

**MAGAZINE** Économies et sécurité accrue grâce aux graisseurs **TECHNOLOGIE DU BETON** Propriétés d'écoulement d'un BAP **TECHNOLOGIES D'ESSAI** Essais sur le béton haute résistance **PRODUIT EN BETON** Pigments en poudre à la place de granulés **TUYAUX EN BETON** Un moule pour tuyaux de drainage **ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON** Coffrage universel hydraulique **TECHNOLOGIE DES ARMATURES** Une armature en fibres de verre hautement résistante **BETON PRET A L'EMPLOI & INSTALLATIONS DE MÉLANGE MOBILES** Nouvelle centrale à conteneur [www.cpi-worldwide.com](http://www.cpi-worldwide.com)



Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, 49078 Osnabrück, Allemagne

## Utilisation chez HV Betonwerk Anhalt d'un coffrage universel hydraulique de 99 m pour la fabrication d'éléments en béton précontraints

L'entreprise HV Betonwerk Anhalt a été fondée en 1992 dans la ville de Löbnitz/Köthen en Saxe-Anhalt (Allemagne). Elle emploie environ 200 collaborateurs. Dans ses 9 halls de fabrication, l'entreprise s'appuie sur les techniques les plus modernes pour fabriquer des éléments préfabriqués pour le marché national et pour l'étranger. La position centrale ainsi que l'achat de matières premières en provenance des environs permettent à l'usine d'éléments préfabriqués en béton d'approvisionner à coûts avantageux un vaste secteur. Les principaux produits de la gamme sont les prédalles, les murs à doubles parois ainsi que les éléments massifs et éléments de façade en construction sandwich. Ces produits sont fabriqués dans des circuits de palettes fournis par la société Avermann Maschinenfabrik. De plus, différentes pièces particulières comme les étais, les poutres, les poutres à treillis, les escaliers, les balcons etc. sont fabriqués à Löbnitz/Köthen. La fabrication de constructions en béton complexes avec des éléments en béton précontraints, destinés aux immeubles de bureaux et aux halls commerciaux, représentent toutefois un marché de plus en plus important.

### Phase de planification / de construction

Pour répondre à ces exigences spécifiques – jusqu'à présent, l'entreprise pouvait fabriquer seulement des éléments en béton à armature lâche – de premières réflexions ont été menées en 2008 à propos d'un coffrage à utilisation universelle pour la fabrication d'éléments de béton précontraints. Des discussions approfondies ont eu lieu et les différentes variantes ont été examinées.

Dès le début, la société Avermann, en tant que fournisseur de longue date, a été associée à la planification de l'installation. Très tôt, un concept de base a été élaboré et celui-ci a immédiatement répondu aux attentes de M. Vedder, seul propriétaire de l'entreprise HV Betonwerk Anhalt. Il ne restait plus qu'à détailler le concept de base. Fin 2009, la société Avermann Maschinenfabrik GmbH, Osnabrück a été mandatée pour la fourniture du coffrage, en particu-

lier du fait de l'universalité du concept de coffrage mais aussi du fait des exigences élevées en matière de précision et de qualité de fabrication. La technique de serrage correspondante a été achetée auprès de la société Paul Maschinenfabrik.

Comme les 7 halls existants fonctionnaient déjà à leur pleine capacité, un nouveau hall de production a donc été érigé sur le terrain situé en face du site d'exploitation actuel. Les travaux de construction du hall d'env. 240 x 45 m (2 travées) y compris de la zone de stockage adjacente, d'une dimension de 160 x 45 m, se sont prolongés jusqu'à la fin de l'été 2010. Les équipements de production ont ensuite été montés.

### Coffrage universel hydraulique

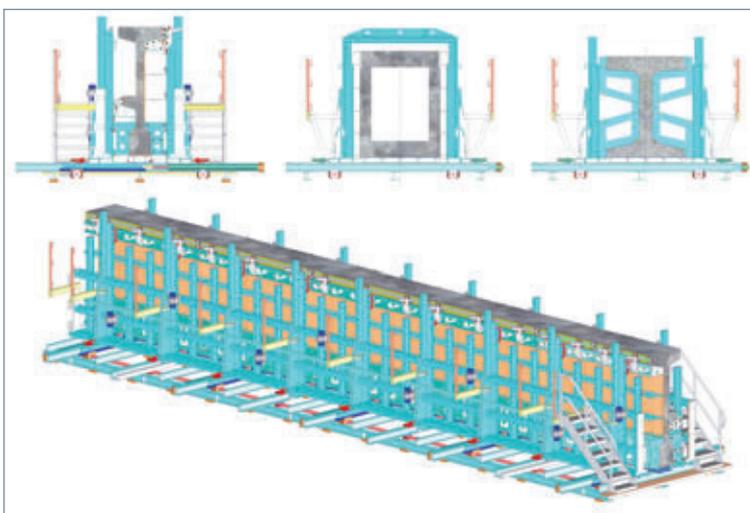
Comme indiqué précédemment, le coffrage d'Avermann a été conçu pour les applications les plus diverses. Le coffrage repose

sur un banc de précontrainte qui est doté de la technique de serrage requise.

Plusieurs éléments en béton de même géométrie et de même précontrainte peuvent ainsi être fabriqués dans le coffrage de 99 m de long.

Le coffrage est principalement conçu pour fabriquer des éléments en béton précontraints. Le cas échéant, des éléments en béton à armature lâche (des étais par exemple) peuvent être produits ; ceci doit toutefois être l'exception, d'autant plus que d'autres coffrages à cet effet, sans banc de précontrainte, sont disponibles au sein de l'usine à béton HV Betonwerk Anhalt.

Le fondement du coffrage universel est constitué par un coffrage à cadre de base de 99 m de long avec, sur les deux côtés, des grilles latérales qui se déplacent par mécanisme hydraulique. Ce mouvement s'effectue au moyen de vérins hydrauliques



Sections de fabrication variée lors de l'utilisation du coffrage universel



Vue d'ensemble du coffrage universel de 99 m de long



*Poste de commande avec commande hydraulique et de vibration*

à double action, en liaison avec un arbre de synchronisation mécanique. Sur demande, ce mouvement peut s'effectuer sur toute la longueur ou de manière divisée en 2 et/ou 3 sections.

Le maintien de la charge est assuré en bas au moyen de supports tendeurs mécaniques ; en haut, des surtensions supplémentaires sont nécessaires, en fonction des dimensions et de la géométrie de la pièce en béton.

En priorité conçu pour la fabrication de poutres à treillis simples et doubles jusqu'à une hauteur maxi. de 2 400 mm, on peut fabriquer au choix des poutres parallèles ou des poutres pour toitures à deux versants. La géométrie de membrure inférieure et de membrure supérieure a été réalisée en acier, les âmes sont ajustées à la cote correspondante au moyen de plaques Betoplan. Ceci permet de disposer en continu l'inclinaison requise pour les poutres pour toitures à deux versants.

En fonction de la géométrie requise pour l'élément en béton, il est possible de positionner d'autres pièces d'accrochage sur le coffrage à cadre de base. Ainsi, les sections les plus diverses peuvent être fabriquées pour la réalisation de supports de poutres, de poutres à treillis et de poutres de ponts et d'autres éléments comparables. Le coffrage peut également être modifié et être utilisé comme coffrage jumelé via le montage ultérieur d'une grille métallique centrale.

Le compactage des éléments en béton s'effectue au moyen d'une vibration à haute fréquence. Quelque 96 vibreurs Avermann sont fixés sur les profilés conducteurs de vibration des parois latérales. Ces



*Fabrication de la cage d'armature*



Technique de serrage de la société Paul (côté détente)



Levage d'une poutre de toiture à deux versants

vibreurs sont répartis dans six sections partielles comportant chacune 16 vibreurs. Les vibreurs sont exploités en continu de 20 à 200 Hz par une commande de convertisseur de 18,5 kW. L'attribution de l'ordre s'effectue via une radiotélécommande en liaison avec de grands écrans pour l'affichage de la fréquence réglée et du groupe de vibreurs.

Plusieurs ponts-grues à deux poutres de 40 tonnes sont installés afin de permettre l'équipement du coffrage puis le levage des pièces fabriquées.

### Technique de serrage

L'installation est conçue pour une force de serrage de 8 000 kN dans l'armature principale et de 1 000 kN dans l'armature prête à l'emploi. Elle dispose d'un couple de serrage (force via le banc de précontrainte) de 8 000 kNm.

On a monté une butée de type P VI de la société Paul pour l'admission de la force de serrage et des couples de serrage. Cette butée peut, pour chaque mètre de largeur de butée, admettre un couple de serrage de 3 100 kNm et une force de serrage de

4 000 kN. Le besoin en matériau de construction pour cette butée atteint, par mètre de largeur de butée, environ 30 m<sup>3</sup> de béton et environ 2,5 t d'acier de construction. L'épaisseur du banc de précontrainte est de 40 cm. Il se prolonge sans joints entre les deux butées.

Le déroulement de la production se déroule comme décrit ci-après. Les cages d'armature sont tressées à côté du coffrage. Elles sont équipées de torons de précontrainte puis sont soulevées et alignées dans le coffrage. Les torons de précontrainte sont couplés au moyen de couplages à un fil et sont tendus après la fermeture du coffrage.

Le vérin de mise en tension à un fil est doté de l'équipement de mesure TENSACONTROL qui enregistre les processus de serrage et qui mémorise un protocole d'extension de force de serrage pour chaque toron de précontrainte. Une fois que les pièces ont durci, la force de serrage est transmise avec des vérins hydrauliques sur les pièces par détente des vérins hydrauliques.

L'armature de l'acier de contrainte est poussée au moyen d'un appareil exerçant une poussée dans les cages d'armature.

### Récapitulatif et perspective

Après de nombreuses années avec peu d'investissements, un nouveau projet remarquable a vu le jour au sein de la société HV Betonwerk Anhalt l'année dernière.

Avec l'investissement dans la technique de béton précontraint, la société HV Betonwerk Anhalt a pris en compte la hausse de la demande en constructions en béton complexes pour la fabrication de bâtiments



Coffrage avec pièces d'accrochage pour poutre à treillis

commerciaux. En offrant la possibilité de livrer des éléments en béton précontraint en forme de barres, l'entreprise est parvenue à renforcer sa position sur le marché de manière significative.

En novembre 2010, tous les travaux de construction et les opérations de montage étaient terminés et la production des premières poutres à treillis a pu commencer peu de temps après.

En raison de la longueur remarquable du coffrage (99 mètres), 4 à 5 éléments identiques peuvent être fabriqués en parallèle dans le coffrage universel, en fonction des dimensions des éléments en béton. L'entreprise est ainsi en mesure de livrer dans de brefs délais des volumes importants. Grâce à des temps d'équipement courts et à de faibles coûts de stockage, l'entreprise peut conserver une longueur d'avance sur ses concurrents.

Des mesures de préparation ont déjà été prises dans les nouveaux halls de fabrication en vue d'une possible extension de la fabrication d'éléments en béton précontraint. Des fosses supplémentaires pour un banc de précontrainte supplémentaire de 100 mètres ont déjà été prévues lors de la planification. On prévoit également prochainement l'optimisation du remplissage du coffrage universel par l'utilisation d'un distributeur de béton spécifique.

M. Vedder ainsi que toute la direction de l'entreprise de préfabrication ont été dès le début conquis par la qualité et par la fonctionnalité des équipements livrés. Les premières commandes importantes sont déjà traitées et on prévoit un taux d'occupation maximal du coffrage pour les mois à venir.

#### AUTRES INFORMATIONS



Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG  
 Lengericher Landstraße 35  
 49078 Osnabrück, Allemagne  
 T +49 5405 5050  
 F +49 5405 6441  
[info@avermann.de](mailto:info@avermann.de)  
[www.avermann.de](http://www.avermann.de)

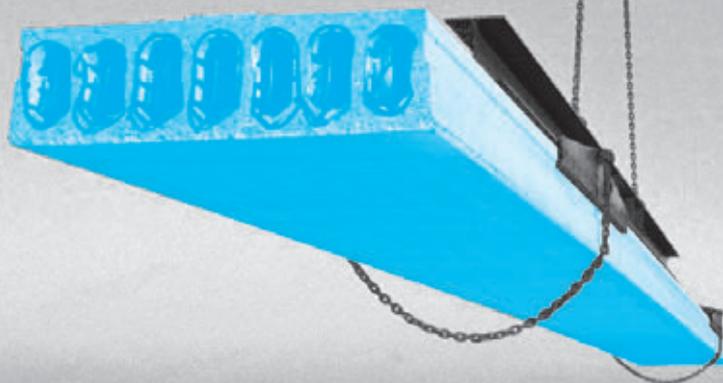


HV Betonwerk Anhalt  
 Ringstraße 1  
 06369 Löbnitz/Köthen, Allemagne  
 T +49 3496 50200  
 F +49 3496 550149  
[info@hv-betonwerk-anhalt.de](mailto:info@hv-betonwerk-anhalt.de)  
[www.hv-betonwerk-anhalt.de](http://www.hv-betonwerk-anhalt.de)



PAUL Maschinenfabrik GmbH & Co. KG  
 Max-Paul-Straße 1  
 88525 Dürmentingen, Allemagne  
 T +49 7371 5000  
 F +49 7371 500111  
[stressing@paul.eu](mailto:stressing@paul.eu)  
[www.paul.eu](http://www.paul.eu)

## La flexibilité à 100%.



## Fabrication de dalles alvéolées

La société PAUL fournit

- des installations de précontrainte, planification comprise
- des ancrages de précontrainte
- du matériel de mise en tension (véris de tension monofilaire et groupée)
- des installations de déroulage et de coupe de torons
- des machines automatiques de tension de traverses de chemin de fer
- des équipements de précontrainte pour ponts (câbles de précontrainte et haubans)

La compétence technologique  
dans le domaine du  
béton précontraint.



DÉLÉGATION EN FRANCE:

R.P.P. S.A.  
 1 rue Joseph Marie Jacquard  
 Zone industrielle Nord  
 82000 Montauban  
 Phone: +33 563 66 27 33  
 Web: www.3r-rpp.com

Max-Paul-Straße 1  
 88525 Dürmentingen / Germany  
 Phone: +49 (0) 73 71 / 5 00 - 0  
 Fax: +49 (0) 73 71 / 5 00 - 111  
 Mail: [stressing@paul.eu](mailto:stressing@paul.eu)  
[www.paul.eu](http://www.paul.eu)