: „Der Architekt/Bauherr kann nicht für den Preis von Normalbeton Sichtbeton verlangen.“

Auch die Bieter sind gefordert, den für die beschriebenen Anforderungen an den Sichtbeton entsprechenden Preis anzusetzen. Dadurch soll es während der Bauausführung nicht in die Verlegenheit kommen, aufgrund eines Unterpreises den Sichtbeton als Normalbeton anzusehen.

Im Zuge der Vergabe der Bauleistungen ist es erforderlich, die Sichtbetonpositionen einer vertieften Angebotsprüfung zu unterziehen. Es soll dadurch verhindert werden, dass die Arbeiten für Sichtbeton zu eklatanten Unterpreisen vergeben werden (ca. 20 % unter einem durchschnittlichen Preis für die spezifischen Sichtbetonanforderungen).

1.1.2.5 Welche Kriterien sind für die Planer wesentlich beim Sichtbeton?

Alle Beteiligten am „Gesamtprozess“ Sichtbeton haben unterschiedliche Ansprüche an den Sichtbeton. Hinzu kommen die Eindrücke der neutralen Betrachter, die mit dem Sichtbetonprojekt nichts zu tun hatten und auch nicht wissen, welche Ansprüche an den Sichtbeton gestellt wurden und ob diese Ansprüche im Sinne des Vertrages erfüllt wurden.

Die Ergebnisse dieser Fragestellung sind vor allem für die Ausführenden von Bedeutung. Es können dadurch unter Umständen bisherige falsche oder fehlende Schwerpunktbildungen korrigiert werden.

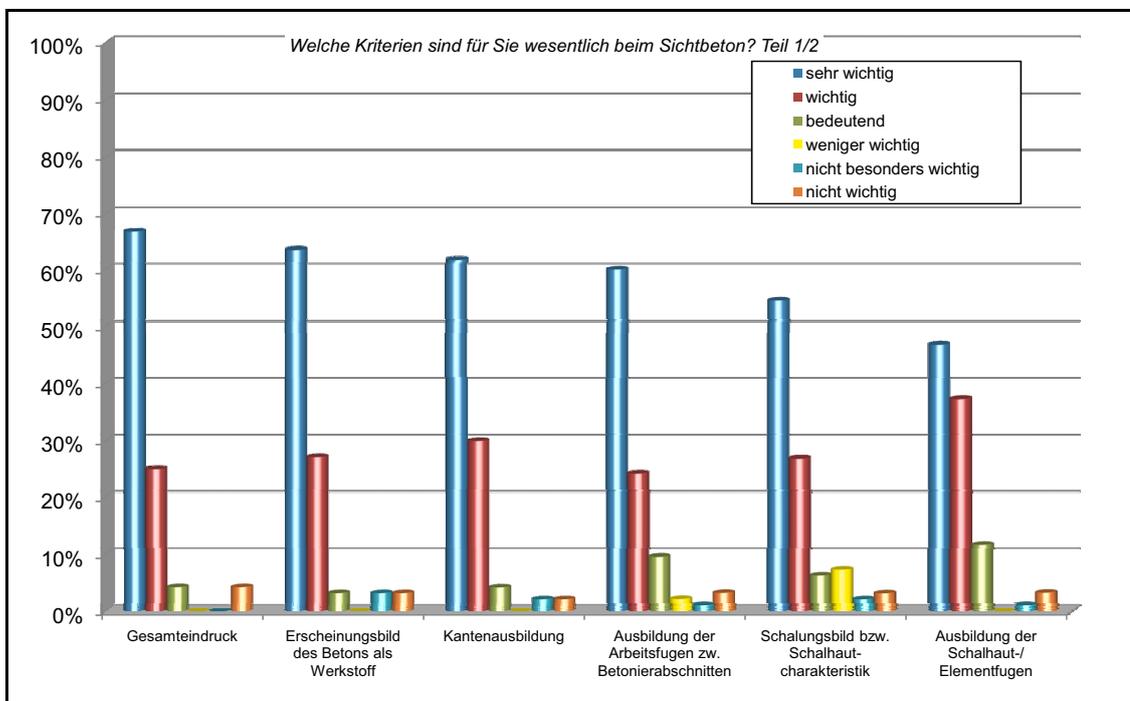


Abb. 1-5 Auswertung - wesentliche Kriterien bei Sichtbeton Teil 1/2 [Hofstadler]

Insgesamt hat das Erscheinungsbild des Werkstoffs Beton mit rund 63 % eine hohe Bedeutung in der Umfrage (siehe Abb. 1-5). Als „sehr wichtig“ und „wichtig“ sehen mehr als 90 % der Planer das Erscheinungsbild des Sichtbetons als Werkstoff.

Es geht eindeutig hervor, dass der Gesamteindruck des Sichtbetons wesentlich wichtiger ist als der Einzeleindruck. Mehr als 67 % der Planer sehen den Gesamteindruck als sehr wichtig an, hingegen ist nur für knapp 23 % der Einzeleindruck sehr wichtig. Nach Addition der Ergebnisse für „sehr wichtig“ und „wichtig“ ergeben sich für den Gesamteindruck knapp 91 % und für den Einzeleindruck rund 60 %.

Weiters ist aus Abb. 1-5 zu erkennen, dass die Kantenausbildung (ca. 62 %) für die Planer sehr wichtig ist. Nach Addition der Ergebnisse für „sehr wichtig“ und „wichtig“ ergibt sich für die Bedeutung der Kantenausbildung ein Wert von knapp 92 %.

Wie aus Abb. 1-8 ersichtlich, wünschen sich die Planer die Kanten als scharfe Kanten ausgebildet. Herstellungstechnisch stößt man hier aber sehr wohl an die Grenze des Machbaren. Man sollte hier überlegen, ob es nicht besser wäre, diese Scharfkantigkeit durch Schalungseinlagen zu erzeugen.

Die Ausbildung der Arbeitsfugen ist ebenfalls ein wichtiges Kriterium. Rund 60 % der Befragten sehen diesen Aspekt als sehr wichtig an. Auch das Schalungsbild und die Schalungshautcharakteristik werden als sehr bedeutend angesehen.

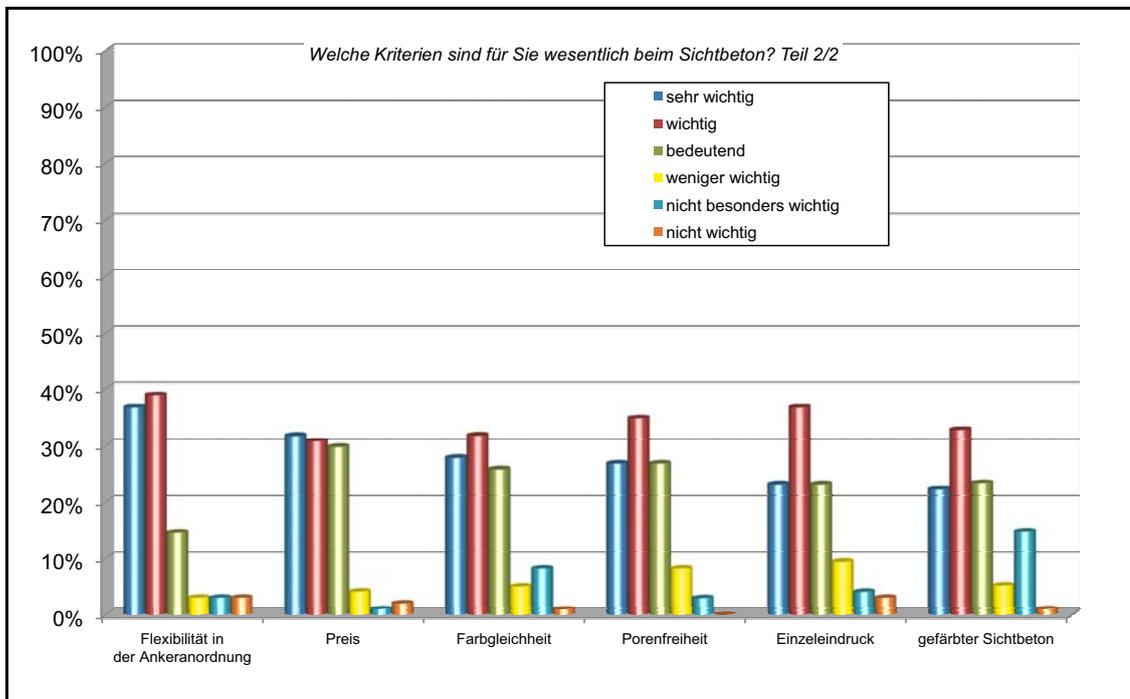


Abb. 1-6 Auswertung - wesentliche Kriterien bei Sichtbeton Teil 2/2 [Hofstadler]

Interessanterweise hält sich die Bedeutung der Farbgleichheit und Porigkeit die Waage (siehe Abb. 1-6). Hier wäre eher eine höhere Bedeutung bei der Farbgleichheit zu erwarten gewesen, die Umfrage zeigt aber ein anderes Bild.

Bei Betrachtung der Kriterien hinsichtlich der Bewertung von „weniger wichtig“ bis hin zu „nicht wichtig“ zeigt sich folgendes Bild: Gefärbter Sichtbeton wurde hier mit ca. 21 % am höchsten bewertet, gefolgt vom Einzeleindruck mit 17 % und der Farbgleichheit mit 14 %

Fazit:

Auch bei den Planern geht der Gesamteindruck vor dem Einzeleindruck. Hier könnte man interpretieren, dass bei entsprechendem Gesamteindruck auch Abweichungen im Einzeleindruck (Festlegungen dazu sind zu treffen) toleriert werden. Diese Interpretation wird dadurch bestätigt, dass die Architekten den Beton als Werkstoff ansehen.

Das Erscheinungsbild des Betons als Werkstoff zählt für die Architekten mit zu den wichtigsten Kriterien. Der heterogene Werkstoff, der nicht zu 100 % beherrschbar (z.B. Kriechen, Schwinden, Porenfreiheit, Farbgleichheit) ist, ist durch mehr oder weniger ausgeprägte Unregelmäßigkeiten im Erscheinungsbild charakterisiert.

Für die Kantenausbildung gilt es in Zukunft bessere Lösungen zu finden, da Architekten scharfkantige Abschlüsse wünschen. Mit den konventionellen Mitteln ist das aber nur in den seltensten Fällen einwandfrei zu erreichen. Eventuell könnten hier eingelegte Leisten aus UHPC Abhilfe schaffen.

Der Preis für Sichtbeton wird von knapp 32 % als sehr wichtig und 31 % als wichtig angesehen. Dieses Kriterium ist aber insgesamt nicht so bedeutend wie z.B. der Gesamteindruck oder die Kantenausbildung.

1.1.2.6 Wie wird der auszuführende Sichtbeton beschrieben?

Die Art Sichtbeton zu beschreiben, trägt wesentlich zur Erreichung des gewünschten Ergebnisses bei. Die Ausschreibenden sollen hier eindeutig und vollständig beschreiben, welche Anforderungen an den Sichtbeton gestellt werden. Es soll auch erkennbar sein, welche Gestaltungsmerkmale für die Abnahme wesentlich sind und wie diese beurteilt werden. Um die Ausschreibungspraxis zu analysieren, wurden fünf Antwortmöglichkeiten formuliert.

Mehr als 87 % der Planer gaben an, dass sie zur Beschreibung von Sichtbeton standardisierte Texte in Kombination mit freien Formulierungen verwenden.

Weiters wurde von 75 % angegeben, dass sie auch Schalungspläne einsetzen. Auf standardisierte Leistungsbeschreibungen greifen ca. 50 % zurück, rund 40 % gaben an, dass sie auf Standardtexte verzichten.

Von der Mehrheit der Planer (ca. 64 %) wird die „Richtlinie Sichtbeton“ nicht eingesetzt.

Bei der Ausschreibung anhand von freien Formulierungen gaben ca. 56 % der Befragten an, dass sie sich nicht bzw. nicht nur auf freie Formulierungen verlassen.

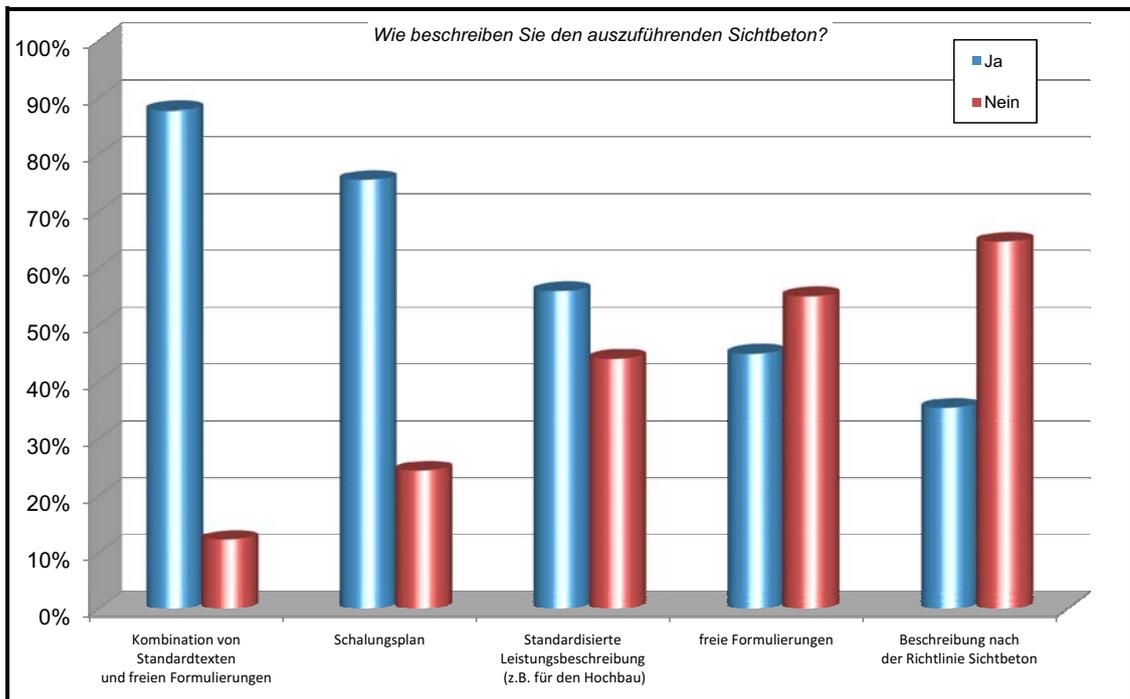


Abb. 1-7 Auswertung - Beschreibung von Sichtbeton [Hofstadler]

Fazit:

Die Befragten gaben an, dass in der Ausschreibungspraxis Standardtextierungen in Kombination mit freien Formulierungen zur Leistungsbeschreibung eingesetzt werden. Die Textierungen werden meist durch planliche Darstellung der Gestaltungsmerkmale ergänzt.

Die Richtlinie Sichtbeton wird von der Mehrheit der Ausschreibenden nicht verwendet, die Gründe dafür liegen vielleicht am Aufbau oder in der Textierung der Richtlinie oder auch im unzureichenden Marketing.

1.1.2.7 Was stört die Planer besonders bei Sichtbeton?

Anhand dieser Frage soll „herausgefiltert“ werden, was bei Sichtbeton besonders stört. Das Fragenspektrum reicht vom Porenanteil bis zu den gebrochenen (abgefasten) Kanten.

In Abb. 1-8 sind die Ergebnisse zu dieser Frage zusammengefasst. Es zeigt sich, dass die Ausbildung der Arbeitsfugen und die abgefasten Kanten als besonders störend angesehen werden. Knapp 91 % der Befragten sehen darin das größte Problem bei Sichtbeton.

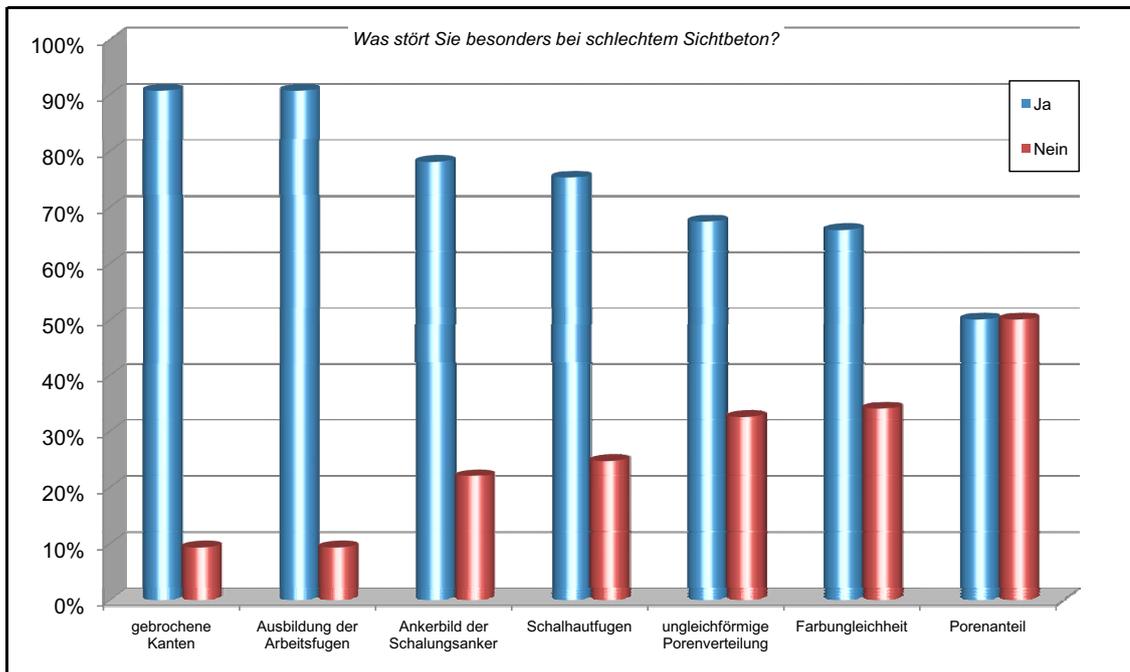


Abb. 1-8 Auswertung - Störfaktoren bei Sichtbeton [Hofstadler]

Die Ausbildung der Schalungshautfugen wird von rund 75 % und das Ankerbild der Schalungsanker von 78 % der Befragten als störend angesehen. Die Farbungleichheit wird hier störender als der Porenanteil empfunden. Bei den Poren wird die ungleichmäßige Porenverteilung (ca. 67 %) störender empfunden als der Porenanteil selbst (ca. 50 %).

Fazit:

In Zukunft muss besonders an der Kantenausbildung und der Ausbildung (z.B. mit/ohne Fuge) und Anordnung der Arbeitsfugen (Abstände vertikal bzw. horizontal) gearbeitet werden. Vor allem an die Schalungshersteller und an die Ausführenden auf der Baustelle werden hier hohe Anforderungen gestellt, Möglichkeiten zu schaffen, um die störenden Einflüsse zu reduzieren.

1.1.2.8 Wie würden die Planer zukünftig die Abnahmekriterien vereinbaren?

Die Planer wurden befragt, wie sie Abnahmekriterien für Sichtbeton vereinbaren. Es wurden dazu fünf Möglichkeiten vorgegeben und es konnten zusätzlich unter „Sonstige“ weitere Vorschläge angeführt werden.

Abnahmekriterien mit Bezug auf Referenzflächen, die sich auf ein anderes Bauwerk beziehen, wurde mit 77 % am häufigsten genannt.

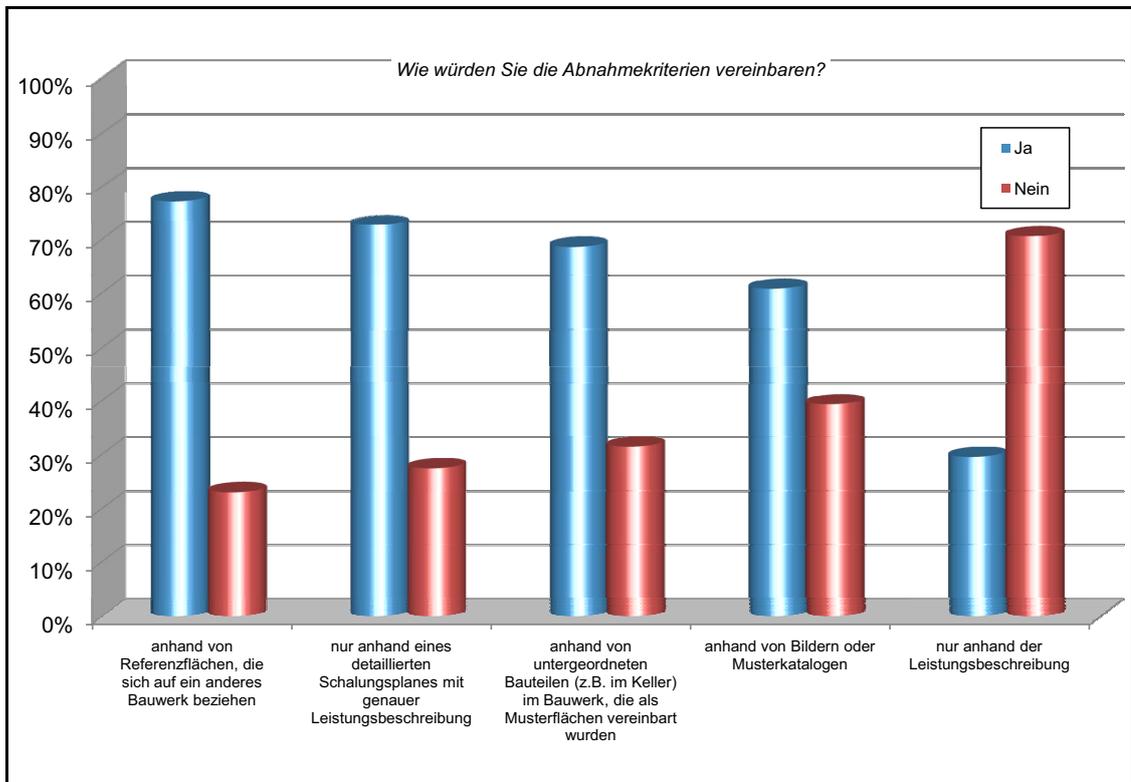


Abb. 1-9 Auswertung - Vereinbarung von Abnahmekriterien [Hofstadler]

Mehr als 73 % der Planer gaben an, die Abnahmekriterien des Sichtbetons anhand eines detaillierten Schalungsplans in Kombination mit einer genauen Leistungsbeschreibung zu definieren.

Rund 69 % der abgegebenen Antworten nannten Musterflächen, mit Hilfe derer die Abnahmekriterien zu vereinbaren sind, als zielführend.

Die größte Ablehnung hat die reine Überprüfung der Abnahmekriterien nur anhand einer Leistungsbeschreibung mit ca. 70 % erfahren.

Eine Vereinbarung der Abnahmekriterien anhand von Bildern oder Musterkatalogen wurde von knapp 60 % der Befragten als geeignet betrachtet.

Fazit:

Idealerweise werden die Abnahmekriterien anhand von Plänen, Referenzfläche und Musterfläche dargestellt und beschrieben. Durch die Darstellung im Schalungsplan werden Angaben z.B. zur Kantenausbildung, Flächengliederung, Eckausbildung etc. gemacht.

Wie die Umfrage zeigt, werden Referenzflächen Musterflächen vorgezogen. Auf die Problematik der Anwendung von Referenzflächen wurde bereits hingewiesen.

1.1.2.9 Welche Regelwerke sind den Planern bekannt und werden auch eingesetzt?

In Österreich gibt es die ÖNORM B 2211 und vor allem die Richtlinie Geschalte Betonflächen („Sichtbeton“), die sich mit dieser Thematik auseinandersetzen. Diese Frage zielt darauf ab, die Bekanntheit und den Einsatz der in Abb. 1-10 angeführten Regelwerke zu ermitteln. Aus den Antworten (Auswertung siehe Abb. 1-10) geht hervor, dass die ÖNORM B 2211 einen Bekanntheitsgrad von 92 % hat und auch von 88 % der Planer eingesetzt wird. Diese starke Verbreitung hängt auch damit zusammen, dass die standardisierte Leistungsbeschreibung für den Hochbau in ihren Formulierungen auf die ÖNORM B 2211 zurückgreift.

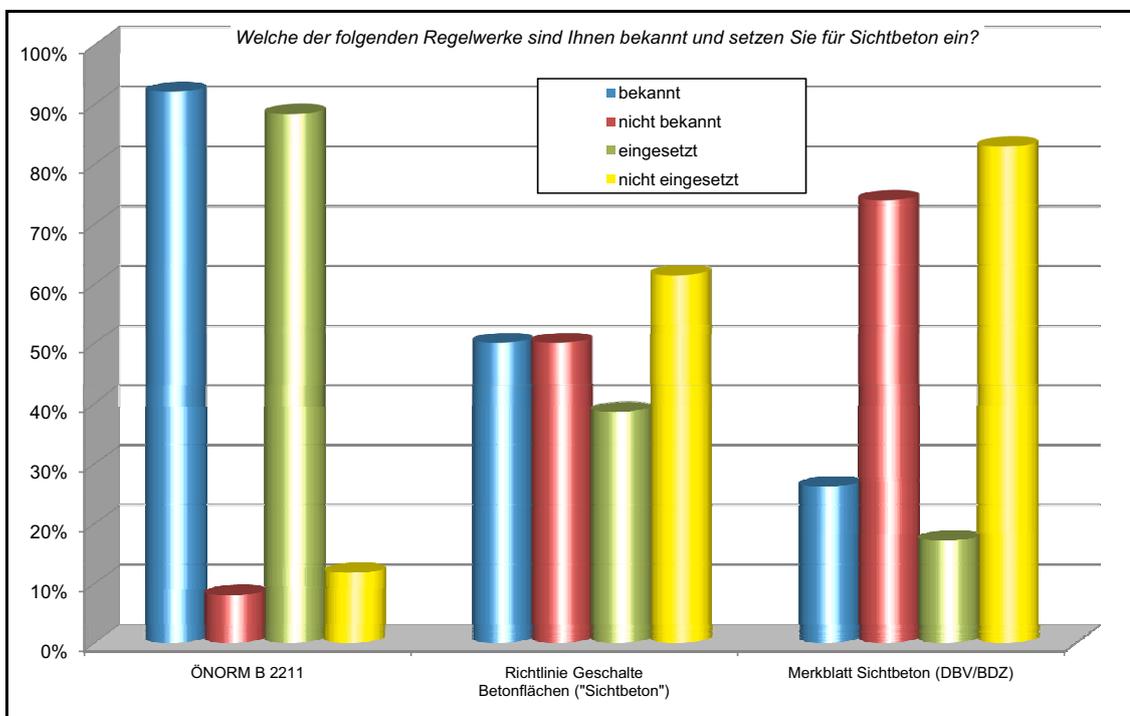


Abb. 1-10 Auswertung - Bekanntheit und Verbreitung von Regelwerken [Hofstadler]

Der Bekanntheitsgrad der Richtlinie Geschalte Betonfläche („Sichtbeton“) liegt bei ca. 50 % und die Verbreitung im Bereich von rund 40 %. Das Merkblatt Sichtbeton (vom DBV/BDZ) ist jenes Regelwerk, das den wenigsten österreichischen Planern bekannt ist und auch kaum eingesetzt wird.

Fazit:

Die ÖNORM B 2211 hat einen weitaus höheren Bekanntheitsgrad und eine größere Verbreitung als die österreichische Richtlinie Geschalte Betonflächen.

Vermutlich sind dafür folgende Gründe zu nennen:

- für die Planer zu technisch orientierte Formulierungen
- betontechnologisches, schalungstechnisches und chemisches Grundwissen ist erforderlich
- fehlendes Anwendungsschema für die Planer (Ablaufschema)
- mangelnde Bewerbung bei den Planern
- Preis der Richtlinie etc.

1.1.2.10 Bewertung der Verbesserungsvorschläge zur Steigerung der Sichtbetonqualität

Aus der Sicht der Planer sind die wesentlichen Kriterien und auch die störenden Faktoren bekannt. In weiterer Folge war es wichtig, die Verbesserungsvorschläge aufzuzeigen (siehe Abb. 1-11 und Abb. 1-12), die einen Beitrag zur Steigerung bzw. Erhaltung der Sichtbetonqualität leisten können.

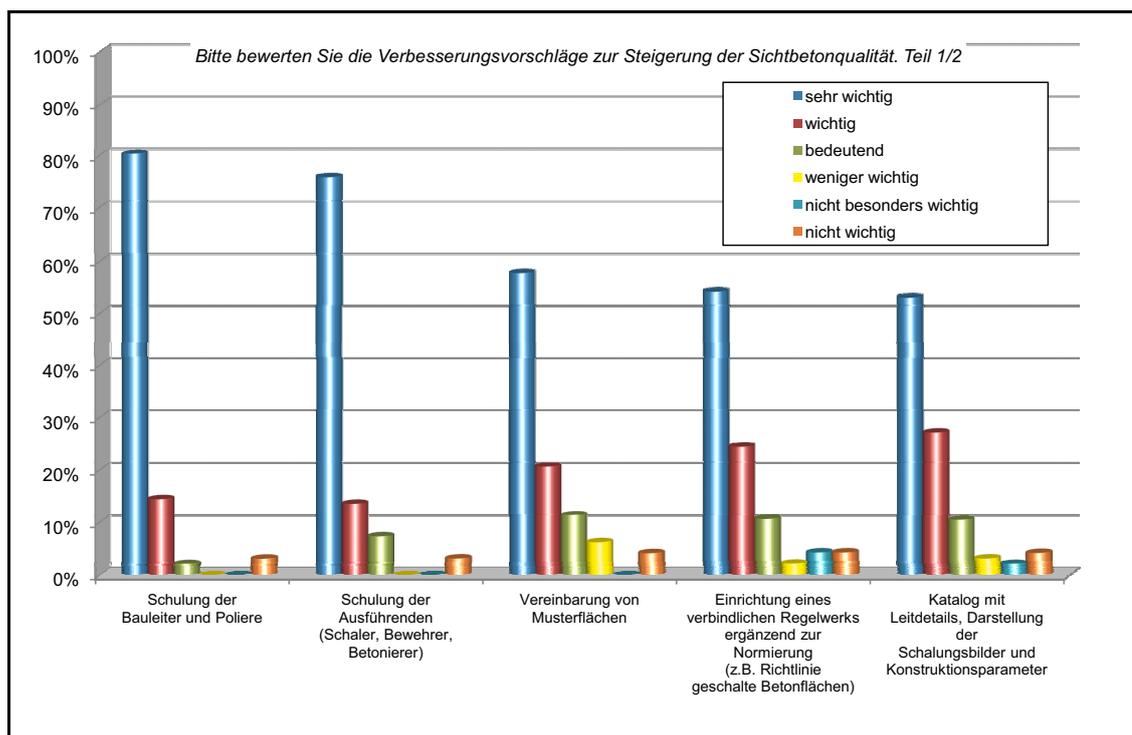


Abb. 1-11 Auswertung - Verbesserungspotenzial für Sichtbeton Teil 1/2 [Hofstadler]

Das größte Verbesserungspotenzial sehen die Planer auf den Baustellen, wo der Sichtbeton hergestellt wird. Interessanterweise wird das Schulungsdefizit vor allem bei den Bauleitern und Polieren (rund 80 %) gesehen, die in weiterer Folge die Arbeiten anweisen. Hier sollte nach Meinung der Planer angesetzt werden, um vor allem die vermeidbaren Fehlerquellen zu

reduzieren. Weiters sollten auch die Arbeitskräfte (rund 76 %) durch Schulungen intensiver auf die Arbeiten im Zusammenhang mit Sichtbeton vorbereitet werden.

Ihren eigenen Schulungsbedarf sehen die Planer nicht so dramatisch, ca. 43 % sehen hier einen unmittelbaren Handlungsbedarf.

Der Vereinbarung von Musterflächen wird auch eine hohe Bedeutung beigemessen. Rund 57 % der Befragten versprechen sich davon eine Verbesserung beim Sichtbeton. An untergeordneten Bauteilen kann die Qualität der Ausgangsmaterialien, der Schalung und der Arbeiten geprobt und verbessert werden. Entspricht die Qualität, wird dann der entsprechende Bauteil als Musterfläche herangezogen.

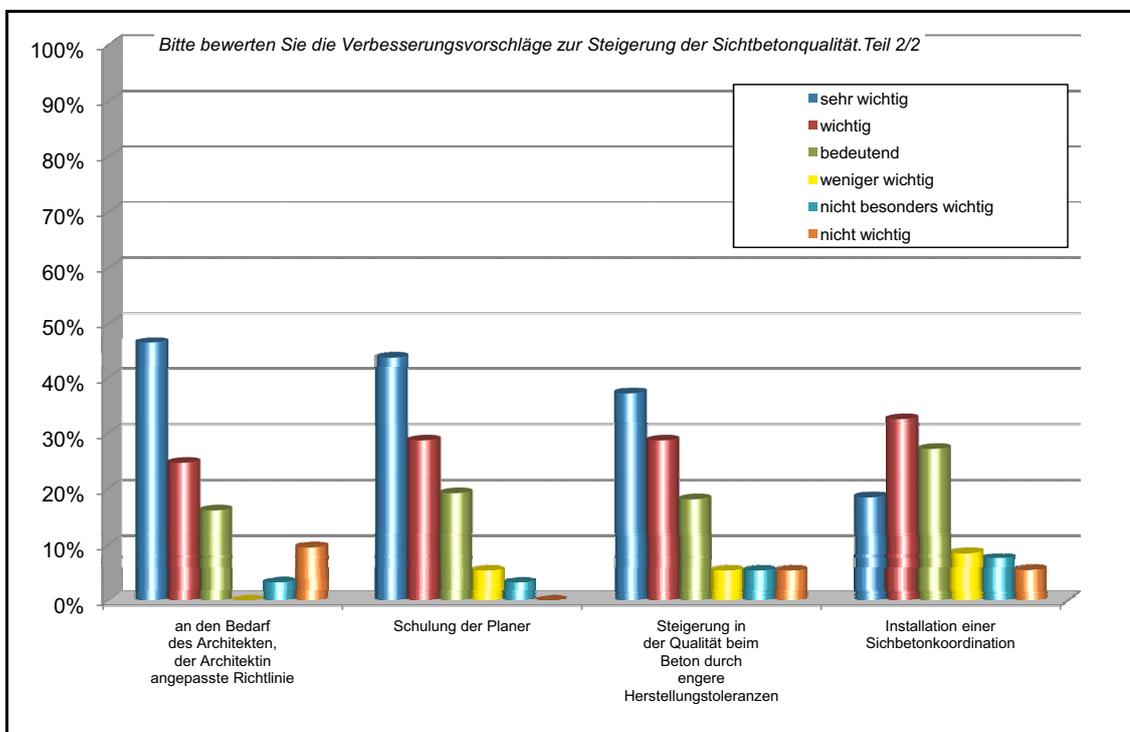


Abb. 1-12 Auswertung - Verbesserungspotenzial für Sichtbeton Teil 2/2 [Hofstadler]

Von einer verbindlichen Richtlinie für Sichtbeton erwarten sich die Planer auch einen wesentlichen Impuls. Mehr als 54 % halten eine derartige Richtlinie für einen sehr wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Situation. Eine eigene an den Bedarf des Architekten angepasste Richtlinie halten knapp 46 % für sehr wichtig.

Einen Katalog mit Leitdetails, Darstellung der Schalungsbilder und Konstruktionsparameter wird von ca. 53 % als sehr wichtig gesehen. Nach Addition der Nennungen für „sehr wichtig“ und „wichtig“ ergeben sich daraus rund 80 %.

Der Beitrag einer Sichtbetonkoordination wird hier als wichtig, aber nicht als sehr wichtig angesehen (ca. 18 % haben hier sehr wichtig angegeben). Anscheinend sehen die Planer hier noch kein mögliches Steigerungspotenzial.

Fazit:

Insgesamt sehen die Planer hohes Verbesserungspotenzial durch Schulungsmaßnahmen im Wirkungsbereich der Ausführenden. Neben den Arbeitskräften sollte auch das anordnende Personal geschult werden.

Die Vereinbarung von Musterflächen und eine verbindliche Richtlinie für Sichtbeton werden als wesentliche Maßnahmen zur Steigerung der Sichtbetonqualität angesehen.

Für die Planer sollte ein Katalog mit Ursache-Wirkungsbildern für Sichtbetonbauteile und Bauwerke erstellt werden. Es soll daraus klar ersichtlich sein, mit welchen Schalungen welches Ergebnis erzielbar ist und was mit Serienschalungen erreicht werden kann.

1.1.2.11 Zusammenfassung zur Untersuchung

Jene Architekten, die Sichtbeton als Gestaltungselement verwenden, legen großen Wert auf das Erscheinungsbild des Sichtbetons als Werkstoff. Bekanntlich stellt der Beton in der Regel einen 5-Phasen-Stoff dar und ist hinsichtlich seiner Eigenschaften nicht zu 100 % beherrschbar.

Aus Sicht der Planer müssen die Ausführenden daran arbeiten, die Qualität ihrer Leistungen im Zusammenhang mit Sichtbeton zu steigern. Schulungen der Bauleiter, Poliere und der Arbeiter können hier zur Steigerung der Qualität beitragen. Auch die mangelnde Koordination zwischen den einzelnen Beteiligten müsste verbessert werden.

Von den Baufirmen wird häufig angeführt, dass man mit den derzeitigen Marktpreisen keinen entsprechenden Sichtbeton herstellen kann. Ein extrem niedriger Preis kann hier nicht als geeignetes Argument angesehen werden, den für die vereinbarte Sichtbetonqualität notwendigen Einsatz der Produktionsfaktoren nicht zu veranlassen, da der Preis ja von den AN selbst angegeben wird.

Auch bei den Planern sowie bei Sichtbetonexperten (wie z.B. von *Motzko*²⁾, *Ogniwek*³⁾ ausgeführt) steht der Gesamteindruck vor dem Einzeleindruck.

Hier könnte man interpretieren, dass bei entsprechendem Gesamteindruck

²⁾ Motzko (2008). Abnahme von Sichtbeton. Vortrag im Rahmen des Sichtbeton 3-Tages-Intensivseminars an der TU Graz

³⁾ Ogniwek (2003). Kriterien für die Beurteilung und Abnahme von Sichtbeton. 81ff

auch kleinere Abweichungen im Einzeleindruck (Festlegungen dazu sind zu treffen) toleriert werden.

Für die Kantenausbildung gilt es in Zukunft bessere Lösungen zu finden, da Architekten mehrheitlich scharfkantige Abschlüsse wünschen. Mit den konventionellen Mitteln ist das aber nur in den seltensten Fällen einwandfrei zu erreichen. Zeigen sich die scharfen Kanten nach dem Ausschalen als sehr ansehnlich, da intakt, „überleben“ sie oft nicht die nachfolgenden Gewerke im Ausbau und der Technik. Eventuell könnten hier ein entsprechender Kantenschutz bzw. eingelegte Leisten aus UHPC Abhilfe schaffen.

Die Vereinbarung von Musterflächen und eine verbindliche Richtlinie für Sichtbeton werden als wesentliche Maßnahmen zur Steigerung der Sichtbetonqualität angesehen.

Sichtbetonseminare für die speziellen Ansprüche der Architekten (z.B. Planung, Ausschreibung etc.) müssen entwickelt und angeboten werden. Vor allem die Ursache-Wirkungszusammenhänge mit Bildern und Kommentaren sollen darin einen hohen Stellenwert bekommen. Es soll daraus klar ersichtlich sein, mit welchen Schalungen welches Ergebnis erzielbar ist und was mit Serienschalungen erreicht werden kann. Weiters sollen Beispiele für gute und schlechte Ausschreibungstexte dargestellt und analysiert werden. Auch die Abnahme von Sichtbeton soll im Seminar einen geeigneten Raum finden. Anhand von Streitfällen soll die Vorgangsweise geschildert und diskutiert werden.

Mit relativ geringem Aufwand (z.B. Schulung der Mitarbeiter) lassen sich in Zukunft in kurzer Zeit weitere Steigerungen bei der Sichtbetonqualität erzielen. Der Gesamtprozess der Sichtbetonherstellung soll dabei allen Beteiligten kenntlich gemacht werden. Der Fokus der Qualitätssteigerung sollte vorerst bei den vermeidbaren Fehlerquellen liegen.

Erst dann sollten die bedingt vermeidbaren Fehlerquellen angesprochen werden. Die Herstellung ist als vernetzter Gesamtprozess zu sehen, wobei die Intensität der Beziehungen von der jeweiligen Aufgabenstellung (z.B. konstruktive oder funktionale Ausschreibung) abhängt. Ideal ist eine Koordination aller Phasen und der an der Verwirklichung von Sichtbeton beteiligten Fachkräfte.