

Une utilisation durable de la vapeur

Traduction de l'allemand

L'article a été publié dans TGA-Fachplaner, Heft 12/2018 sous le titre « Überschüssiger Dampf für Heizung erschlossen »



Figure 1 *Vue de l'hôpital*

Avec environ 550 lits, l'hôpital autrichien Landeskrankenhaus Feldkirch (LKH) est le principal établissement hospitalier du Vorarlberg. Des hôpitaux de cette taille ont besoin d'une quantité d'énergie suffisante pour pouvoir assurer leurs activités de manière adéquate. La source d'énergie qu'est la vapeur représente une part non négligeable de la consommation d'énergie et, ainsi, des frais courants d'un hôpital, l'énergie étant de plus en plus coûteuse. La direction du LKH accorde une grande importance à l'optimisation des coûts associés à la prise en charge des patients. Afin de gérer l'hôpital de manière économique et écologique, il est évident que l'optimisation des coûts passe aussi par les systèmes d'approvisionnement en énergie, l'objectif étant par exemple de réaliser des économies d'énergie là où cela est possible.



C'est justement à cela que sert la transformation de la vapeur excédentaire en eau à 80°C par un échangeur de chaleur (figure 2), l'eau étant ensuite utilisée à des fins de chauffage et les excédents restants étant restitués à la centrale à vapeur sous forme de condensat.

Figure 2
Échangeur de chaleur avec pompes de circulation secondaires

Afin d'obtenir les grandes quantités de vapeur dont il a besoin, l'hôpital dispose de sa propre centrale à vapeur, qui fournit la vapeur nécessaire. Sans elle, bien des opérations, telles que l'humidification à la vapeur des dispositifs de ventilation, l'utilisation de la marmite dans la cuisine centrale, la stérilisation des équipements de travail et la désinfection des lits et des déchets, seraient pratiquement impossibles. Quant à la vapeur qui n'est pas nécessaire à un instant donné, elle n'est désormais plus perdue, comme c'était souvent le cas autrefois. Elle est captée par une station de transfert de chaleur à vapeur de Baelz afin de produire de l'eau à 80°C pour le chauffage de l'hôpital. Cette eau de chauffage s'accumule dans un gigantesque réservoir tampon, qui sert également de bouteille casse-pression, et elle peut être injectée dans le circuit de chauffage si nécessaire. Le réglage de la température de départ s'effectue via un régulateur numérique contrôlant les vannes de condensat.



Figure 3
Vanne à vapeur à fermeture rapide en amont de l'échangeur de chaleur

De plus, deux vannes de condensat ont été installées en série afin de pouvoir satisfaire pleinement les exigences de puissance dans la plage de charges faibles. Quant au réglage de la course des vannes de condensat, il permet de modifier la hauteur du condensat dans l'échangeur de chaleur - il s'agit d'un système de régulation de retenue du condensat. La vanne à vapeur pneumatique côté vapeur (figure 3) reste toujours complètement ouverte, et ne se ferme que lorsque la chaîne de sécurité du côté secondaire réagit ou en cas d'interruption du courant - en même temps que les vannes de condensat reçoivent des signaux de fermeture.

Si les besoins en eau de chauffage du chauffage sont couverts et que le réservoir tampon est plein, les excédents sont remis en circulation. La vapeur fournissant son énergie dans l'échangeur de chaleur, il en résulte un condensat à environ 90°C, celui-ci s'écoulant ensuite dans une bache de condensat ouverte sous l'effet de la pression de la vapeur. Le condensat y est alors refoulé directement dans la centrale à vapeur de l'hôpital au moyen d'un dispositif de levage (figure 4).

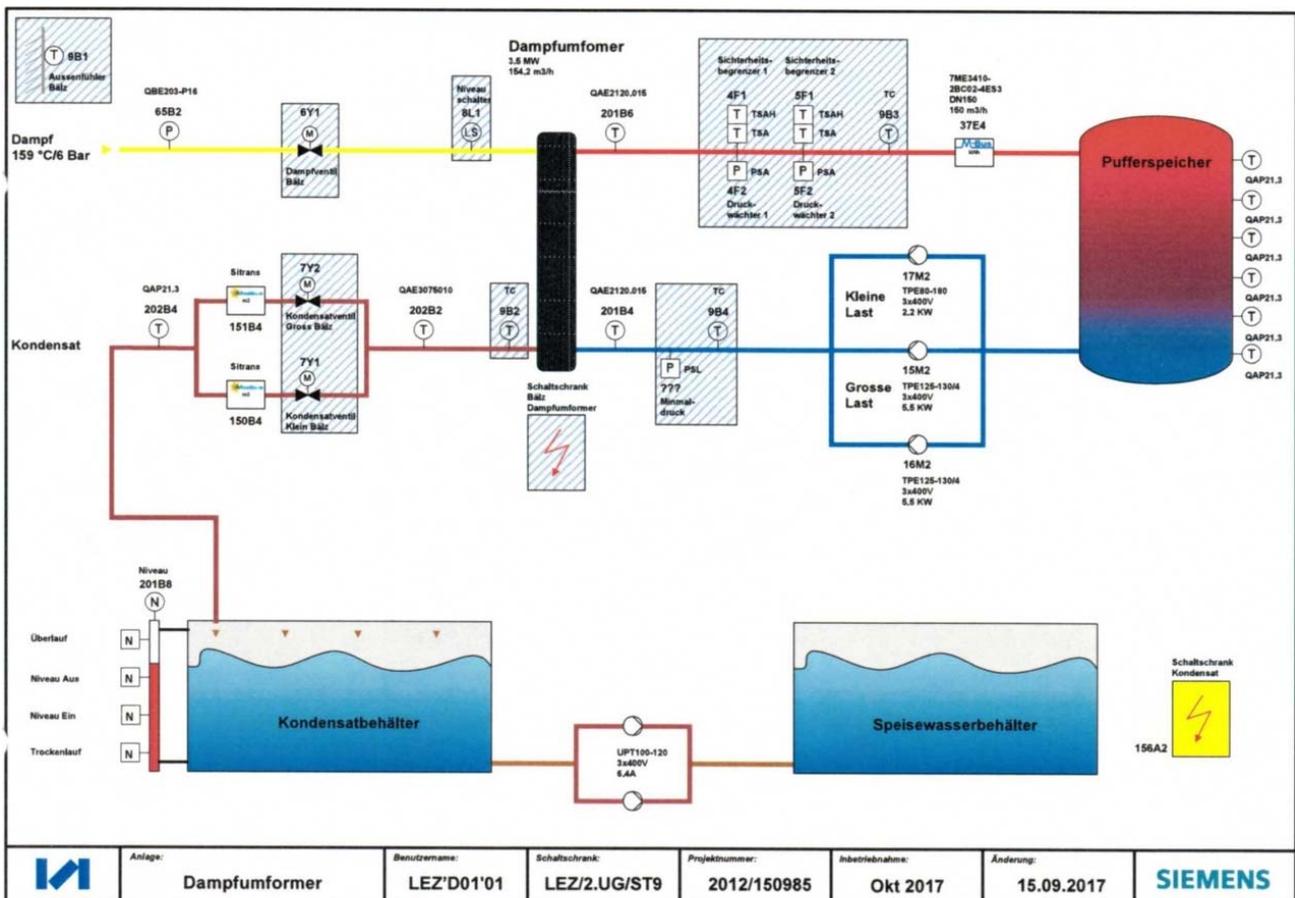


Figure 4
Schéma de l'installation GTB (gestion technique du bâtiment) fournie gracieusement par la société Siemens AG



Figure 5
Échangeur de chaleur avec canal annulaire

Si la pression de service de la vapeur s'abaisse jusqu'à une valeur minimale en amont de la centrale à vapeur parce que d'autres consommateurs de vapeur ont besoin de vapeur et que leur niveau de priorité est plus élevé, la puissance de l'échangeur de chaleur est diminuée en continu. Le réservoir tampon est ensuite utilisé pour assurer l'approvisionnement en chauffage de l'ensemble de l'hôpital.

L'échangeur de chaleur à vapeur/eau présente une puissance de 3,5 MW et une hauteur de 3,10 m. Compte tenu de cette hauteur et des températures élevées qu'atteint la vapeur, l'échangeur de chaleur a été pourvu d'un compensateur afin de s'accommoder de la dilatation des tuyaux en acier inoxydable dans le sens de la longueur. Afin d'éviter efficacement les coups de bélier, l'échangeur de chaleur a été équipé d'un canal annulaire (figure 5).

En raison de la grande complexité du réglage de l'installation décrite, son bon fonctionnement est garanti aussi bien pour la consommation de vapeur que pour le chauffage. Néanmoins, la consommation de vapeur associée à l'activité de l'hôpital fluctue fortement. C'est pourquoi le réservoir tampon présente des dimensions suffisantes (30 m³) afin de disposer d'une réserve suffisante pour chauffer l'hôpital lors des pics de consommation de vapeur.

Conclusion

Ce type d'installation permet d'utiliser l'intégralité de la vapeur, qui est une source d'énergie onéreuse. De plus, il ne reste aucun excédent susceptible d'entraîner un gaspillage de cette énergie si précieuse.

Auteurs

Prof. Dr. Uwe Bälz, Dr. Renate Kilpper