

■ **Christian Prilhofer Consulting, 83395 Freilassing, Deutschland**

Herstellung von Doppelwänden und Fassadenelementen bei Alcrete Ltd., Irland

Im vergangenen Jahrzehnt erlebte die irische Wirtschaft einen Boom, doch die Investitionen in die Infrastruktur konnten mit dieser Entwicklung nicht Schritt halten. Aus diesem Grund waren

Irlands Bauunternehmen auf der Suche nach Bausystemen, die Lösungen wie Schnell- und Leichtbauweisen anboten.

Peter Kawan, Christian Prilhofer Consulting, Österreich

Alcrete Ltd., ein irisches Betonfertigteilewerk, das für Betonfertigteile für bis zu 5.000 Wohneinheiten pro Jahr ausgelegt ist, nahm in diesem Jahr die Produktion vorgefertigter Hausbaukomponenten auf. Durch das neue Werk wird die Aufbauzeit, verglichen mit bestimmten herkömmlichen Arten des Betonbaus, bis zu einem Drittel verkürzt und das Unternehmen kann hochwertigen Wohnraum zu erschwinglichen Preisen anbieten.

In Irland besteht die Außenmauer vieler Häuser aus einer speziellen hinterlüfteten Fassade, und daher musste die neue Produktionsanlage die Möglichkeit zur Herstellung von diesen Fassadenelementen bieten.



2

Zusammensetzung des Baugrundes auf der Baustelle



1

Errichtung des dreischiffigen Werkes und der Dosiermischanlage

Diese Fassadenelemente, die aus der Betontragschale, dem Feuchtigkeitsschutz, der Isolierung, der Hinterlüftung und der Vorsatzschale versehen mit Ziegeln oder Mörtel bestehen, können in dem neuen Betonfertigteilewerk hergestellt werden. Vor der Planung des Werkes mussten jedoch noch einige Details des Bausystems wie Speziallösungen für die Abdeckung der Ecken, der Fugen zwischen den Massivwänden und den Verbindungen zwischen den Fensterrahmen und der Vorsatzschale geklärt werden.

Das neue Fertigteilewerk steht auf einem gut 5 Hektar großen Gelände in Arthurs-town, Kill Co Kildare nicht weit von Dublin und hat eine Grundfläche von über 2 Hektar.

Zu Beginn des Projektes wurde der Baugrund untersucht. Es erwies sich, dass aufgrund der schlechten Bodenverhältnisse eine Pfahlgründung unbedingt erforderlich war.



3

Pfahlgründung im Bereich der Trockenkammer

Die Verbesserung der Bodenverhältnisse verursachte zusätzliche Kosten.



5

Montage des Produktionsgebäudes

und die Schalungen zur Herstellung von Trägern und Stützen befinden.

Der eigentliche Palettenumlauf dient zur Herstellung folgender Produkte:

- Massivwände aus Normalbeton (mit oder ohne Hinterlüftung)
- Filigrandeckenplatten
- Doppelwände



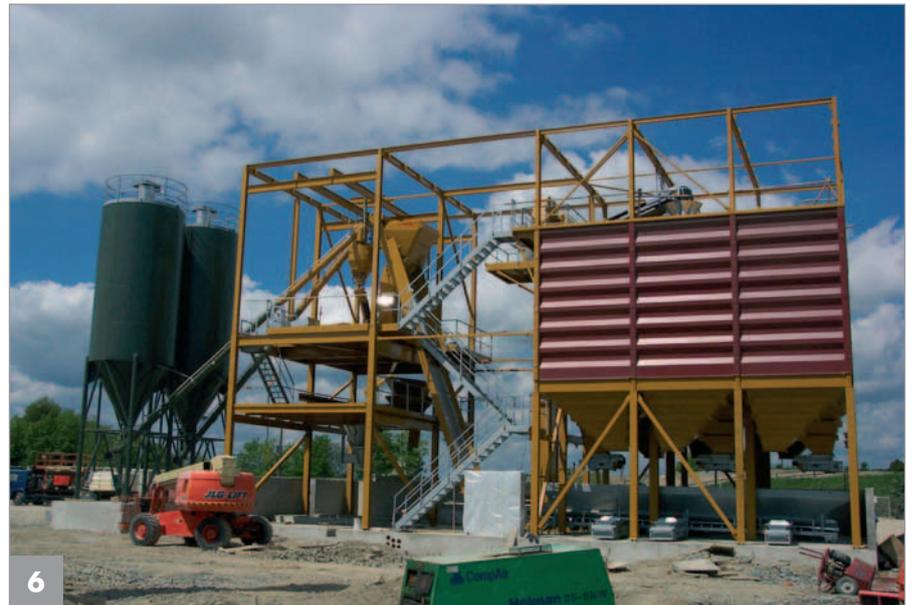
4

Equipment zur Herstellung der Pfahlgründung

Aufgrund einer Vorschrift zur Anpassung an das Landschaftsbild in Irland mussten die Anlagen mit einem grünen Anstrich versehen werden, und die Gesamthöhe der Gebäude (einschließlich der Mischanlage) durfte nicht mehr als 14 Meter betragen.

Das Produktionsgebäude, das später beispielsweise um eine Produktionslinie für Hohldielen oder Tragwerkselemente erweitert werden kann, besteht aus Stahl, ist mit mehreren Zwischengeschossen ausgestattet und für die Herstellung von Deckenplatten, Massiv- und Doppelwänden geeignet. Zwei der drei Schiffe beinhalten die Palettenumlaufanlage, während sich im dritten Schiff die Bewehrungsanlage

Eines der zuerst montierten Teile des Fertigteilwerkes war die Mischanlage, da sie für die Herstellung der Bodenplatte benötigt wurde. Die Mischanlage mit einem Mischer ist dafür ausgelegt, die Anlage mit maximal 30 Kubikmetern Beton pro Stunde zu versorgen und kann später mit



6

Mischanlage ohne Verkleidung

einem zweiten Mischer für eine zusätzliche Produktionslinie erweitert werden. Eine Kübelbahnanlage wird zum Transport des Frischbetons von der Mischanlage zum Betonverteiler verwendet. Diese Kübelbahnanlage hat ein eigenes Steuerungssystem und wird durch Datenübertragung zwischen der Mischanlage und dem Betonverteiler automatisch betrieben.



Peter Kawan (1963), Maschinenbauingenieur, arbeitet von 1985 bis 1997 bei Fa. Filzmoser Maschinenbau GmbH und war dort für die Konstruktion und für die Verkaufsleitung von Maschinen und Systemen für die Betonstahlbearbeitung zuständig. 1997 Eintritt bei Christian Prilhofer Consulting als Projektleiter und ab 1999 für das Büro in Wels/Österreich zuständig.

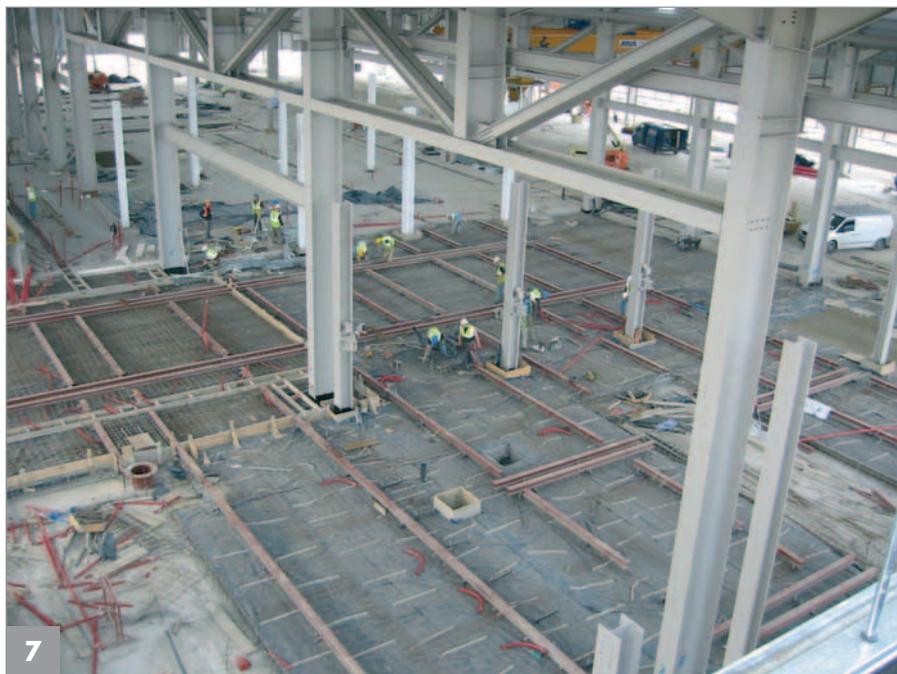
prilhofer@utanet.at

Wegen der eingeschränkten Kenntnis hinsichtlich des neuen Bausystems in Irland und der Vielfalt der Produktpalette musste die Produktionsanlage so flexibel wie möglich ausgelegt sein. Zuvor war die Verwendung einer gebrauchten Anlage aus Ostdeutschland in Betracht gezogen worden, doch wurde diese Möglichkeit

Entschalbereich

Der Entschalbereich ist so konzipiert, dass ein paralleles Entschalen von Wand- und Deckenelementen möglich ist. Das bedeutet, dass zwei Kräne gleichzeitig arbeiten können, ohne sich gegenseitig zu behindern. Bei der Herstellung von Massivwän-

das Handling von Massivwandschalungen befördert. Mit Hilfe dieses Entschalcranes werden alle Schalungen entfernt und auf ein Förderband gelegt. Die Schalungen werden zu einer speziell für Massivwandschalungen mit integrierten Magneten vorgesehenen Reinigungs- und Ölvorrichtung transportiert. Danach werden die Schalungen zu einem Schalungsroboter transportiert. Nachdem alle Schalungen von der Palette entfernt wurden, wird diese zum Kipptisch befördert und um etwa 85° aufgekippt. Nun werden die Wandelemente mit zwei parallel arbeitenden Hallen-Kränen von der Palette gehoben und in Transportgestelle eingelagert, die auf sieben Absetzpositionen einsetzbar sind. Nun wird die leere Palette zurückgekippt und zur Palettenreinigungsstation gefahren. Das Entschalen der Doppelwände ist dem von Massivwänden ähnlich, jedoch werden in diesem Falle die Fertigteilelemente vor dem Schalungssystem von der Palette genommen. Filigrandeckenplatten können mit einer speziellen Abhebevorrichtung für Deckenplatten oder durch den Hallen-Kran von der Palette gehoben werden, dann werden die Platten gemäß einer zuvor festgelegten Stapelreihenfolge aufeinander gestapelt. Nach einer Vorreinigung werden alle Paletten der Palettenumlaufanlage zu einem Sammelpunkt der verschiedenen Anlagenkreisläufe gefahren, wo sie gereinigt und geölt werden.



Erstellung der Bodenplatte

aufgrund der hohen Anpassungskosten verworfen und eine neue, flexible Produktionsanlage von Christian Prilhofer Consulting entworfen. Das Werk wurde so konzipiert, dass durch Minimierung von Stillstandszeiten von Maschinen und Personal höchstmöglicher Output und maximale Effizienz von Arbeitskräften und Maschinen garantiert werden. Die gleichzeitige Herstellung verschiedener Produkte ist ohne Beeinträchtigung der Arbeitsabläufe und der Effizienz möglich.

In der höchsten Ausbaustufe ist dieses System in der Lage, 150 m² Deckenplatten oder 75 m² fertige Doppelwände oder 80 m² fertige Massivwände herzustellen.

Der gesamte Prozess wird von einem Leitsystem gesteuert und überwacht, das die Daten mit allen für die Herstellung der Betonelemente nötigen Informationen direkt vom CAD-Programm übernehmen kann. Die Trockenkammer kann maximal 80 Paletten aufnehmen. Der Herstellungsprozess in der Umlaufanlage läuft wie folgt ab:

den müssen zunächst die Schalungen von der Palette genommen werden. Dazu werden die fertigen mit Massivwandelementen beladenen Paletten mit Hilfe eines Regalbediengerätes der Trockenkammer entnommen und zu einem Entschalcrane für



Entschalbereich im Baustadium

Handling der Schalungen

Die gereinigten und geölten Paletten sind jetzt für einen neuen Produktionskreislauf bereit und werden mit Querhubwagen zum Schalungsroboter gebracht, angehoben und in einer Stahlkonstruktion für die weitere Bearbeitung zentriert. Außerdem werden die Schalungen mit den integrierten Magneten nach dem Reinigen und Ölen per Förderband zum Schalungsroboter transportiert.

In der ersten Ausbaustufe übernimmt ein mit einem Roboter arbeitendes System die Lagerung und Platzierung der Schalungen, doch ist das Palettenumlaufsystem so konzipiert, dass es um ein zweites Robotersystem erweitert werden kann.

Die Schalungen werden vom Schalungsroboter auf der Grundlage der CAD-Daten im Automatikbetrieb auf die Palette gesetzt, dann wird die Palette zur nächsten freien Station transportiert, wo die Schalungen manuell fertig gestellt werden. Die vom Schalungsroboter positionierten Schalungen werden zum Beispiel mit ergänzenden Schalenteilen, Schalungen für Türen und Fenster und Einbauteile für Steckdosen versehen.

Die manuelle Fertigstellung der Schalungen erfolgt in einem eigenen Bearbeitungsbereich, der vom Transportbereich



Bühne für manuelles Schalen

getrennt ist. Nach der Fertigstellung der Schalungen werden Schutzgitter in diesem Bearbeitungsbereich hochgefahren, und die Palette wird automatisch zur nächsten freien Station befördert.

Automatische Bewehrungsstation

Nach der Fertigstellung der Schalungen wird die Palette zu einer der Palettenstationen befördert, wo Stäbe und Gitter

träger oder Stahlmatten auf die Palette gelegt werden. In der ersten Ausbaustufe verwendet Alcrete Ltd. eine Bewehrungsstation mit einem Robotersystem für Stäbe und Gitterträger. Diese Bewehrungsstation besteht aus einer Richt- und Abschneidemaschine, einer Schneidelinie für Gitterträger und einem Robotersystem, das die Quer- und Längsstäbe und Gitterträger gemäß den dazu kommunizierten CAD-Daten auf die Paletten einer Palettenumlaufanlage legt. Das Robotersystem ist mit zwei Einheiten ausgerüstet, die bis zu drei Stäbe oder Gitterträger in einem Arbeitsschritt auflegen können. Eine der Robotereinheiten ist um 90° schwenkbar, um die Querstäbe oder Träger für die Herstellung von Doppelwänden auf die Palette zu legen. Durch die Synchronisation der Bewegungen von Palette und Roboterachse wird die Dauer dieses Produktionszyklus reduziert. Ein weiterer Vorteil ist die Verwendung von zwei Produktionslinien, denn während eines Palettenwechsels kann der Roboter an einer der Paletten der einen Linie weiterarbeiten, während auf der anderen Linie eine Palette gewechselt wird.

Die Umlaufanlage ist so konzipiert, dass sie um eine Mattenschweißanlage erweitert werden kann. In diesem Fall werden dann die Matten automatisch gemäß den entsprechenden CAD-Daten geschweißt, und die Anlage produziert exakt die für jedes einzelne Element benötigte Matte.



Schalungsroboter



11

Bewehrungsstation

Betonier- und Verdichtungsbereich

Nach dem Einbringen der Bewehrung wird die Palette zum Betonverteiler befördert, wo der Betonier- und der Verdichtungsprozess aus Gründen der Zeiterparnis getrennt voneinander stattfinden. Das Betonieren von Massivwänden kann manuell erfolgen, während dasjenige von Elementdecken und Doppelwänden im Automatikbetrieb erfolgen kann. Der Beton wird von einer Kübelbahnanlage von der Mischanlage zum Betonierbereich befördert.

Nach dem Betonieren beginnt der Verdichtungsprozess je nach Dicke der Elemente und Betonkonsistenz durch Schütteln oder Rütteln. Die fertig betonierten Paletten mit Elementen wie Filigrandecken, Massivwänden oder der ersten Schalen von Doppelwänden werden zur Trockenkammer befördert, während die zweiten Doppelwandschalen zur weiteren Verarbeitung zum Doppelwand-Equipment befördert werden.



12

Betonier- und Verdichtungsbereich

Herstellung von Doppelwänden und Massivwänden

Zur Herstellung von Doppelwänden wird ein Saugwenderahmen verwendet. Die Paletten mit den ersten Doppelwandschalen, die in der vorangegangenen Schicht betoniert wurden und bereits ausgehärtet sind, werden zu einer Position gebracht, wo die Elemente mit einem speziellen Abhebegerät entladen und auf einen Wenderahmen gelegt werden. Die Lage der Elemente wird überprüft, dann wird das Saugsystem aktiviert.

Der Wenderahmen wird automatisch angehoben und um 180° gedreht. Die frisch betonierte zweite Wandschale wird daruntergefahren, dann wird der Rahmen mit dem bereits ausgehärteten Element abgesenkt, bis die in die erste Schale eingelassenen Gitterträger in den Frischbeton der zweiten Schale eintauchen. Dann wird die zweite Schale durch Schütteln der Palette verdichtet. Der nächste Schritt besteht in der Deaktivierung des Saugsystems, dann wird der Rahmen angehoben und die Palette mit den Doppelwänden in die Trockenkammer befördert. Nachdem der Rahmen dann um 180° zurückgedreht und wieder abgesenkt wurde, kann die Herstellung der nächsten Doppelwand beginnen.

Massivwände können mit einem Flügelglätter geglättet werden. Nach der Vorhärtzeit wird die Palette mit den Massivwandelementen aus der Trockenkammer ausgelagert und zu der Bühne mit dem Flügelglätter befördert.

Die Fassadenelemente mit Hinterlüftung werden ebenfalls auf dieser Bühne hergestellt, und in diesem Fall werden die Paletten mit den ausgehärteten Massivwänden per Regalbediengerät von der Trockenkammer zum Zwischengeschoss gebracht. Hier befindet sich eine kleine Palettenumlaufanlage für die Fertigstellung der Fassadenelemente. Die Teile für die Herstellung der Fassadenelemente werden im Zwischengeschoss gelagert und vorbereitet.

Nach Fertigstellung der Fassadenelemente werden die Paletten vom Regalbediengerät zur Trockenkammer gebracht und eingelagert.

Trockenkammer

Die Trockenkammer besteht aus einem Regalsystem, in das die Paletten wie Schubladen vom Regalbediengerät hineingeschoben oder herausgezogen werden. Vor der Einlagerung oder Entnahme der Paletten durch das Regalbediengerät werden die in mehrere Segmente unterteilten Tore geöffnet.



13

Transportgestell mit Massivwänden



14

Trockenkammer und Regalbediengerät während der Montage



15

Mischanlage mit Verkleidung

Die gesamte Trockenkammer ist mit Dämmplatten verkleidet und wird mit einem direkt beheizten Heißluftgenerator beheizt.

Mit dieser flexiblen Palettenumlaufanlage ist Alcrete für alle zukünftigen Anforderungen des irischen Markts gerüstet.

Weitere Informationen:



Alcrete Ltd.
Arthurstown, Kill,
Co Kildare, IRLAND
T +353 45 878260
F +353 45 878261
www.alcrete.ie, info@alcrete.ie

Lieferanten:



ABUS Kransysteme GmbH
Sonnenweg 1
51647 Gummersbach, DEUTSCHLAND
T +49 2261 370, F +49 2261 37247
info@abus-kransysteme.de
www.abus-kransysteme.de



Filzmoser Maschinenbau Ges. mbH
Unterhart 76
4641 Steinhaus b. Wels, ÖSTERREICH
T +43 7242 34340
F +43 7242 343430
marketing@fil.co.at
www.filzmoser.com



Nemetschek Engineering GmbH
Stadionstraße 1
5071 Wals-Siezenheim, ÖSTERREICH
T +43 662 8541110
F +43 662 854111610
info@nemetschek.de
www.nemetschek.de



Vollert GmbH & Co. KG
Stadtseestraße 12
74189 Weinsberg, DEUTSCHLAND
T +49 7134 520
F +49 7134 52202
info@vollert.de
www.vollert.de



Christian Prilhofer Consulting
Pommernstraße 17
83395 Freilassing, DEUTSCHLAND
T +49 8654 69080
F +49 8654 690840
mail@prilhofer.com, www.prilhofer.com



Bibko Umwelttechnik & Beratung GmbH
Steinbeisstraße 1+2
71717 Beilstein, DEUTSCHLAND
T +49 7062 92640
F +49 7062 926430
info@bibko.com, www.bibko.com



Kraft Energy Systems GmbH & Co. KG
Stühlenfeld 42
49699 Lindern, DEUTSCHLAND
T +49 5957 96120
F +49 5957 961210
michael.kraft@vapor-energy.de
www.kraftenergy.com



Unitechnik Cieplik & Poppe AG
Fritz-Kotz-Str. 14
51764 Wiehl, DEUTSCHLAND
T +49 2261 9870
F +49 2261 987510
info@unitechnik.com
www.unitechnik.com



Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG
Birkenstr. 1
72358 Dormettingen, DEUTSCHLAND
T +49 7427 94930, F +49 7427 949329
info@weckenmann.de
www.weckenmann.de