

*Échange d'expériences sur l'ozonation*

**ARA Höfe – Essai pilote d'ozonation avec le  
système **ELOZONIQ** d'ELIQUO**

*M. Böhler, S. Rohrbach, Eawag*

*K. Thum, R. Kumin, AV Höfe*

*M. Mender, A. Bühler, HBT*

*M. Dittmann, M. Noordink, K. Wiesmann, O. Sprick, ELIQUO Technologies*

# Une étape d'élimination des MP pour l'AV Höfe !

## Conditions cadres et objectifs :

- ✓ un procédé économique en termes de construction et d'exploitation
- ✓ une technologie écologique et durable
- ✓ une étape MP facilement intégrable dans le système actuel/le procédé
- ✓ Une technologie nécessitant le moins d'espace possible !!!
- ✓ Discrète sur le plan visuel et acoustique – Peu de travaux de construction –  
Réalisation d'ici 2030

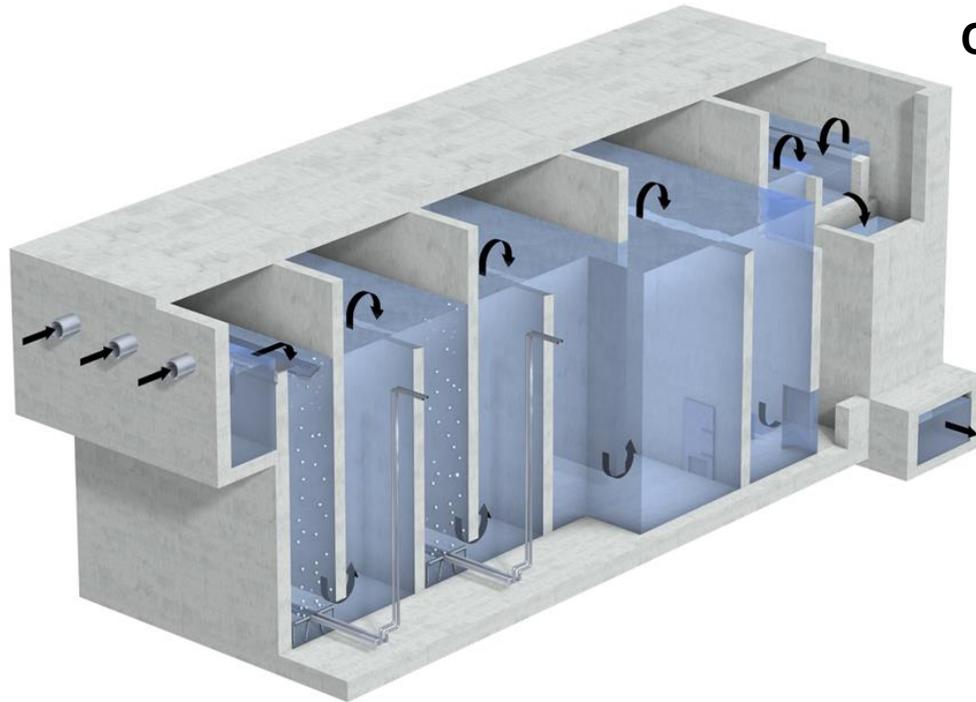
## Options après comparaison des variantes :

→ **Dosage CAP** avant filtration sur sable existante avec bassin de contact

→ **Ozonation** avec filtre à sable existant comme post-traitement biologique

→ L'ozonation est **le procédé privilégié** → Vérifications relatives à l'adéquation du processus d'ozonation positives !

→ Matrice des eaux usées à caractère communal, s'y prête

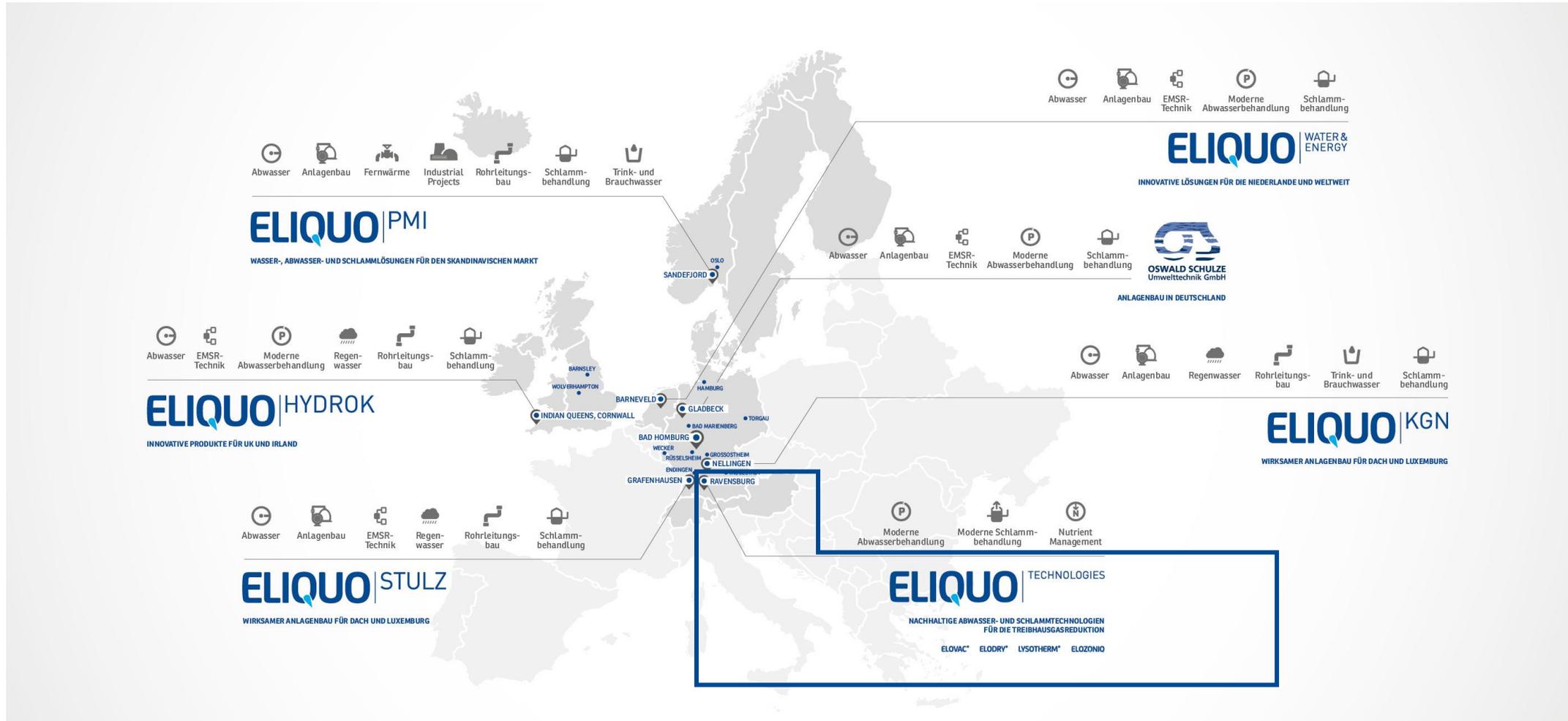


## Conception classique jusqu'à aujourd'hui :

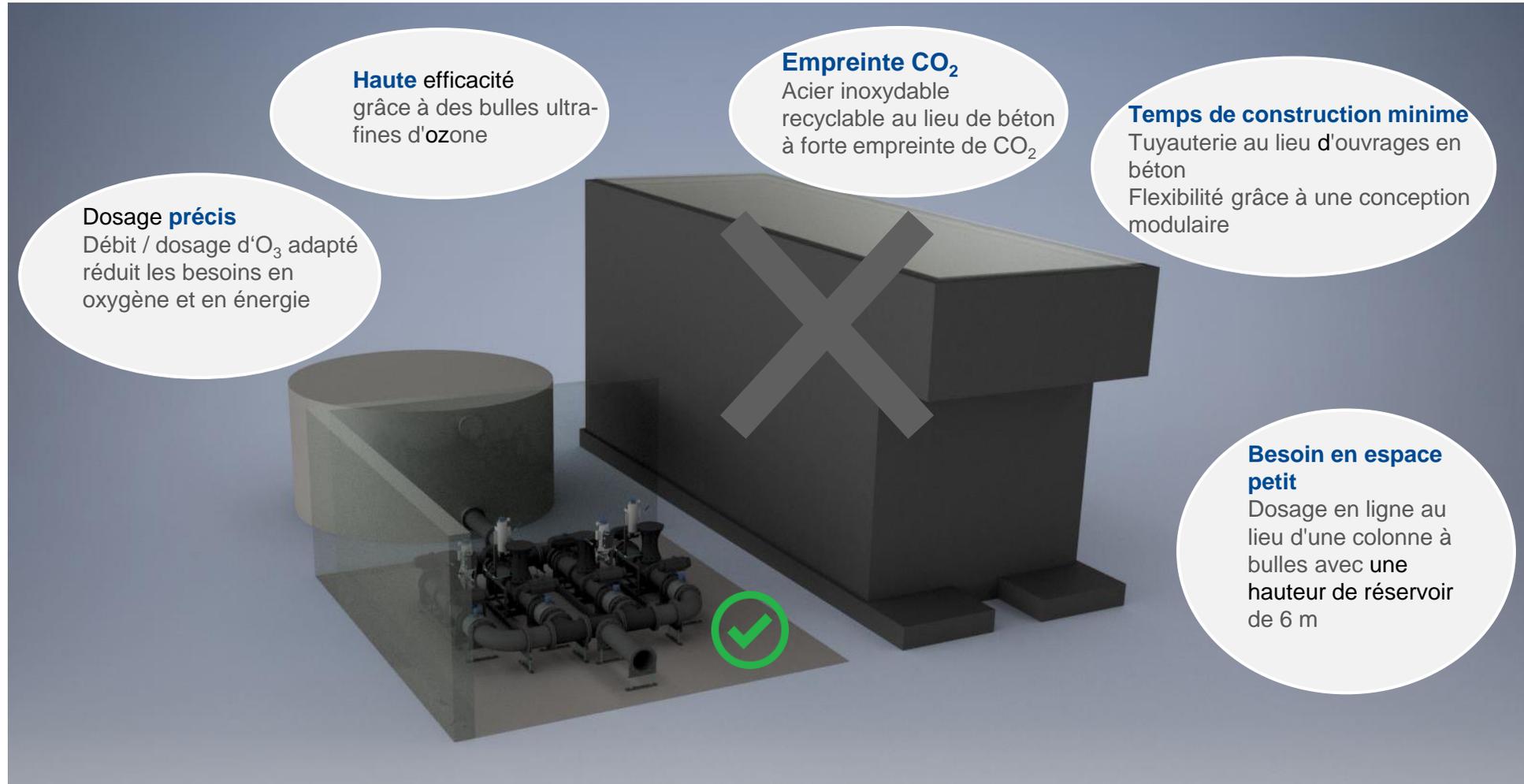
- ✓ Réacteur tubulaire resp. Plug-flow avec 6 à 8 chambres
- ✓ Réacteur à bulles hautes de 6 à 8 m pour le transfert de gaz (VSA)
- ✓ Temps de séjour (VSA) pour  $Q_{\max}$  min. 13 min. → volume relativement important
- ✓ avantageux deux registres d'entrée pour le gaz de processus
- ✓ Ozonation complète avec généralement 0,5 - 0,7 g  $O_3$  /g DOC (él. MP = 80 %), énergie : 0,02 à 0,04 kWh/m<sup>3</sup> traité (ozonation uniquement)

## Certains inconvénients (par rapport au système « ELOZONIQ » de la société Eliquo) :

- ✓ beaucoup de béton → CO<sub>2</sub>
- ✓ Travaux de génie civil
- ✓ Coûts élevés
- ✓ Maintenance avec vidange des bassins, p.ex. en raison de l'envasement ou de l'entretien/remplacement des diffuseurs

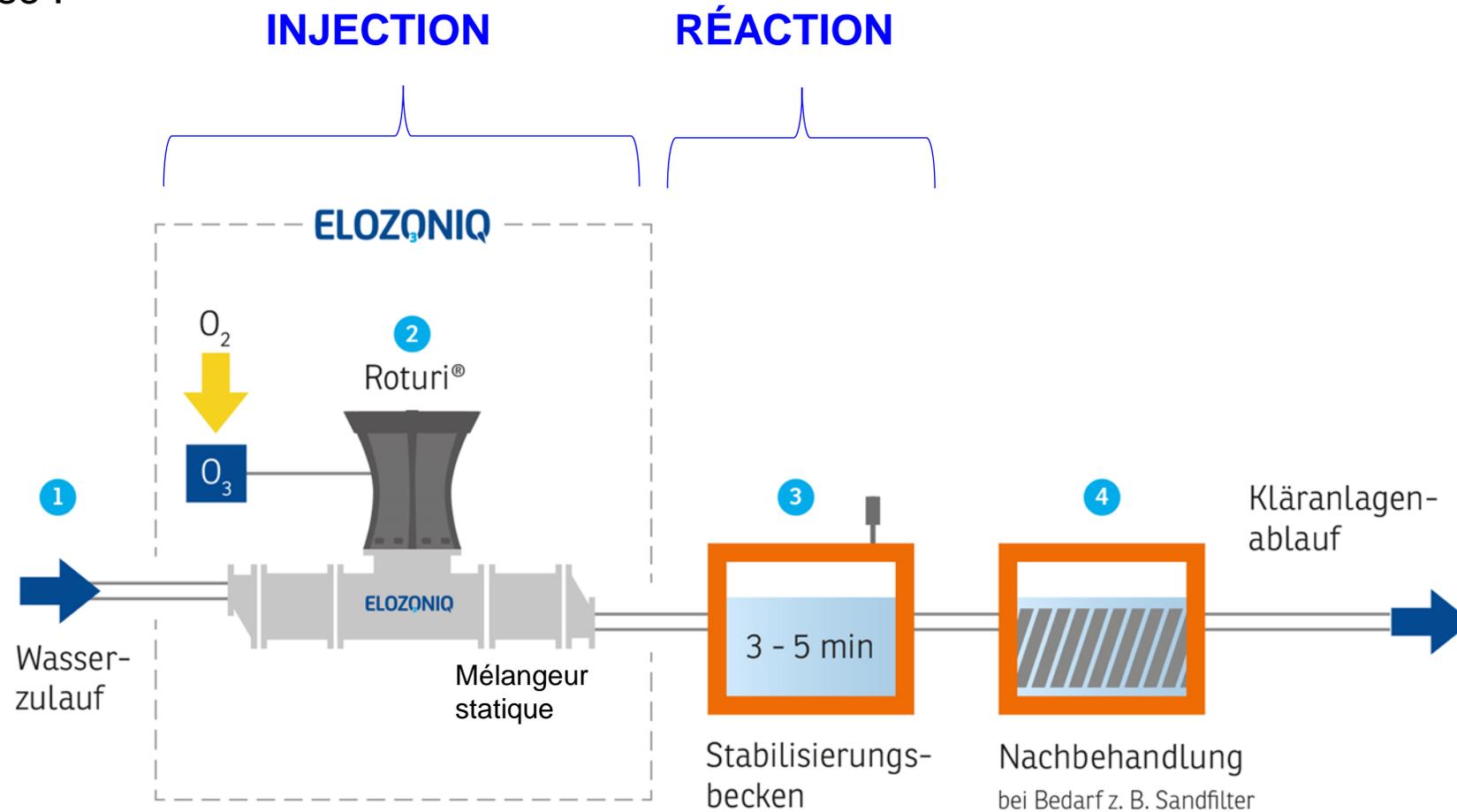


# Pourquoi ELOZONIQ ?



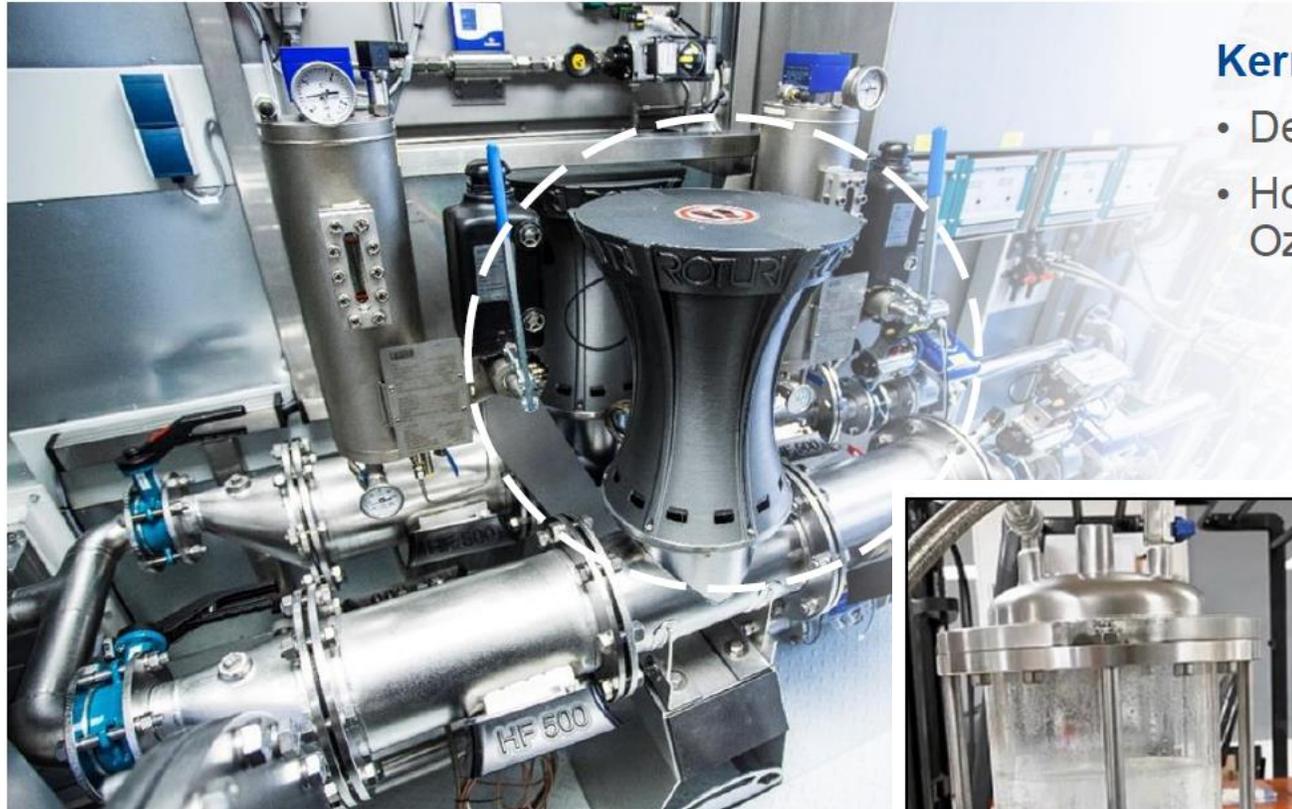
# Comment fonctionne ELOZONIQ ?

Principe de base :



Principal avantage : HRT faible → réacteurs de petite taille !!

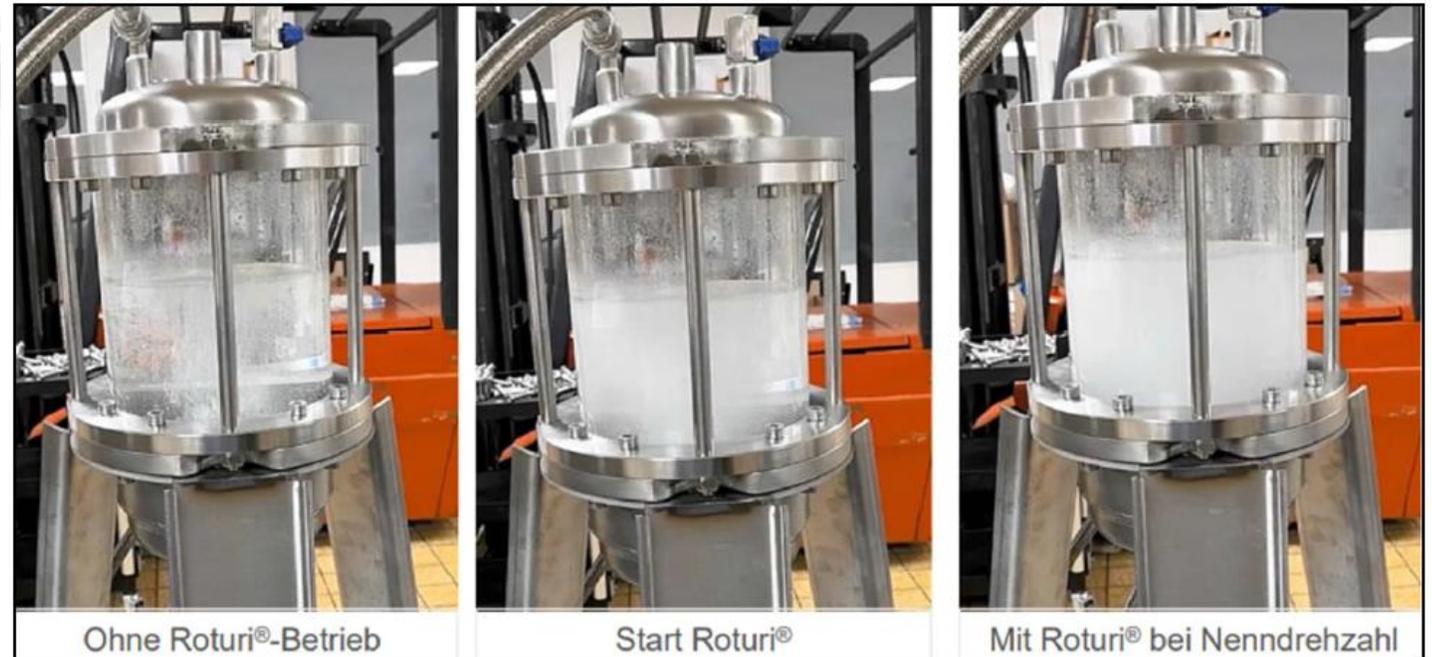
# Composant central « ROTURI »



## Kernkomponente:

- Der Roturi®  $\pm 3\ 000$  tr/min
- Hocheffizienter Ozon-Eintrag

Source : [société ELIQUO TECHNOLOGIES GmbH](#)



# Partenaires

**eawag**  
aquatic research **000**

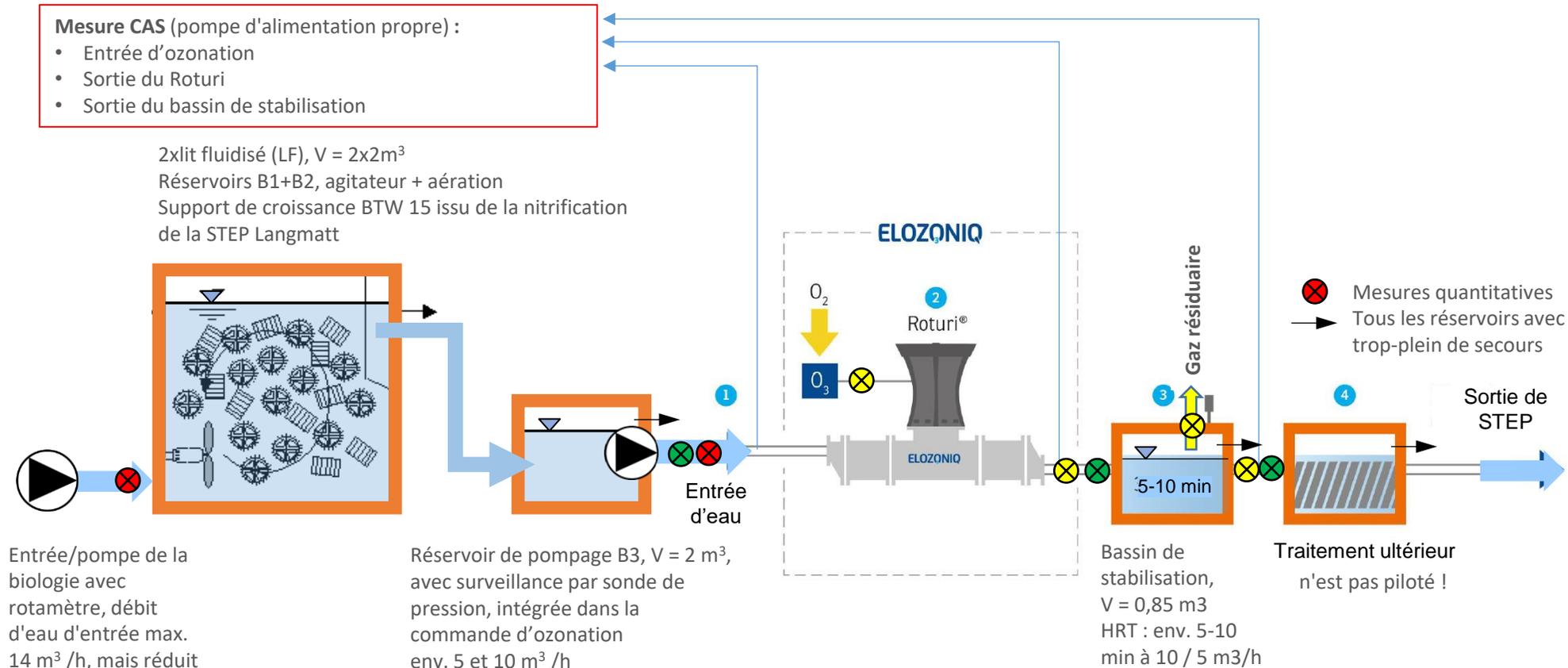
  
**HUNZIKER+BETTBLACH**  
WASSER BAU UMWELT

**eawag**  
aquatic research **000**

  
**AV HÖFE**  
ABWASSERVERBAND  
DER UMWELT ZULIEBE

**ELIQUO**

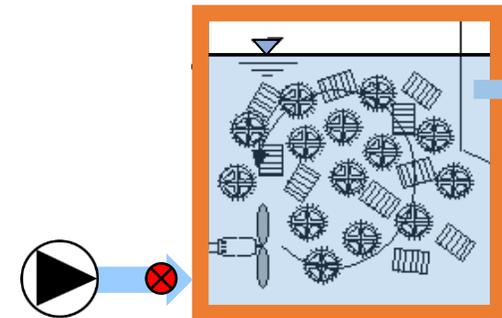
# Schéma de fonctionnement du pilote AV Höfe



## Mesure CAS (pompe d'alimentation propre) :

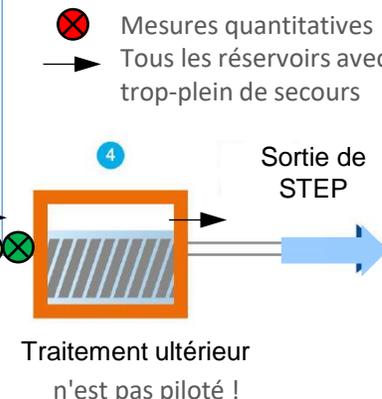
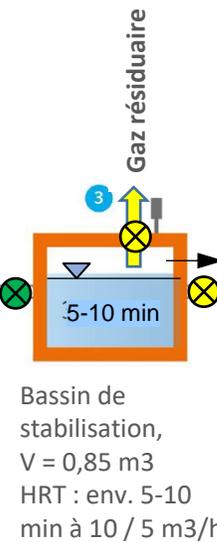
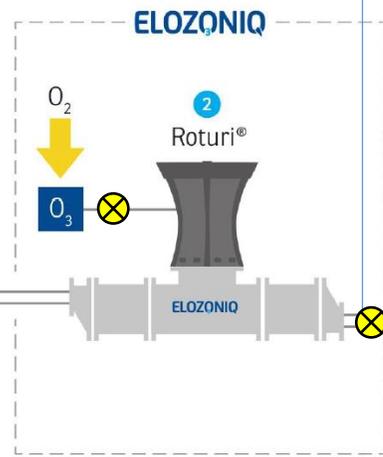
- Entrée d'ozonation
- Sortie du Roturi
- Sortie du bassin de stabilisation

2xlit fluidisé (LF), V = 2x2m<sup>3</sup>  
Réservoirs B1+B2, agitateur + aération  
Support de croissance BTW 15 issu de la nitrification de la STEP Langmatt



Entrée/pompe de la biologie avec rotamètre, débit d'eau d'entrée max. 14 m<sup>3</sup>/h, mais réduit en fonction des besoins

Réservoir de pompage B3, V = 2 m<sup>3</sup>, avec surveillance par sonde de pression, intégrée dans la commande d'ozonation env. 5 et 10 m<sup>3</sup>/h



## Prélèvements d'échantillons :

- Entrée d'ozonation/Roturi
- Sortie du Roturi
- Sortie du réservoir de stabilisation
- Prélèvement sans pression via des récipients à trop-plein

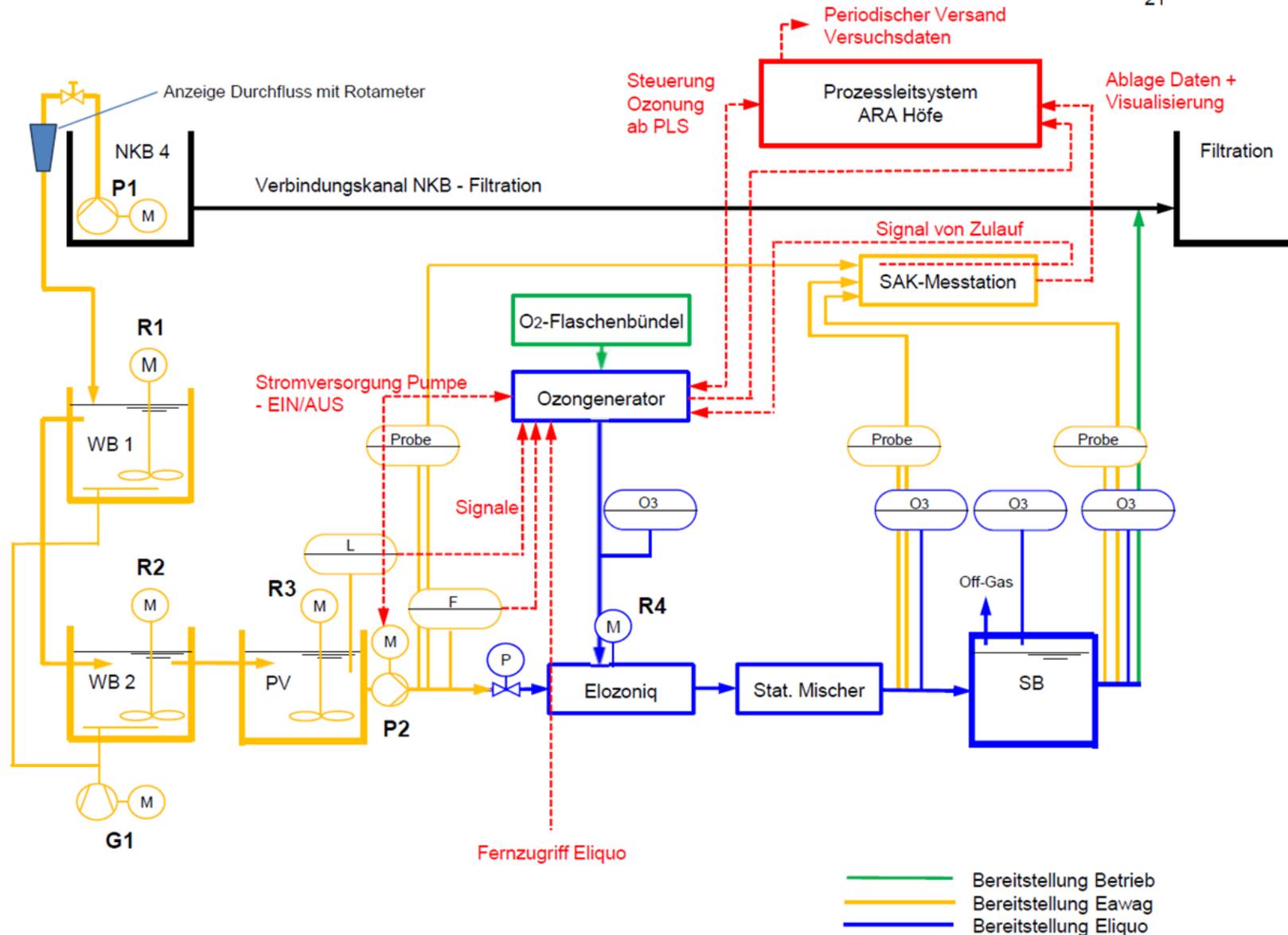
## Mesures d'ozone :

- Production d'ozone
- O<sub>3</sub> dissous après Roturi
- O<sub>3</sub> dissous en sortie du bassin de stabilisation
- O<sub>3</sub> dans le gaz résiduaire du bassin de stabilisation

Consommation électrique de l'ensemble de l'installation et des différents composants

# Schéma de pilotage AV Höfe Ozonisation

21



# Questions de l'étude de faisabilité

- Quelle est **l'efficacité de l'apport d'ozone ou de l'utilisation de l'ozone** injecté en fonction de l'efficacité de l'élimination des micropolluants (**essais par étapes**) ?
- Quelle est la **dose d'ozone nécessaire** (gO<sub>3</sub>/gDOC) pour atteindre l'objectif de qualité d'une **élimination de 80 % des MP** ?
- Comportement du CAS, COD, MP ainsi que du bromure et du bromate et des nitrosamines dans différents modes de fonctionnement
  - → **Détermination du comportement de la matrice des eaux usées en contact avec des doses d'ozone localement très concentrées.**
- Usure du Roturi ?
- Quelle **doit** être la taille réelle d'un « **bassin de stabilisation** » pour que le processus passe sans ozone au post-traitement biologique ? => Comparaisons avec l'ozonation conventionnelle !

L'ozone est-il présent dans **les effluents gazeux du bassin de stabilisation** ? => Bilans d'ozone

- Quelle est la **consommation d'énergie** du procédé d'introduction de l'ozone ?
- Quel est le coût d'exploitation et de maintenance de l'installation technique ?
- Comparaison globale entre l'ozonation classique complète et Elozoniq

# Programme d'essai

Zulauf von NKB [m <sup>3</sup> /h]	HRT* <sup>1</sup> WB V = 2*2m <sup>3</sup> [min]	HRT* <sup>1</sup> PV V = 2m <sup>3</sup> [min]	Betrieb Ozonung* <sup>2</sup> Drei verschiedene spez. Ozondosierungen [g <sub>O3</sub> /g <sub>DOC</sub> ]	HRT* <sup>1</sup> SB V = 0.85m <sup>3</sup> [min]
5.0	48	24	0.25 / 0.50 / 0.80	10
10.0	24	12	0.25 / 0.50 / 0.80	5

3 répétitions par essai par paliers.

Probenahmestelle	Bromid	Bromat	Nitrosamine	MV* <sup>1</sup>
Zulauf WB	-	-	-	-
Zulauf Roturi	1	1	1	1
Zulauf SB	-	-	-	1
Ablauf SB	-	1	1	1
Pro Stufenversuch	1	2	2	3

Probenahmestelle	pH	CSB	DOC	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N
Zulauf WB	-	-	-	-	-
Zulauf Roturi	1	1	1	1	1
Zulauf SB	-	-	-	-	-
Ablauf SB	1	-	1	-	-
Pro Stufenversuch	2	1	2	1	1

La mise en œuvre et la pratique de  
l'élimination des micropolluants restent  
passionnantes !

Merci beaucoup pour votre attention

et à bientôt pour la visite guidée