

Projet de référence W. Baelz & Sohn

Système à collecteur en forme de clarinette pour l'extraction de chaleur

Pour la production de carton ondulé, le carton est formé au moyen d'une vapeur d'une température à 180 ° et collé. Chez le fabricant Kunert Wellpappe, une partie de la vapeur est condensée dans un système à collecteur en forme de clarinette, pour le chauffage des halls.

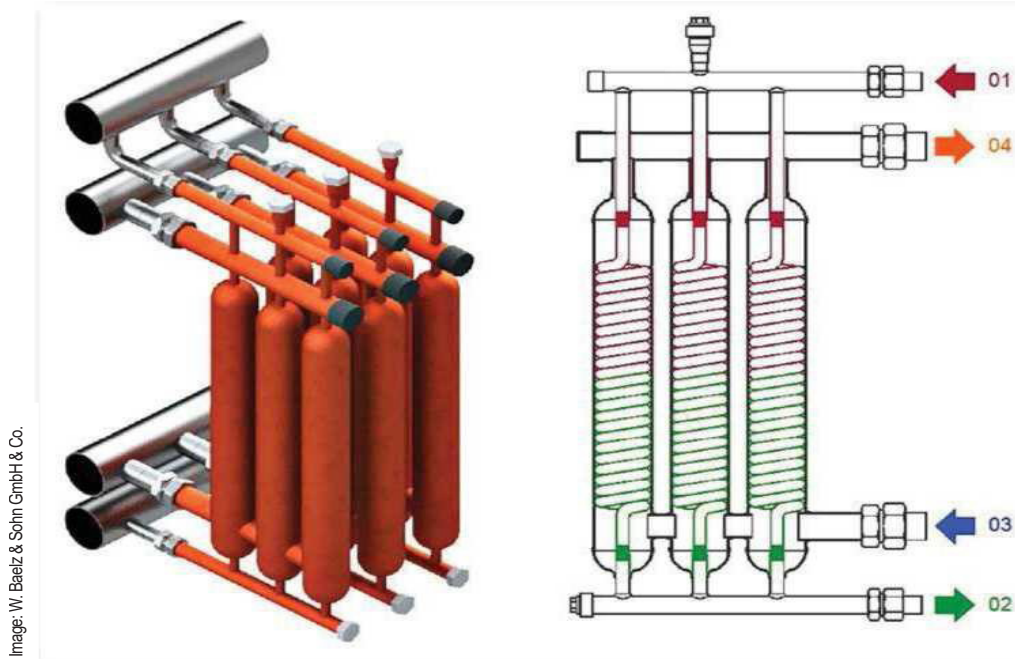


Image: W. Baelz & Sohn GmbH & Co.

1 Sous-station de transfert de chaleur par vapeur Modulo. La vapeur entre par le haut (01) et la quitte en bas sous forme de condensat (02). L'eau de chauffage est chauffée dans le contre-courant, le retour (03) est raccordé en bas, le départ (04) en haut.

Le carton ondulé est un matériau d'emballage écologique, car il est composé de matières premières naturelles. La pandémie du coronavirus et les restrictions de contact en découlant était un autre accélérateur pour les achats en ligne. Il en résulte un énorme besoin en matériel d'emballage écologique, comme par ex. les cartons et les boîtes, ainsi que des emballages spéciaux, ou encore des emballages pour charges lourdes et marchandises dangereuses – le tout en carton ondulé.

Depuis un certain temps déjà, les emballages en plastique sont de plus en plus évités pour des raisons de protection de l'environnement. Ainsi, le carton ondulé écologique respectueux de l'environnement est devenu un élément incontournable dans notre style de vie et notre comportement d'achat modernes.

Il est principalement constitué de vieux papier issu de processus de recyclage, auquel l'on ajoute une pâte mi-chimique composée de bois de récupération et de bois d'éclaircie. Les cartons peuvent donc être réutilisés plusieurs fois et ensuite de nouveau être amenés au recyclage avec bonne conscience.

La production de carton ondulé requiert de la vapeur à une température de 180 °C.

Le matériau de base pour la fabrication de carton ondulé est le papier brut, qui est fabriqué dans des papeteries à partir des matériaux mentionnés et livré à l'usine de production en grands rouleaux. En fonction de la stabilité requise, le carton ondulé est composé de plusieurs couches.

Une ou plusieurs bandes ondulées se trouvent entre les bandes de recouvrement intérieures et extérieures lisses. Afin de fabriquer des bandes ondulées à partir du papier brut lisse, ce dernier est formé sous pression, à l'aide de rouleaux d'ondulation. Un ou deux des rouleaux d'ondulation sont chauffés. Le formage est soutenu par la préparation au moyen d'humidité (vapeur d'eau) et de chaleur, la bande ondulée passant sur un dispositif de préchauffage et d'humidification sous la forme d'un cylindre rotatif (préparateur).

Seule de la chaleur est requise pour la préparation de la bande de recouvrement, son chauffage est réalisé à travers l'enroulement d'un cylindre chauffé à la vapeur (préchauffage).

De la vapeur d'eau à une température d'environ 180 °C est requise pour le chauffage des cylindres et des rouleaux. La chaleur est également nécessaire pour accélérer le procédé de collage subséquent. La vapeur à une température de 180 °C est donc une condition préalable pour la fabrication de carton ondulé. Kunert Wellpappe à Biebesheim génère lui-même la vapeur chaude requise, à l'aide de grandes chaudières gaz à vapeur **2**.



Image: W. Baelz & Sohn GmbH & Co.

2 Chaudière à vapeur dans la chaufferie chez Kunert Wellpappe à Biebesheim.

Sous-stations de transfert de chaleur par vapeur

Afin d'économiser une centrale de chauffage supplémentaire pour le chauffage des halles de production, une partie de la vapeur est extraite pour des fins de chauffage. Ceci est déjà recommandée rien que pour des raisons d'espace, mais également pour un rendement considérablement amélioré avec seulement une centrale de chauffage.

Depuis le début des années 1980 déjà, Kunert Wellpappe condense une partie de la vapeur générée pour la production dans des sous-stations de transfert de chaleur par vapeur. Dans l'échangeur de chaleur, la vapeur condensée transfère son énergie thermique côté secondaire à l'eau de chauffage pour le chauffage des halles de production.

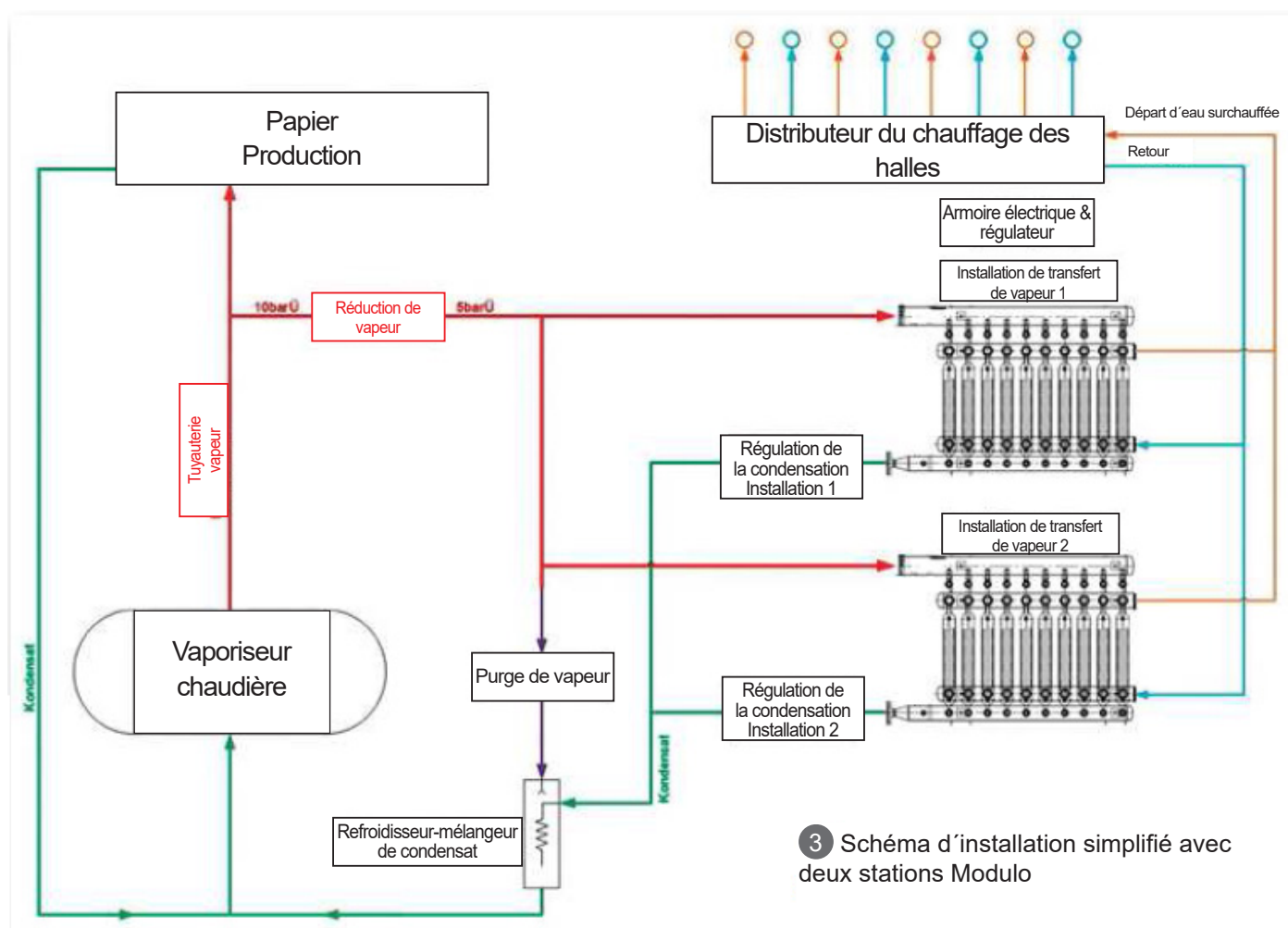
Le condensat des sous-stations de transfert de chaleur par vapeur est poussé directement vers le dégazeur par la pression de la vapeur, puis retourne vers la chaudière à vapeur pour une nouvelle production de vapeur.

Les sous-stations de transfert de chaleur par vapeur sont des systèmes à vapeur-condensat fermés, sans bâches de condensat [1, 2]. Les stations existantes utilisées depuis 1984 (**4** à gauche), avec une enveloppe en acier et des tubes en cuivre hélicoïdaux situés à l'intérieur offrent un transfert de chaleur maximal tout en ayant un faible besoin d'espace : La vapeur s'écoule par le haut dans la bâche et se condense le long des tubes en cuivre sous haute pression, jusqu'à ce qu'elle quitte de nouveau la bâche sous forme de condensat. En raison du principe de construction avec un grand récipient sous pression, des contrôles techniques du Service de Mines allemand ont dû être effectués tous les 5 ans. Ces derniers sont fastidieux, étant donné que chaque station doit être mise à l'arrêt et complètement démontée pour le temps du contrôle. Bien que les stations aient rempli leur fonction de manière fiable, il a récemment été décidé d'opter pour un système plus moderne et plus flexible, afin d'éviter les inconvénients organisationnels et financiers engendrés par les contrôles du Service de Mines allemand :

Une sous-station de transfert de chaleur par vapeur modulaire Modulo avec un système à collecteur en forme de clarinette **1**. La station, avec ses dix modules **5**, a remplacé les sous-stations de transfert de chaleur par vapeur en service jusque-là.

Système à collecteur en forme de clarinette Modulo

Le principe technique de la condensation de vapeur correspond précisément à celui utilisé auparavant, mais est réalisé dans des dimensions nettement réduites. Dans chacun des trois tubes en cuivre (enveloppe) individuels alimentés en vapeur par module se trouvent des tubes à serpentin en cuivre traversés par l'eau de chauffage à l'intérieur, pour un transfert optimal de la chaleur lors de la condensation. Le grand avantage de cette forme de construction est la très petite taille des modules et la faible teneur en pression/eau des tubes en cuivre. Pour cette raison, il est possible de renoncer au contrôle du Service de Mines allemand prescrit par la loi et très fastidieux pour l'opérateur.



3 montre le schéma fortement simplifié de l'installation avec deux stations Modulo. Ainsi, le chauffage des halles de production est encore plus économique en termes de consommation d'énergie qu'avec les sous-stations de transfert de chaleur par vapeur précédentes.

Les 2,4 MW requis pour les stations existantes jusqu'à présent se réduisent à une consommation d'énergie primaire de 2 MW, grâce aux pertes de chaleur particulièrement basses de la nouvelle installation. Elle est donc également considérablement plus économique en matière énergétique, ce qui permet de réduire la quantité de gaz utilisée pour le chauffage des halles. En outre, Modulo est très compacte, aux petites dimensions et à faible poids.

Un autre avantage majeur en pratique : Les modules sont individuels et peuvent rapidement être remplacés avec l'installation en cours de marche. À des fins de maintenance, par exemple, ils peuvent être retirés individuellement très rapidement, ce qui entraîne une disponibilité opérationnelle optimale de l'installation. Mais il est également possible de procéder à tout moment à une modification adaptée aux besoins actuels à travers le nombre de modules. Ainsi, la puissance peut être modifiée en fonction des besoins actuels, que ce soit par retrait ou par ajout de modules. Ces propriétés positives de la sous-station de transfert de chaleur par vapeur Modulo a entre-temps conduit au remplacement de la deuxième sous-station de transfert de chaleur par vapeur initiale par un Modulo.



Image: W. Baelz & Sohn GmbH & Co.

4 Une des sous-stations de transfert de chaleur par vapeur précédentes (à gauche) et la nouvelle sous-station de transfert de chaleur par vapeur Modulo derrière.



Image: W. Baelz & Sohn GmbH & Co.

5 Sous-stations de transfert de chaleur par vapeur Modulo avec dix modules. L'isolation thermique peut être enlevée très facilement pour la maintenance.



INFORMATION COMPACTE

Chez Kunert Wellpappe, deux sous-stations modulaires de transfert de chaleur par vapeur Modulo entièrement automatisées et équipées d'un système à collecteur type clarinette, remplacent deux sous-stations de transfert de chaleur par vapeur classiques encore fonctionnelles en vue d'en extraire la chaleur nécessaire au chauffage des halls. La station Modulo est compacte, plus petite et plus légère que les stations précédentes et a le grand avantage d'être composée d'un nombre de modules pouvant être adapté de manière flexible. Certains modules peuvent même être retirés et maintenus avec l'installation en cours de marche.

Grâce à sa faible teneur Pression/Eau, Modulo ne requiert aucune inspection périodique au regard de la DESP. En outre, grâce à des faibles pertes de chaleur, Modulo réduit considérablement la consommation énergétique pour le chauffage des halls.

Image: W. Baelz & Sohn



Christian Wintgens

is head of sales, Central Germany of W. Baelz & Sohn, 74076 Heilbronn
christian.wintgens@baelz.de,
www.baelz.de

Image: W. Baelz & Sohn



Dr. Renate Kilpper

is established as a specialist journalist at W. Baelz & Sohn, 74076 Heilbronn

www.baelz.de

References

- [1] Bälz, U.; Kilpper, R.: Energieeinsparung durch effiziente Dampf-Kondensat-Systeme. Berlin: Huss-Medien, Moderne Gebäudetechnik 03-2013
[2] Kilpper, R.; Wintgens C.: Dampfenenergie optimal ausgenutzt. Stuttgart: Gentner Verlag, Die Kälte und Klimatechnik 07-2020

Article published in German in TGA+E Fachplaner 02.2023