

Herstellung von Brückenträgern für die Eisenbahnlinie HS2: Ein Blick hinter die Kulissen

■ April Kraft, Kraft Curing Systems GmbH, Deutschland

In der Stadt Melton Mowbray findet in der FTB-Produktionsstätte ein Joint Venture statt. Dieses Unternehmen, an dem die Branchenriesen Freyssinet, Tierra Armada und Roger Bullivant beteiligt sind, hat sich zum Ziel gesetzt, Spannbetonbrückenträger für den Abschnitt von Balfour Beatty VINCI (BBV) auf der HS2-Strecke, der kohlenstoff-freien Hochgeschwindigkeitszugstrecke Englands zu produzieren. HS2, ein bahnbrechendes Hochgeschwindigkeitseisenbahnprojekt, wird derzeit entwickelt, um London mit dem Nordwesten Englands zu verbinden. Die Züge werden Großstädte in Schottland nahtlos mit Manchester, Birmingham und London verbinden. Dieses Vorhaben ist das größte Infrastrukturprojekt in Europa. Die geplante Hochgeschwindigkeitsstrecke soll vom Nordwesten bis in den Südosten verlaufen und Stationen in wichtigen Städten wie Manchester, Birmingham und London einschließen, während gleichzeitig Schottland und weitere Destinationen über das bestehende Schienennetz angebunden werden. Der Betrieb soll zwischen 2029 und 2033 nach Abschluss der ersten Phase aufgenommen werden, wobei das HS2-Angebot sukzessive erweitert wird, wenn weitere Abschnitte des Netzes ausgebaut werden.

Projektumfang

Im Zentrum dieses Unternehmens befindet sich eine hochmoderne, maßgeschneiderte, 365 Meter lange Produktionsanlage, die ausschließlich für die Herstellung von Spannbetonbrückenträgern für das Projekt HS2 konzipiert wurde. Der Projektumfang ist enorm, und die Anlage selbst veranschaulicht die Größe des Projekts.

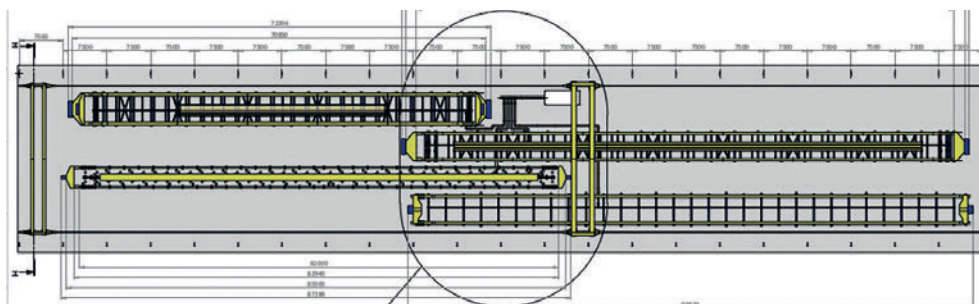
Das Projekt umfasst die Planung und Produktion von mehr als 3.600 vorgefertigten Spannbetonbrückenträgern mit



Die 365 m lange FTB-Produktionsstätte in Melton Mowbray

einer Länge von bis zu 33 m und einem Gewicht von maximal 100 t und die Lieferung der Elemente für 78 Bauwerke.

Die Anlage umfasst insgesamt vier Produktionsbahnen für die Herstellung von bis zu 10 Brückenträgern pro Tag (eine maximale Tagesproduktion von etwa 160 m³). Bei der Bewältigung der Aufgabe, die geplante Menge konstant zu produzieren, hat Kraft Curing eine entscheidende Rolle gespielt. Ein schnelles Aushärten der Spannbetonträger war unerlässlich, um das Entschalen aus den stationären Schalungen nach 12 Stunden zu ermöglichen und einen reibungslosen Produktionsfluss zu gewährleisten.



Produktionshalle mit insgesamt vier Produktionsbahnen



Das FTB-Joint-Venture entschied sich für die Investition in einen containerisierten Vapor Generator von Kraft.

Das FTB-Joint-Venture entschied sich für die Investition in einen containerisierten Vapor Generator von Kraft mit Wasserstabilisierungssystem und Wasserenthärter sowie automatischen Vapor-Regelventilen und einem Verteilerrohrsystem zu jeder der vier Produktionsbahnen. Die AutoCure®-Steuerung mit Datengrafikfunktionen und Temperatursensoren ermöglicht die vollautomatische Kontrolle des gesamten Aushärteprozesses. Um ein problemloses Entschalen zu garantie-

ren, werden vier Match-Cure-Öfen eingesetzt, einer für jede Produktionsbahn. Mit diesen Öfen kann der optimale Zeitpunkt für das Entschalen der Spannbetonelemente bestimmt werden, wodurch deren konstruktive Stabilität gewährleistet wird. Das synergetische Zusammenspiel dieser Komponenten ermöglicht einen sachgerechten und effizienten Aushärtevorgang. Während des Aushärteprozesses werden die Elemente mit einem Kraft-Abrollsystem für Abdeckplatten abgedeckt, das an einem großen mobilen Kran befestigt ist. Mit dieser Vorrichtung können Abdeckplatten präzise über die Schalungen gezogen werden, wodurch eine sehr gute Aushärteumgebung geschaffen wird.

Die Bedeutung einer präzisen Steuerung beim Aushärten von Beton

Der containerisierte Vapor Generator 50-2S von Kraft Curing Systems bietet zahlreiche Vorteile für Betonfertigteilhersteller, die großformatige Betonfertigteile oder Spannbetonelemente herstellen. Zunächst ermöglicht das innovative Design eine sehr hohe Mobilität und Bequemlichkeit. Zudem zeichnet sich der Vapor Generator durch eine außergewöhnliche Energieeffizienz aus, die den Aushärteprozess optimiert und die Betriebskosten verringert. Der direkt befeuerte Vapor Generator liefert Dampf in einem Temperaturbereich von 100° C mit hohem Feuchtegehalt bis 350° C mit niedrigem Feuchtegehalt. Diese Einheit trägt die Bezeichnung HP aufgrund der Nutzung einer Hochdruckgasversorgung (1 bar).

MADE IN JAPAN

Fertigteilschalungen & Zubehör

- 53 Jahre Erfahrung
- Export in 20 Länder
- auf Knopfdruck schrumpfender innerer Schalungskern
- Individuelle Sonderanfertigungen
- Wasserdicht



TOYOTA FORMS

Molds for Precast Concrete



Vertretung in Deutschland und Österreich:

ROBUSTA-GAUKEL GMBH&CO.KG

Brunnenstr. 36 | 71263 Weil der Stadt

Tel.: +49 (0)7033 5371 10 | Fax: +49 (0)7033 5371 31

info@robusta-gaukel.com | www.robusta-gaukel.de



Die voll ausgestattete containerisierte Vapor-Generator-Einheit

Die Brennkammer besteht aus einer doppelwandigen, wassergekühlten Edelstahlkonstruktion, die eine geschützte Umgebung für die Verbrennung von Luft und Gas bietet und den gewünschten Feuchtegehalt des Dampfes gewährleistet. Die Brennkammer aus 304-L-Edelstahl durchläuft strenge Tests und garantiert Sicherheit, Qualität und Dauerhaftigkeit bei einem Druck, der das Vierfache des maximalen Nennwerts beträgt. Diese wassergekühlte Konstruktion erleichtert nicht nur die Verbrennung von Gasen mit einer Temperatur von 1.500° C, sondern bietet auch eine berührungssichere Außenwand. Das Vertrauen von Kraft in die Konstruktion der Kammer wird durch eine lebenslange Garantie untermauert. Ein wichtiger Aspekt ist der Sicherheitsmechanismus für den Wasserdurchfluss, der sich in der Wasserleitung zwischen dem wassergekühlten Mischer/Brenner und der Edelstahl-Brennkammer befindet. Dieses Sicherheitsmerkmal überwacht den kontinuierlichen Wasserfluss während des Betriebs und verhindert eine Verbrennung ohne Wasser und eine mögliche Beschädigung der Brennkammer.

Die containerisierte Einheit in der Produktionsstätte in Melton Mowbray ist mit einem Wasserdruckstabilisierungssystem ausgestattet, das verhindert, dass Schwankungen des Wasserdrucks den Vapor Generator erreichen und zu Veränderungen der Dampftemperatur und des Feuchtegehalts führen. Es gewährleistet einen konstanten Wasserdruck, insbesondere dann, wenn der Wasserbedarf einer Betonmischung am höchsten ist. Der eingebaute Wasserenthärter verhindert Kalkablagerungen im Vapor-Verteilersystem. Die Container-einheit ist isoliert und mit Beleuchtung und Sicherheitsvorkehrungen sowie einer elektrischen Heizung ausgestattet, um die Innentemperatur über dem Gefrierpunkt zu halten.

Die genaue Steuerung und gleichmäßige Verteilung des vom Vapor Generator erzeugten Dampfes führt zu einem beschleunigten und qualitativ hochwertigen Aushärten des Betons und damit zu einer verbesserten Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Endprodukts.



Das Touchpanel der Vapor Controls (oben rechts) und das AutoCure-Touchpanel (unten rechts) am Steuerschrank in der Containereinheit

Die AutoCure-Steuerung, die von der von Kraft entwickelten Software unterstützt wird, verbessert den Aushärteprozess von Beton sehr deutlich, indem sie in allen vier Phasen des Aushärtezyklus präzise Mess-, Steuerungs- und Aufzeichnungsfunktionen bietet. Mit der Steuerung können die Parameter Dauer und Temperatur voreingestellt werden, was die Kontrolle während der Anfangsphase ermöglicht. Die Aufwärmfunktion ermöglicht die lineare Steuerung der Erhöhung der Betontemperatur und verhindert Probleme wie beispielsweise Risse im Frischbeton. Die Durchwärmfunktion regelt die maximale Aushärtetemperatur und -dauer, während die Abkühlfunktion ein zu schnelles Auskühlen des Betons verhindert, um das Risiko eines Temperaturschocks auszuschließen.

Auf einer benutzerfreundlichen Touchscreen-Oberfläche stellt Kraft den Aushärtebereich grafisch auf dem Bildschirm dar, so dass der Bediener die Parameter Temperatur und Zeit mühelos anpassen kann. Mit den vom Anwender eingegebenen Daten wird eine grafische Aushärtekurve generiert, und der Aushärteprozess wird durch einfaches Berühren der Starttaste gestartet. Nun vergleicht AutoCure die Signale der verschiedenen Temperatur- und Feuchtesensoren mit den programmierten Soll-Werten, und die SPS steuert einen oder mehrere Vapor Generatoren und/oder Vapor-Regelventile, um eine sehr gute Aushärteumgebung für den Beton zu schaffen.

Das separate Touchscreen-Bedienfeld des Vapor Generators von Kraft Curing bietet dem Bediener eine vollständige Kontrolle über wichtige Funktionen wie zum Beispiel Auto/Manuell, Ein/Aus, Wasser Prime, Reset und Notstopp. Diese werden auf dem Hauptbildschirm des Touchscreens angezeigt und können eingestellt werden. Die automatische Dampf- und Druckkontrolle sowie mögliche Betriebsstörungen werden in Echtzeit angezeigt, zum Beispiel niedriger



Die containerisierte Vapor-Generator-Einheit mit 4 automatischen Vapor-Ventilen

Wasserdruck, niedriger Gasdruck, Dampfüberbtemperatur und Mischer- / Brennerüberbtemperatur, was einen effizienten und störungsfreien Betrieb ermöglicht. Das digitale Display bietet sogar Lösungen mit Fotos und Beschreibungen auf dem Bildschirm, was eine einfache Instandhaltung ermöglicht. Das Touchpanel der Vapor-Steuerung kann über eine LAN-Verbindung mit einem Fernwartungsrouter verbunden werden, so dass sich Kraft-Techniker mit dem Vapor Generator verbinden und die Betriebsparameter aus der Ferne überwachen können - extrem nützlich für die ferngesteuerte Fehlersuche und Leistungsoptimierung.

Der Dampf wird durch das Vapor-Verteilerrohrsystem an die vier Aushärtbereiche geleitet. Der Hauptkollektor besteht aus einem 8-Zoll-Kohlenstoffstahlrohr und der Sekundärkollektor aus einem 5-Zoll- und einem 4-Zoll-Kohlenstoffstahlrohr.



Die vier Match-Cure-Öfen befinden sich neben dem containerisierten Vapor Generator.



Treppenschalungen



Stützen- und Binderschalungen



Kipptische und Sonderschalungen

Hausadresse: HOWAL GmbH Am Reutgraben 4 D-76275 Ettlingen-Ew.	Postadresse: HOWAL GmbH Postfach 417 D-76258 Ettlingen	Telefon: +49 (0)72 43-9 49 73 - 0 Telefax: +49 (0)72 43-9 06 45	Internet: www.howal.com Email: info@howal.com
---	--	--	--

Vier 5-Zoll-Edelstahl-Regelventile erlauben die kontrollierte Dampfverteilung an die vier voneinander unabhängigen Betonaushärtbereiche. Sie arbeiten mit dem vorgenannten Aushärtesteuersystem AutoCure zusammen. Das Vapor-Regelventil besteht aus Edelstahl mit einem hohen Durchflusskoeffizienten, um den Druckverlust zu reduzieren.

Qualitätssicherung: Das Match-Cure-Qualitätskontrollsystem

Mit dem Match-Cure-Qualitätskontrollsystem bereitet Kraft Curing dem Rätselraten bei der Bestimmung der Festigkeit von Spannbetonelementen ein Ende. Die vier mitgelieferten gedämmten Match-Cure-Gehäuse bieten Platz für je drei Prüfzylinder von 4 x 8 Zoll oder Würfel von 6 x 6 x 6 Zoll aus demselben Mischungsentwurf wie die Spannbetonelemente im Produktionsbereich. Jedes Match-Cure-Gehäuse verfügt über ein unabhängiges Heizsystem, einen Umluftventilator und einen Temperatursensor.

Die in den Match-Cure-Gehäusen und im Produktionsbereich installierten Thermoelement-Temperatursensoren vom Typ K übermitteln die Betontemperaturen an das zentrale AutoCure-System zur automatischen Steuerung der Betonaushärtung, das die Temperatur in den Prüfzylindern mit der der Spannbetonelemente abgleicht (bis zu 70° C/160° F).

Zudem verhindert die Qualitätskontrolle der Spannbetonelemente mit dem Match-Cure-System ein vorzeitiges Entspannen, das zu einem beschädigten Produkt führen könnte, oder ein verzögertes Entspannen, das zu einem Verlust an Produktionszeit führen kann. Ein weiterer Vorteil des Match-Cure-Systems besteht in der Reduzierung höherer Aushärtkosten (Energie) durch die Vermeidung eines Überhärtens. Die robuste und langlebige Made-in-Germany-Konstruktion der Match-Cure-Öfen macht es möglich, sie zusammen mit weiteren Produktionsmaschinen im Produktionsbereich aufzustellen.



Das motorisierte Abrollsystem fährt an einem Laufkran über der Schalung entlang und rollt die Abdeckplane gleichmäßig ab.

In Verbindung mit dem Industrie-PC VaporWare V2, der unabhängig von einem Computer alle klimatischen Aushärtedaten misst, erfasst, speichert und ausdrückt, bietet das System eine sehr gute Kontrolle. Der Zugang über das Service-Router-Modul ermöglicht eine Fernverbindung zwischen einem Nutzer und der Siemens-SPS. Die Access Anywhere®-Schnittstelle verbindet den Bediener im Betonaushärtbereich mit dem AutoCure-Bildschirm im Werk über moderne Kommunikationsgeräte wie PC, Tablet oder Smartphone. Die Parameter können von unterwegs überprüft oder verändert werden, um sicherzustellen, dass ein problemloser Ablauf gewährleistet ist.

Zuverlässige und effektive Abdeckung für überlange Schalungen

Das von Kraft Curing gelieferte motorisierte Abrollsystem bietet eine zuverlässige und effektive Methode, um besonders lange Schalungen abzudecken.

Die motorisierte Einheit befindet sich an einer verstellbaren Hubtraverse mit zwei Anschlüssen zur Aufhängung an einem Laufkran. Während sich der Kran über die Länge der Schalung bewegt, treibt der Hydraulikantrieb die Abroll-/Aufwickelspindel an, um die Schalung für ein beschleunigtes Aushärten einfach abzudecken oder freizulegen. Ein leistungsstarker Benzinmotor treibt die Hydraulikeinheit an, während eine Handfernbedienung den schnellen und einfachen Betrieb durch einen Bediener ermöglicht. Der Rollen-antrieb des kranbetriebenen Abrollsystems ist für die 7 m breite Lastspindel ausgelegt. Die Spindel wird mit einer 650 g/m² schweren nylonverstärkten Abdeckplane mit den Abmessungen von 7 m Breite und Längen von 70, 80 und 90 m geliefert.

Das motorisierte Abrollsystem sorgt für eine gleichmäßige Platzierung der Plane auf der Schalung, was den Verschleiß durch ungleichmäßige Belastung oder Spannungen reduziert, die bei manuell ausgelegten Abdeckungen auftreten.



Schalung mit Abdeckplatte



In der Produktionsstätte werden insgesamt 4 Produktionsbahnen genutzt, um bis zu 10 Brückenträger pro Tag zu fertigen.

können. Durch die Abdeckplane entsteht eine geschlossene Aushärteumgebung, die die Wärme und Feuchte des Dampfs zurückhält und den Aushärteprozess des Betons beschleunigt, wodurch Rissbildungen durch Trocknungsschwinden verhindert werden.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Im Verlauf des Joint Ventures in der FTB-Produktionsstätte in Melton Mowbray für das HS2-Projekt hat der Einsatz moderner Technologien wie des containerisierten Vapor Generators, der AutoCure-Steuerung, des Match-Cure-Qualitätskontrollsystems und des motorisierten Abrollsystems für Abdeckungen das Engagement von Kraft für Präzision, Innovation und Effizienz untermauert. Der Beitrag von Kraft zur Gewährleistung sehr guter Aushärtebedingungen in Verbindung mit den Möglichkeiten des Fernzugriffs trägt nicht nur zum Erfolg des FTB-Joint-Ventures beim HS2-Projekt bei, sondern setzt auch einen neuen Standard bei der Betonaushärtung bei groß angelegten Infrastrukturprojekten. ■



Kraft Curing ermöglicht allen Lesern der BWI den kostenlosen Download dieses Artikels im pdf-Format. Besuchen Sie die Webseite www.cpi-worldwide.com/channels/kraft_curing oder scannen Sie den QR-Code mit Ihrem Smartphone ein, um direkt auf diese Webseite zu gelangen.



WEITERE INFORMATIONEN

KRAFT CURING
CONCRETE CURING SOLUTIONS · MADE IN GERMANY

Kraft Curing Systems GmbH
Mühlenberg 2, 49699 Lindern, Deutschland
T +49 5957 96120
info@kraftcuring.com
www.kraftcuring.com



Produktionstechnik und Automatisierungssysteme für Betonfertigteilwerke

- | Stationäre Bahnenproduktion
- | Kipptische
- | Palettenumlaufanlagen
- | Transport- und Handlingsysteme
- | Multi-Funktions-Schalungsroboter
- | Betonverteilsysteme für alle Einsatzzwecke
- | Verdichtungssysteme
- | Glättmaschinen
- | Schalungssysteme
- | Schalungen für Sonderbauteile
- | Garagenschalungen/Raumzellenschalungen/Sonderschalungen
- | Schalungen für Skelettbauweise
- | Stützenschalungen/Binderschalungen/TT-Schalungen
- | Isolierungs-Prozess-Anwendungs-Roboter (IPAR)
- | Shuttle-Processing-Plant (SPP)



SOMMER Anlagentechnik GmbH
Benzstraße 1 | D-84051 Altheim/Germany
Tel: +49 (0) 87 03 / 98 91-0 | Fax: +49 (0) 87 03 / 98 91-25
info@sommer-precast.de | www.sommer-precast.de