

Systemes d'aération economes en energie



OTT GROUP

Une specialite du Groupe OTT



Jusqu'à 50 % des besoins en electricite d'une station d'epuration moderne sont imputables aux surpresseurs qui transportent l'air dans les bassins d'aeration.

Par rapport aux systemes d'aeration conventionnels, la quantite d'air necessaire pour atteindre l'apport d'oxygene requis peut etre considerablement reduite grace a une combinaison de diffuseurs efficaces et a

une disposition optimisee des diffuseurs dans le bassin. Cette augmentation de l'efficacite permet de realiser jusqu'à 50 % d'economies d'energie pour un apport d'oxygene identique.

En raison des couts eleves de l'electricite en Allemagne, nous avons commence a chercher des possibilites d'optimisation energetique des systemes d'aeration chez OTT des le milieu des annees 1990. En tant que fabricant de diffuseurs et de membranes, nous avons beaucoup travaille sur les materiaux des membranes, les procedes de perforation et les methodes de fabrication. Nous avons mis en evidence l'influence de ces parametres sur la performance des diffuseurs ainsi que l'importance de leurs dispositions dans le bassin pour les besoins energetiques d'un systeme d'aeration, en collaboration avec des universites et en effectuant des mesures.

Aujourd'hui, nous avons plus de 20 ans d'experience dans le domaine de systemes d'aeration a faible consommation d'energie.

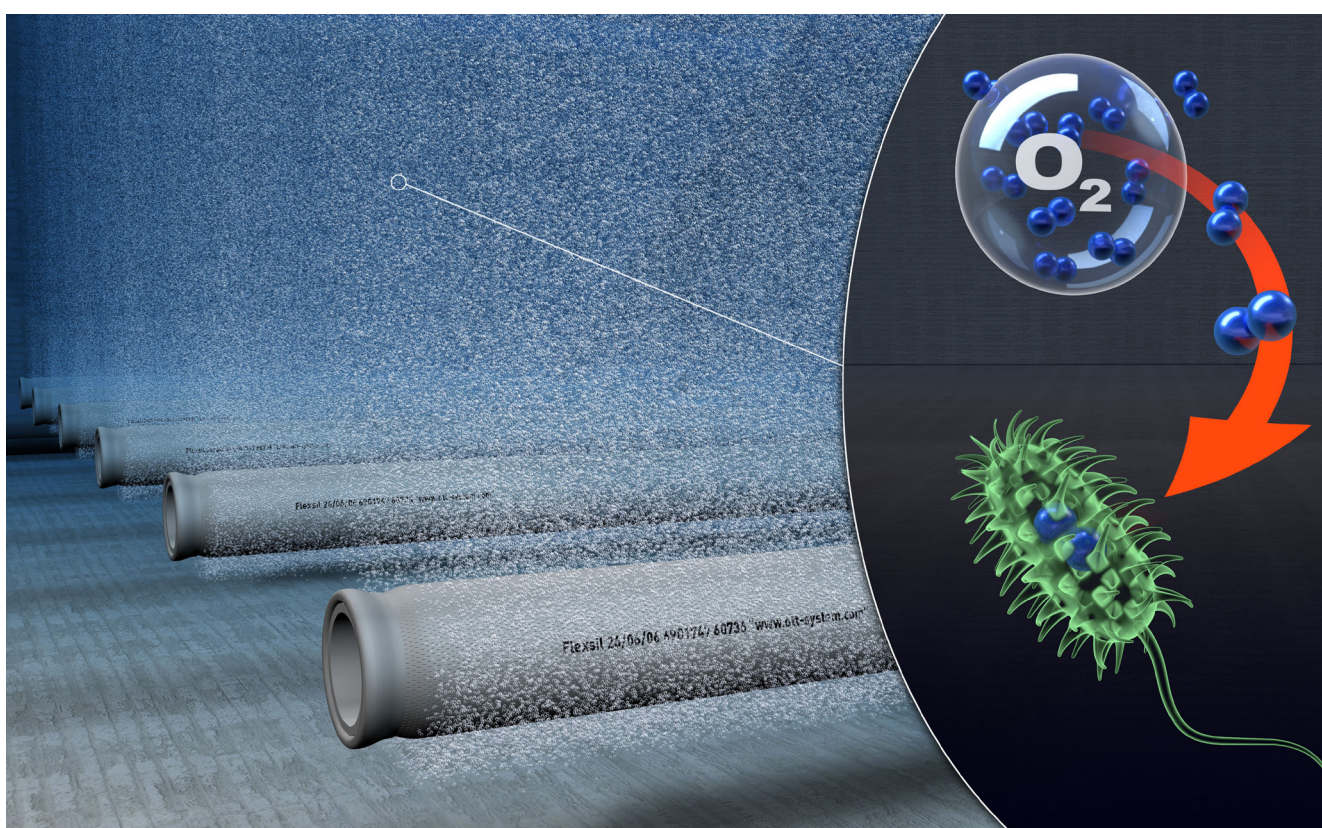
Parmi les quelque 1 000 systemes HE® beaucoup peuvent fonctionner pendant plus de 10 ans sans entretien et reduisent durablement les couts energetiques des stations d'epuration communales et industrielles.

→ Économies d'énergie grâce à la réduction de la quantité d'air

Les systèmes d'aération modernes dans les stations d'épuration utilisent des diffuseurs à membrane pour injecter de l'air sous forme de bulles dans les bassins de diffusion. Une

partie de l'oxygène contenu dans les bulles d'air passe alors dans les eaux usées et alimente la biologie. Les processus de dégradation et de nettoyage peuvent se dérouler ainsi.

Les eaux usées sont alimentées en oxygène par l'air introduit



La consommation d'énergie au niveau des surpresseurs est essentiellement déterminée par la quantité d'air.

La règle est la suivante : Plus les surpresseurs transportent d'air, plus elles consomment d'énergie. La quantité d'air nécessaire pour atteindre l'apport

d'oxygène requis est déterminée par la quantité et la vitesse de transfert de l'oxygène des bulles d'air vers les eaux usées.

Ce transfert d'oxygène est déterminé par les dimensions de la surface de réaction de l'air, son temps de séjour dans le bassin, l'écart de concentration d'oxygène entre la bulle d'air et l'eau usée.

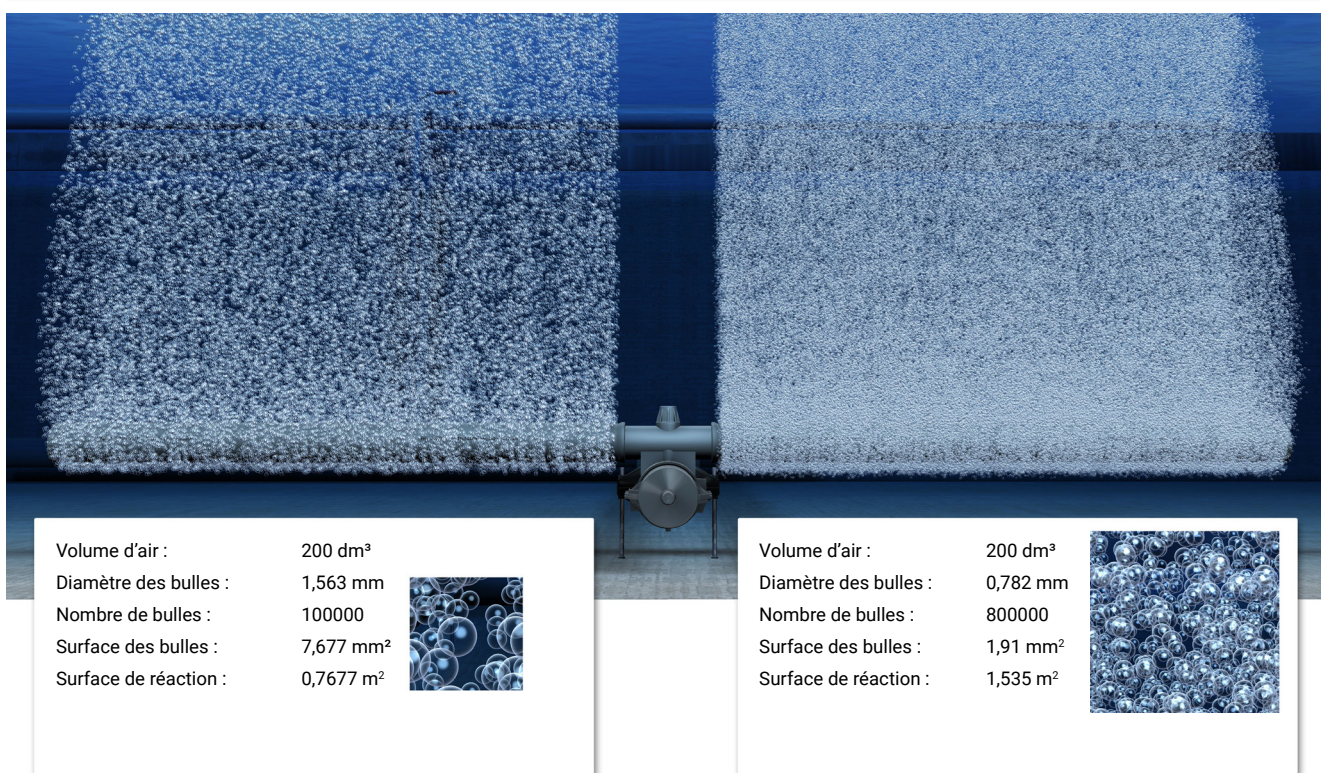
→ De nombreuses petites bulles d'air augmentent la surface de réaction

Le passage de l'oxygène de la bulle d'air à l'eau usée a lieu à la surface de la bulle d'air.

Plus la surface de toutes les bulles d'air dans le bassin est grande, plus la surface de réaction entre les bulles

d'air et l'eau usée est grande. Pour un bon transfert d'oxygène, il est donc judicieux d'introduire l'air dans les eaux usées sous forme de nombreuses petites bulles d'air.

Augmenter la surface de réaction en divisant le volume d'air en petites bulles d'air



→ Grâce à de petites fentes de perforation et à un bon comportement de détachement, nous garantissons des bulles fines continues

Tous les diffuseurs à membrane OTT sont très finement perforés. En fonction de la profondeur du bassin et des besoins en oxygène, nous déterminons la taille des bulles en fonction du projet et perforons la membrane en conséquence.

Pour créer une petite bulle d'air, il est en outre important que la bulle d'air se détache rapidement de la membrane

lorsqu'elle sort de la fente de perforation. En effet, les bulles d'air qui adhèrent plus longtemps à la membrane se gonflent et deviennent plus grosses.

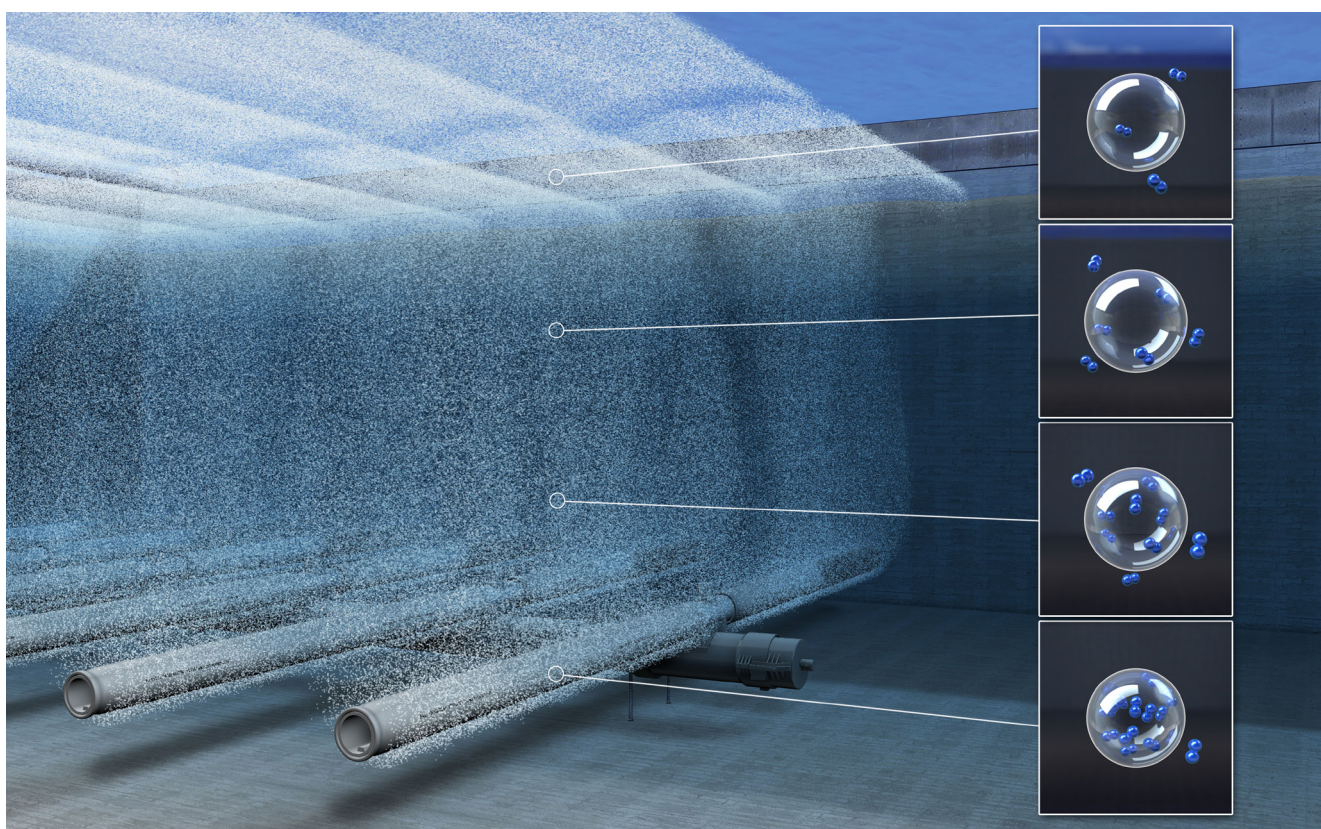
Les matériaux de la membrane OTT permettent un décollement rapide sur toute la surface. Ainsi, les diffuseurs OTT produisent des bulles particulièrement fines.

→ Les bulles d'air qui montent lentement augmentent le transfert d'oxygène

Les bulles d'air qui montent lentement libèrent plus d'oxygène dans les eaux usées que celles qui montent rapidement.

En effet, la montée plus lente laisse plus de temps pour le transfert d'oxygène entre l'air et les eaux usées.

Lors de son transfert du fond du bassin à la surface de l'eau, la bulle d'air libère continuellement de l'oxygène dans les eaux usées



→ Grâce à une faible alimentation des diffuseurs, les bulles d'air montent plus lentement

L'augmentation de la surface de réaction à travers les petites bulles augmente le transfert d'oxygène. Ainsi, la quantité d'oxygène transférée est plus importante lorsque l'air diminue.

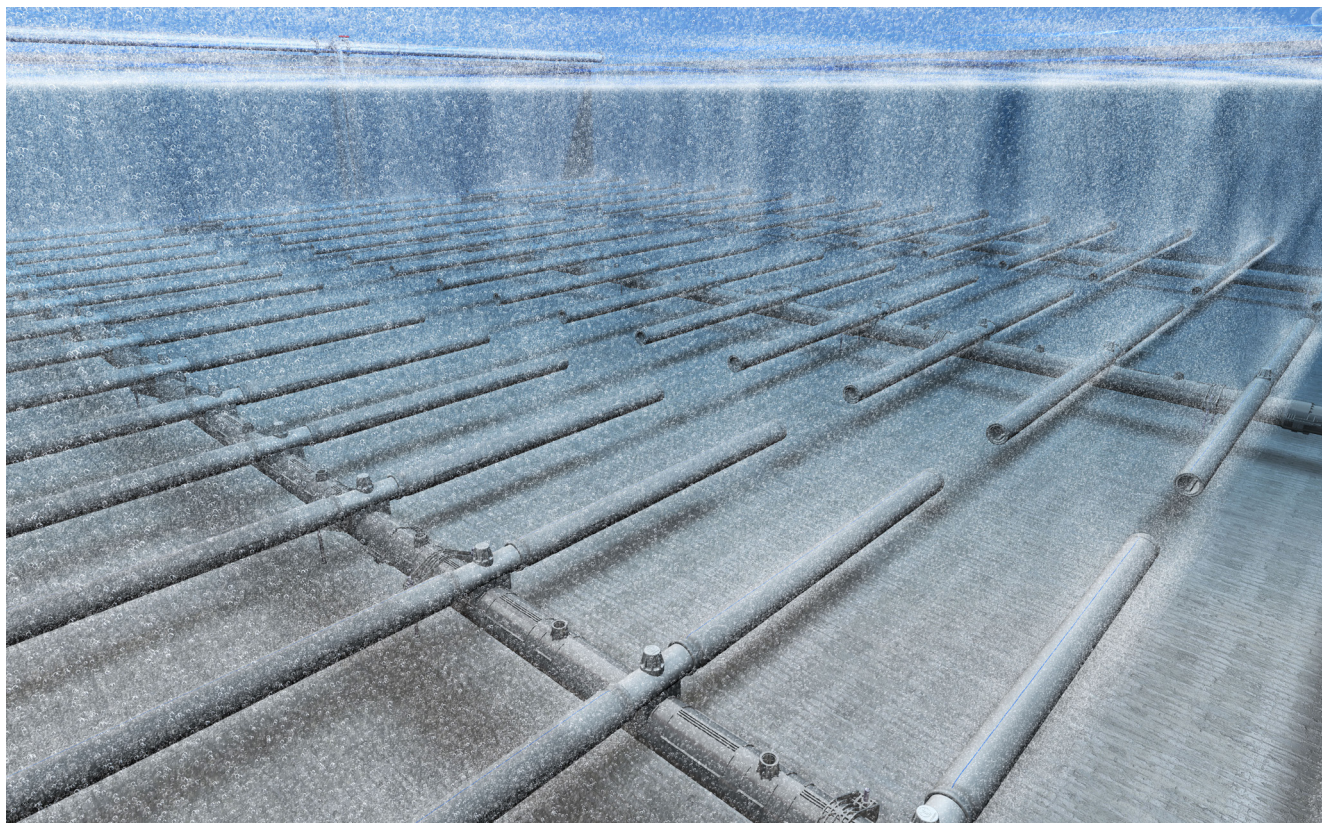
La réduction de la quantité d'air a en même temps pour effet que l'air est introduit avec moins d'énergie dans les eaux usées à travers la membrane. Ainsi, les fines bulles d'air montent plus lentement et le transfert d'oxygène est encore plus élevé.

→ Una mezcla completa del agua residual con el aire aumenta la transferencia de oxígeno.

Debido a la transferencia de masa difusiva, se produce automáticamente un intercambio de oxígeno cuando la burbuja de aire entra en el agua residual para igualar la concentración de oxígeno entre los dos medios. Cuanto mayor sea el gradiente de concentración de oxígeno entre la burbuja de aire y el agua residual, más rápido se transferirá el oxígeno.

Para que la transferencia de oxígeno sea rápida, es importante que las burbujas de aire introducidas entren en contacto con la mayor cantidad posible de aguas residuales con bajo contenido en oxígeno a lo largo de su recorrido ascendente.

Un agencement des diffuseurs sur toute la surface augmente



Les systèmes OTT HE® sont conçus de manière à ce que la plus grande surface possible du bassin soit dotée de

diffuseurs. Cela permet d'aérer l'ensemble du volume des eaux usées et d'augmenter le transfert d'oxygène.

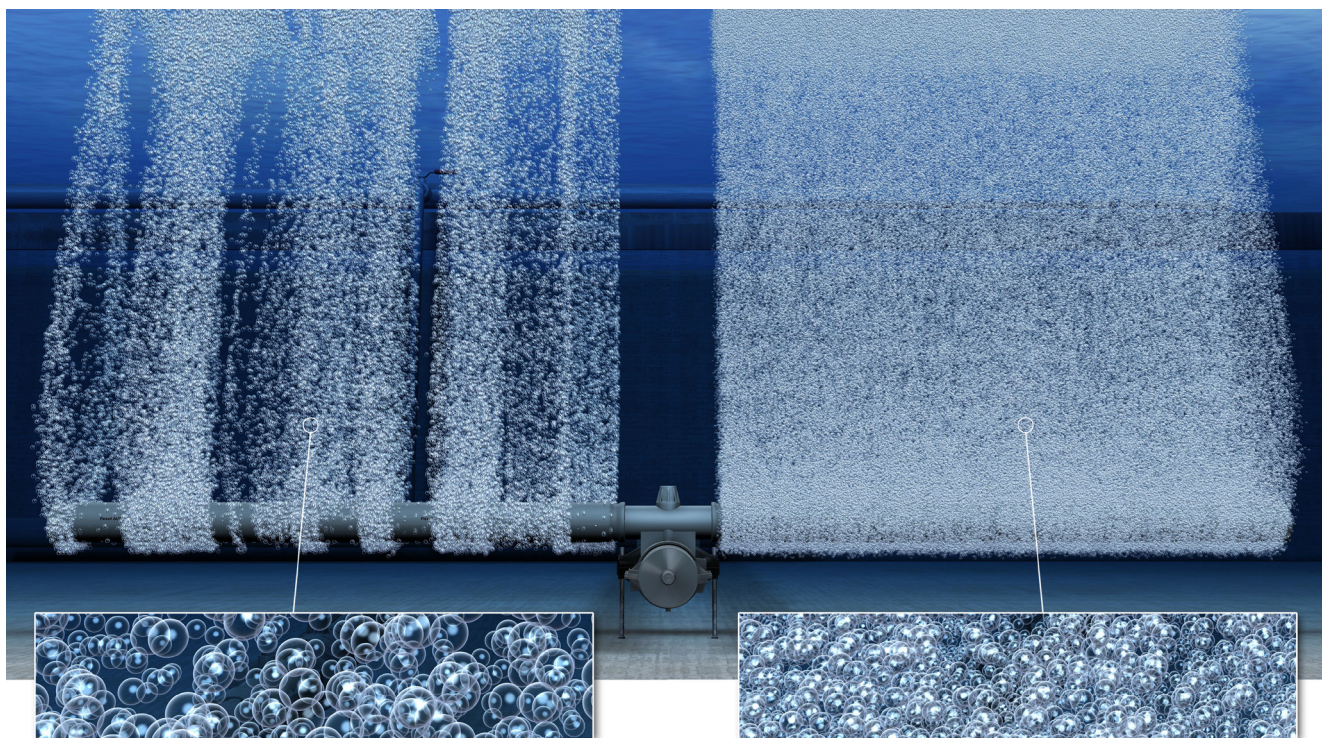
→ Évacuation uniforme : c'est pourquoi les diffuseurs OTT sont plus efficaces que les autres produits

Pour produire le nombre optimal de bulles d'air, il est important que tous les diffuseurs d'un système fassent passer l'air de manière uniforme et que les diffuseurs soient répartis sur toute la surface de la membrane.

Ainsi, et seulement ainsi, les bulles d'air sont produites en nombre et en taille nécessaires.

Si tous les diffuseurs n'émettent pas de gaz de manière uniforme, le système perd des bulles d'air. Un échappement irrégulier entraîne en outre une concentration variable de bulles d'air au sein de l'essaim de bulles. Il en résulte des tourbillons qui favorisent la liaison des bulles d'air. Ces deux phénomènes réduisent l'efficacité.

L'essaim de bulles dense et uniforme des diffuseurs OTT est à la base des grandes économies d'énergie



La pression d'ouverture de la perforation dans la membrane détermine si tous les diffuseurs d'un système dégagent du gaz de manière uniforme sur toute la surface. Si la pression d'ouverture est uniforme dans tout le système, l'air se répartit uniformément et chaque fente de perforation laisse passer la même quantité d'air.

Pour garantir cela, nous fabriquons nos membranes de manière à ce que la pression d'ouverture de toutes les membranes d'un système se situe dans une fenêtre de pression de +/- 4 mbar. Le résultat est un essaim de bulles régulier et dense.

→ Dimensionnement des systèmes HE®

Les systèmes HE® sont dimensionnés en fonction du projet à l'aide d'un logiciel de simulation. Un algorithme est appliqué sur la base de la géométrie du bassin et de l'apport d'oxygène

ne requis sur la base d'une base de données contenant les résultats de mesure de différents essais d'apport d'oxygène et calcule les configurations possibles du système.

**Un grand nombre de diffuseurs =
un grand nombre de bulles d'air =
grande efficacité**



En raison des lois de la physique, la règle est la suivante : beaucoup de diffuseurs = beaucoup de bulles d'air = haute efficacité.

Mais un grand nombre de diffuseurs signifie également un investissement plus important.

C'est pourquoi la mesure d'un système HE® est toujours un processus d'arbitrage entre le budget et les coûts d'exploitation. La configuration choisie est alors, dans la plupart des cas, un équilibre entre efficacité et investissement.

→ Réduction des coûts d'investissement et diminution des coûts d'exploitation

La haute performance des systèmes HE® permet d'économiser jusqu'à 50% d'énergie lors de la production de l'air comprimé.

En règle générale, les coûts supplémentaires par rapport à un système d'aération conventionnel sont amortis en l'espace d'un à deux ans et l'amortissement complet dure de cinq à huit ans.

Pour les nouvelles constructions ou les rénovations, les

coûts d'exploitation ne sont pas les seuls à être réduits. La réduction du débit d'air permet également de réduire la capacité des surpresseurs ainsi que la section des conduites d'air nécessaires. Cela permet également de réduire les coûts d'investissement.

→ Systemes OTT HE® – une possibilité d'extension rapide des capacités

Outre le potentiel d'économie d'énergie des surpresseurs, les systèmes HE® peuvent, grâce à leur efficacité, augmenter la capacité d'un étage d'aération.

Dans ce cas, l'enjeu n'est pas de réduire la quantité d'air, mais de maximiser l'apport d'oxygène. Souvent, cela permet d'éviter la construction d'un bassin de diffusion.

Les entreprises industrielles ou les exploitants communaux qui ont un besoin urgent d'agir peuvent ainsi augmenter la capacité de leur station d'épuration en peu de temps. En effet, un système HE® peut être intégré rapidement et à moindre coût dans n'importe quel bassin d'aération, sans intervention dans les systèmes de régulation et les modes de fonctionnement existants. Et ce, sans travaux sur le béton ni travaux de terrassement supplémentaires.

Faites-vous une idée par vous-même

Faites-vous une idée de la performance des systèmes HE®. Nous vous mettrons volontiers en contact avec des exploitants de systèmes HE®. Faites-nous part de vos expériences d'exploitation ou examinez les rapports de mesure de différents instituts externes.

Transmettez-nous les dimensions de votre bassin et l'apport d'oxygène requis. Nous vous fournirons gratuitement un calcul de rentabilité et une simulation de l'agencement de l'aération. Dans l'attente de connaître les exigences de votre projet, nous nous réjouissons d'en discuter avec vous !