

Betonfertigteilfabrik in Katrineholm, Schweden

Flexible Produktion von Systemelementen für den kostengünstigen Bau von Mietwohnungen

Von Anders Svensson, Skandinaviska Byggelement AB, Helsingborg, Schweden, und Markus Obinger, Christian Prillofer Consulting, Freilassing, Deutschland

Die Peab AB, Helsingborg, Schweden, gehört mit 11.000 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von zwei Milliar-

den Euro zu den größten Baugesellschaften Skandinaviens. Ihr geografischer Markt ist Schweden, Norwegen und Finnland. Vor dem Hintergrund hoher Mietpreise hatte sich das Unternehmen zum Ziel gesetzt, mehrstöckige Wohngebäude mit einer guten Qualität und akzeptablen Kosten zu bauen.

Um dies zu verwirklichen, ist eine Normung von Grundelementen nötig. Dies senkt sowohl die Kosten für die Elemente als auch für die Montagearbeiten. Weitere Vorteile sind eine hohe Qualität der Produkte und die Möglichkeit des Bauens mit unterschiedlichen Architekturen und Designs.

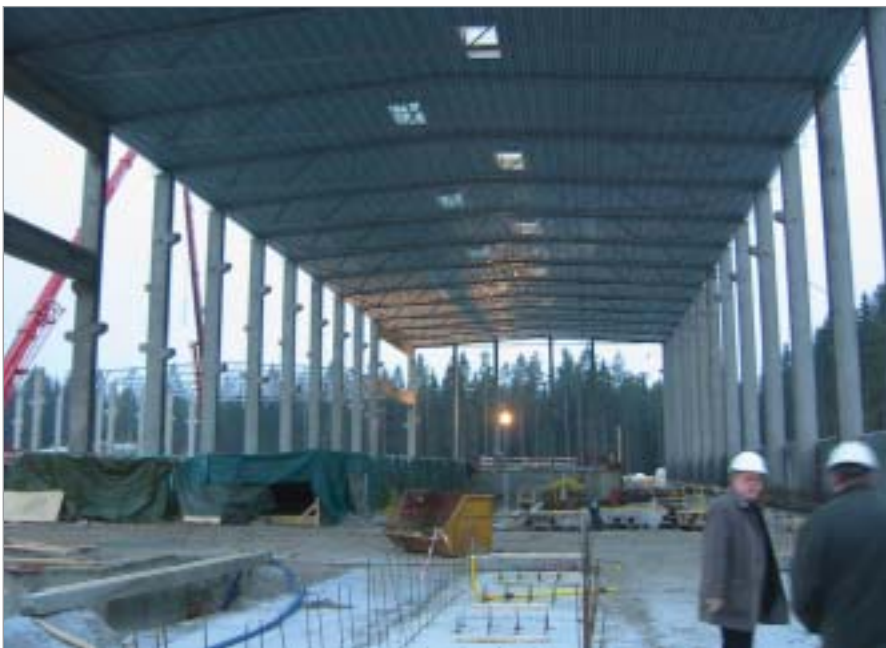
Im europäischen Vergleich stehen laut Statistik in Schweden die wenigsten Wohnungen leer, nämlich 0,9 pro 1.000 Einwohner. Der Hauptgrund für diese Situation: Bürger mit Durchschnittseinkommen können sich die Miete für eine neue Wohnung nicht leisten und bezahlbare Mietwohnungen sind Mangelware.

Bisher arbeitete jeder Baubereich von Peab mit seinen eigenen Methoden und Konstruktionen für mehrstöckige Gebäude. Situationsbedingt war es daher schwierig, die Kosten zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen, gründete man die Tochterfirma Skandinaviska Byggelement AB. Eine der Hauptaufgaben dieses Unternehmens war es, eine neue Produktionsanlage für Betonfertigteile wie Massivwände sowie Halbfertigteile wie Elementdecken und Doppelwände zu entwickeln und zu bauen. Auf Basis der Berechnungen von Transportkosten für den Hauptteil des Absatzmarktes wählte man Katrineholm, Schweden, als Standort für die neue Anlage.

Das Grundstück wurde im Dezember 2001 übergeben und die Bauarbeiten starteten im September 2002. In Zusammenarbeit mit Christian Prillofer Consulting, Freilassing, Deutschland und den Maschinenlieferanten begann am 3. September 2003 die Produktion der ersten Palette.

Anforderungen an die Anlage

In einem ersten Schritt wurden in Zusammenarbeit zwischen Skandinaviska Byggelement AB (SBE) und Christian



Der Aufbau der Anlage



Schalungsroboter und Magazinroboter während der Inbetriebnahme

Prilhofer Consulting die grundsätzlichen Anforderungen an die Anlage ermittelt. Dazu entwickelte SBE Studien über die aktuelle Marktsituation und eine Festlegung der Ziele von Peab AB. Parallel dazu zeigten zahlreiche Besuche und Studienreisen zu Referenzkunden der Christian Prilhofer Consulting die bestehenden Lösungsansätze und Werkskonzepte auf, was wiederum zu neuen Anforderungen seitens SBE führte.

Auf Basis dieser Grundlagenarbeit entwickelte Prilhofer Consulting ein Anlagenlayout, welches die grundlegenden Anforderungen in idealer Art und Weise umsetzen konnte. Dabei zu beachten war auch die Standortfrage, da zu Beginn des Entwicklungsprozesses noch nicht feststand, ob ein neues Produktionsgebäude gebaut würde, oder ob bestehende Gebäude von SBE genutzt werden sollten.

Als Ergebnis entstand ein Anlagenlayout, das in der Grundkonzeption seine Leistungsfähigkeit schon in mehreren Anlagen unter Beweis gestellt hat und gleichzeitig mit einigen neuen Details alle zusätzlichen Anforderungen erfüllte.

Der Produktionsumfang

Die Anlage produziert hauptsächlich Elementdecken und Doppelwände, aber auch Massivwände und Massivdecken.

Mit geringerer Priorität lassen sich auch Sandwichelemente herstellen. Prinzipiell können alle Produkte im beliebig gemischten Betrieb produziert werden, was bei bestimmten Kombinationen und Mengenanteilen jedoch zu geringen Effizienzverlusten führen kann. Diese Situation lässt sich jedoch durch entsprechende Produktionsplanung vermeiden. Grundsätzlich kann die Anlage jedes Produkt für sich in maximaler Effizienz mit der momentan am Markt verfügbaren Anlagen-

technik herstellen – dies war eine der wesentlichsten Anforderungen seitens SBE, um in Zukunft auf alle Entwicklungen am Markt reagieren zu können.

Somit ist es für SBE unerheblich, ob sich in den nächsten Jahren eher die Doppelwand als relativ neues Produkt in Schweden oder die Massivwand am Markt durchsetzen.

Einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil gewinnt das Unternehmen durch die möglichen Elementdimensionen: bei Doppelwänden bis zu 3,60 Metern Wandhöhe und bei Massivteilen bis zu 3,20 Metern Wandhöhe – bei Elementlängen bis zu 13 Metern.

Das Anlagenkonzept

Für die Produktionsanlage wurde eine neue dreischiffige Halle mit rund 8.000 Quadratmetern Grundfläche gebaut. Der Palettenumlauf findet in zwei Hallenschiffen Platz, wobei das Hallenschiff, welches die Härtekammer und das Regalbediengerät beinhaltet, eine lichte Höhe von 14,5 Metern aufweist. Im dritten Hallenschiff sind die Mattenschweißanlage und die Gitterträgeraufbereitung untergebracht.

Der Palettenumlauf besteht aus zwei ineinander verschlungenen Umläufen. Die wesentlichen Maschinen wie Schalungsroboter und Betonverteiler können auf zwei Palettenpositionen par-



Die manuellen Schalplätze



Die Mattenschweißanlage und das Mattenlager

allel arbeiten, um Maschinenwartezeiten beim Palettenwechsel zu eliminieren. Der Entschalbereich für Deckenelemente ist entkoppelt vom Entschalbereich der Wandelemente, so dass in beiden Bereichen mit maximaler Effizienz ohne gegenseitige Beeinflussung ausgelagert werden kann.

Der Produktionsablauf

Palettentypen

Die Palettenumlaufanlage operiert mit drei verschiedenen Palettentypen. Alle Paletten sind mit einer festen, kippgelenkseitigen Randschalung versehen. Der erste Palettentyp weist außer dieser fixen Randschalung keinen weiteren Schalungsaufbau auf und wird vorwiegend für die Massivwandfertigung und für Doppelwände mit zweiter Schale verwendet, kann aber auch als Ersatztyp für die Doppelwand mit der ersten Schale oder für Elementdecken eingesetzt werden.

Der zweite Palettentyp weist zusätzlich noch eine feste Randschalung mit einem Schalmaß von 3,60 Metern auf der Kippgelenkgegenseite auf. Dieser Palettentyp kommt vorwiegend für die Erstschale der Doppelwand zum Einsatz und eignet sich auch als Ersatztyp für Massivwände. Der dritte Palettentyp hat eine feste Randschalung bei 2,40 Metern Breite und wird ausschließlich für die Elementdeckenfertigung verwendet. Die exakt rechtwinklige Randschalung aus flexiblem

Federstahl zum leichten Ausheben der Deckenelemente kann durch Entfernen der Spannarme und Zurücksetzen der Schalung entweder zum ersten oder zweiten Palettentyp umgebaut werden. Somit lässt sich die zur Verfügung stehende Schallfläche leicht anderen Mengenverhältnissen der Produkte anpassen.

Reinigen / Ölen / Plotten

Die verschmutzte Palette durchfährt nach Abnahme der Elemente sowie aller Schalungen und Magnete einen stationären Reiniger und Öler. Ein Förderbandsystem transportiert die

anfallenden Betonreste aus der Halle in einen Container. Die anschließende Palettenposition ist mit einem stationären Plotter überbaut. Die ganze Einheit ist unter der Zwischenbühne für manuelles Schalen angeordnet und bleibt zugänglich.

Auf dieser Palettenposition wird der neutralen Palette eine neue Fertigungseinheit zugeordnet – entsprechend der Produktionswarteschlange im Leitrechner und dem zur Verfügung gestellten Palettentyp. Der Plotter bringt alle Geometrien auf, die der Schalungsroboter nicht schalen kann und markiert die Position von Aussparungen und Einbauteilen. Des Weiteren ist der Plotter mit einer zweiten Plotfarbe ausgerüstet. Mit dieser Farbe, die auch nach dem Aushärtungsprozess noch auf dem Element sichtbar ist, wird die Position von Leichtbauwänden für den Innenausbau eines Raumes auf der Unterseite von Elementdecken markiert.

Schalungsroboter / Magazinroboter

Nachdem der Plotter seine Arbeit beendet hat, wird die Palette in den Bereich des Schalungsroboters transportiert, dort auf eine der beiden freien Positionen gehoben und dem Schalungsroboter zur Bearbeitung präsentiert. Die Zuführung der Schalungsprofile erfolgt nach der Reinigungsstrecke über einen Quertaktförderer.

Zwischen den beiden Palettenpositionen im Schalungsroboter ist ein



Die Verarbeitung der Gitterträger

Schalungsmagazin für Filigranelemente angeordnet. Zusätzlich wurde über zwei Palettenpositionen ein per Roboter bedientes Schalungsmagazin für Massivwandschalungen integriert. Die Schalungszuführung zum Magazinroboter für Massivwandschalungen erfolgt über eine eigene Reinigungsstrecke. Die Kommunikation zwischen Magazinroboter, Quertaktförderer und Schalungsroboter erfolgt auf Basis der Schalungsanforderungen durch den Leitreechner.

Die Schalungen für Elementdecke und Doppelwand sind als Überstülpprofile ausgeführt und werden über die zuvor vom Roboter gesetzten Magneteisenleisten gesetzt. Die Massivwandschalungen haben integrierte Magneten und als Besonderheit ist der Schalungsroboter mit einem Greiferwechselsystem ausgerüstet. Der erste Grei-



Verdichtungsstationen, Betonverteiler und Tandemglätter



Ergänzung der Bewehrung

fer dient zum Handling der Magneteisenleisten und der Überstülpprofile für Elementdecke und Doppelwand. Der zweite Greifer dient ausschließlich dem Handling von Massivteilschalungen und zum Aktivieren der Magneten nach dem Setzen der Schalungen.

Darüber hinaus arbeitet der Schalungsroboter mit Kontaktsensortechnik. Der zum Platzieren der Schalungen notwendige Versetzspalt wird vom Schalungsroboter durch eine Bewegung in Längsrichtung der Schalungsprofile geschlossen, bevor er die integrierten Magnete aktiviert. Dadurch entfällt eine manuelle Nacharbeit. Besondere Bedeutung kommt hierbei

der Robotersteuerung und der Schalungslogistik zu, da bei dieser Vorgehensweise eine besondere Versetzreihenfolge für die Schalungsprofile beachtet werden muss.

Schalungsergänzung und Einbauteile

Nach Bearbeitung im Schalungsroboter gelangt die Palette zu den manuellen Schalplätzen. Auch hier wählt man die bereits bewährte Trennung der Bearbeitungsebene von der Transportebene für die Paletten. Dies bedeutet, dass die Palette zur Bearbeitung von den Rollenböcken ausgehoben und in eine Zwischenbühne ein-

gehängt wird. Hierdurch entkoppelt sich der Umlauf von einem starren Kreislauf, da sich die Palette nach der Bearbeitung im Schalungsroboter wahlfrei auf die jeweils nächste freie Position weiter transportieren lässt. Auf den Schalplätzen werden die üblichen Tätigkeiten ausgeführt, wie Schalungsergänzung, Befestigung von Einbauteilen, Einbringen von Aussparungsschalungen und Abstandhaltern für die Mattenbewehrung.

Die Bewehrung

Die Bewehrung für die Elemente entsteht auf einer Mattenschweißanlage der Firma Progress, Brixen, Italien, passgenau für jedes Element nach CAD-Daten. Zur Übergabe der Bewehrungsmatten wird die Palette von den manuellen Schalplätzen abgesenkt und auf eine der drei möglichen Übergabepositionen für die Mattenbewehrung weitertransportiert. Dort legt ein automatischer Kran mit Magnet-Traverse die komplette Mattenbelegung für alle Elemente auf der Palette in einem Zug ein.

Die Mattenschweißanlage kommuniziert mit der Palettenumlaufanlage mittels einer Anlagenabbilddatei. Diese Anlagenabbilddatei wird nach jedem Palettentransport im Umlauf aktualisiert und hilft der Mattenschweißanlage, die Produktionsreihenfolge entsprechend der Fertigungseinheiten im Palettenumlauf festzulegen. Durch Abprüfen dieser Anlagenabbilddatei

ist es für die Mattenschweißanlage möglich, die Mattenbewehrung im Vorlauf zum Umlauf zu fertigen. Als Zwischenpuffer für die vorgefertigte Bewehrung dient ein Mattenlager mit bis zu acht vollständigen Palettenbelegungen.

Nach der automatischen Übergabe der Mattenbewehrung kommt die Palette zur Übergabeposition für Gitterträger und zu den Nacharbeitspositionen für die Bewehrungsergänzung. Paletten mit Elementdecken und Doppelwand-Erstschale werden auf die Position zur Übergabe der Gitterträger transportiert. Ein automatisches Lagersystem verwaltet die Gitterträger und schneidet sie entsprechend der CAD-Daten der Einzelemente vor.

Der Rechner für die Gitterträger-Aufbereitungsanlage kommuniziert ebenfalls über eine Anlagenabbilddatei mit dem Palettenumlauf. Dadurch können Gitterträger für etwa eine Palettenbelegung vorgeschritten werden. Der Transport zur Palette erfolgt mittels eines Kettenmagazines. Hier können die Mitarbeiter die Gitterträger paketweise auf der Palette ablegen.

Zum exakten Positionieren der Träger und zur weiteren Bewehrungsergänzung wird die Palette anschließend auf einen von zwei zur Verfügung stehenden Nacharbeitsplätzen weitertransportiert. Diese sind ebenfalls wahlfrei anfahrbar, da die beiden Bearbeitungsplätze in einer Zwischen-

bühne vom Umlauf abgekoppelt sind. Das Einbringen der Gitterträger auf die Umlaufpalette erfolgt momentan noch manuell, die Anlage ist jedoch dafür vorbereitet, einen Verlegeroboter für die Gitterträger nachzurüsten.

Das Betonieren

Das Betonieren erfolgt über zwei Palettenpositionen. Elementdecken sowie Doppelwände werden im Automatikbetrieb betoniert. Die Betonversorgung erfolgt über eine Kübelbahn aus der ebenfalls neu errichteten Mischanlage.

Ein bodenfahrender Tandemglätter zieht die Massivteile auf den beiden Betonierstationen ab, wobei die Position des Tandemglätters ständig überwacht und mit der Steuerung des Betonverteilers abgeglichen wird, um Kollisionen zwischen den Geräten zu vermeiden. Es ist möglich, auf einer Station zu betonieren und parallel dazu auf der anderen Station Elemente abzuheben. Diese Anordnung erhöht die Arbeitsgeschwindigkeit im Betonierbereich, da man hier den Betonverteiler von der Aufgabe entlastet, neben dem Betonieren auch noch das Abziehen der Elemente übernehmen zu müssen. Neben den Betonierstationen steht noch eine weitere Palettenposition für Nacharbeiten oder zum Einlegen der Isolierung von Sandwichelementen zur Verfügung.

Nach dem Betonieren kommen die Paletten in die Härtekammer, die über

eine Kapazität für 78 Paletten verfügt. Die beiden Türme sind in Temperatur und Luftfeuchte reguliert, um für ein optimales Ergebnis hinsichtlich Aushärtungszeit und Betonqualität zu sorgen.

Paletten mit Massivwandelementen werden nach dem Betonieren und dem Abziehen nicht unmittelbar in die Härtekammer eingelagert, sondern kommen zur weiteren Bearbeitung mit einem Flügelglätter auf einer stabilen Betonoberfläche zunächst in ein gesondertes Regal mit einer Kapazität von sechs Paletten. Dieses zusätzliche Regal ist nicht isoliert und dient als Puffer während des Vorhärtens der Elemente.

Der Bediener an der Betonierstation kann vor der Freigabe des Palettentransportes für die Elemente eine gewisse Vorhärtungszeit einstellen. Der Flügelglätter ist auf einer Plattform, die auf diesem zusätzlichen Regal errichtet wurde, angeordnet. Dieses Regal wird ebenso vom Regalbediengerät bedient. Nachdem die vom Bediener der Betonierstation eingestellte Vorhärtungszeit abgelaufen ist, wird die Palette aus dem Vorhärtungsregal entnommen und beim Flügelglätter bereitgestellt. Nach dem Glätten der Oberfläche lagert man die Palette für den Rest des Aushärtungsprozesses in der Härtekammer ein.

Die Doppelwand-Produktion

Die Doppelwand-Produktion erfolgt mit Hilfe eines Saugwendegerätes mit Vakuumtechnik. Kommt die Zweitschale zur Betonierstation, wird die Erstschalenalette aus der Härtekammer ausgelagert und von einem Abhebergerät für die Erstschalenelemente präsentiert. Dieses Abhebergerät nimmt alle Elemente der Erstschalenalette in einem Zug ab und legt sie auf einem Saugwendegerät auf. Das Saugwendegerät ist mit einer Vielzahl an Vakuumschalen ausgerüstet, wodurch immer genügend Saugschalen im Einsatz sind, um alle Erstschalenelemente während des Wendevorganges sicher halten zu können.

Sind die Elemente positioniert und das Vakuum aktiviert, wird der Saugwenderahmen angehoben und um 180 Grad gedreht. Die frisch betonierte Zweitschalenalette fährt unter den gedrehten Saugwenderahmen ein und



Das Zusatzregal mit Bühne, Flügelglätter und Doppelwandproduktion



Der Entschalbereich

der Rahmen senkt sich ab, bis die Gitterträger der Erstschale in den frischen Beton der Zweitschale eintauchen. Nach dem Absenken wird nochmals durch Schütteln verdichtet und die fertig gestellte Doppelwand in die Härtekammer eingelagert. Die leere Erstschalpalette wird direkt zur Palettenposition für die Abnahme von Schalungen und Magneten weitertransportiert und wieder dem Umlauf für einen neuen Produktionszyklus bereitgestellt.

Das Auslagern der Elemente

Nach dem Aushärten stehen die Paletten entsprechend der Auslagerlisten im Leitrechner auf den Positionen zum Abheben der Elemente bereit. Ein Abhebegerät nimmt Elementdecken von der Palette ab und stapelt sie auf den Absatzplätzen zu Transporteinheiten. Doppelwände werden in einer eigenen Spur aus der Härtekammer ausgelagert und auf eine Kippstation transportiert. Hier kippt man die Palette auf und lagert die Wandelemente per Hallenkran in die bereitgestellten Transportgestelle ein.

Die Kippstation fungiert als Überholstation. Der Entschalbereich ist so großzügig dimensioniert, dass sich zu einem späteren Zeitpunkt eine zweite Kippstation ergänzen lässt und somit von zwei Stationen aus gleichzeitig Wandelemente ausgelagert werden können. Damit ist das Unternehmen

auch für einen zukünftigen Bedarf an Wandelementen vorbereitet.

Da bei Massivteilen vor dem Abheben der Elemente die Schalungen abgenommen werden müssen, wurde eine eigene Linie zum Vorentscharn der Massivteile eingerichtet. Das Vorentscharn geschieht ohne Beeinflussung der Auslagerung von Decken- und Wandelementen. Für die Massivteilschalungen entstand eine eigene Reinigungsstrecke. Das Vorentscharn von Massivteilen und die Schalungsreinigung erfolgt somit unabhängig vom Entschalen von Filigranelementen und der Schalungsabnahme und Schalungsreinigung der Filigranelemente.

Ein Magazinier-Roboter und der Quertaktförderer führen die Schalungen wieder zusammen. Nachdem alle Massivteilschalungen mit einem speziellen Handlinggerät von der Palette abgehoben und auf die Reinigungsbahn gesetzt wurden, fährt die Palette in einem Tunnel unter dem Entschalbereich wieder in den Bereich des Regalbediengerätes zurück. Von dort aus gelangt die Palette entweder direkt auf die Kippstation zum Abheben der Elemente oder wird nochmals in der Härtekammer eingelagert.

Durch diesen Entschalkreislauf entkoppelte man das Vorentscharn vom Abheben der Elemente zeitlich voneinander. Somit ist es möglich, nach

Anzeige

einer relativ kurzen Vorhärtingszeit die Schalungsprofile abzunehmen und wieder in den Kreislauf der Produktion einzugliedern, was die notwendige Stückzahl an Schalungsprofilen gering hält.

Sicherheit und Arbeitsschutz

Höchste Priorität in der Projektierungsphase hatten Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit. Um für die neue Produktionsanlage qualifiziertes Personal zu gewinnen, schufen die Verantwortlichen so optimale Arbeitsbedingungen wie möglich. Eine der Hauptanforderungen hierfür war ein niedriges Geräuschniveau in der Anlage. Hinausgehend über den gesetzlich vorgeschriebenen, zeitäquivalenten Höchstgeräuschpegel von 85 dB(A) forderte die SBE einen maximalen zeitäquivalenten Geräuschpegel an den Arbeitsplätzen von 80 dB(A).

Dies erforderte besonders im Bereich der Stahlverarbeitung aufwändige Lärmschutzmaßnahmen. Nach Aufbau der Anlagen und einer ersten Kontrollmessung während des Probetriebes erreichte man die 80 dB(A) beinahe und nach dem Anbringen weiterer Dämmmaterialien vollständig. Der Schalungsroboter wurde zusätzlich stirnseitig mit Lärmschutzpaneelen eingekleidet, obwohl er bei weitem keine 80 dB(A) verursacht. Jedoch wollte man die Mitarbeiter auf den manuellen Schalplätzen weitgehend von den



Hier werden die Massivteile vorentschaft

Arbeitsgeräuschen des Roboter entkoppeln. Diese Maßnahmen, zusammen mit der hellen, lichtdurchfluteten Halle, schaffen eine angenehme Arbeitsumgebung für die Mitarbeiter in der Produktion.

Um eine maximale Arbeitssicherheit für die Mitarbeiter zu gewährleisten, wurden darüber hinaus zahlreiche Sicherheitsmaßnahmen konstruktiver und präventiver Art getroffen. Zum einen entkoppelte man die manuellen

Arbeitsplätze wo immer möglich von den Palettentransporten, um die größten Gefahrenquellen, das Quetschen und Scheren zwischen der bewegten Palette und feststehenden Teilen, auszuschließen. Alle Automatikbereiche sind vollständig umzäunt und die notwendigen Öffnungen für Palettendurchfahrten mittels Lichtschranken in Mutingsschaltung abgesichert. Die gesamte Palettenumlaufanlage ist in neun Sicherheitsbereiche untergliedert, die einzeln überwacht und abgesichert sind. Zusätzlich ist der Bereich der Bewehrungsfertigung in fünf einzeln überwachte Sicherheitsbereiche aufgeteilt.

Das Projektmanagement

Eine besondere Herausforderung war es, trotz der Vielzahl der beteiligten Ausrüstungsfirmen von Italien bis Finnland und der eingeschalteten Ingenieurbüros ein effektives Projektmanagement zu gewährleisten. Die Projektkoordinierung wurde deshalb über eine Internet-Plattform abgewickelt. Das sorgte für kurze Informationsfluss-Zeiten, da alle Projektpartner jederzeit und an jedem Ort auf sämtliche Projektinformationen zugreifen konnten. Die notwendigen Besprechungen und aufwändige Reisen reduzierten sich auf ein Minimum – und damit auch die Projektierungszeit.



Eine Lichtschranke sichert die Palettendurchfahrt ab

Mit der neuen Produktionsanlage schuf die Peab AB zusammen mit Skandinaviska Byggelement AB alle Voraussetzungen, um die angestrebte führende Position in der schwedischen Fertig-

teilproduktion einzunehmen und um ihr wichtigstes Ziel zu erreichen: Die Entwicklung eigener Systeme zur Schaffung bezahlbaren Wohnraums bei optimaler Qualität. ■

Weitere Informationen:

Betreiber:

Skandinaviska Byggelement AB
Head Office
Helsingborg
Box 22045, 25022 Helsingborg, SCHWEDEN
Tel.: ++46 (0) 42 256800
Fax: ++46 (0) 42 256801
Internet: www.byggelement.se

Planung, Koordination:

Christian Prilhofer Consulting
Pommernstr. 17
83395 Freilassing, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 8654 6908-0
Fax: ++49 (0) 8654 6908-40
E-Mail: mail@prilhofer.com
Internet: www.prilhofer.com, www.priily.com

Bauausführung:

Peab AB
Margretetorp svägen
260 92 Förslöv, SCHWEDEN
Tel.: ++46 (0)431 89000
Fax: ++46 (0)431 451700
E-Mail: info@peab.se
Internet: www.peab.com

Umlauftechnik, Verdichtungsstationen, Saugwenderahmen, Ausfahrwagen:

Vollert GmbH & Co KG
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 7134 52-0
Fax: ++49 (0) 7134 52-203
E-Mail: info@vollert.de
Internet: www.vollert.de

Schalungsroboter und Schalungssystem, Betonverteiler, Abhebegeräte:

Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG
Birkenstraße 1
72358 Dormettingen, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 7427 949320
Fax: ++49 (0)7427 949329
E-Mail: info@weckenmann.de
Internet: www.weckenmann.de

Umlaufsteuerung und Leittechnik:

Unitechnik Cieplik & Poppek GmbH
Fritz-Kotz-Straße 14
51658 Wiehl, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 2261 987-0
Fax: ++49 (0) 2261 987-510
E-Mail: info@unitechnik.de
Internet: www.unitechnik.de

Umlaufpaletten:

EBAWE Anlagentechnik GmbH
Dübener Landstraße 58
04838 Eilenburg, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 3423 665-0
Fax: ++49 (0) 3423 665-200
E-Mail: info@ebawe.de
Internet: www.ebawe.de

Mattenschweißanlage und Gitterträgerverarbeitung:

Progress Maschinen & Automation AG
Industriegebiet
39042 Brixen/Bressanone, ITALIEN
Tel.: ++39 0472 823111
Fax: ++39 0472 823255
E-Mail: info@progress-m.com
Internet: www.progress-m.com

Mischanlage:

Steel-Kamet Oy
PL 40, 85101 Kalajokki, FINNLAND
Tel.: ++358 (0) 8463 9500
Fax: ++358 (0) 8463 9501
E-Mail: infor@steelkamet.com
Internet: www.steelkamet.com

Kübelbahn:

Kübat Förderanlagen GmbH
Max-Planck-Str. 14
88361 Altshausen, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 7584 9209-0
Fax: ++49 (0) 7584 9209-20
E-Mail: info@kuebat.de
Internet: www.kuebat.de

Recyclinganlage:

Bibko Umwelttechnik & Beratung GmbH
Postfach 61
71715 Beilstein, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 7062 9264-0
Fax: ++49 (0) 7062 9264-30
E-Mail: info@bibko.com
Internet: www.bibko.com

Architektur und Statik:

Pantektor AB
P.O.Box: 60 100
21610 Limhamn, SCHWEDEN
Tel.: ++46 (0) 40 6014000
Fax: ++46 (0) 40 6014030
Internet: www.pantektor.se

CAD:

IDAT GmbH
Dieburger Str. 80
64287 Darmstadt, DEUTSCHLAND
Tel.: ++49 (0) 6151 79030
Fax: ++49 (0) 6151 790355
E-Mail: info@idat.de
Internet: www.idat.de

Anzeige