



www.opusC.com

Farbe bekennen!

Farbiger Beton prägt immer mehr das Gesicht vieler Sichtbetonfassaden

Dyckerhoff Weiss
Produktmarketing und
Weisszement-Vertrieb
Postfach 2247 · 65012 Wiesbaden

Telefon: 0611 676-1171
Telefax: 0611 609092
E-Mail: info@dyckerhoff-weiss.de
www.dyckerhoff-weiss.de

Farbe bekennen!

Farbiger Beton prägt immer mehr das Gesicht vieler Sichtbetonfassaden

„Der häufige Missbrauch, der mit Materialien und Farben so leicht gemacht wird, darf für uns kein Grund sein, jede Farbe zu verbannen und alles, was nicht grau, weiß oder erdfahl ist, kurzweg für bunt zu erklären“. Wie dieses Zitat des großen Baumeisters Gottfried Semper (1803-1879) zeigt, hat die Diskussion um Farbe am Bau eine lange Tradition. Heute ist Farbe ein wichtiges Gestaltungsmittel, aber kaum noch ein Streitpunkt. Dies gilt auch für Sichtbetonfassaden, die sich immer häufiger nicht mehr nur im Einheitsgrau, sondern in einem enormen Farbenspektrum von Weiß bis Schwarz präsentieren.

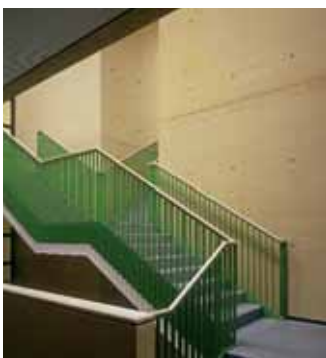
Nicht zuletzt dieser neuen Farbigkeit ist es zu verdanken, dass der Jahrhundertbaustoff Beton in den letzten Jahren eine Renaissance erlebt. Denn prägend für das Design einer Betonfassade – ob aus Fertigteilen oder Ortbeton – ist neben der Textur der Oberfläche insbesondere die Farbe. Sie variiert je

nach der Zementart, den zugesetzten Pigmenten und/oder Gesteinskörnungen. Der kreative Umgang mit farbigem Sichtbeton erfordert daher das Wissen um die Zusammenhänge zwischen Beton und Farbe.

DER ZEMENT ALS FARBGEBUNGSFAKTOR

Eine unbearbeitete Betonoberfläche zeigt lediglich den Zementstein an der Oberfläche, und es ist zunächst die Farbe des Zementes, der sie farblich prägt. Übliche Zemente sind bekanntlich grau: Portlandzemente mittelgrau, Hochofenzemente hellgrau und Portlandzemente mit hohem Sulfat-Widerstand – aufgrund der Rohstoffe – dunkelgrau. Den größten gestalterischen Spielraum eröffnet Weißzement, wie er beispielsweise von Dyckerhoff in Wiesbaden unter der Marke "Dyckerhoff Weiss" hergestellt und vertrieben wird.

GELBER SICHTBETON



Schule in Rösrath

Beton: schalungsglatter Ortbeton, Basis Weißzement
Schalung: glatte, nicht-saugende Schalhaut
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Oberfläche: unbearbeitet
Pigmente: 3% Eisenoxid gelb



Schillerhaus Frankfurt

Beton: Fertigteile, scharfkantig, Basis Weißzement
Gesteinskörnung: gelbe Gesteinskörnungen
Oberfläche: gesäuert



Friedhofswand Meßstetten

Beton: Fertigteile
Gesteinskörnung: gelbe Gesteinskörnungen
Oberfläche: gestrahlt
Pigmente: gelbes Pigment

architektur

ROTER SICHTBETON



Fachhochschule Frankfurt

Beton: roter Ortbeton, Basis Grauzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Oberfläche: unbearbeitet
Pigmente: 5% Eisenoxid rot



Schweizer Botschaft Berlin

Beton: Ortbeton, Basis Weißzement, gesamte Fassade in einem einzigen Betoniervorgang hergestellt
Gesteinskörnung: roter Granitsand, ortsübliche Gesteinskörnungen
Oberfläche: feingestrahlt
Zusatzstoffe: Flugasche



Feuerwache Köln

Beton: Fertigteile, Basis Weißzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Oberfläche: unbearbeitet
Pigmente: 5% Eisenoxid rot



Goethe-Universität Frankfurt

Beton: Betonwerksteinplatten, 4 cm dick, Basis Dyckerhoff Flowstone
Gesteinskörnung: roter Granit
Oberfläche: gestrahlt
Pigmente: Eisenoxid rot
Zusatzstoffe: Flugasche

Weißzement kann sowohl die Basis sein für weißen Beton, als auch für farbige Betone in Verbindung mit Pigmenten und/oder farbigen Gesteinskörnungen. Der helle Zementstein ist einerseits die ideale Matrix, in der farbige Körnungen gut zur Geltung kommen, andererseits ist er bei Einfärbungen so farbneutral, dass die Farbpigmente zu klaren, kräftigen Zementteinfarben ohne Grauschleier führen. Selbst schwarz einzufärbende Betone werden mit Weißzement intensiv dunkler und brillanter als mit einem Grauzement.

DAS WASSER BESTIMMT DIE HELBIGKEIT DES BETONS

Dem Wasser kommt bei der Farbe des Betons eine ebenso bedeutende Rolle zu: Es ist bekannt, dass sich ein Zement, dem bei der Hydratation mehr Wasser zur Verfügung steht, heller aushärtet als im umgekehrten Fall. Dieser sogenannte „Wasserzementwert“ (w/z) beeinflusst die Farbe des Materials insgesamt: Höhere Wasserzementwerte führen zu

BLAUER SICHTBETON



Büro- und Geschäftshaus Berlin „Blaues Haus“

Beton: Fertigteile, Basis Weißzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: schwarzer Granit
Oberfläche: feingewaschen und geschliffen
Pigmente: Kobalt blau



S-Bahn Station Hannover

Beton: Fertigteile, Basis Weißzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Oberfläche: unbearbeitet
Pigmente: Mischung auf Basis Kobalt blau

GRÜNER SICHTBETON



Industriebau München

Beton: Fertigteile, Basis Weißzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Oberfläche: flügelgeglättet
Pigmente: Chromoxid grün



Landeszentralbank Gera

Beton: Fertigteile, Basis Grauzement
Gesteinskörnung: grüne Gesteinskörnungen
Oberfläche: gestrahlt
Pigmente: Chromoxid grün

hellerem, niedrigere Werte zu dunklerem Zementstein und damit zu optisch dunkleren Farbwirkungen. Es kann jedoch auch auf der späteren sichtbaren Betonoberfläche durch die Wasseraufnahme der Schalung zu unterschiedlichen Wasserhaushalten kommen. Als Folge setzen sich auf der Oberfläche helle und dunkle Flächen voneinander ab. Schattierungen dieser Art finden sich beispielsweise bei Verwendung einer Bretterschalung, wenn in bereits benutzten Schalungen neue Bretter eingesetzt wurden. Hierbei wird bei starker Saugfähigkeit dem Beton im Grenzbereich zwischen seiner Oberfläche und der Schalung Wasser entzogen, so dass sich nach dessen Entschalung deutlich dunklere Flächen absetzen. Es ist jedoch zu beachten, dass je höher der w/z-Wert ist, desto geringer sind die Festigkeiten und Dauerhaftigkeiten des Betons.

DIE ROLLE DER GESTEINSKÖRNUNG

Zirka 70 Vol-% des Betons bestehen aus der Gesteinskörnung. Diese wird durch den Zementleim umhüllt und bleibt so im Verborgenen. Erst eine Bearbeitung legt das Korn frei. Somit lassen sich auch farbige Gesteinskörnungen wirkungsvoll in Szene setzen. Dabei sind natürlich besonders farbige Gesteinskörnungen von Interesse, die mit ihren Farben und ihrer dichten und widerstandsfähigen Oberflächen das Betonaussehen in Struktur und Farbe prägen und mitgestalten. Die Farbpalette der Gesteinskörnungen reicht von weiß (Kalkstein, Marmor) über gelb, rot, blau und grün bis hin zu schwarz (Basalt). Um Farbtonunterschiede zu vermeiden, ist es wichtig ist, stets Körnung für den gesamten Auftrag zu bevorraten. Dabei sollte ein möglichst großes Größtkorn verwendet werden. Es sollten keine ungewaschenen Brechsande eingesetzt werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass die Gesteinskörnung frei von verfärbenden Bestandteilen ist. Vorsicht ist bei farbigem Glas geboten, da hier die Gefahr einer Alkali-Kieselsäure-Reaktion besteht.

GRAUER SICHTBETON



Fachhochschule Eberswalde

Beton: Fertigteile, Basis Grauzement
Gesteinskörnung: dunkle Gesteinskörnungen, heller Zementstein
Besonderheiten: Fotobetontechnik mit speziellen Feinwaschtechnik



Neue Bremm Saarbrücken

Beton: Fertigteile, Basis Grauzement
Schalung: Vectogramm-Matrize
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Besonderheiten: Mit Hilfe der nach Bildvorlage erstellten Kautschukmatrize entsteht durch die unterschiedliche Strukturtiefe bei bestimmten Sonnenständen eine entsprechende Schattenwirkung

architektur



Georg Schäfer-Museum Schweinfurt

Beton: Ortbeton, Mischung von Grau- und Weißzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Besonderheiten: leichte Marmoreffekte in der Oberfläche



Jugendgästehaus Dachau

Beton: Ortbeton, Basis Grauzement
Schalung oben: glatt, nicht saugend –
dadurch heller Beton
Schalung unten: Brettschalung, saugend –
dadurch dunklerer Beton bei ansonsten gleicher
Betonzusammensetzung
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen
Besonderheiten: Farbunterschiede beruhen lediglich
auf den unterschiedlichen w/z-Werten in der
äußersten Betonoberfläche.



Museum Hombroich

Beton: Ortbeton, Basis Grauzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen + Gesteinsmehl
Besonderheiten: selbstverdichtender Beton (Dyckerhoff Liquidur)

FARBENVIELFALT DURCH PIGMENTIERUNG

Durch die Zugabe von Pigmenten in die Betonmischung kann der gewünschte Farbton der Zementsteinschicht zusätzlich gestaltet werden. Pigmente sind je nach Farbton zirka 10 bis 20 mal feiner als Zementpartikel und erreichen dadurch eine erheblich größere spezifische Oberfläche. Aus diesem Grund sind oft nur geringe Pigmentzugaben erforderlich, um eine ansprechende farbliche Wirkung zu erzeugen. Pigmente sind überwiegend synthetische, anorganische Eisenoxidpigmente, so wie Kobaltblau, Chromoxidgrün und Titandioxid. In der Praxis werden Pigmente sowohl in Form von Pulver wie auch als „Slurries“, also Pigmentdispersionen, oder Granulat eingesetzt. Heute ist die Industrie in der Lage, eine Fülle von Farbtönen auch als Nuancen anzubieten, so dass mit Hilfe der vier Basisfarben Schwarz, Gelb, Rot und Weiß nahezu jeder Zwischenfarbton reproduzierbar ist. Der Einsatz von Titandioxid hält zusätzlich die Luft durch dessen photokatalytische Wirkung rein und hat eine gewisse selbstreinigende Wirkung.

Beim Einsatz von Pigmenten ist es zunächst notwendig, die Pigmentart wie Pulver, Flüssigfarbe oder Granulat auf den Mischvorgang abzustimmen. Die Pigmente müssen exakt abgewogen und in der Regel bis 5% auf den Zement dosiert werden. Wichtig ist auch, die Zugabenreihenfolge zu beachten, d.h. die Pigmente vor den Gesteinskörnungen beizumischen.

FARBIGKEIT DURCH OBERFLÄCHEN- BEARBEITUNG

Einen direkten Einfluss auf die Farbigkeit der Betonbauteile haben auch die unterschiedlichen Verfahren zur Oberflächenbearbeitung des Betons. Denn je nach eingesetzter Bearbeitungstechnik kommt die Eigenfarbe der Gesteinskörnungen mehr oder weniger stark zur Geltung. Der Beton lässt sich sowohl in frischem, als auch im erhärteten Zustand bearbeiten. Eine gängige Bearbeitungsart ist das Feinwaschen im Fertigteilwerk mit Abtragstiefen von 1 bis 2 mm,

BRAUNER SICHTBETON



Deutsches Historisches Museum Berlin

Beton: Ort beton, Basis Weißzement
Schalung: Brettschalung, beschichtet
Gesteinskörnung: ortsübliche
Gesteinskörnungen, farbige Sande
Oberfläche: unbearbeitet



Wohn- und Bürogebäude Collosseo Frankfurt

Beton: Fertigteile, Basis Mischung aus Grau- und Weißzement
Schalung: Strukturschalung
Gesteinskörnung: ortsübliche
Gesteinskörnungen, braune Sande
Oberfläche: gesäuert



Wohngebäude Hannover

Beton: Im Sockelgeschoss großformatige Fertigteile mit Scheinfugen, Basis Weißzement
Gesteinskörnung: bräunliche
Gesteinskörnungen
Oberfläche: feingeschliffen



Deutsches Museum München

Beton: Ort beton, hergestellt um 1910, Basis Grauzement
Gesteinskörnung: bräunlicher Kalkstein
Oberfläche: scharriert und gestockt

tur erhält. Bei grobem Auswaschen wird eine Ausfallkörnung verwendet, das Grobkorn wird knapp zur Hälfte freigelegt. Bei gewaschenen Betonoberflächen dominieren immer die Gesteinskörnungen und deren Eigenfarbe.

Weit weniger Zementhaut wird beim Absäuern entfernt, lediglich die Oberfläche wird dadurch künstlich angeraut. Stärker „angegriffen“, etwa im Vergleich zum Feinwaschen, wird die Betonoberfläche beim Sandstrahlen. Bei dieser Methode, die sowohl im Fertigteilwerk als auch auf der Baustelle zum Einsatz kommen kann, werden auch die Gesteinsoberflächen mit aufgeraut und erhalten eine matte Optik. Die genannten Bearbeitungsarten entfernen also mehr oder weniger Zementstein, legen die Gesteinsoberflächen frei, lassen aber bis auf das Strahlen die Gesteinskörnung intakt.

Andere Bearbeitungsverfahren schaffen hingegen neue Oberflächen. Bei den steinmetzmäßigen Bearbeitungsarten wie Spitzen, Stocken und Scharrieren werden mit verschiedenen handwerklichen oder industriellen Werkzeugen die ursprünglichen Betonoberflächen entfernt, Matrix und Gesteinskörnung freigelegt. Dies kann bereits im Fertigteilwerk geschehen oder direkt vor Ort auf der Baustelle. Die verbleibenden Spuren der Bearbeitung strukturieren die Oberfläche und verleihen ihr eine individuelle Note.

Äußerst repräsentativ wirken, innen wie außen, geschliffene, feingeschliffene und polierte Betonoberflächen. Durch das Zusammenspiel von heller Matrix und farbigen Gesteinskörnungen ergibt sich ein interessantes und lebhaftes Oberflächenbild. Durch ihre Glattheit sind die Ablagerungsmöglichkeiten von Schmutz und Staub minimiert. Stand der Technik ist heute das Schleifen und Polieren von Großelementen, Stützen mit Kreisquerschnitt oder auch von Flächenelementen mit gekrümmten Oberflächen. In der Regel geschieht dies im Fertigteilwerk. Die Bearbeitung umfasst ebenso die Stirnflächen und bewirkt saubere Ecken und Kanten.

architektur

WEISSER SICHTBETON



Staatstheater Darmstadt

Beton: Ortbeton, Basis Weißzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: ortsübliche Gesteinskörnungen, weißer Sand
Oberfläche: unbearbeitet
Pigmente: Titandioxid



Bürogebäude Mannheim

Beton: Fertigteile, Basis Weißzement
Schalung: teilweise Strukturschalung
Gesteinskörnung: weiße Gesteinskörnungen
Oberfläche: teilweise gesäuert



Mexikanische Botschaft Berlin

Beton: Ortbeton + Fertigteile,
Basis Weißzement
Gesteinskörnung: Marmorsplitt aus dem Erzgebirge
Oberfläche: gesplitzt



Gemeindezentrum Mannheim

Beton: Fertigteile, Basis Weißzement
Schalung: glatt
Oberfläche: unbearbeitet



Bundeskanzleramt Berlin

Beton: Ortbeton und Fertigteile, Basis Weißzement
Schalung: glatt, nicht saugend
Gesteinskörnung: Ortsübliche Gesteinskörnungen, helles Gesteinsmehl
Pigment: Titandioxid
Oberfläche: unbearbeitet



**Discothek CocoonClub
Frankfurt/Main**

Wandelemente aus selbstverdichtendem Hochleistungsbeton (Flowstone)

WICHTIG: ZIELGERICHTETE PLANUNG UND AUSSCHREIBUNG

Alle hier aufgeführten Techniken und Verfahren eröffnen ein breites Spektrum, farbliche und gestalterische Vorstellungen mit dem Baustoff Beton individuell umzusetzen. Dabei mögen die vielen Einflüsse auf die Farbgebung der Betonoberfläche zunächst komplex erscheinen. Das Wissen um all diese Zusammenhänge und der kreative Umgang mit dem Material ist jedoch Voraussetzung für die Herstellung optisch anspruchsvoller Betone oder Betonfertigteile. Ebenso wichtig ist eine exakte Planung sowie die Bildung eines „Sichtbeton-teams“. Das bedeutet, dass man sich mit Fachleuten in Verbindung setzen sollte, die sich mit dem Beton und der Schalung auskennen und Erfahrung bei der Umsetzung von farbigen Sichtbetonobjekten haben.

Die Besichtigung von Objekten und die Fahrt zum Fertigteilwerk sollte man sich nicht ersparen. Nur dort kann man erkennen, inwiefern die Vorstellungen von Bauherr und Planer auch realisierbar sind. Letztendlich münden alle gesammelten Erfahrungen in die Erstellung der Ausschreibung, bei der folgende Aspekte zu beachten sind:

- Gleichmäßigkeit der Farbtönung
- Transportbeton oder Fertigteile
- Schalungssystem / Schalungsmusterplan
- Schalhaut (saugend, strukturiert)
- Fugen
- Schalungsstöße, -anker, Konen, Schrauben
- Betonzusammensetzung
- Einbringen und Verdichten
- Nachbehandlung
- Oberflächenbearbeitung
- Oberflächenbehandlung
- Wasserableitung
- Dauerhaftigkeit der Sichtfläche
- Kosten

Wie derart geplante, farbige Sichtbetonfassaden in der Praxis aussehen können, zeigen die nach Farben zusammengestellten Beispiele in diesem Beitrag.

Stefan Heeß, Wiesbaden

SCHWARZER SICHTBETON



Museum Lichtenstein

Beton: Ortbeton, Basis Grauzement
 Gesteinskörnung: schwarze Gesteinskörnungen
 Oberfläche: mit der Hand feingeschliffen
 Pigmente: Eisenoxid schwarz
 Besonderheiten: Oberflächen wurden farbvertiefend behandelt („Nasseffekt“)



Modehaus Coesfeld-Lette

Beton: Fertigteile, Basis Weißzement
 Gesteinskörnung: schwarze Gesteinskörnungen
 Oberfläche: gesäuert
 Pigmente: Eisenoxid schwarz



Audi-Messestand IAA Frankfurt

Beton: Fertigteile, Basis Flowstone weiss
 Schalung: glatt, nicht saugend
 Gesteinskörnung: schwarze Gesteinskörnungen
 Oberfläche: unbearbeitet, teilweise gesäuert
 Pigmente: Eisenoxid schwarz



Fassadenelemente Almere/NL

Beton: Fertigteile, Basis Grauzement
 Gesteinskörnung: schwarz
 Pigment: Eisenoxid schwarz
 Oberfläche: gewaschen und gesäuert