

Pfeilerbau auf den Kopf gestellt

BIM: Was bringt's?

Doka macht die Probe aufs Exempel

Wasserkraft voraus

Murkraftwerk Graz

Gelebte Wirtschaftlichkeit

Die Doka-„Sprinter“ im Einsatz



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,



es ist mittlerweile in unserer Branche in aller Munde: „Digitalisierung hat das Potenzial, die Produktivität im Bauwesen signifikant zu steigern“. Nur wie? Sind es überwiegend noch theoretische Rechenbeispiele oder gibt es schon konkrete Anwendungen auf der realen Baustelle?

Das VDC/BIM Competence Center von Doka ist diesen Fragen auf den Grund gegangen und hat drei digitale Entwicklungen genauer unter die Lupe genommen.

Ebenso im Fokus steht das Thema Infrastrukturbau, im Speziellen der Brückenbau. Aufgrund des steigenden Verkehrsaufkom-

mens und der baulichen Ermüdungserscheinungen müssen viele Brücken saniert bzw. gemäß Infrastrukturplan neu gebaut werden. Ein Beispiel ist die neue Kattwyk-Brücke in Hamburg, welche die alte Brücke aus dem Jahre 1974 entlasten wird. Das Schalungskonzept hierfür stellt den konventionellen Pfeilerbau im wahrsten Sinne des Wortes auf den Kopf!

Die Themen Digitale Anwendungen und Brückenbau sowie viele weitere Inhalte finden sich auch in unserem diesjährigen Aus- und Weiterbildungsangebot wieder. Bleiben Sie mit einem Besuch eines Doka-Trainings am Puls der Zeit und informieren Sie sich über aktuelle Entwicklungen. Wir freuen uns auf Sie!

Alfred Wolfschwenger
Regionsleiter Central Europe Doka

Index

Moderne Architektur fürs Skivergnügen	03
BIM-Anwendungen: Was bringt's?	04
Pfeilerbau von oben nach unten	06
Schalungseffizienz ist planbar	08
Breit abgestützt	09
Geballte Kraft für die Energie der Zukunft	10
Aufwendige Geometrie für Tunnelportale	12
Gelebte Wirtschaftlichkeit	14

Titelfoto: Neue Bahnbrücke Kattwyk, Hamburg

Jetzt informieren auf
www.doka.com/training



myDoka

Erstklassiger Kundenservice rund um die Uhr. Neue Version bringt weitere Vorteile.

Der Profi



„Wir haben das Portal myDoka seit mehr als drei Jahren im Einsatz. Dadurch konnten wir die Bestände optimal steuern und somit die Mietdauer der angemieteten Schalung reduzieren. Besonders schätzen wir, dass die Poliere jederzeit Zugang zu ihren Baustellenbeständen haben und dass die Bauleiter laufend die Rechnungen bestehender Projekte einsehen können.“

Heinz Weswaldi
Logistics, Lieb Bau Weiz GmbH & Co. KG



Mehr Informationen unter:
www.mydoka.com

myDoka bietet Ihnen in Echtzeit Zugriff auf alle wichtigen projekt- und baustellenspezifischen Daten. Das Online-Portal unterstützt Sie unter anderem bei der effizienten Planung und Steuerung von Schalungsmengen sowie bei der Auswertung und beim Controlling Ihrer Baustellen. Dabei überzeugt die Plattform mit einfacher Handhabung und der Sicherheit im Umgang mit vertraulichen Daten. Seit der Einführung im Jahr 2012 ist myDoka für über 3.800 User in 40 Ländern die optimale Schnittstelle zu ihrem Doka-Team.

Was gibt es Neues?

Im August 2018 ging die neueste Version von myDoka online. Das überarbeitete Design ist ganz im Stil vom Doka Online Shop (shop.doka.com). Für Sie als User bedeutet das ein einheitliches und intuitives Navigieren über beide Plattformen hinweg.

Zudem ist die neue Version für Mobilgeräte optimiert. Somit können Sie zeitunabhängig direkt auf der Baustelle alle Projekt- und Baustellendaten am Smartphone bzw. Tablet einsehen. Eine neue

Zusatzfunktion ist die einfache Organisation der Materialrücklieferung sowie die schnelle Umbuchung von Material zwischen Ihren Baustellen. //



Impressum: „Doka Xpress“ ist eine Publikation der Doka. Erscheinungsweise 2 x jährlich. **Auflage:** 43.165 Stk. **Herausgeber für Deutschland:** Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH. **Herausgeber für Österreich:** Doka Österreich GmbH. **Herausgeber für die Schweiz:** Doka Schweiz AG. **Redaktion:** S. Götz | N. Pfeiffer | D. Staub | H. Schindler. **E-Mail:** redaktion@doka.com. **Druck:** Niederösterreichisches Pressehaus, St. Pölten | Österreich. **Die Baustellenfotos zeigen zum Teil Montagezustände der Schalungen und sind daher sicherheitstechnisch nicht immer vollständig.**



Foto: Gasteiner Bergbahnen AG

Moderne Architektur fürs Skivergnügen

Bereits am 1. Dezember 2018 wird die rundum erneuerte Schlossalmbahn mit neuer Tal-, Mittel- und Bergstation als Einseilumlaufbahn in Betrieb gehen. Das Bauwerk der multifunktionalen Talstation am Fuße der Schlossalm stellt als optisches Highlight das Eintrittsportal ins Skivergnügen dar.

Neben dem ansprechenden Design mit Sichtbeton, Aluminiumverkleidung und großen Glasflächen überzeugt das Gebäude mit seiner durchdachten Funktionalität. Das Talstationsgebäude wird neben der Seilbahn nämlich auch einen Sportshop, Skiverleih, Skischule, ein Skidepot sowie ein Bistro beherbergen. Zur zügigen und termingerechten Fertigstellung des Bauwerks gibt die ausführende ARGE Schlossalmbahn Spiluttini-Herzog Vollgas und setzt dabei schnelle und sichere Doka-Systeme ein. Für die über 7,0 m hohen Decken der oberen Stockwerke mit Gondelbahnhof und Bistro verwendet die Baustellenmannschaft das leistungsstarke Traggerüst Staxo 100 belegt mit Dokaflex 30 tec. Für die Herstellung der direkt an die Talstation anschließenden, dreigeschossigen Tiefgarage mit über 260 Stellplätzen war die Element-Deckenschalung Dokadek 30 im Einsatz. Dokadek 30 ist eine trägerlose Handschalung in Stahlleichtkonstruktion,

die mit einer Holz-/Kunststoff-Verbundplatte belegt ist. Das System ist mit 3,0 m² großen Elementen schnell im Regelbereich und zudem rasch und flexibel durch die nahtlose Verzahnung mit Dokaflex in den Passbereichen und bei den Unterzügen. //

► Neuer Einsatzbereich für die Rundschalung H20 für ein Betonergebnis mit einwandfreier Krümmung.



Foto: Gasteiner Bergbahnen AG



▲ Die Förderkapazität verdoppelt sich durch den Neubau der Schlossalmbahn von 1.400 auf 3.000 Personen pro Stunde.

Die Fakten

Projekt: Talstation Schlossalmbahn

Bauherr: Gasteiner Bergbahnen AG

Architekt: innerhofer oder innerhofer architekten / diplomingenieure zt og

Bauausführung: ARGE Schlossalmbahn Spiluttini-Herzog

Schalungssysteme: Rahmenschalung Framax Xlife plus und Framax Xlife, Traggerüst Staxo 100, Rundschalung H20

Dienstleistungen: Sonderschalungsbau

Bauzeit: 09/2017 bis 08/2018

Der Profi



„Die Zusammenarbeit mit Doka erfolgte in bewährter professioneller Art und Weise – von der Planung über die Sonderanfertigungen bis zur Rücklieferung.“

Christian Meikl, Polier, Spiluttini

Die Herausforderung

Herstellung exakt gewölbter, segelförmiger Übergänge von Wand auf Decke im Obergeschoss.

Die Lösung

Einsatz der fertig vormontierten und auf Radius gespindelten Elemente der Rundschalung H20 als Deckenschalung, die auf Staxo 100 aufgelegt wird.



BIM-Anwendungen: Was bringt's?

Für die Schalungstechnik gibt es bereits zahlreiche BIM/VDC-Anwendungen. Doka macht bei drei Methoden die Probe aufs Exempel: Was bringt die jeweilige Anwendung? Unter welchen Voraussetzungen funktioniert's? Wo liegen aktuell noch die größten Hürden?

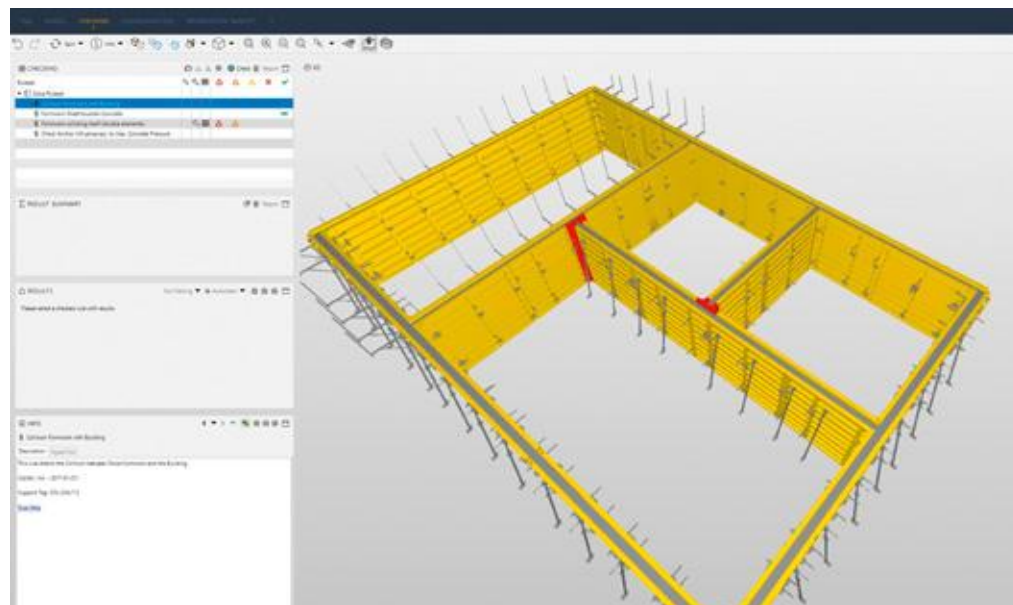
Bauplanung nach BIM birgt das Versprechen, die Produktivität des kompletten Bauprozesses – über alle Gewerke (inkl. Bauherr) hinweg – signifikant zu steigern: Der Austausch von Informationen und Daten wird so transparent wie noch nie, Prozesse können automatisiert und die Fehlerquote schon in der Planung drastisch gesenkt werden. Technisch ist auch in der Schalungsplanung in Sachen BIM schon einiges möglich. Die Frage ist jedoch, wie sinnvoll und wirklich mehrwertstiftend solche Anwendungen aktuell schon sind.

Doka hat drei der häufigsten BIM- bzw. VDC-Anwendungen (Virtual Design and Construction) für die Schalungstechnik unter die Lupe genommen: den Model Check, die 4D-Baustellensimulation und den Einsatz von Augmented Reality. Und sich dabei folgende Fragen gestellt:

1. **Welchen Nutzen bringt die jeweilige Methode?**
2. **Welche Voraussetzungen müssen dafür geschaffen werden bzw. gegeben sein?**
3. **Worin bestehen aktuell noch die Hürden?**

Methode 1: Model Check

Planungen werden immer komplexer und müssen daher auch in der Schalungstechnik immer öfter in 3D ausgeführt werden. Diese mit konventionellen Methoden zeitgerecht zu prüfen, ist zum Teil fast nicht mehr möglich. Die Folge: Planungsfehler schleichen sich ein, die dann oft erst auf der Baustelle sichtbar werden und dort behoben werden müssen – das kostet Zeit und Geld. Spielt man den Bauablauf hingegen schon im „digitalen Zwilling“ durch, sieht man bereits hier Fehler und Verbesserungspotenziale. Die Modellprüfung (Model Check) kann sowohl vom Fachplaner für seinen Bereich als auch vom zentralen BIM-Generalkoordinator in Bezug auf das Gesamtmodell genutzt werden. Dieses Vorgehen verschlankt damit zusätzlich viele Prozesse.



▲ Standardmäßige Kollisionsprüfung zwischen Schalung und Bauwerk im Solibri Model Checker

Nutzen	Voraussetzung	Hürde
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durchspielen des Bauablaufs im digitalen Zwilling ▪ Reportfunktion (wo bestehen noch Probleme, wer muss diese bis wann beheben, welche wurden bereits behoben) ➔ Vermeidung von Fehlern schon in der Planung ➔ Kollisionsprüfung ➔ Visualisierung inkl. Möglichkeit, Baustelle virtuell zu betreten (Walkthroughs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saubere Planung ▪ Konsequente Standardisierung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unsaubere / mangelhafte Planung ▪ Fehlende Standardisierung über alle Gewerke hinweg

Methode 2: 4D-Baustellensimulation

Zu guter Planung gehört natürlich auch ein gutes Zeitmanagement. Eine entsprechende BIM-Methode hierfür ist die 4D-Baustellensimulation, bei der neben der räumlichen (3D-)Darstellung eines Bauwerks die Zeit als vierte Dimension hinzukommt. Damit wird nicht nur das Bauwerk simuliert, sondern der komplette Ablaufprozess inklusive Zeitfenster. Viele Fehler und Probleme in der Planung, Umsetzung und Instandhaltung von Bauwerken entstehen nach wie vor durch lückenhafte Kommunikation. Dies liegt aber oft in der Natur der Sache: Werden Informationen nur punktuell (via Telefon, Mail oder persönlich) weitergegeben, kommt es immer wieder vor, dass diese nicht alle erreichen, für die sie ebenfalls relevant wären.

Mit der 4D-Baustellensimulation, auf die im Idealfall alle Beteiligten Zugriff haben, minimiert man dieses Problem. Beispiel Baustellenlogistik: Organisiert ein Dienstleister seinen Lieferzeitplan via Excel-Tabelle, kann er seine Informationen hieraus per Schnittstelle in die Simulation einspeisen. Ändert er eine Variable (z.B. weniger oder mehr Kräne als anfangs geplant verfügbar), ändert sich diese Angabe auch in der Simulation und der Gesamt-Zeitplan wird entsprechend angepasst.

Nutzen	Voraussetzung	Hürde
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transparenz über alle Gewerke hinweg ▪ Automatisierte Anpassung von Veränderungen im Zeitplan ▪ Optimierte Abstimmung der Gewerke aufeinander 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BIM-gerechte Planung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuell noch relativ aufwendig

Methode 3: Augmented Reality

Während die Schalungsplanung schon lange auch in 3D erfolgt, wird auf Baustellen noch viel mit 2D-Plänen oder -Montageanleitungen gearbeitet. Ein zweidimensionales Konstrukt mit einem dreidimensionalen Plan aufzubauen, ist verständlicherweise nicht die einfachste und fehlerresistenteste Methode. Eine Möglichkeit, 2D-Pläne quasi 3D-fähig zu machen, ist Augmented Reality (AR). Zudem können per AR Sicherheitshinweise und andere hilfreiche Informationen eingeblendet werden (vgl. Doka-AR-App). Per AR können Bauleiter und Polier außerdem direkt abgleichen, ob der tatsächliche Aufbau der virtuellen Darstellung auf ihrem Smartphone oder Tablet entspricht und damit die Abnahme schneller und noch sicherer abwickeln.



▲ Aus 2 mach 3: Dank AR-App wird aus dem zweidimensionalen Montageplan ein dreidimensionaler, der das Verständnis für den Aufbau immens erleichtert.

Nutzen	Voraussetzung	Hürde
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direkter Soll-Ist-Vergleich ▪ (Schalungs)Montage erleichtern ▪ Arbeitssicherheit erhöhen ▪ Erweiterung um VR-Funktionalität (Virtual Reality), beispielsweise mit Google Cardboard 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualitativ hochwertiges 3D-Modell bzw. BIM-Modell ▪ Kompatibilität der Schnittstellen zwischen den Gewerken ▪ Anwender-Akzeptanz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hardware, die die Software zum Teil noch nicht einwandfrei lesen bzw. umsetzen kann ▪ Aktuell noch relativ aufwendig ▪ z.T. Anwender-Akzeptanz

Doka Augmented Reality

Erweitert 2D-Pläne mit 3D Modellen



Die Doka Augmented Reality App gibt Ihnen die Möglichkeit, ausgewählte Pläne mit interaktiven 3D-Modellen anzureichern.



Jetzt auch mit Virtual Reality Modus!

Kostenloser Download: www.doka.com/ar

Der Erfolg steht und fällt mit zwei Faktoren

Alle drei Methoden bergen das Potenzial, das Versprechen der Digitalisierung einzulösen: Bauen und Planen transparenter, effizienter und produktiver zu machen. Ob das gelingt, hängt vor allem von zwei Faktoren ab: Der Qualität der Daten und der Marktdurchdringung bzw. Akzeptanz beim Anwender. Beides bildet momentan noch einen Knackpunkt zum flächendeckenden Durchbruch. Doch die Digitalisierung der Industrie schreitet unaufhaltbar voran – auch in der Bauindustrie. Umso wichtiger ist es, jetzt für sich zu analysieren, welche Methoden echten Nutzen bringen und damit gewisse Investitionen und Risiken auch rechtfertigen.

Pfeilerbau von oben nach unten

Die Fakten

Projekt:

Neue Bahnbrücke Kattwyk, Hamburg

Projekttyp:

Neubau Brückenpfeiler

Bauausführung:

Max Bögl

Schalungssysteme:

Trägerschalungen FF20 und Top 50, Plattform SCP (Aufhängungen)

Dienstleistungen: Technische Bearbeitung und Schalungsplanung, Fertigerservice, Richtmeister

Schalungseinsatz:

09/2016 bis 07/2019



Weitere Infos im Video!

www.doka.com/kattwyk-xpress

Die Neue Bahnbrücke Kattwyk in Hamburg soll den Verkehrsfluss über die Süderelbe verbessern. Deutschlands künftig größte Hubbrücke ist baulich wie schalungstechnisch eine Herausforderung.

Die Kattwykbrücke in Hamburg ist ein wichtiger Knotenpunkt für den industriellen Verkehr der Hansestadt. Bahn und Straßenverkehr teilen sich die 1973 fertiggestellte Brücke zur Überquerung der Süderelbe. Für den Schifffverkehr wird die Brücke zusätzlich zeitweise gesperrt, um den mittleren Hubteil nach oben zu fahren. Insgesamt entstehen so für den Straßenverkehr bis zu sieben Stunden Wartezeit pro Tag. Um die gemeinsame Nutzung stärker zu entzerren und die fast 45 Jahre alte Brücke vom schweren Gütertransport zu entlasten, entsteht derzeit parallel zur alten Kattwykbrücke die „Neue Bahnbrücke Kattwyk“. Sie wird ausschließlich dem Schienenverkehr vorbehalten sein.

Enorme räumliche und statische Einschränkungen

Die Errichtung der beiden Strompfeiler für diese Brücke ist eine Herausforderung für den Betonbau. „Wir haben es mit unwahrscheinlich beengten Platzverhältnissen zu tun. Der Pfeilerbau erfolgt im Wasser. Das Einheben der Schalung ging noch per Kran, doch für den weiteren Bauablauf war es unmöglich, Bewehrung und Schalung per Kran zu bedienen. Stattdessen muss die Bewehrung per Hand eingebracht und die Schalung über Kettenzüge nach oben und unten bewegt werden“, fasst der zuständige Polier der

▼ Neben der 45 Jahre alten Kattwykbrücke (links) entsteht derzeit die Neue Bahnbrücke Kattwyk (rechts) über die Süderelbe in Hamburg.





◀ Die Pfeilerschalung ist an der Stahl-Konstruktion aufgehängt, die wiederum auf den Spundwandkästen aufliegt. Für den nächsten Betoniertakt wird nicht die Schalung versetzt, sondern es werden die zuvor betonierten Pfeilerabschnitte nach unten abgesenkt.

Die Herausforderung

Extrem beengte Platzverhältnisse, statische Rahmenbedingungen, Pfeilerbau auf dem Wasser.

Die Lösung

Abgehängte Pfeilerschalung und zweigeteilter Absenkmechanismus.



Max Bögl Bauunternehmung die Problematik der Baustelle kurz zusammen.

Die beiden Hohlquerschnitte der Strompfeiler (zusätzlich in neun Kammern unterteilt) entstehen in geschlossenen Spundwandkästen. Deren Außenabmessungen müssen aus statischen Gründen möglichst klein ausfallen: Neben den enormen Kräften aus Wasser- und Eisdruck wirken hier zusätzliche Lasten aus dem aufgehängten Senkkasten (= Pfeilerfundament mit ca. 1.230 t). Aufgrund der großen Gründungstiefe von -30,0 m NN, ca. 19,0 m unterhalb der Elbsohle, können die Pfeiler nicht in konventioneller Weise – Tiefgründung mit Fundament errichten und von dort nach oben bauen – hergestellt werden. Stattdessen entwickelte das Bauunternehmen Max Bögl zusammen mit Doka eine abgehängte Pfeilerschalung.

Pfeilerbau von oben nach unten

Die Schalung samt Schachtbühnen wird komplett frei am Stahlbau aus eng gestaffelten Tragprofilen, die quer auf den Spundwänden aufliegen, aufgehängt. Die Tragprofile können nur eine bestimmte Last abtragen, sodass Schalung und Betonbau ab einem gewissen Bauabschnitt (BA6) entkoppelt werden müssen. Im Ergebnis wird der Betonkörper abschnittsweise in 5,0 m hohen Betoniertakten hergestellt und nach dem Aushärten und Ausschalen definiert in den Elbuntergrund abgesenkt bzw. eingespült.

Zweigeteilter Absenkmechanismus

Bis zum Aufsetzen auf der Elbsohle erfolgt das Absenken der Betonierabschnitte mittels einer

Absenkvorrichtung aus 24 hydraulischen Hohlkolbenzylindern und Pressen. Hieran sind die betonierten Pfeilerabschnitte mit insgesamt 24 Gewindestäben (d=75 mm) aufgehängt. Nachdem eine ausreichende Einbindetiefe in den Elbuntergrund erreicht ist, werden die Gewindestäbe abgetrennt und die Absenkvorrichtung zurückgebaut. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt eine Änderung des Absenkmechanismus: Unter Druckluft wird eine Ballastierung des Strompfeilers (mit Sand und Wasser) vorgenommen und der Boden kontrolliert entfernt – mithilfe unterhalb des Strompfeilers im Caisson angeordneter und ferngesteuerter Wasserkanonen und eines Baggararmes. Durch den bei diesem Vorgehen kontrolliert erzeugten Grundbruch sinkt der Strompfeiler ab.

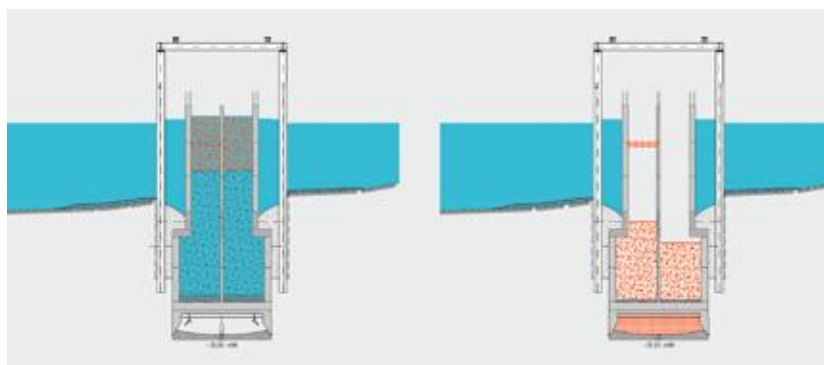
Am Ende wird jeder der beiden Pfeiler eine Höhe von ca. 39,0 m haben und ca. 19,0 m in den Elbuntergrund einbinden. Die Inbetriebnahme der Neuen Bahnbrücke Kattwyk ist für 2020 geplant. //



Der Profi

„Wir haben die abgehängte Pfeilerschalung als Gesamtkonzept von Doka zur Verfügung gestellt bekommen. Wir profitieren zudem vom Fertigerservice, der engen logistischen Abstimmung und dem Doka-Richtmeister, der uns vor und während der Montage tatkräftig unterstützt.“

Fabian Böse, Bauleiter



▲ Unter Druckluft wird der Boden durch Ballastierung zunächst ausgehoben, anschließend wird der Senkkasten abgesenkt (links). Danach kann die Bewehrung eingebaut und die Arbeitskammer mit Beton verfüllt werden (rechts).



▲ Während im Hintergrund vor der malerischen Kulisse der Rigi eine weitere Etappe betoniert wird, sind vorne die ParaTop-Riegel für den nächsten Abschnitt bereits montiert.

Schalungseffizienz ist planbar

Bis im Jahr 2022 saniert das Schweizerische Bundesamt für Straßen ASTRA für rund 240 Mio. Franken einen 20,0 km langen Abschnitt der Autobahn A4, eine der wichtigsten Verbindungen auf der Nord-Südachse. Für drei Brücken im Abschnitt Arth bis Goldau steht ParaTop im Einsatz.



▲ Der Autobahnabschnitt zwischen Art und Goldau verläuft topographisch bedingt auf zahlreichen Kunstbauten. Gut zu sehen ist die unten an der Brücke aufgehängte Gerüstkonstruktion zum Schutz der Arbeiter.

Intensive Zusammenarbeit schon während der Planung

Für die Brückenkonsolen wurden die Ingenieure von Doka bereits früh in den Planungsprozess eingebunden. Dies erwies sich im späteren Verlauf des Projekts als Vorteil. Laufend tauchten neue Herausforderungen auf – von der Baustellenlogistik über diverse Störstellen wie Entwässerungsleitungen, Auskragungen und Stege – welche die Schalungstechniker in ihrer Lösung berücksichtigen mussten. Gemeinsam wurde das Konzept in mehreren Iterationen verfeinert, bis eine überzeugende Lösung gefunden wurde. „Ich habe die Montage mitverfolgt und muss sagen, wir haben fast alles richtig gemacht. Es hat sich gelohnt die Zeit zu investieren und wenn der Beton so rauskommt wie die Schalung, dann haben wir definitiv gewonnen“, resümiert Bauleiter Patrick Peter von Porr Suisse nach den ersten Schalungseinsätzen. Auch Adrian Infanger, Projektleiter bei Implenia, zeigt sich überzeugt: „Letztendlich war der konstruktive Austausch und die intensive Vorarbeit, die für dieses Projekt von allen Beteiligten gemeinsam geleistet wurde, entscheidend für den reibungslosen Ablauf“.

Flexibles ParaTop-System

Da ein mobiler Schalwagen aus Platzgründen verworfen werden musste, entschloss sich Doka

eine Lösung mit der unterstellungsfreien Kragarmschalung ParaTop vorzuschlagen. Auf das ParaTop-System wurden anschließend wiederverwendbare Holzkästen montiert und bauseits zugeschalt. Zur Befestigung der ParaTop-Riegel an der Brücke wurden alle 1,0 m bis 1,5 m präzise Kernbohrungen für die ParaTop-Anker vorgenommen. Doka plante das Schalungssystem ausgehend von der Position des Messpunktes so, dass die ParaTop-Riegel unabhängig vom Abstand der Stirnabschalung, der unregelmäßigen Abbruchkante und der Distanz zum Tragwerk flexibel eingepasst werden konnten. Das Baustellenteam konnte sich so anhand von zehn Montageszenarien zügig von Ankerpunkt zu Ankerpunkt vorarbeiten und das jeweils passende auswählen, womit eine Brückenkonsolle in fünf Wochenetappen komplett erstellt werden konnte.

Das Gesamtkonzept überzeugte Infanger: „Das Betonieren ist bei diesem Projekt eine kleine Sache. Die größte Herausforderung war es, auf die notwendige Schalleistung zu kommen und eine intelligente Etappierung zu wählen. Da waren wir zu Beginn schon noch etwas skeptisch. Die Flexibilität und Einfachheit der modularen ParaTop-Einheiten hat uns aber überzeugt.“ //

Die Fakten

Projekt:

N4 Erhaltungsprojekt Küssnacht-Brunnen

Projekttyp: Brückensanierung

Bauausführung: ARGE N4 EP KÜBRU

Schalungssysteme: ParaTop

Dienstleistungen: Technische Bearbeitung und Schalungsplanung, Richtmeister

Schalungseinsatz: 04/2018 bis 04/2019

Breit abgestützt

Im Städtchen Châtel-St.-Denis im Kanton Freiburg wird der alte Kopfbahnhof im Zentrum ersetzt.

Die beiden rechtwinklig aufeinander zulaufenden Gleislinsen werden dazu außerhalb des Dorfes in einer rund 170,0 m langen Kurve durch den neuen Bahnhof verbunden. Dieser wird als 15,5 m breite Brücke gebaut und überspannt dabei den renaturierten Dorfbach sowie die alte und neue Kantonsstraße.

Für die zuerst quadratischen und dann zu einem Oktagon verlaufenden bis zu 6,5 m hohen Pfeiler mit V-förmig auslaufenden Pfeilerköpfen in Sichtbetonoptik entwickelten die Doka-Ingenieure eine Trägerschalung Top 50 CH mit passenden Formholzeinlagen mittels 3D-Planung. Die Schalung wurde im Doka-Fertigservice vorgefertigt und in zwei einsatzbereiten Winkel-Elementen auf die Baustelle geliefert. Die darüber verlaufende Brückenfahrbahnplatte wird mit einem vollflächigen Unterstellungssystem geschalt. Die Deckenplatte der bereits erstellten Tiefgarage dient dabei als Untergrund für den Aufbau der über 160 Staxo 100-Türme mit bis zu 4,8 m Höhe. Um die Lastableitung über die Decke der Tiefgarage sicherzustellen, wurden 800 der leichten, aber äußerst stabilen Alu-Stützen Eurex 100 plus 290 in der Tiefgarage verbaut.

Die Staxo 100-Verbände wurden durch den Doka-Richtmeister und ein dreiköpfiges Montageteam in nur zwei Wochenetappen liegend montiert, dank dem koppelbaren Radsatz mit Leichtigkeit verfahren, ausgerichtet und mit zusätzlichen Diagonalkreuzen verstrebt. Das Staxo 100-System kann so die bis zu 73,0 kN pro Fuß problemlos abtragen und bildet zusammen mit den Mehrzweckriegeln WS10 als Jochträger und den darüber liegenden H20-Trägern eine stabile Unterlage für die Schalung der Brückenfahrbahnplatte. Die dafür angefertigten 2,0 m langen Elemente der Innen- und Außenschalung wurden ebenfalls durch den Doka-Fertigservice produziert und mit Doka 3-SO im 50-cm-Raster belegt, was eine hochwertige, regelmäßig strukturierte Brückenuntersicht ermöglicht. Insgesamt werden für die ganze Brücke über 9.000 m³ Beton verbaut.

Das 60 Millionen Franken teure Bahnprojekts von Kanton, Gemeinde und den lokalen Verkehrsbetrieben TPF ist nur ein Teil eines umfangreichen Immobilienentwicklungsprojekts, welches im Verlauf der nächsten 15 Jahre umgesetzt werden soll. Die Inbetriebnahme des Bahnhofs ist bereits für den 11. November 2019 vorgesehen. //

▼ Für jede Etappe der Brücke werden über 1.800 m² vollflächig mit dem Traggerüst-System Staxo 100 unterstellt. Trotz der gewaltigen Materialmengen mit über 1.500 Staxo 100-Rahmen sowie vier Lastenzügen an Trägern und Schalfafeln konnten Richtmeister und Baustellenteam die Schalungsmontage in kürzester Zeit durchführen.

Die Fakten

Projekt: Bahnhof Châtel-St.-Denis

Projekttyp: Brückenbau mit Unterstellungssystem Staxo 100

Bauausführung: Consortium Gare Châtel

Schalungssysteme: Trägerschalung Top 50 CH mit Formholzeinlagen, Traggerüst Staxo 100, Dokaflex, Sonderschalung

Dienstleistungen: Technische Bearbeitung und (3D-) Schalungsplanung, Fertigservice, Richtmeister

Schalungseinsatz: 04/2018 bis 04/2019

▼ Die Schalung für die Brückenfahrbahnplatte ist mit dem leistungsstarken Traggerüst Staxo 100 sicher unterstellt. Das Doka-System zeichnet sich durch die Lastaufnahme von bis zu 100 kN/Stiel aus.





▲ Für die zeitgerechte Fertigstellung wird an vielen Bauabschnitten gleichzeitig gearbeitet.

Geballte Kraft für die Energie der Zukunft

Die Fakten

Projekt: Murkraftwerk Graz

Investitionssumme: ca. 80 Mio. Euro

Bauherr: Murkraftwerk Graz
Errichtungs- und BetriebsgmbH

Bauausführung:
Arge Murkraftwerk Graz (Granit/PORR)
(Krafthaus: Steiner Baugesellschaft mbH)

Schalungssysteme: Trägerschalung
Top 50, Traggerüst Staxo 100,
Rahmenschalung Framax Xlife

Dienstleistungen: (3D-)Planung, Sonder-
schalungsbau, Vormontage, Demontage

Geplante Inbetriebnahme: Mitte 2019

Der Bau des Murkraftwerks ist eines der Kernprojekte des österreichischen Energieversorgers Energie Steiermark. Das neue 17,7 MW-Wasserkraftwerk soll elektrische Energie für 20.000 Haushalte nachhaltig und umweltschonend erzeugen. Die damit erzielte jährliche Einsparung von 60.000 Tonnen CO₂ entspricht dem Schadstoffausstoß von 36.000 PKW.

Ein Kraftwerk zu errichten ist zweifelsohne ein nicht alltägliches Bauprojekt – sowohl was Komplexität als auch Dimension betrifft. Besondere Herausforderungen an den Bau entstehen, da oftmals gleichzeitig mehrere Bauteile errichtet, große Betonmengen verarbeitet und schwierige Damm-Geometrien in hoher Oberflächengüte bei geringen Toleranzen erstellt werden sollen. Zudem müssen die Bauarbeiten innerhalb der vorherrschenden geologischen und klimatischen Gegebenheiten am und im Wasser stattfinden. Für ein optimales Resultat

arbeitet die ausführende Steiner Baugesellschaft mbH speziell bei der Herstellung der komplexen Bauteile, dem Einlauf- und Auslaufbauwerk, eng mit Doka als kompetenten und erfahrenen Partner beim Kraftwerksbau zusammen.

Sonderschalung für komplexe Saugrohrgeometrie

Die Geometrie des Saugrohres mit einer Länge von 13,0 m verläuft von einem runden Durchmesser



◀ Die vorgefertigten Formholzkästen kommen sowohl als Sohl Schalung als auch anschließend als Gewölbeschalung zum Einsatz.

Die Herausforderung

Große Dimensionen und hohe Komplexität beim Kraftwerksbau.

Die Lösung

Doka als Lösungsanbieter mit einem breiten Kompetenzspektrum von der fortschrittlichen Planung in 3D bis zur fundierten handwerklichen Ausführung und Montage der Sonderschalung.



▲ Top Betonergebnis: perfekter Übergang von runder auf rechteckige Saugschlauch-Geometrie.

mit 5,5 m auf einen rechteckigen Querschnitt mit 6,55 x 7,13 m. Um die Sonderschalung für diese komplexe Bauform passgenau herzustellen, erfolgt die Planung in 3D. Ein Montagetrupp von Doka unterstützt die Baufirma direkt auf der Baustelle beim Zusammenbau der Sonderschalung. Der Saugschlauch wird in zwei Abschnitten hergestellt. Im ersten Schritt stellt die Baustellenmannschaft die Sohl Schalung, bestehend aus vormontierten Top 50-Elementen mit WS10-Gespärren, Sonderlaschen und Spindelstreben. Für höchste Effizienz setzen sie nach der Betonage der Sohle die ursprüngliche Sohl Schalung erneut ein. Diese wird umgedreht auf dem Traggerüst Staxo 100 montiert und dient so als Gewölbeschalung. Für den Ausschaltvorgang wird das auf bauseitigen HEB-Stahlprofilen positionierte Traggerüst Staxo 100 einfach mit dem Bagger herausgezogen.

Gekrümmte Deckenschalung für Zulaufbereich

Für den Zulaufbereich mit einer maximalen Unterstellungshöhe von 9,5 m und einer maximalen Deckenstärke von 4,7 m galt es, eine gerundete Deckenschalung zu liefern, die auch zum Teil in 3D geplant wurde. Der Zulauf besteht aus vier unterschiedlichen Betonierabschnitten, wobei im ersten Abschnitt gleichzeitig ein Teil der Wand mithergestellt wird. Die Schalungselemente der Deckenschalung, die aus mit Formhölzern belegten Top 50-Elementen bestehen, werden in der richtigen Neigung auf einem Abstützespärre aus Mehrzweckriegeln WU12 und Spindelstreben T7 befestigt. Das Abstützespärre ist dabei mit dem Traggerüst Staxo 100 unterstellt. Auch bei Montage und Aufbau der Deckenschalung unterstützte die routinierte Fertigerservice-Mannschaft von Doka. //

Der Profi



„Die Zusammenarbeit mit Doka, einem Experten im Kraftwerksbau, macht sich bezahlt.“

Ing. Bernhard Jäger, Bauleiter



Update von der Baustelle
www.doka.com/murkraftwerk
 (Quelle: Energie Steiermark GmbH)



Foto: ©/fasch&fuchs.ZT

▲ Die durchdachte Gestaltung der Tunnelportale ist neben der Errichtung einer zweiten Tunnelröhre mit jeweils zwei Richtungsfahrbahnen eine bedeutende Maßnahme zur Erhöhung der Tunnelsicherheit.



Der Profi

„Die erneute Zusammenarbeit mit Doka bei der zweiten Tunnelröhre hat sich bewährt. Als eingespieltes Team konnten wir uns wieder auf ihre technische Lösungskompetenz verlassen.“

Walter Brachmaier, Polier

Die Fakten

Projekt: Portalgalerien Gleinalmtunnel (A9 Pyhrnautobahn)

Bauherr: ASFINAG

Architekt: fasch&fuchs.ZT-gmbh

Bauausführung: Swietelsky BaugesmbH

Schalungssysteme: Rahmenschalung Framax Xlife, Trägerschalung Top 50, Traggerüst Staxo 100, Deckenstütze Eurex 60, Stütze SL-1

Dienstleistungen: 3D-Schalungsplanung

Bauzeit: Oströhre 01/2015 bis 05/2016, Weströhre 08/2017 bis 08/2018

Aufwendige Geometrie für Tunnelportale

Mit einer Länge von rund 8 km ist der Gleinalmtunnel der drittlängste Straßentunnel Österreichs. Seit 40 Jahren wird er im Gegenverkehr betrieben. Als wesentlicher Bestandteil der Tunnelsicherheitsoffensive der ASFINAG erfolgt aktuell der Vollausbau des Gleinalmtunnels. Dies umfasst die Errichtung einer zweiten Röhre, die Generalerneuerung der Bestandsröhre sowie die Herstellung eindrucksvoller Portalbauwerke an den Tunnelenden. Doka erhielt aufgrund ihrer Expertise bei diesem komplexen Bauvorhaben sowohl den Auftrag für die Schalung des Nord- als auch des Südportals.

Alles außer gewöhnlich

Die Architektur der Portalgalerien des Gleinalmtunnels vereint sowohl architektonische als auch funktionelle Eigenschaften. Die Durchbrüche der flügelartigen Galerien verleihen dem Bauwerk eine gewisse Leichtigkeit. Zugleich erfüllt der Entwurf die verkehrstechnischen Anforderungen für z.B. Winterdienst, Belüftung und Gewöhnungseffekte für das menschliche Auge. Zentrales Gestaltungselement der Tunnelportale sind geometrische Flächen, die sich facettenartig zu Wänden und

Decken zusammenfügen. Ausgehend von der rechteckigen Tunnelkontur neigen sich Wände und Decken mit steigender Entfernung vom Tunnelausgang – ähnlich einem Trichter – immer weiter nach außen.

Damit alles läuft

Um den Verkehr der A9 am Fließen zu halten, wurde im ersten Schritt die Oströhre mit anteiligem Nord- und Südportal errichtet. Diese Röhre wird seit ihrer Fertigstellung im Gegenverkehr betrieben, um



▲ Um ein derart komplexes Bauwerk mit unzähligen Knicken in Wand und Decke optimal und sicher herzustellen, ist die Schalungsplanung in 3D unumgänglich.

in der Zwischenzeit die Sanierung der Weströhre inklusive der zweiten Hälfte von Nord- und Südportal zu erbauen. Für den Bau der Portalgalerien erstellt die Baustellenmannschaft sowohl bei den Portalgalerien der Ost- als auch der Weströhre im ersten Schritt die Trennwände zwischen den beiden „Flügeln“. Als Wandschalung dient die stufenförmig angeordnete Framax Xlife, die mit trapezförmigen Ausgleichshölzern verbunden wird, um die Knicke zu schalen. Da bei der komplexen Bauwerksgeometrie jeder Abschnitt anders gestaltet ist, berücksichtigt Doka bereits bei der Planung, dass möglichst große

Elementverbände genutzt werden können, um die Arbeitsschritte auf der Baustelle zu reduzieren. Im Anschluss werden jeweils die mit Durchbrüchen versehenen Außenwände der Portalgalerie geschalt und betoniert. Da sich die Außenwände bis 17° lotrecht nach außen neigen, ist deren zuverlässige Abstützung essentiell. Dafür sind beim Betonieren Deckenstützen Eures 60 im Einsatz. Nach dem Ausschalen werden die Wände mit SL-1 Stützen verstrebt. Die Decke mit einer lichten Unterstellungshöhe von bis zu 12,8 m ist mit dem Traggerüst Staxo 100 sicher unterstellt. //

Die Herausforderung

Komplexe Geometrie der beiden Tunnelportale, deren geneigten und geknickten Wände mit Lichtdurchlässen versehen sind.

Die Lösung

Die Schalungsspezialisten von Doka planen mittels 3D-Schalungsplanung und liefern leistungsstarke Schalung für die Wand- und Deckenabschnitte der Portale.



Gelebte Wirtschaftlichkeit

Die gute Auftragslage vieler Baufirmen sorgt im „Brot- und Buttergeschäft“ des Wohnungs- und Wirtschaftsbaus für eine robuste Konjunktur. In puncto Schalung kommt es auf effiziente Logistik, wirtschaftliche Schalzeiten und hohe Qualitätsstandards an. Verlässlicher Partner für diese Aufgaben: Die Doka-„Sprinter“ Framax Xliffe plus und Dokadek 30.

Die Fakten

Projekt: Neubau Gustav-Heinemann-Gesamtschule, Essen

Bauherr: Stadt Essen

Bauausführung: Aug. Prien Bauunternehmung GmbH & Co. KG

Schalungsfläche: ca. 13.200 m² Wände
| ca. 17.200 m² Decken

Schalungssysteme: 1.940 m²
Framax Xliffe plus | 2.600 m² Dokadek 30

Dienstleistungen: Technische Bearbeitung, teilweise Neuebelegung Framax Xliffe plus und Dokadek 30

Bauzeit: 04/2018 bis 12/2018

Hier stimmt einfach alles

Der Neubau der Gustav-Heinemann-Gesamtschule steht ganz unter dem Motto Nachhaltigkeit – finanziell wie bautechnisch. Dafür spricht etwa die Entscheidung für einen Neubau anstelle der Sanierung des alten Gebäudes, welche die Stadt Essen wesentlich teurer gekommen wäre. Auch die verantwortliche Aug. Prien Bauunternehmung achtet bei der Umsetzung der einzelnen Baumaßnahmen auf

Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit. Bei der Schalung setzt man deshalb auf ressourcenschonende, sichere und langlebige Produkte wie die Framax Xliffe plus und Dokadek 30. Laut Aussage der Bauleitung könne man damit nicht nur die kurze Bauzeit von acht Monaten problemlos einhalten, sondern auch die geforderten SB3-Anforderungen bei den Innendecken und -wänden erfüllen.



▲ Saubere Ergebnisse – mit Framax Xliffe plus sind SB3-Anforderungen erfüllt.

► Großflächige Umsetzeinheiten sorgen für zusätzliches Tempo beim Umsetzen der Framax Xliffe plus.



Der Profi



„Ich arbeite schon seit 1987 mit Doka zusammen. Hier stimmt's sowohl auf der menschlichen Ebene als auch bei den Materialien. Welcher Schalungsanbieter gibt einem bspw. schon Tipps zur Reduzierung der Vorhaltemengen? Das ist für mich gute Beratung!“

Paulo dos Reis Silva, Oberpolier

▲ Dokadek 30 ist nicht nur schnell, sondern auch sicher: Das Ein- und Ausschalen erfolgt vom Boden aus. Beides wesentliche Faktoren in puncto Wirtschaftlichkeit.



◀ In drei miteinander verbundenen Bürohäusern, genannt „Orange Campus“, stehen nach der Fertigstellung auf sechs Geschossen insgesamt 53.000 m² zur Nutzung bereit.

▼ Um ein bestmögliches Ergebnis sicherzustellen, wurde im Vorfeld eine Musterwand der 9,3 m hohen Sichtbetonwand erstellt.



Sichtbeton in einem Guss

Für 2.000 Mitarbeiter des Marktforschungsunternehmens GfK entstehen derzeit auf dem ehemaligen Güterbahnhofgelände „Am Kohlenhof“ in Nürnberg neue Büroflächen.

Im Januar 2018 haben die Rohbauarbeiten hierfür begonnen. Hohe Anforderungen an die ausführende Bauunternehmung Markgraf stellte nicht nur die technisch anspruchsvolle Sichtbetonfassade, sondern auch eine termingerechte Anlieferung des Schalungsmaterials im Frühjahr und Sommer. Hohe Priorität hatten zudem sehr kurze Schalzeiten. Mit Hilfe der Expertise des Schalungspartners Doka, der das Unternehmen während der gesamten Bauphase intensiv technisch betreute, konnten alle Ziele erreicht werden.

Die Sichtbetonfassade war als Vorsatzschale in SB4 auszuführen. Dafür wurden Hülsen in die zuerst hergestellte, tragende Wand einbetoniert. Diese dienten nach der Aufbringung der Dämmung als Verankerungen für die Trägerschalung Top 50, die als einhäuptige Schalung zum Einsatz kam. Aufgrund einer Schalungshöhe von 9,3 m – in einem Guss zu betonieren – und einem vorgegebenen Anker- und Fugenbild waren im Vorfeld intensive Abstimmungen zwischen Generalunternehmer, Architekten, Statiker und Doka notwendig. Festgelegt wurde beispielsweise eine stärkere Außenwand: Diese war ursprünglich mit 20 cm geplant, wurde jedoch zur besseren Betonbringung und -verdichtung auf 24 cm erweitert.

Bei den Standardwänden lag der Schwerpunkt auf schnellem Ein- und Ausschalen. Dank des einseitig bedienbaren Ankersystems der Framax Xlife plus,

die dafür eingesetzt wurde, konnten die gewünscht kurzen Schalzeiten realisiert werden. Für die Decken kam die Elementschalung Dokadek 30 zum Einsatz. Da diese Handschalung erstmalig verwendet wurde, unterstützte die Doka Niederlassung in Nürnberg mit Schulungen, Betreuung bei der Arbeitsvorbereitung und einem Richtmeister vor Ort auf der Baustelle. Einstimmiges Urteil der Montagekolonne: „Dokadek 30 war schneller als alle bisher eingesetzten Moduldeckenschalungen.“ //



▲ Nach dem Anbringen der Dämmung auf der tragenden Wand kommt für die Vorsatzschale in SB4 die Trägerschalung Top als einhäuptige Schalung zum Einsatz.

Die Fakten

Projekt:

GfK One Roof Kohlenhof, Nürnberg

Projekttyp:

Bürogebäude

Bauherr:

APA Kohlenhof GmbH

Bauausführung:

W. Markgraf GmbH & Co KG

Schalungssysteme:

Rahmenschalung Framax Xlife plus, Element-Deckenschalung Dokadek 30, Trägerschalung Top 50, Deckenunterstellung Staxo 100/40, Abstützbock Universal

Dienstleistungen:

Technische Bearbeitung, Richtmeister, Fertigerservice

Bauzeit Rohbau:

02/2018 bis 11/2018

Der Profi



„Den sportlichen Terminplan im Rohbau konnten wir durch die gute und schnelle Technik der Dokadek 30 zielgenau einhalten. Bei der Framax Xlife plus fiel – neben den guten Schalzeiten – besonders positiv auf, dass die Abdichtung des hüllrohrlosen Ankers durch reine Stahlbauteile erfolgt, sodass hier keine verschleißanfälligen Dichtungen gewechselt werden müssen.“

Dipl.-Ing.(FH) Markus Lochner,
Arbeitsvorbereitung Hochbau

CONCREMOTE

Der Betonverstärker.

doka

Über Sensoren misst Concremote die Temperatur und berechnet die Festigkeitsentwicklung im Betonbauteil. Denken Sie Bauprozesse weiter und steigern Sie Ihre Produktivität! www.doka.com/concremote



**Zeit
sparen**



**Sicherheit
erhöhen**



**Betonqualität
verbessern**



**Kosten
senken**

 facebook.com/Dokacom

 youtube.com/doka

 linkedin.com/company/doka

Doka Österreich GmbH | Josef Umdasch Platz 1 | 3300 Amstetten | Österreich | **T** +43 7472 605-0 | **F** +43 7472 644 30 | oesterreich@doka.com | www.doka.at
Deutsche Doka | Schalungstechnik GmbH | Frauenstraße 35 | 82216 Maisach | Deutschland | **T** +49 8141 394-0 | **F** +49 8141 394-6183 | deutsche.doka@doka.com | www.doka.de
Doka Schweiz AG | Mandachstrasse 50 | 8155 Niederhasli | Schweiz | **T** +41 43 411 20 40 | **F** +41 43 411 20 68 | doka-schweiz@doka.com | www.doka-schweiz.ch

Die Schalungstechniker.