



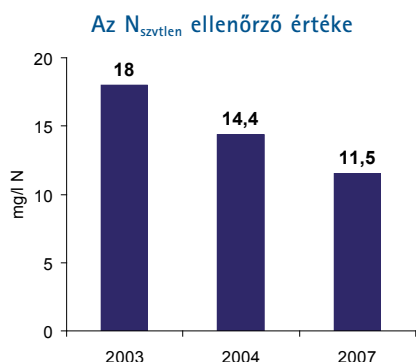
## Modern vezérléstechnikával a szennyvízdíj mentességig

Ladbergen rendelkezik a környék egyik leghatékonyabb szennyvíztisztító telepével. Ez igen kiváló, főleg ha figyelembe vesszük hogy a bejövő szennyvíz néha eléri a 3.000 mg/l KOI koncentrációt. A jelentős átalakítás a szennyvíz-izsap ötletes és szokatlan humuszal alakításával, és a modern a KLEINE cég **OptiNox vezérlőrendszerével**, a telep néhány év alatt a környék éllovasává vált. Minden sikeres fejlesztés szilárd alapja az **ipari mérés technológiába** ágyazott megbízható analízis.



Szerző:  
Uwe Karg  
- Vegyészmérnök  
- Ipari méréstechnológiai  
alkalmazások HACH LANGE

# A KLEINE OptiNox segítségével a $N_{\text{szervetlen}}$ értékek 5 mg/l érték alá esnek



1. ábra: Az  $N_{\text{szervetlen}}$  ellenőrző értékeit lépésről lépésre csökkentették Ladbergenben.



2. ábra: Gerold Thiemann telepvezető mindent az ellenőrzése alatt tart, beleértve a NITRATAX plus sc nitrátrézelőt is.

Ladbergen szennyvízkezelő telep	
Épült	1972-ben
Kibővítették	1992-93
Tervezett kapacitás	20.000 PE (levegőztetés)
Kihasználtság	30.000 PE (másodlagos ülepítő)
Belépőértékek	15.000 PE
$Q_{\text{szí}}$ (áram, száraz időjáráskor)	1.000 m <sup>3</sup> /nap
KOI	Akár 3.000 mg/l (akár 4 órán át)
$NH_4\text{-N}$	60-100 mg/l
$N_{\text{ges}}$	120-140 mg/l
Kilépő értékek	mg/l (határérték)
KOI	0 33 (75)
$N_{\text{tot}}$	<5 (11,5)
$NO_3\text{-N}$	1,0
$NH_4\text{-N}$	0,2
$P_{\text{ges}}$	0,4 (2,0)

## KOI akár 3.000 mg/l-ig

A ladbergen-i szennyvízkezelő telep belépőáramában a KOI érték néha felugrik a 3.000 mg/l értékre és ott is marad akár négy órán keresztül is. Néha az ammóniumkoncentráció ennél a pontnál eléri a 100 mg/l  $NH_4\text{-N}$  értéket, amíg az  $N_{\text{tot}}$  tartalom sosem esik 100 mg/l alá, még akkor sem amikor nincs kiemelkedő KOI érték. Egy pékség, egy vágóhid és egy festéküzem mellett egy szezonálisan Húsvétől egész nyáron nyitvatartó tábor is működik a környéken – ahol a fonalbaktériumok néha igen gyorsan szaporodnak annyira, hogy szélsőséges helyzetben csak a poli-alumínium-klorid segít. Összefoglalva ezek igen nehéz feltételek ahhoz, hogy az egész környék leghatékonyabb szennyvízkezelő telepévé váljanak. Mielőtt ezt elérték volna, mélyreható változtatásokat kellett bevezetni.

## A csúcsra vezető út

A korábbi két kombinált (másodlagos ülepítő az azt körülvevő levegőztető zónával) medencét teljesen levegőztető medencévé alakították, körülvevő és közbelső levegőztetéssel. 2004. március 16-a óta a Hartmut Kleine GmbH OptiNox vezérlőrendszerének feladata a levegőztetés. A feltétlenül szükséges belépő áramlási értékeket a HACH LANGE ipari mérőberendezései biztosítják.

## Az 1. medencében:

- Összes szilárdanyag tartalom (SOLITAX sc)
- Oxigén (LDO)
- pH (1200-S sc)
- Nitrát (NITRATAX plus sc, 2. ábra)
- Foszfát (PHOSPHAX compact)
- SC 1000 vezérlő

## A 2. medencében:

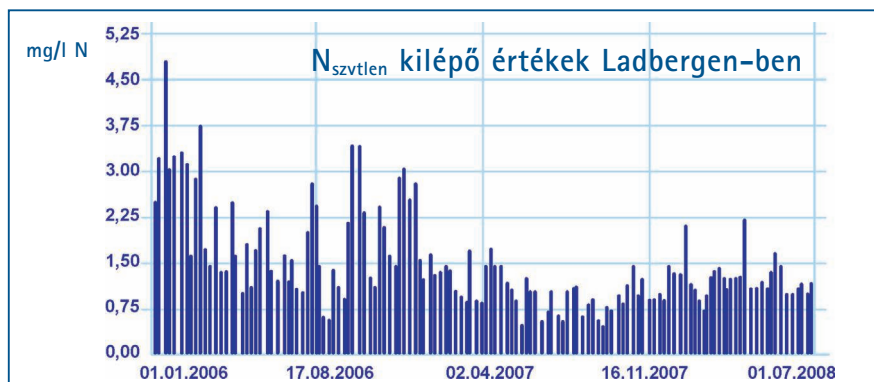
- Oxigén (LDO)
- SC 100 vezérlő

A működés megbízhatóságának érdekében, és hogy megelőzzék a határértékek átlépését, eredetileg a levegőztető medence volt az elsődleges.

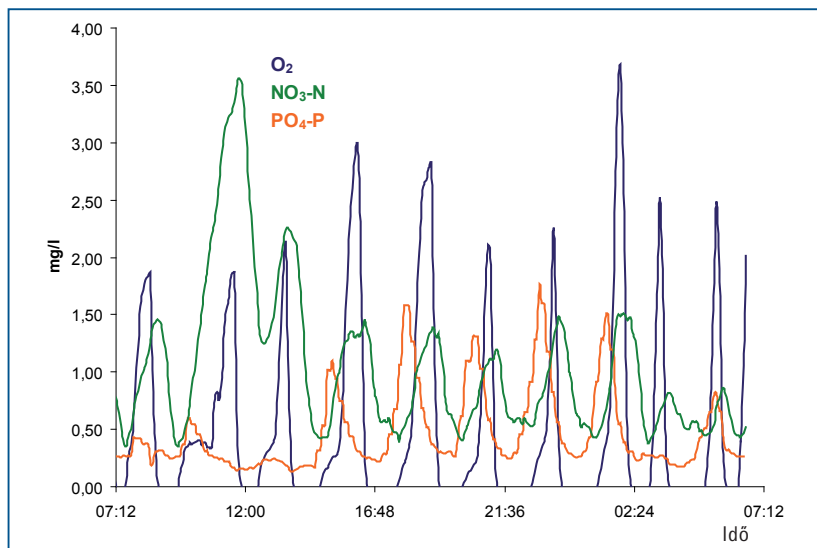
## A biológiai vezérlőrendszer

Az OptiNox az első pillanattól kezdve olyan jól vezérelte a levegőztetés idejét, hogy a nitrogén vezérlő értékét hat hónappal később 20 %-kal alacsonyabbra állíthatták (18-ról 14,4 mg/l  $N_{\text{szervetlen}}$ -re, 1. ábra) – mely a szennyvízdíj csökkenését eredményezte.

A 3. ábra egyértelműen mutatja, hogy a nitrogén terhelés folyamatosan egyenletessé válik és csökken a kilépőáramban. A 4. ábra egy jellemző napi ciklust mutat, amely magyarázza a vezérlő működését.



3. ábra: A kilépőáram nitrogénterhelése egyre alacsonyabbá és egyenletesebbé válik.



4. ábra: Napi ciklus görbéi az 1. levegőztető medencében (oxigén, nitrát és orto-foszfát)

### Iszapvezérlő rendszer

2007-ben az OptiNox-ot iszapvezérlő funkcióval bővítették. A mobil iszapszikkasztás befejezése azt jelentette, hogy az iszapstabilizálást át kellett helyezni a két levegőztető medencébe. Ezért a visszaforgatott iszap mennyiségét összefüggésbe hozták a telep belépőáramával, és a medencékben lévő teljes iszapmennyiséggel, a többi ipari titok.

Nem titkos azonban semmi az elért sikerben: bizonyítottan lehetővé vált a kinyert iszap (tömegegységre számított) mennyiségének, akár 50 %-os csökkentése is, az ún. „helyesen számított kinyert mennyiség” segítségével. 2007 augusztusa óta a megmaradt iszap amit 2 %-ra sűrítnek a sűrítőben, az első NRW-ben jóváhagyott szennyvíziszapot humusszá alakító üzem négy ágására szivattyúzzák. A feltöltés még 7–10 évig folytatódik mielőtt még újabb felhasználásra (hamvasztás vagy útépítés) kellene gondolni. Az összegyűjtött anyalúg, a visszaforgatott iszappal és a nyers szennyvízzel együtt egy elosztón megy

át a két levegőztető medencébe. További siker ami a nitrogénlebontás és az iszap visszaforgatás közti összefüggést mutatja, a nitrogén vezérlőértékének további csökkenése 2007 őszén, 14,4-ről 11,5 mg/l  $N_{szvtlen}$  értékre, a beruházásnak a szennyvízdíjból való levonásával.

### Kevesebb kicsapó szer

Kémiai kicsapás egy kevert vas-alumínium termék segítségével a visszaforgatott iszappól történik. Korábban egy csak vasat tartalmazó kicsapószeret használtak, de a megemelkedett zsíradékterhelés lehetővé tette a fonalbaktériumok sokkal gyorsabb szaporodását. Itt lépett közbe az OptiNox vezérlőfunkciója, javítva a stabil biológiai foszforeltávolítást, és a kicsapószeret csak a foszfát csúcsok csökkentésére adagolva. A 6. ábra mutatja a rendkívüli sikert, a folyamatosan csökkenő mennyiségű kicsapó szerrel.

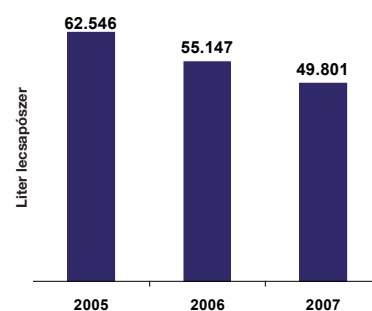
Az ugrás kb. 9:30-kor könnyen felismerhető, a nitrátkoncentráció (zöld) meredek emelkedésének köszönhetően. Ugyanakkor a megnövekedett oxigénfogyasztás megakadályozza az oxigénkoncentráció azonnali 2,5-3 mg/l-re való növekedését, ami megszokott az alacsony terhelési időszakokban. Természetesen a vezérlő 2,5 óra múlva kikapcsolja a levegőztetést, de nem várja meg a denitrifikáció végét (kb. 0,5 mg/l nitráttartalom). Ehelyett újra bekapcsolja a levegőforrást, amikor az 1,3 mg/l  $NO_3-N$  koncentrációt eléri. Ezáltal a telep céljainak megfelelően működik a magas KOI és ammóniaértékek elkerülése érdekében, a kilépőáramban.

A helyzet délután tér vissza a normális állapotba, és a baktériumoknak lehetőségük van felkészülni a denitrifikációs fázis végén, amikor a foszfát (narancs) nyilvánvalóan visszaoldódik a foszfor megemelkedett elnyeléséhez.



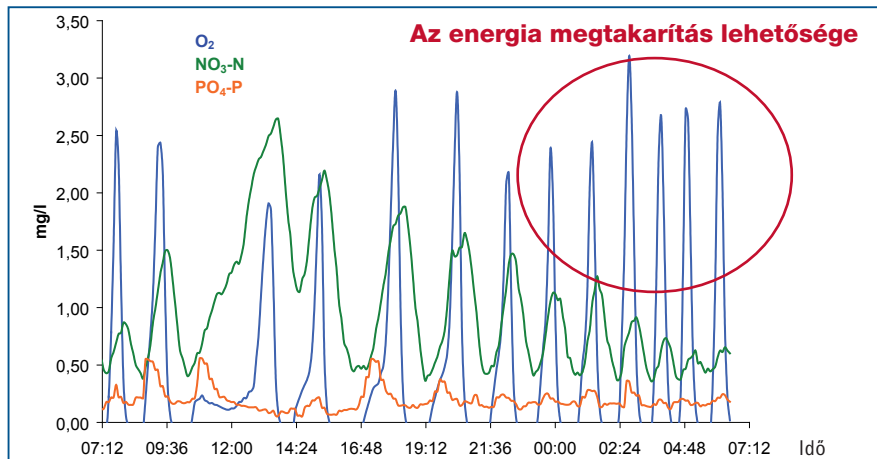
5. ábra: Az első szennyvíziszapot humusszá alakító telep az NRW-ben.

### Kicsapószer felhasználás 2005–2007



6. ábra: A folyamatosan csökkenő kicsapószer igény

# A szennyvízkezelő telep új vezérlési célja: a költségcsökkentés



7. ábra: Szükségtelenül magas oxigénkoncentráció (vörös jelek) alacsony terhelési fázisokban

## További költségcsökkentés a jövőben

A német szennyvízdíjról szóló törvény 4. szakasza 5. alszakasza értelmében, a szennyvízdíj tovább csökkenthető, még Ladbergen-ben is. A KOI-ra (48 mg/l), N<sub>szvtle</sub>-re (5 mg/l) és P<sub>tot.</sub>-ra (1 mg/l) meghatározott értékeket sosem szabad átlépni, mert akkor elveszítik a jogot ehhez a nagyon vonzó lehetőséghez. Jó esélyeik vannak, mivel az átlagos Nszvtle értékek 2007 áprilisa és júliusa közt 1,1 mg/l

körül voltak. A levegőztető egységek ki és bekapcsolása közti késleltetési időt szintén lehet optimalizálni, amint azt az alacsony terhelési időszakokban mért szükségtelenül magas oxigénkoncentrációk mutatják (7. ábra). A megbízható analízis az előfeltétele az intelligens vezérlőrendszernek, az üzem magas megbízhatóságának, és a fejlesztési lehetőségek maximális kihasználásának.



A nitrogén kiküszöbölésének kulcsa

„A NITRATAX szondák közvetlenül megálapítják a nitrát-koncentrációt az aktivált iszapban, szennyvízben és felszíni vízben. Ez a mérsmód olyan esetben előnyös, ahol a nitrát kiküszöbölése, illetve folyamatos ellenőrzése szükséges a folyamat optimalizálásához és a határérték dokumentálásához.

A NITRATAX plus sc pontos, öntisztító folyamatú szonda a víz és szennyvíz nitrát tartalmának azonnali mérésére. Reagens nélküli módszer, nincs szükség mintavételezésre, tiszta folyadékokban való közvetlen mérésére. Értékelés SC 100 vagy SC 1000 vezérlővel.”

Dr. Tóth Gábor  
cégvezető  
HACH LANGE Kft.

## OptiNox

Moduláris vezérlőrendszer, amely egy rögzítő lemezből és egy kezelőpultból (lehet PC is) áll. Teljesen kompatibilis a vezérlőrendszerrel, az adatbuszon keresztül csatlakoztatva, intuitív működési képesség, egyszerűen programozható és integrálható a meglévő technológiába. Számos beállítási lehetőség áll rendelkezésre, ami lehetővé teszi a telep egyedivé tételét, egyedi mérőberendezésekkel, és a telep pillanatnyi optimalizálási céljainak a figyelembevételével.

## Hartmut Kleine GmbH

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