



Structural Case Study

Energie aus Abfallentsorgung in Jersey

Produkt: Kreisförmige Hohlprofile Celsius® 355

Auftraggeber: Jersey Government

Architekt: EPR Architects

Tragwerksplanung: Campbell Reith Hill LLP

Stahlbauer: Bourne Construction Engineering

Generalunternehmer: CSBC

Die neu konzipierte Anlage Energy from Waste (EfW) - Energie aus Abfall - in La Collette in Jersey wurde im Mai 2011 in Betrieb genommen. Sie bietet eine nachhaltige Lösung zur Abfallentsorgung und produziert bis zu sieben Prozent des elektrischen Energiebedarfs der Insel. Für das auffällige EfW-Gebäude wurden ungefähr 1.000 Tonnen Stahl benötigt, hauptsächlich warmgefertigte kreisförmige Stahlbau-Hohlprofile (KHP) Celsius® 355. Wegen der hohen Tragfähigkeit, Effizienz und Spannweitenmöglichkeiten konnte mit diesen Profilen erheblich Gewicht eingespart werden.





Die Herausforderung

Zwei neue Gebäude waren für die Errichtung der neuen Anlage Energy from Waste – Energie aus Abfall - erforderlich. Das größere Gebäude (80 Meter x 36 Meter x 32 Meter hoch) ist das EfW-Gebäude, welches die Prozesstechnik beherbergt. Angrenzend an das EfW-Hauptgebäude wurde eine eingeschossige Abfallentsorgungseinrichtung errichtet.

Aufgrund der Lage – sichtbar vom Hafen St. Helier und vom Strand Havre des Pas – wurde für das EfW-Gebäude eine ansprechende Architektur gefordert. Der Architekt des Auftraggebers Hopkins Architects beschreibt das Konzept so: "Der Entwurf des EfW-Gebäudes besteht aus einer Hülle für die Anlage, die von außen mit Fachwerkträgern überspannt wird. Die kreisförmigen Stützen befinden sich ebenfalls außerhalb der Gebäudehülle."

Um dieses Konzept umzusetzen, wurde die Tragstruktur außerhalb der EfW-Hülle in einem 16 Meter Raster angeordnet. Stephen Ash, Partner im Ingenieurbüro CampbellReith erklärt: "Dies erlaubte, den Rhythmus des internen Prozesses in der außen liegenden Struktur abzubilden und entsprechende Stützen und Fachwerke für die erforderliche Höhe und Spannweite des Gebäudes zu dimensionieren."

Die Lösung

"Unter Berücksichtigung der Anforderungen und der Gebäudegeometrie war Stahl die sinnvollste Lösung, da dieses hochbelastbare Material die besten Möglichkeiten bietet, große Spannweiten zu verwirklichen", sagt Ash.

CampbellReith arbeitete eng mit EPR Architects und Bourne Construction Engineering zusammen, um das Konzept für die Stahlrahmenlösung zu entwickeln. Der außen liegende Rahmen aus kreisförmigen Hohlprofilen (KHP) Celsius® 355, besteht aus sechs jeweils 36 Meter langen Dachfachwerkträgern mit vier je 16 Meter langen Nebenfachwerkträgern. Diese lagern auf 37 Meter hohen Stützen aus großen KHP Celsius® 355 im Abstand von 16 Metern.

Um das Tragwerk so leicht und effizient wie möglich zu machen, hat das Entwurfsteam bei der Auswahl der Stützen eng mit Tata Steel zusammengearbeitet. Ash sagt: "Für die Stützen haben wir kreisförmige Hohlprofile 864mm x 12mm eingesetzt, was sowohl statisch als auch ästhetisch gut funktioniert hat. Bei den Fachwerkträgern wurden die Wanddicken der Hohlprofile entsprechend ihrer Belastung variiert, um Gewicht einzusparen."

Unter die außen liegenden Fachwerkträger wurde ein flaches Dach aus Sandwichelementen mit Stehfalz gehängt. Die Stirnwände wurden verglast, um die Verstrebungen der Tragstruktur zu zeigen. Die Metallverkleidung der Längsseiten wird von sieben waagerechten Profilvereihen gehalten, die über die Höhe des Gebäudes verteilt sind. Diese Profile haben extra Löcher und bleiben vor der Verkleidung sichtbar, um ein Muster aus Licht und Schatten zu erzeugen. Zwei McAlloy Zugstäbe halten die Profile in der Mitte und verbinden sie mit dem Hauptdachtragwerk.

Ash sagt: "Durch die Kombination aus sorgfältiger Gestaltung der Details dieser Elemente und der exzellenten Ausführung bei der Fertigung konnte eine Gebäudestruktur von höchster Qualität und Ästhetik erreicht werden."

Das Gebäude erhielt eine Auszeichnung bei den Structural Steel Design Awards 2012.



"Die Verwendung von kreisförmigen Hohlprofilen ermöglichte uns, die erforderlichen großen Tragweiten zu erreichen – sie sind stabil und dennoch leicht. Das außen liegende Stahltragwerk des EfW-Gebäudes ist optisch wirkungsvoll. Insbesondere die Fachwerkträger wirken sehr elegant."

Stephen Ash, CampbellReith.

Die Umsetzung

Sowohl die Fertigung als auch der Transport der großen Abschnitte der Stahlkonstruktion waren eine Herausforderung für den Stahlbauer Bourne Construction Engineering. "Wir sind stolz auf unsere langjährige Erfahrung, komplizierte und anspruchsvolle Stahlbauprojekte zu verwirklichen und das EfW-Gebäude in La Colette ist ein Paradebeispiel", sagt der Direktor Nick Hatton.

"Die sechs Hauptfachwerkträger waren die größte Herausforderung bei der Fertigung, da sie über fünf Meter breit und 26 Meter lang waren", sagt Hatton. Laut Hatton waren die Qualität, die engen Toleranzen und die gute Schweißbarkeit der KHP Celsius® 355 ein Vorteil bei der Ausführung. "Wir wurden regelmäßig mit hochwertigen Stahlprofilen beliefert, die eine gute Maßgenauigkeit für die Weiterbearbeitung aufwiesen", sagt er.

Alle Hauptkomponenten wurden vorab versuchsweise gefertigt und montiert. Bourne konstruierte einen 25 Meter Nachbau des Stahlrahmens in Ihrer Werkstatt in Dorset – komplett mit KHP Stützen, Rahmen, gelochten Profilreihen und McAlloy Zugstäben. Dies ermöglichte den Architekten und Ingenieuren, die Ausführungsdetails zu verfeinern.

Die endgültige Stahlstruktur - mit einem Gesamtgewicht von 1.000 Tonnen - wurde in großen Teilabschnitten in der Werkstatt gefertigt und nach Jersey verschifft. Die Komponenten wurden vor der Endmontage in einer Halle an der Baustelle zusammen geschweißt, was einen schnellen Aufbau des Rahmens und der Verkleidung ermöglichte.

Auf der Baustelle wurde die Stahlkonstruktion gestrahlt und mit einer Beschichtung gegen die aggressive Meerwasseratmosphäre geschützt. "Außerdem waren Gerüste für das Anheben und Stabilisieren der 37 Meter hohen Stützen erforderlich", erzählt Hatton.

Er fügt hinzu: "Logistisch war das Projekt mit dem hohen Vorfertigungsgrad eine Herausforderung. Aber letztendlich haben wir alles gemeistert und sind äußerst zufrieden mit dem Ergebnis."



"Diese große und komplexe Stahlkonstruktion demonstriert die Vorteile der kreisförmigen Stahlbau-Hohlprofile Celsius® 355. Sie sind deutlich effizienter hinsichtlich Materialbedarf und Fertigungskosten bei großen Spannweiten als offene Profile. Da die Profile bei Normalisierungstemperatur warmgefertigt werden, verziehen sie sich beim Schweißen nicht."

Paul Watson, Engineer, Tata Steel.

www.tatasteeleurope.com

Tata Steel International

Am Trippelsberg 48

40589 Düsseldorf, Deutschland

T: +49 (0) 211 4926 148 F: +49 (0) 211 4926 144

dusseldorf@tatasteel.com

Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen wurden auf ihre Exaktheit hin geprüft. Tata Steel Europe Limited und ihre Tochtergesellschaften übernehmen jedoch keine Verantwortung bzw. Haftung für Fehler oder Informationen, die sich als irreführend herausstellen.

Copyright 2013

Tata Steel Europe Limited