



Modernização de equipamentos = Poupança de custos no tratamento

Ladbergen tem uma das estações de tratamento de águas residuais (ETAR) mais eficientes a região. Isto é um facto notável, visto receber um caudal com concentração de CQO de até 3.000 mg/l. Ajudada pela introdução de importantes modificações na estação de tratamento, um ousado e invulgar processo de humificação das lamas, e o **moderno sistema de controlo OptiNox da KLEINE**, a equipa operacional transformou a ETAR num líder regional em apenas alguns anos. A fundação sólida para todas as melhorias bem sucedidas consiste nas análises fiáveis incluídas na **tecnologia de medição do processo**.



Autor:
Uwe Karg
- "Engenheiro Químico Licenciado",
- Aplicação da tecnologia
de medição do processo
HACH LANGE

Com o OptiNox da KLEINE, os valores N_{inorg} no caudal de saída são inferiores a 5 mg/l

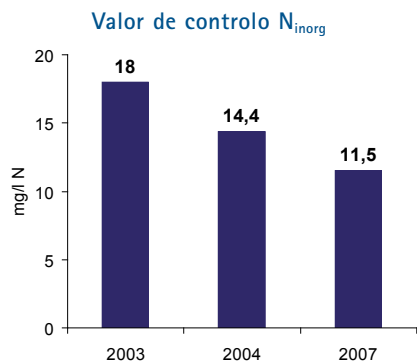


Fig. 1: Os valores de controlo para o N_{inorg} são reduzidos passo a passo em Ladbergen.



Fig. 2: O director da estação de tratamento Gerold Thiemann tem tudo sob controlo – incluindo a sonda de nitrato NITRATAX plus sc.

Estação de tratamento de águas residuais de Ladbergen

Construída	1972
Ampliada	1992-93
Capacidade de projecto	20.000 PE (arejamento) 30.000 PE (decantação secundária)
Utilização	15.000 PE
Valores caudal de entrada	
Q_{DW} (caudal tempo seco)	1.000 m ³ /d
CQO	Até 3000 mg/l (até 4 h)
NH_4-N	60-100 mg/l
N_{tot}	120-140 mg/l
Valores caudal de saída	
CQO	ø 33 (75)
N_{tot}	<5 (11,5)
NO_3-N	1,0
NH_4-N	0,2
P_{tot}	0,4 (2,0)

Um CQO de até 3.000 mg/l

Por vezes a concentração de CQO no caudal de entrada na ETAR de Ladbergen tem um aumento brusco para 3.000 mg/l e mantém-se a este nível por períodos de até 4 horas. A concentração de amónia nestes momentos atinge 100 mg/l NH_4-N , enquanto que o teor de N_{tot} nunca cai abaixo de 100 mg/l, mesmo quando não ocorrem aumentos bruscos. Existem instalações de panificação, matadouro e uma tinturaria, e um parque de campismo que abre sazonalmente na Páscoa e nos meses de Verão – as bactérias filamentosas multiplicam-se então muito rapidamente, de tal modo que apenas o policloreto de alumínio (PAC) pode ajudar. De um modo geral, foram estas circunstâncias difíceis que contribuíram para se tornar uma das estações de tratamento de águas residuais mais eficientes em toda a região. Para que este grande sucesso fosse alcançado foi necessária a implementação de diversas alterações.

O caminho para o topo

Os tanques anteriormente combinados (decantador secundário com zona de arejamento circundante) foram convertidos em tanques exclusivamente de arejamento com arejamento circundante e intermitente. A partir de 16 de Março de 2004, os tempos de arejamento têm sido da responsabilidade da OptiNox e o sistema de controlo da Hartmut Kleine GmbH. Os

valores indispensáveis do caudal de entrada são disponibilizados por instrumentos de medição do processo da HACH LANGE.

No tanque 1:

- Teor de ST (SOLITAX sc)
- Oxigénio (LDO)
- pH (1200-S sc)
- Nitrato (NITRATAX plus sc, Fig. 2)
- Fosfato (PHOSPHAX compact)
- Controlador SC 1000

No tanque 2:

- Oxigénio (LDO)
- Controlador SC 100

Para aumentar a fiabilidade operacional e impedir que os valores limite sejam excedidos, a principal prioridade incidiu inicialmente nos tanques de arejamento.

Sistema de controlo biológico

O OptiNox controlava desde o início os tempos de arejamento tão bem que apenas seis meses mais tarde o valor de controlo do azoto podia ser declarado como estando 20 % mais baixo (decreceu de 18 para 14,4 mg/l N_{inorg} , Fig. 1) – incluindo a comparação da introdução desta medida com os custos das águas residuais. A Fig. 3 ilustra claramente o contínuo nivelamento e redução da carga de azoto no caudal de saída. A Fig. 4 apresenta curvas de tempo-curso de um dia típico e explica as intervenções do controlador.

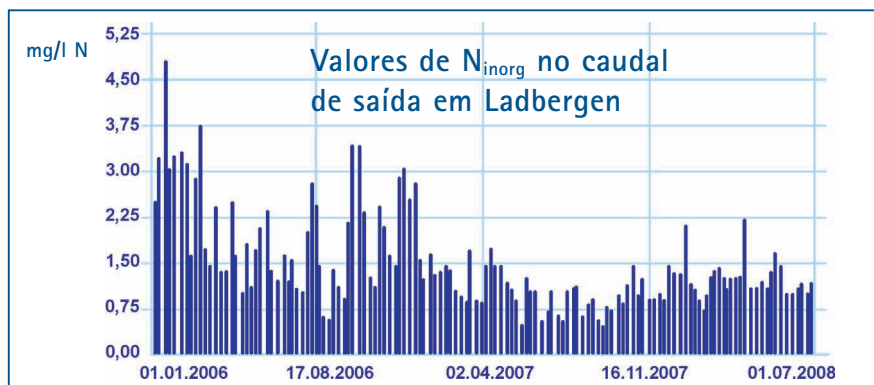


Fig. 3: A carga de azoto no caudal de saída fica cada vez mais reduzida e estável.

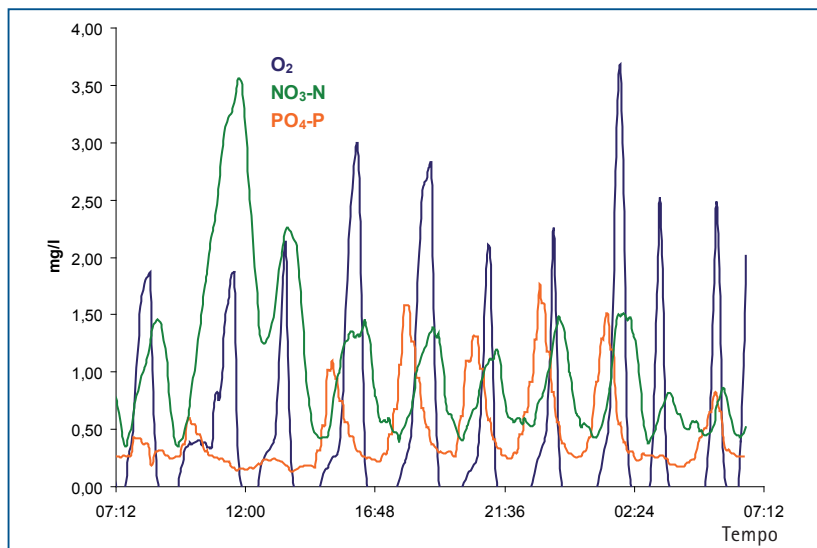


Fig. 4: Curvas de tempo-curso de um dia do tanque de arejamento 1 (oxigênio, nitrato e ortofosfato).

Sistema de controlo de lamas

Em 2007, o OptiNox foi actualizado com as funções de controlo de lamas. O fim da desidratação móvel significou que a estabilização das lamas teve que ser realocada para os dois tanques de arejamento. Para este efeito, a quantidade de lamas recicladas é definida em função do caudal de entrada da ETAR e o total de sólidos no tanque de arejamento; o resto é um segredo comercial.

Não há nada de secreto sobre o sucesso resultante: provou que é possível reduzir a quantidade de lamas extraídas em até 50 % com o auxílio de uma “quantidade de extracção correctamente calculada” (para a mesma massa!).

Desde Agosto de 2007 que as lamas excedentárias, que são espessadas a 2 % no espessador, são bombeadas para os quatro leitos de secagem da primeira estação de humificação de lamas a ser aprovada na Renânia do Norte-Vestefália. O enchimento manter-se-á durante 7–10 anos antes que possa ser considerada uma utilização posterior (incineração ou construção de estradas). As águas lixiviadas recolhidas passam por um distribuidor, conjuntamente com as lamas

recicladas e as águas residuais não tratadas, para os dois tanques de arejamento. Um sucesso adicional que demonstra a proximidade da relação entre a eliminação do azoto e a idade de lamas, consiste na redução adicional do valor de controlo do azoto no Outono de 2007 de 14,4 para 11,5 mg/l N_{inorg} – conjuntamente com a comparação entre o investimento e os custos com as águas residuais.

Menos precipitantes

A precipitação química é feita através da utilização de um produto que é uma mistura de ferro-alumínio nas lamas recicladas. Anteriormente foi utilizado um precipitante de ferro, mas o aumento em cargas oleosas permitiu que as bactérias filamentosas se multiplicassem muito mais rapidamente. Foi aqui que as funções de controlo do OptiNox tomaram efeito, igualmente, através da promoção da eliminação de fósforo biológico estabilizado e adicionando o precipitante apenas para reduzir os picos de fosfato. Fig. 6 ilustra o extraordinário sucesso alcançado com a diminuição gradual das quantidades de precipitantes.

O aumento brusco por volta das 9h30 é facilmente detectável devido a um acentuado aumento na concentração nitrato (verde). Simultaneamente, a crescente depleção de oxigênio impede um aumento imediato na concentração de oxigênio (azul) para 2,5–3 mg/l, que ocorre habitualmente durante os períodos de carga reduzida. O controlador desliga o arejamento novamente após cerca de 2,5 horas, mas não espera até ao fim da desnitrificação (teor de nitrato aprox. 0,5 mg/l). Em vez disso, volta a ligar o fornecimento de ar quando é alcançada uma concentração de aprox. 1,3 mg/l NO₃-N. Consequentemente funciona em concordância com o objectivo da ETAR de evitar valores elevados de CQO e amónia no caudal de saída.

A situação volta à normalidade à tarde e as bactérias voltam a ter a oportunidade de se prepararem no final das fases de desnitrificação, quando o fosfato se volta a dissolver (laranja), para a crescida absorção do fósforo.



Fig. 5: Vista da primeira instalação de humificação de lamas oleosas de águas residuais na Renânia do Norte-Vestefália

Consumo de precipitante 2005–2007

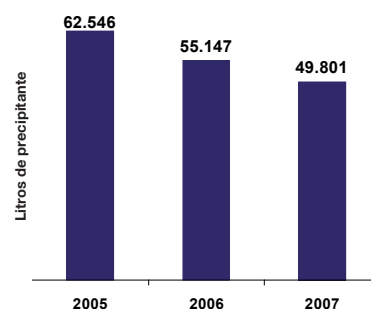


Fig. 6: Redução contínua dos requisitos de precipitante

Novo objectivo de optimização na ETAR: poupança de energia

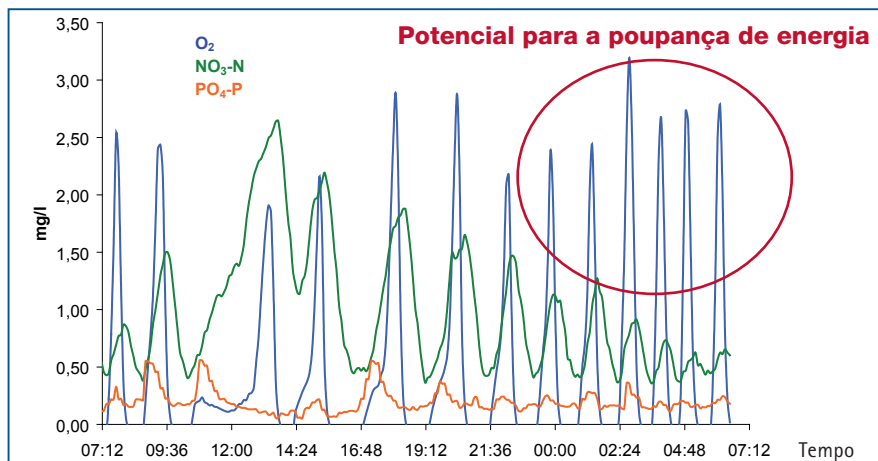


Fig. 7: Concentrações de oxigénio (marcação a vermelho) desnecessariamente altas durante as fases de carga reduzida

Redução de custos no futuro

Nos termos do previsto na secção 4, subsecção 5 do Código Alemão das Tarifas para as Águas Residuais, as tarifas das águas residuais têm margem para ser ainda mais reduzidas, o mesmo se passa em Ladbergen. Os valores declarados de CQO (48 mg/l), N_{inorg} (5 mg/l) e P_{tot} (1 mg/l) nunca devem ser excedidos, caso contrário esta atraente opção é desperdiçada. As probabilidades são boas, dado que os valores médios para o N_{inorg} de Abril a Julho de 2007 eram da ordem de 1,1 mg/l!

As temporizações que antecedem o arranque e paragem das unidades de arejamento podem ser optimizadas, visto demonstrarem as elevadas concentrações de oxigénio nos períodos de carga reduzida (Fig. 7).

Em tudo isto, as análises fiáveis são o pré-requisito básico para sistemas de controlo inteligentes, elevados níveis de fiabilidade da instalação e a máxima utilização do potencial para a melhoria.



"Após meses de testes em clientes nacionais, a sonda NITRATAX sc, equipamento de controlo de nitratos On-line para águas residuais, aplicada em imersão e isenta de reagentes, comprovou o que já é a realidade no resto da Europa, as medições obtidas pela sonda On-line e os resultados laboratoriais são continuamente correctos e concordantes.

A escassa ou inexistente necessidade de calibração é ainda uma característica importante para quem quer funcionar com confiança.

O recurso a NITRATAX sc permite executar a melhor estratégia de controlo de nos diversos estágios do tratamento (nitrificação, desnitrificação), minimizando os custos energéticos e melhorando os valores de descarga."

Filipe Ferreira
Gestor de Área
HACH LANGE

OptiNox

Sistema de controlo modular, que consiste de uma base de montagem e um terminal para o operador (alternativamente um PC). Total compatibilidade com o sistema de controlo através de um barramento de ligação, capacidades de funcionamento intuitivas, programação simples e uma integração elementar e descomplicada na tecnologia existente na ETAR. Alargadas opções de ajustamento, que permitam a personalização da instalação, uma configuração com instrumentos de medição individuais e que os objectivos de optimização actuais da estação de tratamento possam ser tomados em conta.

Hartmut Kleine GmbH

D-32699 Extertal Tel: +49 (0) 52 62 / 94 81 0 www.kleine.de