

Beton-Fertigteil-Union (BFU) increased its production output while improving product quality and process reliability by implementing the new B.T. innovation plant design. At the core of this new setup is a butterfly battery mold complemented by two workstations equipped with laser projection systems.

Mit dem neuen Anlagenkonzept von B.T. innovation konnte die Beton-Fertigteil-Union (BFU) ihre Produktionskapazität, Produktqualität und Prozesssicherheit erhöhen. Herzstück des neuen Konzeptes ist eine Schmetterlingsbatterie, ergänzt durch zwei Bearbeitungsstationen mit zwei Laser-Projektionssystemen.

» At BFU, butterfly battery mold sets new standard for precast elements with five smooth sides Schmetterlingsbatterie setzt neue Maßstäbe bei der Herstellung von fünfseitig glatten Fertigteilen bei der Beton-Fertigteil-Union (BFU)

Text: Bernd Schreyer

Implementing the new plant design developed by B.T. innovation GmbH enabled Beton-Fertigteil-Union (BFU), a precast producer headquartered in the German Black Forest region, to achieve several objectives in one go, namely increasing its production output and improving product quality and process reliability. At the core of this new setup is a butterfly battery mold complemented by two workstations equipped with laser projection systems. BFU uses the new production line primarily for manufacturing precast walls, but also balconies and smaller columns, to an unprecedented quality standard. This endeavor is supported by using self-compacting concrete (SCC).

During a plant visit and inspection of precast elements put to outdoor storage, Volker Koch, BFU Managing Director, took pride in presenting the impeccable precast wall panels. "Previously, we had already been able to produce walls with two smooth sides on our existing battery system, but this new, enhanced quality was simply unachievable for us – the surfaces couldn't be

Mit dem neuen Anlagenkonzept der B.T. innovation GmbH konnte die Firma Beton-Fertigteil-Union (BFU) aus dem Schwarzwald gleich mehrere gewünschte Vorgaben erfüllen: Erhöhung der Produktionskapazität, der Produktqualität und der Prozesssicherheit. Herzstück des neuen Konzeptes ist eine Schmetterlingsbatterie – ergänzt wird die Batterie durch zwei Bearbeitungsstationen mit zwei Laser-Projektionssystemen. BFU stellt in der neuen Produktionsanlage hauptsächlich Massivwände, aber auch Balkone und kleinere Stützen in bisher nicht erreichter Qualität her. Unterstützt wird dies durch den Einsatz von selbstverdichtendem Beton (SVB).

Bei einer Besichtigung der Fertigteile auf dem Lagerplatz präsentierte Volker Koch, der Geschäftsführer von BFU, voller Stolz die makellosen Massivwände. „Wir haben bisher in unserer bestehenden Batterieschalung auch schon beidseitig glatte Wände hergestellt. Aber diese Qualität war bisher nicht zu erreichen. Besser könnten die Oberflächen kaum sein“. Durch den Einsatz des von BFU optimierten selbstverdichtenden Betons in Kombination mit den Schalungen von B.T. innovation können sowohl die Flächen als auch die Kanten und die Aussparungen in absoluter Sichtbetonqualität hergestellt werden. Zusätzlich zu dieser Qualitätssteigerung geht Koch davon aus, dass BFU die Produktivität durch diese neue Anlagentechnik mehr als verdoppeln kann. „Wir sind uns sicher, dass wir mit der neuen Investition nicht nur die Qualität erhöhen, sondern auch die Aufwandswerte entsprechend reduzieren können.“

Die Schmetterlingsbatterie ist in eine der beiden 2019 von BFU neu errichteten Produktionshallen integriert. Der Platzbedarf für die Anlagentechnik beträgt nur ca. 450 m².

Neues Anlagenkonzept

Das von B.T. innovation für BFU entwickelte Konzept besteht aus einer Schmetterlingsbatterie und zwei Bearbeitungsstationen. Beide Stationen sind jeweils mit einer hydraulisch betriebenen sogenannten Auf- und Zuklapp-

Office building of Beton-Fertigteil-Union

Bürogebäude der Beton-Fertigteil-Union



Figure: B.T. innovation



Figure: B.T. innovation

The butterfly battery mold developed by B.T. innovation

Die Schmetterlingsbatterie von B.T. innovation

any better". Combining BFU's optimized self-compacting concrete recipe with B.T. innovation's formwork makes it possible to produce surfaces, edges and blockouts to an unrivaled architectural concrete standard. Beyond this quality improvement, Koch assumes that BFU will be able to more than double its productivity thanks to the new equipment. "We are confident that our new investment will not only improve product quality but also reduce our labor consumption rates accordingly".

The butterfly battery mold was installed in one of the two new factory buildings that BFU completed in 2019. The system footprint amounts to only about 450 m².

New plant design

The plant design that B.T. innovation developed for BFU comprises a butterfly battery and two workstations. Each of these stations is equipped with a hydraulically operated folding and unfolding system. This system makes it possible to open or close the butterfly forms as required. For this purpose, the butterflies need to be removed from the battery using a custom lifting beam developed by B.T. innovation in combination with the overhead crane, and placed on top of the folding and unfolding systems. In the next step, the formwork panels connected to each other by a massive swivel joint are folded up or down from the vertical to the horizontal position. This process is reversed for the subsequent storage of the finished shuttered and reinforced butterfly elements.

As usual in circulation systems, the unfolded butterflies rest on roller blocks and friction wheels allowing them to be moved between the workstations. All required work steps can thus be completed in a horizontal arrangement of the butterflies convenient for the operator, which also eases the use of laser systems. In this way, installation of the formwork, blockouts and the entire reinforcement can be optimized and carried out in a time-saving process. The required installation

vorrichtung ausgerüstet. Mit Hilfe dieser Vorrichtungen können die Schmetterlingsschalungen aufgeklappt bzw. geschlossen werden. Dazu müssen die Schmetterlinge mittels einer speziellen von B.T. innovation entwickelten Traverse und dem Hallenkran aus der Schmetterlingsbatterie entnommen und auf den Auf- und Zuklappvorrichtungen aufgesetzt werden. Anschließend werden die durch ein massives Drehgelenk miteinander verbundenen Schalungstafeln von der senkrechten in eine waagerechte Position aufgeklappt bzw. abgelegt. Zur späteren Einlagerung der fertig eingeschalteten und bewehrten Schmetterlinge erfolgt der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge.

Die aufgeklappten Schmetterlinge liegen, wie in Umlaufanlagen üblich, auf Rollenböcken und Reibrädern. Dadurch können sie zwischen den Arbeitsstationen verfahren werden. Alle notwendigen Tätigkeiten können dadurch in einer für die Bediener angenehmen waagerechten Anordnung der Schmetterlinge und daher sogar laserunterstützt durchgeführt werden. Somit kann der Einbau der Schalungen, der Aussparungen sowie der gesamten Bewehrung



Figure: B.T. innovation

Butterfly battery mold with MagFly magnets

Schmetterlingsbatterie mit MagFly-Magneten



Figure: B.T. innovation

Insertion of a butterfly into the battery

Einlagern eines Schmetterlings in die Batterieschalung



Figure: B.T. innovation

View of the control computers, unfolding stations and laser systems

Ansicht der Steuercomputer, der Aufklappstationen und der Lasersysteme

parts and auxiliary materials can be stored in the immediate vicinity of the two stations.

B.T. innovation headquartered in Magdeburg delivered the plant components and the complete formwork system. Wiggert & Co. GmbH designed and implemented the control systems for the butterfly battery, the folding and unfolding systems, the workstations and the roller conveyors used for butterfly transport. Z-Laser GmbH supplied the complete range of laser equipment.

Production process

Battery formwork is nothing new to BFU. Previously, the company had been producing precast walls with two smooth sides on a battery system that had been installed a long time ago. "Since all work had to be done

optimiert und zeitsparend durchgeführt werden. Die benötigten Einbauteile und Hilfsstoffe können in unmittelbarer Nähe der beiden Stationen gelagert werden.

Die Anlagenkomponenten sowie das gesamte Schalungssystem kommen von B.T. innovation mit Hauptsitz in Magdeburg. Die Steuerung der Schmetterlingsbatterie, der Auf- und Zuklappvorrichtungen, der Arbeitsstationen und Rollengänge für den Transport der Schmetterlinge wurde von der Wiggert & Co. GmbH realisiert. Die gesamte Lasertechnik lieferte die Z-Laser GmbH.

Der Produktionsprozess

Das Konzept von Batterieschalungen ist für BFU nicht neu. Bisher wurden in einer seit längerer Zeit vorhandenen Batterieschalung beidseitig glatte Massivwände herge-

Closing a butterfly

Zusammenklappen eines Schmetterlings



Figure: B.T. innovation

on the vertical bulkheads, this was a very arduous and time-consuming activity for our employees,” reports Volker Koch. B.T. innovation’s concept of horizontal preparation thus convinced BFU right from the start. This manufacturing arrangement is very efficient and cost-effective and takes up very little floor space in the factory building.

The addition of laser systems improved the accuracy of formwork installation and reinforcement significantly. This new setup prevents errors during these activities while shortening shuttering times. In addition, the formwork system has been specially designed for use in battery units. It is based on the exceedingly lightweight MultiForm system while also using MagFly magnets supplied by B.T. innovation. “In our case, the usable areas of the individual butterfly halves are 8 × 3.5 m each,” says BFU Managing Director Koch. “Optimized planning currently enables us to achieve a utilization rate of up to 70%.”

After completion of all manual operations, the butterfly is folded from the horizontal to the vertical position using a specially designed lifting beam and the hydraulic folding and unfolding station newly developed by B.T. innovation. The butterfly is then hooked into the supporting structure of the butterfly battery from above using the overhead crane.

When the battery is fully loaded, the butterfly forms and bulkheads are hydraulically braced with the fixed



Figure: B.T. innovation

Custom MultiForm for the butterfly battery mold

Sonder-MultiForm für die Schmetterlingsbatterie

stellt. „Da alle Arbeiten an den senkrechten Schottwänden durchgeführt werden müssen, war dies für unsere Mitarbeiter eine sehr beschwerliche und aufwändige Tätigkeit“, berichtet Volker Koch. Daher hat BFU das Konzept der liegenden Vorbereitung von B.T. innovation von Anfang an überzeugt. Dieses Herstellungskonzept ist sehr effizient bzw. kostengünstig und beansprucht in der Produktionshalle nur sehr wenig Nutzfläche.

Die Genauigkeit für das Einschalen und für das Bewehren konnte durch den Einsatz von Lasern entscheidend verbessert werden. Dadurch können sowohl Fehler bei diesen Tätigkeiten verhindert als auch die Einschalzeiten verkürzt werden. Des Weiteren ist das Schalungssystem speziell für den Einsatz in einer Batterieschalung angepasst



Future-Driven Topics for the Cement, Lime and Gypsum Industry

CEMENT
LIME | GYPSUM

Read now 2 issues and save over 33 %*

Get it now!



zkg.de/bonusbundle

+49 5241 - 80 908848

*I get the print version of ZKG (two issues) for just € 72.00 (incl. statutory VAT) and save 33 % on separate sale of the trade magazine issues. In addition, I receive a free gift of my choice as a special thank you. The subscription will be extended for 1 year at the regular price if it is not cancelled in writing, no later than 2 weeks after receipt of the last issue. You have a statutory right of cancellation. You can find information on this right and cancellation instructions at www.bauverlag-shop.de/withdrawal-for-consumers – Bauverlag BV GmbH, Avenwedder Str. 55, 33311 Gütersloh, Germany



Custom lifting beam for butterflylies

Spezialtraverse für Schmetterlinge

and movable tensioning walls. “Using six hydraulic cylinders for the butterfly system provides a much more effective seal compared to our previous battery unit,” Koch explains. The positions of the cylinders were chosen such that hermetically closed bracing is ensured regardless of the type of occupancy and number of panels.

At BFU, concrete is poured into the forms through either a crane-operated concrete spreader or a concrete pump. After the drying phase, the butterfly battery is “opened”. For this purpose, the tensioning and bulkhead walls as well as the butterflies are moved individually using hydraulic cylinders. The crane then lifts the cured precast elements directly from the suspended butterflies.

Increased production output

The new butterfly battery mold supplied by B.T. innovation enabled BFU to enhance the quality of its products significantly while also increasing production output considerably: “I am fairly sure that we will easily be able to double the output in the near future

Control unit for the folding and unfolding stations, butterfly transport and laser systems

Steuerstelle für Auf- und Zuklappstation, den Transport der Schmetterlinge und der Lasersysteme



Balcony slab with five smooth sides produced on the butterfly battery system

Fünfseitig schalungsglatte Balkon, der in der Schmetterlingsbatterie hergestellt wurde

worden. Basis sind die sehr leichte MultiForm-Schalung sowie die MagFly-Magnete von B.T. innovation. „Bei uns sind die Nutzflächen der einzelnen Schmetterlingshälften jeweils 8 × 3,5 m groß“, sagt BFU-Geschäftsführer Koch. „Mit einer optimierten Planung erreichen wir derzeit eine Belegung von bis zu 70 %“

Nachdem alle manuellen Tätigkeiten abgeschlossen sind, wird der Schmetterling mit einer speziellen Traverse und der von B.T. innovation neu entwickelten hydraulischen Auf- und Zuklappstation von der waagerechten in eine senkrechte Stellung zusammengeklappt. Anschließend wird der Schmetterling mittels Hallenkran von oben in die Tragkonstruktion der Schmetterlingsbatterie eingehängt.

Wenn die Batterie voll bestückt ist, werden die Schmetterlingsschalungen und Schottwände mit der festen und der beweglichen Spannwand hydraulisch verspannt. „Durch den Einsatz von sechs hydraulischen Zylindern dichtet die Schmetterlingsschalung wesentlich besser ab als unsere alte Batterieschalung“, berichtet Volker Koch. Die Lage der Zylinder wurde so gewählt, dass unabhängig von der Art der Belegung und der Anzahl der Elemente eine hermetisch dichte Verspannung gewährleistet werden kann.

Das Betonieren der Schalung erfolgt bei BFU entweder über einen Kranbetonverteiler oder über eine Betonpumpe. Nach der Trocknungsphase wird die Schmetterlingsbatterie „geöffnet“. Dazu werden die Spann- und Schottwände sowie die Schmetterlinge einzeln mit Hydraulikzylindern verschoben. Die ausgehärteten Fertigteile werden dann mittels Kran direkt von den eingehängten Schmetterlingen entnommen.

Erhöhung der Produktionskapazität

Mit der neuen Schmetterlingsbatterie von B.T. innovation konnte BFU die Qualität seiner Produkte wesentlich verbessern und auch die Produktionskapazität deutlich erhöhen: „Ich gehe davon aus, dass wir die Menge dank der

Figure: B.T. innovation

Figure: B.T. innovation

Figure: B.T. innovation

thanks to the butterfly battery,” says BFU Managing Director Koch confidently. BFU is currently operating the butterfly unit in a single shift. The precast panels cure overnight and are stripped of their formwork the next morning.

Summary

B.T. innovation GmbH succeeded in further developing the well-known battery formwork system and launching it under the “butterfly battery” brand name. This design enabled the company to combine the advantages of battery-based production with those of stationary or circulation systems.

It is generally possible to modify the plant design of the butterfly battery such that concreting can be performed in three or four stages in three shifts within 24 hours. After only about four hours, the concrete will have reached an early strength of 3 to 8 N/mm² so that the butterflies can be removed from the supporting structure. It is then possible to put the butterflies to interim storage in a suspended position until the precast elements inside have hardened completely. At the same time, newly prepared butterfly forms can be hung back into the supporting structure for the next concreting stage. One other option, for example, is to prepare or process the butterflies on a “downstream” circulation system involving several workstations and machines. It is always possible to integrate machines known from circulation systems into this process. This plant layout allows for producing precast elements with five smooth sides thanks to the equally smooth formwork – to an unprecedented quality standard and in a quantity that had previously been impossible to achieve on battery formwork.

Schmetterlingsbatterie in naher Zukunft locker verdoppeln können“, ist BFU-Geschäftsführer Koch zuversichtlich. Aktuell produziert BFU mit der Schmetterlingsbatterie im Einschichtbetrieb. Die Fertigteile härten über Nacht aus und werden am nächsten Morgen entschlacht.

Fazit

B.T. innovation GmbH gelang es, das bekannte System der Batterieschalung weiterzuentwickeln und unter dem Markennamen „Schmetterlingsbatterie“ auf den Markt zu bringen. Mit diesem Konzept ist es dem Unternehmen gelungen, die Vorteile einer Batterie- mit den Vorteilen einer Stand- bzw. Umlauffertigung zu verbinden.

Grundsätzlich ist es möglich, das Anlagenkonzept der Schmetterlingsbatterie so zu verändern, dass drei bzw. vier Betonvorgänge im Dreischichtbetrieb innerhalb von 24 Stunden durchgeführt werden können. Bereits nach ca. vier Stunden hat der Beton eine Frühfestigkeit von 3 bis 8 N/mm² erreicht, sodass die Schmetterlinge aus der Tragkonstruktion entnommen werden können. Anschließend kann man die Schmetterlinge in ein Zwischenlager einhängen, bis die darin befindlichen Fertigteile komplett ausgehärtet sind. Gleichzeitig können in die Tragkonstruktion wieder neu vorbereitete Schmetterlingsschalungen für den nächsten Betonvorgang eingehängt werden. Die Schmetterlinge können z. B. auf einer „nachgeschalteten“ Umlaufanlage mit mehreren Bearbeitungsplätzen und Maschinen vorbereitet bzw. bearbeitet werden. Dabei ist es jederzeit möglich, Maschinen, die man aus Umlaufanlagen kennt, in diesen Prozess zu integrieren. Mit diesem Konzept ist man in der Lage, fünfseitig schalungsglatte Fertigteile in einer bisher nicht erreichten Qualität und einer bisher bei Batterieschalungen unmöglichen Quantität herzustellen.

CONTACT

B.T. innovation GmbH
Sudenburger Wuhne 60
39116 Magdeburg/Germany
☎ +49 391 7352-0
info@bt-innovation.de
www.bt-innovation.de

Beton-Fertigteil-Union GmbH & Co. KG
Im Moos 5
78713 Schramberg-Waldmössingen/Germany
☎ +49 7402 9299-0
info@bfu-gmbh.de
www.bfu-gmbh.de

Wiggert & Co. GmbH
Wachhausstr. 3b
76227 Karlsruhe/Germany
☎ +49 721 94346-0
info@wiggert.com
www.wiggert.com

Z-Laser GmbH
Merzhauser Str. 134
79100 Freiburg/Germany
☎ +49 761 2964444
info@z-laser.de
www.z-laser.de

for faster
construction



B.T. INNOVATION GMBH

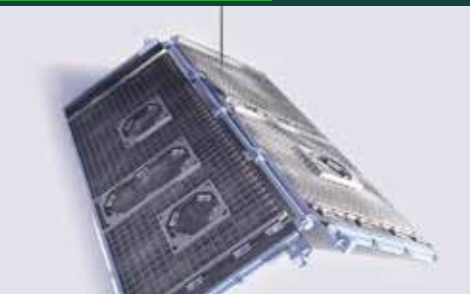
BUTTERFLY FORMWORK®

COMBINE THE ADVANTAGES OF
HORIZONTAL PREPARATION AND
VERTICAL PRODUCTION.

- ✓ CONCRETING UP TO 3 TIMES PER DAY
- ✓ REDUCTION OF PRODUCTION COSTS BY UP TO 40%
- ✓ PRODUCTION OF DIFFERENT CONCRETE ELEMENTS
- ✓ 5 SIDE FAIR-FACED CONCRETE ELEMENTS



Step 1: Horizontal preparation



Step 2: Folding up the formwork



Step 3: Vertical concreting in the battery

www.bt-innovation.de