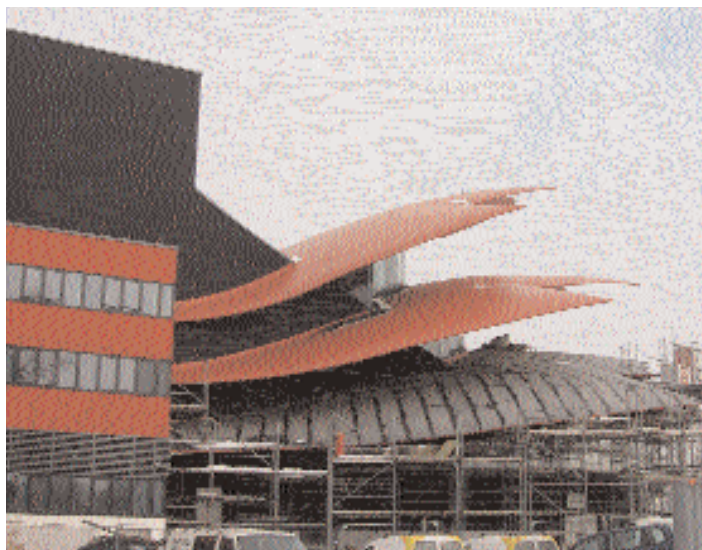


Transportbeton nach neuer Norm in der Praxis



ibh: Nach wie vor werden noch Bauwerke nach DIN 1045 (07/1988) ausgeführt, da deren Planung und Genehmigung vor dem 31. Dezember 2004 lag. Die Mehrzahl jedoch (ca. 95%) wird nach der neuen, vor knapp vier Jahren eingeführten, Betonnormengeneration DIN 1045 ff und DIN EN 206-1 realisiert. Auch an die neuen Begriffe: Expositionsklassen, charakteristische Druckfestigkeit, Erstprüfung, werkseigene Produktionskontrolle, Konformitätskontrolle und Betonfamilien haben sich die Anwender in den Transportbetonwerken längst gewöhnt.

» In der Zeit der Parallelgeltung von 2002 bis 2004 ging die Umstellung auf das neue Normenwerk nur schleppend voran. Die Zuordnungstabelle [1], als Arbeitsinstrument für die Zeit der Parallelgeltung erstellt, wurde - teilweise bedingt durch Unsicherheit bei den Anwendern - ebenfalls nicht in dem Umfang angewendet, wie es zu erwarten gewesen wäre.

Die Reihenfolge der Teile der neuen Betonnorm DIN 1045 entspricht dem Werdegang, wie die Phasen der Anwendungen des Beton sind. Von der Bemessung im Teil 1 bis zum Teil 3 der Verarbeitung durch das Bauunternehmen oder dem Teil 4 durch das Fertigteilwerk. Dazwischen steht der Hersteller im Teil 2 des Normenwerks.

Auswahl der Expositionsklassen

Unsere Bauwerke sind für eine Lebenszeit von mindestens 50 Jahren ausgelegt unter Berücksichtigung der erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen. Zielstellung der Norm ist die Dauerhaftigkeit der Bauwerke und diese Anforderung muss auch der Baustoff Beton erfüllen. Im Mittelpunkt der Norm stehen daher die *Expositionsklassen*, welche die chemischen und physikalischen Einflüsse auf Beton und Bewehrung beschreiben.

Dargestellt ist in einfacher Form der Angriff auf den Beton und die Bewehrung. Die Expositionsklasse X0 fehlt im Bild rechts, da diese nur gewählt werden kann, wenn weder Bewehrung noch Metallteile eingelegt sind und das Bauteil sich in nicht betonangreifender Umgebung befindet.

Die Auswahl der Expositionsklassen für die Bauteile stellt den schwierigsten Teil

in der Norm dar und sie sorgt häufig für Diskussionen. In der Praxis existieren aber bewährte Hilfsmittel, welche die Auswahl der Expositionsklassen unterstützen. Empfehlenswert ist zum einen der Bauteilkatalog [2], in dem eine Vielzahl von Anwendungsbeispielen in Tabellenform mit den zu wählenden Expositionsklassen, Festigkeitsklassen, der Betondeckung und der Überwachungsklasse zu finden sind, ergänzt um besondere Hinweise zu weiteren Richtlinien und Empfehlungen. Natürlich ist der Bauteilkatalog ganz zeitgemäß in elektronischer Form im sog. Betonguide www.betonguide.de zu finden, der gemeinsam von den Bundesverbänden der Deutschen Transportbetonindustrie und der Deutschen Zementindustrie erarbeitet wurde.

Des Weiteren enthalten Preislisten und Flyer von Transportbetonherstellern häufig Beispiele zu Anwendungsfällen. Auch dabei werden einzelnen Bauteilen die Expositionsklassen zugeordnet. Alle diese Hilfsmittel haben sich in der Praxis bewährt und sind ein gutes Kommunikationsmittel zwischen Planern, Statikern, Herstellern und Anwendern geworden. Im Zweifel kann auch ein Anruf bei einem Betontechnologen hilfreich sein. Denn nach wie vor treten Fragen auf, die sich mit Hilfe der allgemein zugänglichen Unterlagen nicht beantworten lassen, auch wenn die Schnittstellen der Norm wesentlich klarer beschrieben sind als im alten Normenwerk. Eine weitere Empfehlung: Unter www.nabau.de finden sich Antworten auf eine Vielzahl von Auslegungsfragen.

Auffällig ist, dass sich eine Vielzahl von Anwendern beim Umgang mit dem neuen Normenwerk nur auf ihren relevanten Teil bezieht und sich in anderen Teilen der Norm kaum auskennt. Dabei sind dort

wichtige Informationen enthalten. So wird bei der Expositionsklasse XA3, Betonkorrosion in chemisch stark angreifender Umgebung, diese Eigenschaft z.B. nur erreicht in Verbindung mit Schutzmaßnahmen. Diese Informationen sind im Teil 2 zu finden, sind aber auch von Planung (Teil 1) und Ausführung (Teil 3) her zu berücksichtigen.

Beton nach Eigenschaften

Die Vorgaben *Beton nach Eigenschaften* und *Beton nach Zusammensetzung* beschreiben die Verantwortung hinsichtlich der Eigenschaften. In der Praxis hat sich eindeutig der Beton nach Eigenschaften durchgesetzt, bei dem die Gewährleistung für die Eigenschaften beim Hersteller liegt, vorausgesetzt, dass bei der Verarbeitung des Betons auf der Baustelle alle erforderlichen Maßnahmen umgesetzt werden.

Aus den Expositionsklassen ergeben sich die Mindestdruckfestigkeitsklasse aus dem Wasser/Zement-Wert sowie die Grenzwerte für die Betonzusammensetzung. Mit der Festlegung der folgenden Eigenschaften, der Expositionsklassen, der Druckfestigkeitsklasse, der Konsistenzklasse und dem Größtkorn kann jeder Beton beschrieben werden, wenn keine zusätzlichen besonderen Anforderungen gestellt werden. Auf Grundlage dieser Anforderungen initiierte der BTB einen Sortenschlüssel, der sich leider bundesweit nicht durchgesetzt hat.

Wie bereits erwähnt kommt den Expositionsklassen eine wichtige Bedeutung zu. Sie treten meist als Kombination von Bewehrungskorrosion und Betonkorrosion auf und hinsichtlich der Zusammensetzung

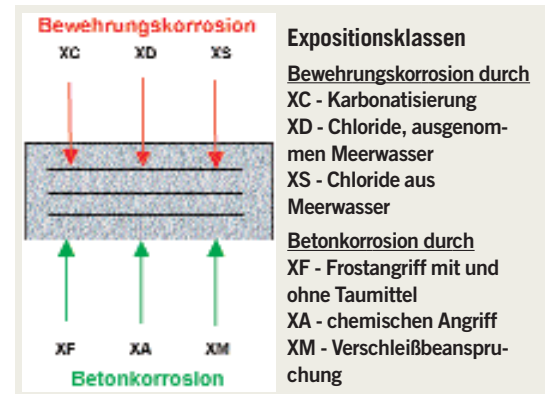
zung der Betone müssen dann die höchsten Grenzwerte dieser Kombination gewählt werden. Die Mindestdruckfestigkeitsklasse der Expositionsklassenkombinationen darf nicht unterschritten werden. Heute ist teilweise festzustellen, dass höhere Festigkeiten als die Mindestdruckfestigkeiten gewählt werden und das Festigkeitsniveau sich generell verschoben hat. Der Trend geht mehr zu Betonen der Festigkeitsklasse C30/37 und C35/45, wobei die Hauptmenge bei der Festigkeitsklasse C25/30 liegt. Betone für Außenbauteile sind in diese letzte Gruppe einzuordnen.

Bei den Konsistenzklassen werden in der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 vier Einteilungen angegeben, das sind die Setzmaßklassen, die Setzzeitklassen, Verdichtungsmaßklassen und die Ausbreitmaßklassen. Die bevorzugten Prüfverfahren sind in Deutschland das Verdichtungsmaß für die steifen Betone und das Ausbreitmaß für alle anderen Betone. Beim Ausbreitmaß werden sechs Klassen angegeben von F1 bis F6, die Betone F5 und F6 in einem Konsistenzbereich von 550 bis 700 mm werden als leicht verarbeitbare Betone, kurz LVB, bezeichnet. In diesen Konsistenzklassen ist ein Anstieg bei der Verwendung zu verzeichnen, je-

doch werden diese Betone nicht den klassischen weichen Beton F3 (Konsistenzbereich von 420 bis 480 mm) vom Spitzenplatz verdrängen. Die selbstverdichtenden Betone (SVB) nach [3], die in der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 nicht beschrieben werden, kommen nur dann zum Einsatz, wenn durch die Bewehrungslage und durch die Form des Bauteils keine Verdichtung des Betons möglich ist, denn der Aufwand in der Herstellung und bei der Ausführung auf der Baustelle ist jeweils sehr hoch.

Werkseigene Produktionskontrolle

Die werkseigene Produktionskontrolle umfasst alle Maßnahmen, die für die Konformität des Betons mit den festgelegten Eigenschaften erforderlich sind. Dies schließt die Baustoffauswahl, die Betonprojektierung, die Herstellung, Überwachung sowie Prüfung und die Konformitätskontrolle ein. Im Rahmen der Konformitätskontrolle werden die Prüfergebnisse der verschiedenen Eigenschaften des Betons an Hand von Konformitätskriterien gemessen. Diese zeigen, ob der Beton die geforderten Eigenschaften erfüllt oder nicht. Mit der Konformitätskontrolle



sind die ersten Erfahrungen in den Transportbetonwerken gemacht worden bei der Auswertung in Ersterstellung und stetiger Herstellung. In diesem Zusammenhang werden auch oft die *Betonfamilien* genannt. Betonfamilien sind erst seit der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 bekannt und das Thema wird sehr unterschiedlich aufgenommen. In einer Betonfamilie können Betone aus gleichen Ausgangsstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften, z.B. unterschiedliche Druckfestigkeitsklassen, zusammengefasst werden zur statistischen Auswertung. Die Entscheidung für eine Auswertung in Betonfamilien hängt von der Anzahl der produzierten Be-

choose the future

APOLLO,

Musik für Deine Ohren

OFFICINE MECCANICHE DI PONZANO VENETO SPA

Der Apollo ist ein mobiler Backenbrecher auf Raupenfahrwerk, welcher sich Dank seinem patentierten NON-STOP-SYSTEM in den härtesten Einsätzen bewährt hat. Mit einem Gewicht von etwas über 40 Tonnen und einer kurzen Rüstzeit kann diese Brechanlage auf normalen Tiefladern transportiert werden. Durch das automatische Beschickungssystem kann jeglicher Materialstau vermieden und somit der Brechprozess erleichtert werden; die separate Vorabsiebung gestattet im vornhinein das Aussondern und Ausleiben von Feinkom. Aufgrund der hohen installierten Leistung und den folglich hohen Durchsatzleistungen erweist sich die Brechanlage Apollo als besonders geeignet für Profi-Recycler. Ein wirksames Hydrauliksystem ermöglicht in jeder Hinsicht eine leistungsvolle Kraftübertragung.

OM GROUP

OFFICINE MECCANICHE DI PONZANO VENETO SPA
Trevise - Italy - tel. +39 0422 4413 - omspa@omspa.it - www.omspa.it

© 2003 OM SpA - All rights reserved - (03 04)

Pos.- Nr.	Menge	Einheit	Bezeichnung	Angebot	
				Einzel- preis in €	Gesamt- preis in €
1	m³		Transportbeton B15 KS 16 C12/15 Innen- bauteil für unbewehrte Innenbauteile		
2	m³		Transportbeton B25 KR 16 C25/30 für unbewehrte Außenbauteile		
3	m³		Transportbeton B35 KR 8 BII für bewehrte Bauteile Stahlbeton WU/Außenbauteile		
4	m³		Transportbeton WU B25 KR 16 für bewehrte Bauteile Außenbauteile C30/37		

Abenteuerliche Realität: Beispiel für eine Betonanfrage.

Außenbauteil	DIN 1045 (1998)	DIN EN 206-1/DIN 1045-2 (2001)
Expositionsklasse	–	XC4, XF1
Druckfestigkeitsklasse	B25	C25/30
Einzelwert in N/mm²	25	26 ¹⁾
Mittelwert in N/mm²	30 ²⁾	34 ^{1), 3)}

¹⁾ Charakteristische Druckfestigkeit am Würfel bestimmt.

²⁾ Serienfestigkeit

³⁾ Auswertung bei der Erstherstellung

Außenbauteil nach alter und neuer Norm.

Expositionsklasse	XC1	XC2	XC3	XC4
Höchstzulässiger w/z-Wert	0,75		0,65	0,60
Mindestdruckfestigkeitsklasse	C16/20		C20/25	C25/30

Grenzwerte für die Zusammensetzung und die Eigenschaften von Beton bei Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Karbonatisierung.

Expositionsklasse	XA1	XA2	XA3
Höchstzulässiger w/z-Wert	0,60	0,50	0,45
Mindestdruckfestigkeitsklasse	C25/30	C35/45	C35/45

Grenzwerte für Zusammensetzung und Eigenschaften von Beton bei Betonkorrosion durch chemischen Angriff. (Tabellen und Bilder: ibh)

tone und der Produktionsmenge ab. Bei Transportbetonwerken mit einer hohen Vielfalt ist eine Auswertung in Betonfamilien ein "Muss", um den Überwachungsaufwand gegenüber der alten Norm auf einem annähernd ähnlichen Niveau zu halten. Die Auswertung in Betonfamilien steht aber immer noch unter der Überschrift: "Erfahrungen sammeln". Jeder Hersteller kann entscheiden, ob er in Betonfamilien auswertet oder nicht. Einige haben sofort mit Umstellung auf die neue Betonnormengeneration mit der Auswertung in Betonfamilien begonnen, andere hingegen werten die Prüfergebnisse nur nach Einzelbetonen aus. Für die Anwender ist die Methode uninteressant.

Klar definierte Schnittstellen

Die Schnittstellen sind in der neuen Betonnorm klar definiert. Gleichfalls existiert eine Vielzahl von Hilfsmitteln zur

Umsetzung, aber in Ausschreibungen und Bestellungen kommt es immer noch zur Vermischung von alter und neuer Norm, wie das Bild mit einem Auszug aus einer Anfrage beim Transportbetonwerk zeigt.

Beton nach Eigenschaften gemäß DIN EN 206-1/DIN 1045-2 muss die Expositionsclassen, die Druckfestigkeitsklasse, Konsistenzklasse und Größtkorn enthalten. Nicht alle möglichen Expositionsclassenkombinationen werden in den Lieferdokumenten der Transportbetonhersteller aufgeführt. Tabellarisch sind auszugsweise die Grenzwerte für die Expositionsclassen XC (Karbonatisierung) und XA (Chemischer Angriff) zusammengestellt. Aus den Tabellenwerten geht hervor, dass die Expositionsclassen XC4 in ihrer Kategorie die schärfsten Bedingungen aufweisen und diese Eigenschaften bei der niedrigsten Expositionsclassen des chemischen Angriffs bei XA1 wieder zu finden ist. Dies bedeutet für die Umsetzung in der Praxis, dass bei einer Kombi-

nation des Karbonatisierungsangriffs mit einer anderen Angriffsart immer die Expositionsclassen XC4 angegeben wird, auch dann, wenn normalerweise nur die Expositionsclassen XC2 erforderlich ist. Die höhere Expositionsclassen einer Kategorie schließt die Anforderungen an die unteren Expositionsclassen ein, angenommen ist der Frostangriff, denn hier ist darauf zu achten, ob auch Tausalz berücksichtigt werden muss. Für die Erläuterung wurde in der Tabelle zur Betonkorrosion durch chemischen Angriff auf die Angabe der Abminderungsmöglichkeiten, die nach der DIN EN 206-1/DIN 1045-2 möglich sind, verzichtet.

Zusammenfassung für den schwierigen Alltag

Die neue Betonnormengeneration DIN 1045ff und DIN EN 206-1 gehört zum Alltag und wird umgesetzt. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass, wenn sich alle Beteiligten an einen Tisch setzen und Fragestellungen zum Beton im Vorfeld klären, so mancher Streitfall zu vermeiden ist. Dennoch: Schulungsbedarf ist nach wie vor gegeben bei einer Vielzahl von Architekten, Planern und Bauunternehmen. Das zeigen Ausschreibungsunterlagen ebenso wie Anfragen und Bestellungen bei Transportbetonwerken. Allen Beteiligten zu schaffen macht die Flut der neuen zusätzlichen Regelwerke, Anwendungsnormen, Richtlinien und Merkblätter. Vor einiger Zeit war die Rede davon, dass es so um die 300 Stück sein müssten. Zum Schluss ein kleiner Trost: Beton bleibt weiterhin - anders als in unserem Aufmacherbild - meist grau, ist ein sehr vielfältiger Baustoff und findet bei zahlreichen Bauwerken Anwendung. """

✗ SUSA Wegweiser

Dr.-Ing. Monika Helm
ibh Ingenieurbüro Helm
ibh-helm@t-online.de

Literaturverzeichnis

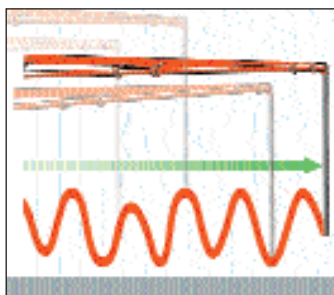
- 1 Hartz, U.: Neues Normenwerk im Betonbau. In: DIBt – Mitteilungen 2002, Nr.1, S. 2-6
- 2 Bundesverband der Deutschen Zementindustrie: Bauteilkatalog: Planungshilfe für dauerhafte Betonbauteile nach der neuen Normengeneration. Verlag Bau und Technik, 2004
- 3 Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: DAfStB: Richtlinie Selbstverdichtender Beton (SVB – Richtlinie), November 2003

Putzmeister: Extras steigern den praktischen Nutzwert im Betoneinbau

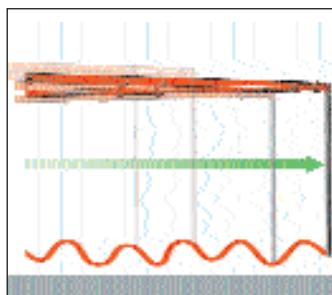
» Wenn der Ausrüster der Betonbranche in Kürze in Paris sein aktuelles Autobetonpumpenprogramm und neue Verteilermastypen präsentiert, wird den praxisgerechten Ausstattungsoptionen parallel ebenfalls große Aufmerksamkeit sicher sein. Den Wert dieser Extras weiß schließlich jeder zu schätzen, der Betonpumpen bedient und dabei die Betriebskosten im Blick behalten will.

Zu den interessanten Angeboten zählt beispielsweise das OSS-System (One Side Support), das es dem Maschinisten erlaubt, seine Autobetonpumpe einseitig abgestützt aufzubauen und sicher zu betreiben. Aufgrund der so verringerten Abstützflächen kann ein Pumpendienst oft noch Aufträge annehmen, die sonst wegen mangelnder Stellfläche nicht mit Auslegerpumpen hätten bedient werden können.

Die EBC-Steuerung (Ergonic Boom Control) erlaubt die Bedienung von Betonverteilermasten



Ohne EBC: Bei jedem Verteilermast verursachen Stop-and-go beim Fahren und Drehen des Mastes sowie die Pumpstöße unterschiedlich große Ausschläge am Endschlauch. Mit EBC werden die Vertikalbewegungen des Mastes auf ca. 1/3 reduziert. Gleichzeitig dämpft das System die Ausschläge des Endschlauchs in allen Richtungen. (Bilder: pmw)



mit nur einem Joystick. Ein wesentlicher Vorteil des EBC-Systems besteht in der aktiven Dämpfung von Mastschwingungen und im Beibehalten einer annähernd konstanten Höhe des Endschlauchs über der Schalung während der Betonage. Da es im EBC-Modus nicht mehr erforderlich ist, den Bewegungen des Verteilermastes per Fernbedienung gegenzusteuern und die Fördermenge zurückzunehmen, sind höhere effektive Einbau-

mengen möglich, vor allem beim Pumpen steifer Betone oder bei ungünstiger Maststellung. Darüber hinaus besteht im EBC-Betrieb die Möglichkeit, den Arbeitsraum des Verteilmastes so zu begrenzen, dass eine Beschädigung des Mastes oder des Umfeldes durch unbeabsichtigtes Touchieren ausgeschlossen ist.

Neben den Kernpumpen der Baureihe 09H, 11H, 14H, 16H und 20H bieten sich auch die Pumpaggregate 11HLS und

16HLS mit dicken Förderzylindern an (Durchmesser 250 mm). HLS steht für "High Pressure - Low Stroke", d.h. die Fördermenge von 110 bzw. 160 m³/h wird im Vergleich zu den 11H- und 16H-Ausführungen bei einer geringeren Hubzahl erreicht. Dadurch unterliegen HLS-Pumpen weniger dem Verschleiß, erreichen eine vorbildliche Laufruhe und zeichnen sich durch noch höhere Verfügbarkeit aus.

Mit der EOC-Steuerung (Ergo-
nic Output Control) steht eine
Regelung zum kraftstoffsparen-
den Betrieb zur Verfügung. So-
bald der Pumpenfahrer eine För-
dermenge eingestellt hat, regelt
das EOC-Kraftstoff-Manage-
ment automatisch die dazu er-
forderliche Mindest-Motordreh-
zahl. Bei Bedarf lässt sich dieser
Wert von Hand ändern. Mit EOC
verringern sich Dieselverbrauch,
Geräuschpegel und Verschleiß
der Betonpumpe. 

✖ SUSA Wegweiser
www.pmw.de

**DZIOMBA &
LEBITSCHNIG**
Fördertechnik GmbH

- STATIONEN
- TROMMELN
- TRAGROLLEN
- SONDERROLLEN

Dziomba & Lebitschnig GmbH
Stahlbau und Fördertechnik
Bertholdstraße 270 a
42655 Solingen

Tele (02 12) 30 30 07, Fax (02 12) 30 31 55
www.dziomba-lebitschnig.de

Elevatorbecher
Geschweißte und
tiefgezogene
Ausführung
nach DIN,
Zeichnung
oder Muster,
mit Emaille- oder
Kunststoffüberzug

PAUL HEDFELD GMBH
D-54290 Greweltberg - Postfach 1526
Tel. (0 23 32) 68 71 - Fax (0 23 32) 6 11 67
E-Mail: hedfeld@hedfeld.com

FÖRDERTECHNIK

Wir bewegen was.

Breite
Förderer
Drehwerke
Kontrollen
Zugwerke
Kabelbahnen
Kontrollen
Zugwerke
Kabelbahnen
Kontrollen
Zugwerke
Kabelbahnen



HUMPE
FÖRDERTECHNIK

KOMPETENTE PROJEKTBEREITUNG AUS EINER HAND

Stromstraße 33 • 69289 Sackheim
Telefon 0 62 31 - 90 00 - 0
Telefax 0 62 31 - 90 00 - 5
www.humpe.de • info@humpe.de

www.padima.de
info@padima.de
Tel: 0232497990

PADIMA



Katalog anfordern

Hydraulik Werkzeug
Neu Gebraucht Miete Service

Möchten Sie ein
Abonnement
abschließen?

Setzen Sie sich mit uns in
Verbindung:

Steinbruch + Sandgrube
Leserservice:

Tel. 0511 8550-2429
Fax 0511 8550-2405

Gurtfördersysteme und mehr...

- * Anlagenplanung
- * Herstellung+Montage
- * Steil-/Senkrechtförderung
- * Zubehör+Abstreifsysteme

 **Anlagenbau**

Dormerstraße 9 • D-44677 Hånsel
 Telefon +49 (0) 5493/9334-0
 Telefax +49 (0) 5493/9334-80
 E-mail: info@h-anlagenbau.de
 Internet: www.h-anlagenbau.de

BRU **RUSSIG**
FÖRDERTECHNIK

Beckenwerke
Schneckenförderer
Zellenradschleusen
Doppelwellenmischer
Verladegarnituren
Absperrorgane

**Komponenten für die
Fördertechnik**
bewährt seit über 50 Jahren



RUSSIG Fördertechnik GmbH & Co. KG
D-59 269 Beckum - Auf dem Tigge 58
Telefon 025 21 / 1 40 91 - Fax 1 36 21
info@russig.de · www.russig.de