

Merkblatt "Sichtbauteile"

1 Allgemeines

Die Baustoffe Beton und gebrannte Tone mit ihren natürlichen Ausgangsstoffen und vielfältigen Anwendungsbereichen, lassen eine breite Palette ansprechender, individueller und wirtschaftlicher Gestaltungsmöglichkeiten zu.

Die werkmässige Herstellung von Beton- und preton-Bauteilen im Vorfabrikationswerk bietet optimale Bedingungen für eine gleichmässige Qualität der verschiedenen Oberflächen. Dank weitgehend witterungsunabhängiger und gleichbleibender, kontrollierter und dokumentierter Herstellungsprozesse kann eine konstante, hochwertige Qualität sichergestellt werden. Fertigteile ermöglichen Sichtoberflächen, die im Vergleich zu vielen anderen Baustoffen sehr unterhaltsarm sind.

2 Begriff

Als Sichtbeton wird eine sichtbar bleibende Betonoberfläche mit Anforderungen an das Aussehen bezeichnet. Auf das Fertigteil bezogen ist zwischen Schalflächen und der Einfüllseite zu unterscheiden.

Bei Sichtstein- und Klinkeroberflächen wird zwischen bewittertem und nicht bewittertem Sichtmauerwerk unterschieden. Die Ausführung des Sichtmauerwerks hat nach besonderen Anforderungen zu erfolgen.

3 Planung und Ausschreibung

Die Sichtseite ist der sichtbar bleibende Teil, der die Merkmale der Gestaltung und Herstellung erkennen lässt und die architektonische Wirkung eines Bauteils oder Bauwerks massgebend bestimmt.

Bei bewitterten Sichtbetonflächen soll der Einfluss der Witterungsbedingungen auf das Erscheinungsbild berücksichtigt werden (z.B. Verminderung von Schmutzablagerung durch kontrollierte Ableitung des Regenwassers mittels Tropfnase (auch Wassernase genannt)).

Lage und Erscheinungsbild der Transport- und Montageankeraussparungen müssen geplant werden, insbesondere deren Verschliessung.

Grundsätzlich gilt, dass Beschreibungen wie sandgestrahlt, gewaschen, geglättet, gerollt abgerieben usw. keine direkten Qualitätsmerkmale sind. Es sind Beschreibungen von Arbeitsgängen (Handwerk). Dasselbe trifft auch bei Klinkeroberflächen und mit Klinker verblendeten Bauteilen zu. Dabei ist die Steinoberfläche mp (glatt), op (ohne Presshaut/geschält), fo (fussortierte Oberfläche) oder r (Rückseite) klar zu definieren.

Die Forderung im Leistungsverzeichnis nach Sichtoberfläche reicht alleine nicht aus. Vor der Ausführung muss ein eindeutiger und ausführbarer Leistungsbeschreib, unter Berücksichtigung der aufgeführten Merkmale vorliegen.

Der Vergleich mit ausgeführten Bauten ist bei der Leistungsbeschreibung eine wirkungsvolle Hilfe. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die geforderte Ansichtsfläche der gewählten Referenzfläche nur bei gleichen Ausgangsbedingungen (Form, Abmessungen, Ausgangsstoffen, Betonzusammensetzung, Schalung, Verarbeitung, Witterung und Betonalter) entsprechen wird.

3.1 Gestalterische Seiten

Gestaltungsmöglichkeiten bei den Schalflächen sind, einzeln oder in Kombination:

- a. Schalungsglatt gestaltete Betonoberfläche (mit- oder ohne gestalterischem Anspruch)
- b. Schalungsstrukturiert gestaltete Betonoberfläche (Matrizen, Brettstruktur, ...)
- c. bearbeitete Betonfläche (Waschen, Sandstrahlen, Absäuern, Schleifen, steinmetzartige Bearbeitung, etc.)
- d. Wie Punkte a, b, c, jedoch farbig gestaltete Betonoberflächen (z.B. durch Zemente, Pigmente, Gesteinskörnung oder Anstriche)
- e. Steinoberfläche, Fugenform und Fugenfarbe
- f. Stein und Beton in kombinierten Bauteilen

Die zwischen den Schalelementen entstehenden Stöße sind sichtbar und daher bei der Planung zu berücksichtigen. Als Gestaltungsmerkmale können Element- und Scheinfugen dienen. Dilatationsfugen im Sicht- und Klinkermauerwerk können gerade oder verzahnt ausgeführt werden.

Zu berücksichtigen ist auch, dass horizontal betonierte Schalflächen weniger auf Lunkern anfällig sind als vertikal betonierte.

3.2 Einfüllseiten

Übliche Ausführungen der Frischbetonoberfläche, unter Berücksichtigung der Betonsorten, (Beton vibriert und SCC Beton) sind:

- a. **Abgezogene Oberfläche** zeigt die Spuren der Abziehplatte und/oder die Spuren des letzten Rüttelvorgangs.
- b. **Abgeriebene Oberfläche** ist mit Abziehbohle abgezogen und danach mit Reibbrett abgerieben. Die Ansätze und Übergänge der Reibbewegungen sind sichtbar. Die Oberflächenstruktur ist nicht einheitlich.
- c. **Handgeglättete Oberfläche** ist abgezogen und geglättet. Die Ansätze der Glättkelle sind erkennbar. Je feiner die Einfüllseite geglättet wird, desto mehr wird eine Wolkenbildung hervorgerufen.
- d. **Flügelgeglättete Oberfläche** ist maschinell geglättet. Die Ansätze der rotierenden Scheiben des Flügelglätters sind sichtbar. Die Oberfläche ist farblich nicht einheitlich. Es kann dunkle Stellen sowie Stellen mit sichtbarer Gesteinskörnung geben.
- e. **Oberflächen mit Besenstrich** ist von Hand oder maschinell geglättet und danach mit einem Besen bearbeitet. Der Ansatz des Besens und die Strichrichtung sind erkennbar und leichte Wellen sind sichtbar.
- f. **Gerollte Oberfläche** sind von Hand geglättet und danach mit einem Besen bearbeitet. Die Rollenbreite ist erkennbar und leichte Wellen sichtbar.
- g. **Speziell:** Nach Kundenwunsch bearbeitete Einfüllseite

Es besteht auch die Möglichkeit die Einfüllseite gleich wie geschalte Flächen zu bearbeiten (z.B. Auswaschen oder Sandstrahlen). Das erreichte optische Bild ist jedoch nicht das gleiche, wie bei den geschalten Flächen.

3.3 Maueroberfläche

Für ein qualitativ hochwertiges Sichtmauerwerk gelten die gleichen Regeln wie bei Fertigteilen aus Beton. Um die Kosten zu kennen, muss vor der Devisierung folgendes klar bestimmt werden: Stein-Qualität, -Oberfläche und -Farbe, Mauerwerksverband, Fugenausbildung sowie Oberflächenbehandlung. Besondere Beachtung ist den folgenden Punkten zu schenken:

- a. Die Sichtsteine und Klinker sind auf der Baustelle vor Verschmutzung, Beschädigung und Durchnässung zu schützen.
- b. Die Stärken der Stossfugen sind mit 8 bis 10 mm auszuführen, die der Lagerfugen mit 8 bis 12 mm.
- c. Der verwendete Mörtel muss auf die Sichtsteine oder Klinker abgestimmt werden (vgl. Broschüre "Anwendungstechnik", Keller Systeme AG).
- d. Mauerwerke müssen generell und Sichtsteinmauerwerke im Besonderen gegen Witterungseinflüsse geschützt werden.
- e. Stoss- und Lagerfugen beim Sichtmauerwerk müssen vollfugig ausgeführt werden.
- f. Das mehrfache Umlagern der Steine soll vermieden werden, um Schäden an den Kanten der Steine zu verhindern.
- g. Um Farbbrisse im Sichtmauerwerk zu vermeiden, sind die Steine aus mindestens drei Paletten diagonal zu mischen.

4 Ausführung

Es gelten die SIA Normen sowie die in SN EN 13369 und in den EN-Produktnormen festgelegten Toleranzen (SIA 414 oder SN EN 771_1_A1_2015). Aussagen über Fugen zwischen den einzelnen Elementen sind nicht Bestandteil dieses Merkblattes.

Trotz grösster Sorgfalt kann es bei der Ausführung von Sichtbeton-, Sichtstein- und Klinkerelementen zu Fehlstellen kommen. Eine fachgerechte Ausbesserung ist daher zulässig. Ausbesserungsstellen bleiben in der Regel auch bei grösstem handwerklichem Geschick als solche erkennbar. Um ein bestmögliches Ergebnis zu erhalten, gilt es auch, die Ausführung der Reparaturen sorgfältig zu planen.

Es ist zu prüfen und abzuwägen, ob auf eine Ausbesserung geringer, optischer Fehlstellen verzichtet werden kann.

5 Beurteilung

Wegen der natürlichen Ausgangsstoffe und unvermeidlicher Toleranzen bei der Herstellung, ist jedes Fertigteil ein Unikat. Die einzelnen Bauteile eines Bauwerks können nur im Rahmen baustoffmässiger und zulässiger Bandbreiten die bestimmten Einzelkriterien erfüllen.

Beton 'altert' und verschmutzt wie jeder andere Baustoff, d.h. Struktur und Farbe können sich im Laufe der Zeit ändern. Wechselnde Witterungsbedingungen können Unterschiede im Erscheinungsbild verursachen.

Klinkerelemente sind in der Oberflächenfarbe um einiges robuster und bleiben über Generationen stabil, wobei der Fugenmörtel mit dem Alterungsprozess des Betons vergleichbar ist. Klinker und Sichtsteine werden aus natürlichen Rohstoffen hergestellt. Daher können Farbabweichungen durch den Rohstoff und den Herstellungsprozess entstehen.

6 Gesamteindruck und Abnahmen

Der optische Gesamteindruck eines Bauwerks oder Bauteils kann nur aus angemessener Entfernung und bei üblichen Lichtverhältnissen beurteilt werden.

Folgende Betrachtungsabstände haben sich in der Praxis bewährt:

Bauwerk: Die angemessene Entfernung entspricht dem Abstand, der erlaubt, das Bauwerk in seinen wesentlichen Teilen zu erfassen. Dabei müssen massgebende Gestaltungsmerkmale erkennbar sein.

Bauteile: Die angemessene Entfernung entspricht dem üblichen Betrachtungsabstand des Nutzers. Es soll sich ein geschlossenes Gesamtbild einstellen. Zufällige Unregelmässigkeiten sind für die Technologie des Sichtbetons und Klinkers charakteristische Eigenschaften und bei der Beurteilung des Gesamteindruckes zu berücksichtigen. Kleine Abplatzungen bei Klinker und Sichtsteinen von <5 mm können nicht als Mangel geltend gemacht werden.

7 Einzelkriterien

Bei der Beurteilung der Sichtbeton-, Sichtstein und Klinkerelementen ist der Gesamteindruck aus dem üblichen Betrachtungsabstand massgebend. Einzelkriterien sollten nur geprüft werden, wenn der Gesamteindruck der Sichtflächen den vereinbarten Anforderungen nicht entspricht.

Zu tolerierende Abweichungen im Erscheinungsbild von Sichtbetonflächen sind:

- a. geringe Strukturunterschiede bei bearbeiteten Betonflächen
- b. Wolkenbildung, Marmorierung und geringe Farbabweichungen
- c. Porenbildung, speziell bei vertikal betonierten Flächen
- d. sich abzeichnende Abstandhalter und Bewehrungen
- e. dunkle Streifen und geringe Ausblutungen an Schalelementstössen
- f. vereinzelte Kalkläufe und Ausblühungen
- g. geringe Verwölbung in der Elementebene
- h. reprofilierte Kantenabbrüche bei scharfkantiger Ausführung

Zu tolerierende Abweichungen im Erscheinungsbild von Sichtstein- und Klinkeroberflächen:

- a. Farbunterschiede bei den Sichtsteinen und Klinkern können durch den natürlichen Rohstoff und den Brennprozess entstehen.
- b. Kalkausblühungen entstehen durch Feuchtigkeit im Mauerwerk und sind nicht gänzlich zu vermeiden.
- c. Kalktreiber können entstehen, es sind natürliche Einschlüsse in der Lehmischung.
- d. Steinoberflächen, Steingrösse wie auch Steinformen können variieren.
- e. Ecken und Kanten können leichte Schäden aufweisen.
- f. Bei Mörtelfugen können Farbunterschiede wie auch Kalkausblühungen entstehen.
- g. Die Oberflächenstruktur der Fugen sowie die Fugenstärke können variieren.

Folgende Forderungen an Sichtflächen von Fertigteilen aus Beton, Sichtsteinen und Klinkern sind technisch nicht oder nicht zielsicher herstellbar:

- a. gleichmässiger Farbton aller Ansichtsflächen am Bauwerk
- b. porenfreie Ansichtsflächen
- c. gleichmässige Porenstruktur (Porengrösse und -verteilung)
- d. Oberfläche ohne Haarrisse

8 Reinigung

Vor dem Entfernen des Fassadengerüsts muss das Sichtmauerwerk je nach Verschmutzungsgrad gereinigt werden (vgl. Broschüren "Anwendungstechnik" und "Baudienst", Keller Systeme AG).

Weiter Infos finden Sie auf www.keller-unternehmungen.ch oder www.swissbeton.ch/downloads/

Keller Systeme AG, Geschäftsbereich Fassaden
8422 Pfungen, 11. Februar 2020 mipf/mafo