

# Sieben lichtgrüne Pfeiler in Sichtbetonqualität setzen optische Akzente im Düsseldorfer Hafen

Von Peter Bilgeri, Dortmund, und Michael Spenrath, Ratingen

## 1 Einleitung

Die „Medienmeile“, ein etwa 25 000 ha großes Areal im Düsseldorfer Hafen, ist mittlerweile weit über die Stadtgrenzen hinaus bekannt für ihre architektonische Vielfalt. Zwischen Rheinturm und Speditionsstraße, wo vor nicht allzu langer Zeit noch Binnenschiffe und Lastkähne andockten, stehen heute zwischen historischer (Bild 1) und teils denkmalgeschützter (Bild 2) Bausubstanz außergewöhnliche Neubauten international angesehener Architekten. Am bekanntesten sind vielleicht Frank O. Gehrys „schiefe Häuser“ – der Neue Zollhof – (Bild 3), aber auch das Colorium-Haus sowie das Stadttor sind Beispiele innovativer Architektur in Düsseldorf.

An exponierter Stelle, am südlichen Ende des Hafens, steht seit 2002 ein weiteres Vorzeigeobjekt: das 60 Meter hohe und 60 Millionen Euro teure Gebäudeensemble Port Event

Center (PEC) und Düsseldorf Office Center Kaistraße 2 (DOCK). Die städtebauliche Aufgabe für diesen Bereich war, als Pendant zum nördlich gelegenen Rheinturm am südlichen Ende des Hafenbeckens ein Gebäudeensemble als Abschluss zu entwickeln, welches überleitet zur östlichen und westlichen Hafenseite. So entstand das 16-geschossige Büro- und Service-Hochhaus „DOCK“ (Architekt Jo Coenen, Maastricht/NL) und der quer liegende Riegel „PEC“ (Architekt Norbert Wansleben, Köln), der über das denkmalgeschützte Hafengebäude geführt wird (Bild 4). Das Ensemble ist eine der ersten Adressen im Hafen Düsseldorf.

## 2 „Wolkenbügel“ schwebt über denkmalgeschütztem Hafengebäude

Obwohl das Port Event Center das kleinere der beiden Gebäude ist, ist es doch das auffälligere; es lehnt



Bild 1: Historische und moderne Architektur im Einklang



Bild 2: Ehemaliger Kornspeicher am Hafenbecken



Bild 3: Blick vom Port Event Center auf Hafen, Rheinturm und Gehry-Bauten



Bild 4: Das Ensemble aus Industriedenkmal, Veranstaltungshalle und Bürokomplex



*Bild 5: Eingangsbereich des Port Event Centers mit der Multifunktionshalle unter der auf den Betonpfeilern ruhenden Stahlkonstruktion*



*Bild 6: Großformatige anthrazitfarbene Betonfertigteile führen zum seitlichen Eingang der Multifunktionshalle.*

sich gestalterisch mit seiner freischwebenden Stahlkonstruktion an hafentypische Elemente an. Basis für das Port Event Center bildet ein vollkommen entkerntes denkmalgeschütztes Hafengebäude – die ehemalige Elektrozentrale. Das Port Event Center ist ein Gebäudetrio, bestehend aus der umfunktionierten alten Elektrozentrale im Zentrum, einer multifunktionalen Halle im Rücken (Bild 5) und einem Riegel auf dem Kopf. Dieser Riegel, der wie ein länglicher Container 30 Meter frei in der Luft über dem Ensemble schwebt, wird in Erinnerung an den russischen Architekten El Lissitzky

auch „Wolkenbügel“ genannt. Lissitzky plante zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts ein gleichnamiges Projekt.

Gegenpol zum Gesamtensemble des PEC bildet das transparente Hochhaus des DOCK. Der renommierte niederländische Architekt Jo Coenen hat es so konzipiert, dass die oberen Etagen wie ein Rucksack überstehen. Eine für den Hafen charakteristische Ausstrahlung bekommt das DOCK durch seine Natursteinfassade aus Muschelkalk.

Im Gegensatz hierzu wurde beim Port Event Center mehr auf farbigen Beton gesetzt: Zum seitlichen Eingangsbereich der Multifunktionshalle wird man an großformatigen anthrazitfarbenen Betonfertigteilen entlang geführt (Bild 6), während die tragenden Pfeiler im Außenbereich aus grün eingefärbtem Beton und im Innenbereich aus weiß eingefärbtem hochfesten Beton hergestellt wurden.

Verarbeitung von grünem Beton B 55 für die sieben Pfeiler außen um das Port Event Center (Bild 7) sowie von weißem Beton B 95 für die Stützen im Innenbereich, von der Tiefgarage bis zur 5. Etage. Nachfolgend wird ausschließlich auf den dafür verwendeten Hochofenzement (Tafel 1) sowie auf die beiden Betone und deren Zusammensetzung (Tafel 2) eingegangen.

Pastellfarbige oder gar weiße Betone wurden bisher fast ausnahmslos unter Verwendung von weißem Portlandzement hergestellt. Zur Erzielung der Betonfestigkeitsklasse B 95 wird üblicherweise Microsilika als Betonzusatzstoff eingesetzt. Dieses verleiht jedoch dem Beton eine dunkle Farbtonung. Helle, farbige Betone sind damit wirtschaftlich nicht herstellbar. Daher wurde nach einer Betonzusammensetzung ohne farbbeinträchtigende Betonzusatzstoffe auf Basis eines hellen Zements mit großem Nacherhärtungspotential gesucht.

### 3 Farbige Betone mit Hochofenzement CEM III/B 42,5 N-NW/HS/NA

Betontechnologisch interessant war insbesondere die Herstellung und

Nach zahlreichen Voruntersuchungen an verschiedenen Zement/Pigment-Kombinationen wurde beschlossen, bei dieser Baumaßnahme einen Hochofenzement mit sehr heller Grautönung – einem CEM III/B 42,5 N-NW/HS/NA – so-



*Bild 7: Schlanke, lichtgrüne Pfeiler verleihen dem Port Event Center eine besondere Charakteristik.*



Bild 8: Grüner Pfeiler aus Beton B 55

wohl für den grünen Beton B 55 (Bild 8) als auch für den weißen Beton B 95 (in Kombination mit grauem Portlandzement CEM I 42,5 R) zu verwenden. In umfangreichen Untersuchungen beim Transportbetonhersteller wurde die richtige Dosierreihenfolge der Ausgangsstoffe sowie die erforderliche Dosiermenge der pulverförmigen Pigmente ermittelt. In diesem Fall wurden keine dosierfreundlicheren Flüssigpigmente verwendet, da aufgrund des niedrigen w/z-Werts (Beton B 95) die dann noch mögliche Zugabewassermenge ggf. zu gering gewesen wäre, um einen homogenen, insbesondere klümpchenfreien farbigen Beton herzustellen.

Der Festigkeitsnachweis der Betone wurde aufgrund der Verwendung eines langsam erhärtenden Zements CEM III/B 42,5 N-NW/HS/NA gemäß DIN 1045 (Ausgabe Juli 1988), Abschnitt 6.5.1, Absatz 3 im Alter von 90 Tagen vereinbart und so die Nacherhärtung des Betons mit Hochofenzement über die 28-Tage-Festigkeit hinaus in Ansatz gebracht.

Die geforderte Betonfestigkeit wurde bei dem grün eingefärbten Beton

Tafel 1: Kennwerte des Hochofenzements DIN 1164 – CEM III/B 42,5 N-NW/HS/NA (Eigenüberwachung)

Zementeigenschaft		CEM III/B 42,5 N-NW/HS/NA		Anforderung DIN 1164 DIN EN 197-1	
		MW	s		
Wasseranspruch	M.-%	31,9	0,4	–	
Erstarrungsbeginn	min	216	11	≥ 60	
Spez.Oberfläche (Blaine)	cm <sup>2</sup> /g	4 550	97	–	
Na <sub>2</sub> O-Äquivalent	M.-%	0,66	0,02	≤ 2,00	
Hüttensandgehalt	M.-%	68	–	66 - 80	
Druckfestigkeit	nach 2 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	12	0,6	≥ 10
	7 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	30	1,0	–
	28 Tagen	N/mm <sup>2</sup>	55	1,3	42,5 - 62,5

Tafel 2: Betonzusammensetzung für Pfeiler und Stützen

Bauteil		grüne Pfeiler	weiße Stützen	
Betonfestigkeitsklasse		B 55	B 95	
besondere Eigenschaften		Wasserundurchlässigkeit hoher Frostwiderstand	Wasserundurchlässigkeit hoher Frostwiderstand	
Konsistenz		KR	KF	
Zementart und Festigkeitsklasse		CEM III/B 42,5 N-NW/HS/NA	CEM I 42,5 R	CEM III/B 42,5 N-NW/HS/NA
Zementgehalt	kg/m <sup>3</sup>	430	110	390
Wassergehalt	kg/m <sup>3</sup>	185	143	
w/z-Wert		0,43	0,31	
Gesteinskörnung	Rheinsand 0/2a	kg/m <sup>3</sup>	610	
	Rheinkies 2/8	kg/m <sup>3</sup>	179	
	Rheinkies 8/16	kg/m <sup>3</sup>	978	
Betonzusatzstoff Art		Pigment Kobaltgrün	Pigment Titandioxid	
	Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	12,9	8,0
Betonzusatzmittel Art		Fließmittel FM	Fließmittel FM	
	Gehalt	% v. z.	1,29	12,00

B 55 mit einem Mittelwert von 66 N/mm<sup>2</sup> bereits im Alter von 28 Tagen erzielt, der weiß pigmentierte Beton B 95 erreichte die geforderte Betonfestigkeit im vereinbarten Prüfalter von 90 Tagen. Die mittlere Druckfestigkeit betrug im Alter von 28 Tagen 90 N/mm<sup>2</sup> und nach 90 Tagen 102 N/mm<sup>2</sup>. Die Festigkeitsentwicklung der beiden Betone ist in Bild 9 dargestellt.

Die guten Verarbeitungseigenschaften und die bei Hochofenzementen charakteristische Nacherhärtung haben sich auch bei diesem Projekt als vorteilhaft erwiesen.

Die beiden im Bereich des Haupteingangs stehenden Pfeiler wurden mit einer grünen Beschichtung versehen (Bild 10). Maßgebend dafür waren zwei Gründe:

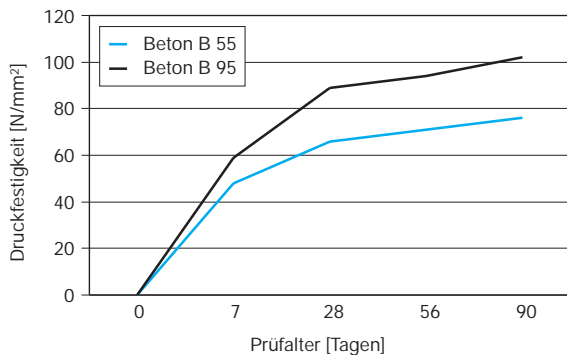


Bild 9: Festigkeitsentwicklung der Betone B 55 und B 95



Bild 11: Unbeschichteter Pfeiler zwischen ehemaliger Elektrozentrale und Multifunktionshalle

Zum einen ermöglicht es diese zusätzliche Beschichtung, eventuelle aufgesprayte „Graffiti-Kunstwerke“, mit denen heute leider immer gerechnet werden muss, leichter wieder zu entfernen. Zum anderen zeigten sich nach dem Ausschalen der grünen Pfeiler unerwünschte

und von „Grün“ mehr oder weniger stark abweichende Verfärbungen, die man mit einem grünen Anstrich überdecken wollte. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass dichte Hochofenzementbetone (und der hier eingebaute Beton B 55 kann als sehr dicht angesehen werden) nach dem Ausschalen stets eine zum Teil dunkelblaue Färbung aufweisen [1]. In Kombination mit der grünen Farbe des Betons kann sich durchaus eine andere, ungleichmäßige oder auch fleckige Verfärbung der Betonoberfläche ergeben, die jedoch nach einer längeren Zeit an der Luft in die ursprüngliche gewollte Farbe umschlägt. Dies ist an den nicht beschichteten, da unzugänglichen,

Pfeilern im Hafbereich zwischen der ehemaligen Elektrozentrale und der Multifunktionshalle deutlich erkennbar (Bild 11 und 12).

Rendchen: Fotos 1, 2, 5, 6, 10, 12

Bilgeri: Fotos 3, 4, 7, 8, 11



Bild 10: Grün beschichteter Pfeiler im Eingangsbereich



Bild 12: Unbeschichtete Betonoberfläche

## Bauschild

Bauherr	modernes düsseldorf – Gesellschaft für Stadtentwicklung mbH, Düsseldorf
Architekt	Norbert Wansleben, Köln (PEC) Jo Coenen, Maastricht (DOCK)
Bauausführung	Philipp Holzmann AG, NL Düsseldorf
Transportbeton	Liefergemeinschaft Readymix Beton Rhein-Ruhr (u.a. farbige Betone) / Flock
Nutzung	PEC: 800 m² Büros, 2.000 m² Halle, 800 m² Gastronomie / Wellness DOCK: 8.500 m² Büros, Service, Studios
Stellplätze	PEC: 142 Tiefgaragenplätze DOCK: 100 Tiefgaragenplätze