

Vom 3D-Gebäudemodell zum serienreifen Betonfertigteile: Know-how und Anlagentechnologie für Kasachstans Bauindustrie

Kasachstan ist mit einer Fläche von 2.724.900 km² der neuntgrößte Staat der Erde. Als Schwellenland mit durchschnittlich fast 10% Wirtschaftswachstum (seit 1999) ragt Kasachstan in Zentralasien hervor und lässt alle anderen Länder dieser Region weit hinter sich. Die wirtschaftliche Entwicklung fördert auch den Bauboom. In den Metropolen ist die Nachfrage nach Immobilien in den vergangenen zehn Jahren ungebrochen und entwickelt sich weiterhin progressiv. Simultan damit einher geht die kosteneffektive Produktion von Betonfertigteilen.

Der größte Teil Kasachstan besteht aus Steppe und Wüste, im Nordwesten liegt das Mugodschar-Gebirge, im Zentrum die Kasachische Schwelle, während sich im Südosten die Berge des Tian-Schan bis zu 7.010 m Höhe erheben. Kasachstan ist auch eines der weltweit rohstoffreichsten Länder. Um das Kaspische Meer liegen große Erdöl- und Erdgasfelder. Im Gebiet von Qostanai befinden sich reiche Eisenerzvorkommen und in den Altai-Bergen wird Gold gewonnen. Die wirtschaftliche Lage Kasachstans hat sich in den letzten 15 Jahren immens verbessert. Rund um die wichtigsten Industriezentren wie Almaty, Qaraghandy, Schymkent, Pawlodar und Aqtöbe wachsen die Bevölkerungszahlen und der Bedarf an erschwinglichem Wohnraum wächst. Die Regierung Kasachstans fördert dies durch intensive Wohnbau- und Förderprogramme. Dabei setzt man mit der Fertigteilbauweise auf ein einheitliches, modernes Bausystem – deutlich günstiger und vor allem schneller zu realisieren als herkömmliche Bautechnologien.

Die nationale Bauwirtschaft in Kasachstan hat dies erkannt und investiert gezielt in modernste Technologie zur Herstellung von flächigen Betonfertigteilen wie Wänden und Decken. Durch die sehr vielfältigen klimatischen Rahmenbedingungen werden neben Massivbeton- und Sandwichelementen vor allem auch Doppelwände und Elementdecken nachgefragt. Diese sind für die Bauträger vor allem aufgrund der konstruktiven Bauvorteile interessant. „Die Fertigteilbauweise erfordert jedoch viel Know-how und modernste Anlagentechnologie. Hier wollten wir gleich am Anfang einen ganz neuen Qualitätsstandard in Kasachstan setzen und somit unsere Marktposition deutlich verstärken. Das große Wissen von Vollert als Technologielieferant hat uns geholfen, diesen Schritt zu gehen“ erklärt Alexander Kiku, Generaldirektor von KKK Beton, einem der führenden Bauunternehmen Nordkasachstans. „Wir beraten unsere Kunden zur aktuellen Fertigteil-Bautechnologie im Wohn- und Industriebau und erarbeiten schlüsselfertige Anlagenlösungen. Von einfachen Startup-Konzepten bis hin zu hoch automatisierten Multifunktionsanlagen. Innerhalb von 24 Monaten haben wir in Kasachstan beispiellose Referenzprojekte realisiert, die mit modernster Fertigungstechnologie arbeiten“ schildert Igor Chukov, Vertriebsleiter GUS bei Vollert.

Vom 3D-Gebäudemodell zum serienreifen Betonfertigteile

Für KKK Beton im zentralkasachischen Karaganda war es ein Meilenstein in der eigenen Historie – der Schritt in die Betonfertigteileproduktion. Bisher Anbieter monolithischer Bausysteme, entschied man sich aufgrund des stark wachsenden Wohnungs- und Industriebaus Kasachstans 2012 in die kosteneffiziente neue Technologie einzusteigen. Auf einer Fläche von 6.000 qm werden neben Hohlkörperdecken zukünftig Massiv- und Sandwichwände sowie Massivdecken für schlüsselfertige Gebäude wie z.B. Wohnhäuser, Gewerbeimmobilien, Industrieparks, Einkaufszentren, Hotels oder Schulen produziert. Bereits in der Auslegung achtete man auf flexible Kapazitätserweiterungen und eine spätere Ausweitung auf Doppelwände und Elementdecken.

Von der Serienfertigung standardisierter Wand- und Deckenelemente bis zu komplexen Fassadenelementen und Sonderteilen sind sämtliche Abläufe von der 3D-Gebäudeplanung, der Herstellung der Fertigteile bis zur Auslieferung auf das Baustellengelände komplett aufeinander abgestimmt. Aus Gebäudemodellen werden skalierbare 3D-Daten für Betonfertigteile erzeugt (Building Information Modeling/BIM). Die BIM-Lösung Allplan Precast von Nemetschek bietet hier mächtige Funktionen für eine hocheffiziente und hochgradig automatisierte Fertigteileplanung. Ein Master-Leitrechner von Vollert, ausgestattet mit einer speziell für die Fertigteilebranche entwickelten Software, übernimmt die Datenmodelle direkt aus dem CAD-System und steuert vollautomatisch den Fertigungsablauf und die Maschinenteknologie. Auch die Auftragsverwaltung wird unter anderem von hieraus gesteuert. Vollert achtete bei der Konzeption des Master-Leitrechners darauf, dass der Anlagenbetreiber jederzeit die wichtigsten wirtschaftlichen Kennzahlen im Blick hat. So kann auch der Status jeder Anlagenkomponente direkt analysiert werden, um beispielsweise im Falle einer Fehlermeldung sofort entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Auch die Laserprojektion wurde in den Leitreechner integriert. Sämtliche Anlagenkomponenten werden zudem über einen zentralen Visualisierungsrechner überwacht. Dieser ermöglicht die visualisierte Darstellung der gesamten Anlagenkonfiguration sowie der Produktionsdaten.

Hochautomatisierte Anlagentechnik für Kasachstans Bauindustrie

Im Mittelpunkt: die Umlauftechnologie. Ein hochautomatisiertes Anlagenkonzept gewährleistet rationelle Arbeitsprozesse, gesteuert und überwacht über die ausgefeilte Automatisierungstechnik. Modernste Maschinenteknologie sorgt für hochproduktive Abläufe – von der vollautomatischen Paletten- und Schalungsreinigung, dem Betonieren, bis zum Ein- und Auslagern der Betonfertigteile in die Härtekammer durch ein hochmodernes Regalbediengerät. „Durch die hohe Automatisierung erreichen wir einen neuen Standard im kasachischen Markt“ so Anton Kiku, Produktionsleiter bei KKK Beton. Fertigteile mit einer Schalfläche bis zu 40 qm und Flächenlasten bis 375 kg/m² werden mittels eines magnetisch fixierbaren Abschalsystems geschalt.

Ein CAD/CAM-gesteuerter Groß-Plotter mit einer Austragsgenauigkeit von +/- 1 mm zeichnet zuvor die Konturen der zu produzierenden Betonfertigteile 1:1 auf die Schalungsfläche. Hierzu wird wasserlösliche und leicht zu entfernende Farbe verwendet. Maßfehler werden vermieden und die Abläufe durch den Automatikbetrieb und Plottgeschwindigkeiten von bis zu 5 m/s deutlich rationalisiert. Den Betoniervorgang übernimmt ein moderner teilautomatisierter Betonverteiler, der mit Hilfe eines Brücken-Fahrwerkes neben der Längsfahrt auch quer verfährt. Auf diese Weise wird nicht nur eine Austragsfläche von bis zu 3,20 m erzielt, sondern es können auch mehrere parallel angeordnete Betonierlinien für Massiv- und Sandwichelemente, in der Ausbaustufe

zusätzlich für Doppelwände und Elementdecken, angefahren werden. Die Betonausbringung erfolgt über eine Stachelwalzen-/Schieberkonstruktion, manuell gesteuert über ein mitfahrendes, seitlich an der Brücke angebrachtes Steuerpanel. Das Austragsvolumen und die Stachelwalzengeschwindigkeit (frequenzgeregelt) kann optimal auf unterschiedliche Betonkonsistenzen eingestellt werden. Hydraulisch betätigte Flachschieber sparen den Teilbereich aus, in dem kein Beton ausgetragen werden soll, z.B. für Fenster. Durch die Schieberweitenverstellung kann die Auslassbreite auch optimal auf unterschiedliche Betonarten (Normalbeton, Leichtbeton etc.) eingestellt werden. Eine Aufrauvorrichtung sorgt für ein zeitsparendes Aufrauen der Oberfläche.

Der Beton wird über eine hochfrequente Rüttelstation mit synchronisierten Außenvibratoren verdichtet und somit eine hervorragende Oberflächen- und Kantenqualität erzielt. Der Rahmen der Rüttelstation hebt dazu die Schalungspalette pneumatisch aus dem Umlauf. Hierdurch entfalten die 8 Außenrüttler ihre Wirkung auch in Richtung Palettenmitte und sorgen für die notwendige, hochfrequente Verdichtung des Betons. Zur Reduzierung der Geräuschemission wurde die Rüttelstation mit einer zusätzlichen Schwingungsentkoppelung versehen. Ein bodengeführtes Regalbediengerät (RBG), ausgelegt bis zu einer Betonteil-Flächenlast von 500 kg/m^2 , übernimmt anschließend vollautomatisch das Ein- und Auslagern der Betonfertigteile. Die beheizte Härtekammer besteht aus 3 mit Wärmeschutzglas verkleideten Regaltürmen mit jeweils 10 Palettenfächern übereinander. Zur exakten horizontalen Positionierung in den einzelnen Härtekammerachsen verfügt das RBG über Justiervorrichtungen. Das Anfahren der einzelnen Härtekammeretagen erfolgt über Absetzriegel, deren Absetzpunkte stufenlos einstellbar sind.

Für die Herstellung von Sandwichwänden entwickelte Vollert spezielle Abläufe und setzte hierfür auf intelligente Quertransporttechnik. Nach dem Betonieren der Oberschale wird diese zunächst verdichtet und verfährt anschließend in einem geschlossenen Umlaufkonzept durch mehrere Arbeitsstationen. Für die um einiges stärkere Tragschale wird zunächst die Dämmisolation aufgebracht und anschließend über eine installierte Laserprojektionsanlage die Bewehrungspositionen aufgezeigt. Nach einem weiteren Betoniervorgang wird das Betonteil in der nächsten Ausbaustufe auf einer besonders leistungsstarken Rüttel-/Schüttelstation kompakt verdichtet. Das Aushärten erfolgt in der Härtekammer. Die Massivbetonteile bzw. Sandwichwände werden nach einer vordefinierten Aushärtezeit durch die Härtekammer auf die dahinter liegende Arbeitsstation zum Glätten transportiert. Hier ist vorgesehen, zu einem späteren Zeitpunkt einen automatisch arbeitenden Flügelglätter zu installieren, um noch höhere Oberflächenqualitäten zu erreichen.

„Mit der modernen Anlagentechnik sind wir voll flexibel und optimal im Markt aufgestellt. So haben wir bei der Auslegung des Anlagenkonzepts auch gleich an die Ausweitung unseres Angebots auf Doppelwände und Elementdecken gedacht.“ schildert Alexander Kiku. In einer weiteren Aufbaustufe ist hierfür ein Paletten-Wendegerät im Umlaufkonzept vorgesehen. Hierfür wurden bereits die Fundamente gesetzt sowie eine Rüttelstation vorinstalliert.

Massiv- und Sandwichelemente in Sichtbetonqualität

Auch der Baukonzern TOO Bolashak setzt auf den Trend zur Fertigteilmontage und auf die virtuelle Gebäudemodellierung mittels BIM. Für das hochmoderne Bausystem, entwickelt vom Technologielieferant ELTICON für mehrgeschossige Wohn- und Industriegebäude,

investierte man am Hauptstandort im westkasaschischen Uralsk in ein neues Fertigungswerk für Massiv- und Sandwichbetonelemente. Als Know-how- und Technologielieferant entschied man sich für Vollert. „Aufgrund der geographischen Lage erobert TOO Bolashak dabei nicht nur in der Region Uralsk, sondern auch in der benachbarten russischen Region rund um Samara eine dominierende Position im Bausegment der Premium-Klasse“ erklärt der Generaldirektor Kaydar Koshanov.

Auch hier lag das Augenmerk auf moderner Umlauftechnologie, einem hohen Grad an Automatisierung und exzellenter Fertigteilqualität. „Dies beginnt bereits bei der Arbeitsvorbereitung. Wie auch bei KKK Beton haben wir ein besonderes Augenmerk auf die Palettenvorbereitung und saubere, technisch einwandfreie Schalungsprofile gesetzt. Für die Herstellung hochwertiger Betonfertigteile unabdingbar“ erklärt Igor Chukov. Ein vollautomatischer, stationärer Palettenreiniger säubert nach dem Entschalvorgang die Oberfläche zunächst mechanisch mittels einer rotierenden Walzenbürste und einer Stahlschabereinheit von anhaftenden Betonresten. Zur Reinigung der festen Randschalung wird eine elektrisch angetriebene Rundbürste an das Schalprofil angedrückt. Eine Trennmittel-Sprüheinheit benetzt anschließend gleichmäßig die Oberfläche. Ein vollautomatischer Abschalprofilreiniger reinigt Absteller und Magnete von Betonresten und sorgt für ein gleichmäßiges Auftragen des Trennmittels auf die Abschalprofile.

„Auch in Uralsk setzen wir auf einen hochmodernen CAD/CAM-gesteuerten Groß-Plotter für das Aufzeichnen der Betonteilkonturen“ so Chukov. Die notwendigen CAD-Zeichnungsdaten für das zu fertigende Betonfertigteil erhält der Groß-Plotter direkt vom Master-Leitrechner. Nach dem manuellen Aufbringen der Abschalprofile und der Bewehrungsgitter erfolgt das Betonieren mit Hilfe eines Brücken-Betonverteilers. Hydraulisch betätigte Flachschieber und eine elektrisch angetriebene Stachelwalze bringen in Längs- und Querfahrt an insgesamt 4 Betonierstationen den Beton präzise und gleichmäßig auf. Für die Herstellung hochwertiger Sandwichwände verfügt das Anlagenkonzept sowohl über eine hochfrequente Rüttelstation für das Verdichten der Oberschale in Sichtbetonqualität, als auch über eine niederfrequente Schüttelstation, um die stärker bewehrte Tragschale zu verdichten. Die patentierte Schüttelstation von Vollert basiert auf einer Synchronisation mehrerer Servoantriebe mit einstellbaren Unwuchten, sodass sich die Kräfte summieren und die optimale Verdichtungsenergie für das jeweilige Betongewicht erreicht wird. Besonders ist auch die Aufhängung des Schüttelrahmens. Statt relativ steifer und verschleißintensiver Gummipuffer und Schwingmetalle wird die Schüttelstation an Pendeln aufgehängt. Durch die Absenkung des Wasser-Zement-Mischverhältnisses (W/Z-Wert) bei gleichbleibender Beton-Frühsteifigkeit kann der Zementanteil um ca. 10% reduziert und somit die Herstellkosten der Betonfertigteile deutlich gesenkt werden. Zudem arbeitet die niederfrequente Verdichtungsstation mit max. 70 db äußerst geräuscharm.

Der Aushärtebereich besteht aus 2 verkleideten Härtekammern mit jeweils 3 Regaltürmen und je 8 Etagenfächern übereinander. Die Härtekammern sind mit einem CureTec-Heizungssystem ausgestattet und verfügen über Durchfahrts-/Ausfahrebenen, die von den restlichen Palettenfächern separiert sind. Somit kann keine Wärme entweichen, die für den Aushärtevorgang benötigt wird. Nach dem Verdichten des Betons wird das Fertigteil direkt unter der Härtekammer hindurch zum bodengeführten Regalbediengerät weitertransportiert, welches zentral zwischen den beiden Härtekammern das vollautomatische Einlagern der Schalungspaletten übernimmt.

Glättstation auf zweiter Arbeitsebene für High End-Oberflächen

„Ein Highlight ist sicherlich die besonders platzsparende Glättbühne“ schildert Nurzhan Sakharov, Produktionsleiter bei TOO Bolashak. Hierfür wurde die Glättstation auf einer zweiten Arbeitsebene oberhalb des Umlaufsystems installiert. Nach einer definierten Aushärtezeit werden die Betonelemente direkt mittels Reibrädern und einem Zahnstangenschieber aus dem oberen Teilbereich der Härtekammer in den Glättbereich transportiert. Ein Flügelglätter in Brückenbauweise schafft schalungsglatte Oberflächen. Hierfür sorgt ein elektrisch angetriebener Glättkopf mit Flügelverstellung und einstellbaren Rotationsgeschwindigkeiten.

„Die hohe Automatisierung endet beim Verladeprozess“ so Igor Chukov. So wurde bei der Abhebe- und Verladetechnik sowohl bei KKK Beton als auch bei TOO Bolashak mit vielen technischen Details für effiziente Abläufe gesorgt. Das vertikale Abheben der Massiv- und Sandwichelemente übernimmt eine Hochleistungs-Kippstation. Dies erfolgt bis zu einem maximalen Kippwinkel von 80°. Die Kippstation verfügt zudem über einen hydraulisch verfahrbaren Abstützbalken, der für das Gewicht der Betonfertigteile ausgelegt ist. Der Abstützbalken verfährt bei Paletten ohne feste Randschalung über den Palettenrand hinweg und verhindert so ein Verrutschen des Betonelements während des Kippvorgangs. Ein Ausfahrwagen transportiert die Betonteile anschließend auf Verladegestellen in den Außenbereich zum Abtransport.

Kasachstan: „Ready for more“

„Kasachstan ist bereit für mehr“ erklärt Kaydar Koshanov von TOO Bolashak. „Für mehr Wachstum, für mehr Bauaktivität. Die Fertigteilbauweise wird nachhaltig das Gesicht Kasachstans verändern. Die neue Bautechnologie wird sich durchsetzen, und wir schaffen mehr kostengünstigen Wohnraum für die Menschen und die notwendige Gebäudeinfrastruktur für die Industrie und die öffentliche Hand.“

Die Vorzeigeprojekte in Uralsk und Karaganda arbeiten mit modernster Maschinen- und Anlagentechnik von Vollert. Damit sind die beiden Baukonzerne auf die nächsten 20 Jahre bestens vorbereitet und legen neue Maßstäbe für die Bauindustrie in Kasachstan.

(16.127 Zeichen)

Auswahlfotos KKK Beton



Abb. 1:

Auf einer Fläche von 6.000 qm produziert KKK Beton zukünftig Massiv- und Sandwichwände sowie Massivdecken für schlüsselfertige Gebäude



Abb. 2:

Ein CAD/CAM-gesteuerter Groß-Plotter zeichnet die Konturen der zu produzierenden Betonfertigteile 1:1 auf die Schalungsfläche



Abb. 3:

Für die Herstellung von Sandwichwänden entwickelte Vollert spezielle Abläufe und setzte hierfür auf intelligente Quertransporttechnik



Abb. 4:

Ein teilautomatisierter Betonverteiler bringt hochpräzise und gleichmäßig den Beton auf



Abb. 5:
Mit Hilfe eines Brücken-Fahrwerkes wird eine Austragsfläche von bis zu 3,20 m erzielt



Abb. 6:
Die beheizte Härtekammer besteht aus Wärmeschutzglas verkleideten Regaltürmen



Abb. 7:
Das vertikale Abheben der Massiv- und Sandwichelemente übernimmt eine Hochleistungs-Kippstation

Auswahlfotos TOO Bolashak



Abb. 8:
Mit dem von ELTICON entwickelten Bausystem für mehrgeschossige Wohn- und Industriegebäude setzt TOO Bolashak auf modernste Technologie



Abb. 9:
Beim Anlagenkonzept lag das Augenmerk auf modernster Umlauftechnologie, einem hohen Grad an Automatisierung und exzellenter Fertigteilqualität



Abb. 10:

Eine gründliche Paletten- und Schalungsvorbereitung ist für die Herstellung hochwertiger Betonfertigteile unabdingbar



Abb. 11:

Hydraulisch betätigte Flachschieber und eine Stachelwalze bringen in an insgesamt 4 Betonierstationen den Beton präzise und gleichmäßig auf

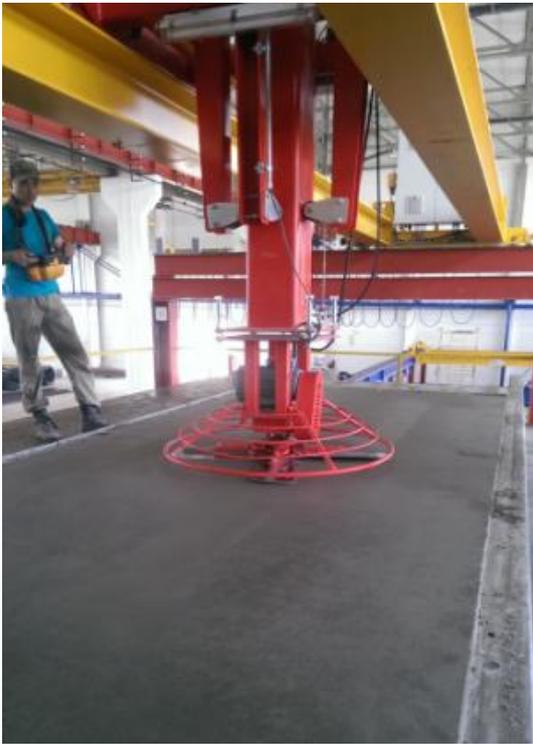


Abb. 12:

Ein Highlight ist die besonders platzsparende Glättbühne, die für hervorragende Oberflächenqualitäten sorgt



Abb. 13:

Die Härtekammern sind mit einem CureTec-Heizungssystem ausgestattet und verfügen über separierte Durchfahrts-/Ausfahrebenen

Kontakt

Igor Chukov

Head of Sales CIS

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg/Germany
Tel.: +49 7134 52 359
Fax: +49 7134 52 205
E-Mail: igor.chukov@vollert.de

Pressekontakt

Frank Brost

Senior Marketing Manager

Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12
74189 Weinsberg/Germany
Tel.: +49 7134 52 355
Fax: +49 7134 52 203
E-Mail: frank.brost@vollert.de