

Wissenschaftliche Unterstützung von FuE-Projekten unterschiedlicher Hochschulen des Landes NRW auf der halbtechnischen Kläranlage des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW in Neuss



Schlussbericht

für das



Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen



Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen

Mies-van-der-Rohe-Str. 1 • 52074 Aachen

Tel: 0241 80 25207 • Fax: 0241 80 22285 • isa@isa.rwth-aachen.de

Schlussbericht

zum Forschungsvorhaben:

**„Wissenschaftliche Unterstützung von FuE-Projekten
unterschiedlicher Hochschulen des Landes NRW
auf der halbtechnischen Kläranlage des Landesamtes für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz NRW in Neuss“**

AZ: WV01/07 51;HM07;76;E

für das



Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen



Bearbeitung: Dipl.-Ing. Detlef Bruszies

Projektleiter:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp

Aachen, den 19.12.2007

Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Pinnekamp

Inhalt

1	Veranlassung	3
2	Die halbtechnische Versuchskläranlage (HtK) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW.....	4
2.1	Stationäre Versuchsanlagentechnik	4
2.2	Zusätzliche Versuchsanlagentechnik (nicht stationär)	7
3	Forschungsprojekte im Jahr 2007	12
4	Betreuung der halbtechnischen Versuchskläranlage durch das Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen	14
4.1	Koordination der verschiedenen auf der HtK durchgeführten FE-Vorhaben	14
4.2	Instandhaltung und Erweiterungsmaßnahmen	15
4.3	Entwicklung eines Konzeptes für die Erneuerung der Computersteuerung	17
4.4	Technischer Versuchsanlagenbetrieb.....	20
5	Ausblick auf geplante Arbeiten und Projekte für die HtK im Jahr 2008	21

Verzeichnis der Bilder

Abbildung 2.1: Verfahrensflißbild der Versuchsstraße 1 der HTK Neuss-Süd (Stand 12/2007)	5
Abbildung 2.2: Verfahrensflißbild der Versuchsstraße 2 der HTK Neuss-Süd (Stand 12/2007)	5
Abbildung 2.3: Versuchsstraße 1	6
Abbildung 2.4 Versuchsstraße 2	7
Abbildung 2.5: Fällungsanlage (kontinuierlich).....	9
Abbildung 2.6: Membranelektrolyse Anlage.....	9
Abbildung 2.7: Ultraschall Anlage	9
Abbildung 2.8: P-Fällung aus Urin	9
Abbildung 2.9: Stripreaktor.....	10
Abbildung 2.10: Dyna-Sand Filter	10
Abbildung 2.11: 2-straßige Faulungsanlage	10
Abbildung 2.12: Kammerfilterpresse	10
Abbildung 2.13: Laborkläranlage 1	11
Abbildung 2.14: Laborkläranlage 2	11
Abbildung 2.15: Elimination gefährlicher Stoffe mit Aktivkohle	11
Abbildung 2.16: Elimination gefährlicher Stoffe mit Ozon	11
Abbildung 4.1: Zeltdach HTK	15
Abbildung 4.2: Anbindung der E-MSR-Zentrale an die Versorgungsinself.....	18
Abbildung 4.3: Schematische Darstellung der dezentralen Steuerung der HtK	19

1 Veranlassung

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) betreibt in Neuss eine halbtechnische Versuchskläranlage (HtK). Diese wurde bis Ende des Jahres 2000 durch das Landesumweltamt betreut. Seit dem Jahr 2001 erfolgt die Betreuung der Anlage durch das Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) der RWTH Aachen. Dieser Auftrag ist jeweils auf ein Jahr beschränkt. Für die Betreuung im Jahr 2007 wurde das Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) der RWTH Aachen vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen mit Schreiben vom 23.01.2007 beauftragt.

2 Die halbtechnische Versuchskläranlage (HtK) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

2.1 Stationäre Versuchsanlagentechnik

Die halbtechnische Versuchskläranlage (HtK) des LANUV NRW befindet sich auf dem Gelände der Kläranlage Neuss-Süd. Das der Versuchsanlage zufließende Rohabwasser wird der Großkläranlage im Abfluss des Sand-/Fettfangs entnommen und ist somit bereits mechanisch vorgereinigt.

Das Rohabwasser wird auf der Versuchsanlage zunächst über ein Bogensieb mit einer Spaltweite von 0,6 mm geführt, wodurch ein großer Teil der noch enthaltenen Feststoffe entfernt wird, und gelangt anschließend in einen 2 m³ fassenden Pumpenvorlagebehälter. Dieser dient dazu, das ankommende Rohabwasser zu fassen und gleichmäßig auf die beiden vorhandenen Klärstraßen der Versuchskläranlage zu verteilen. Die zwei Versuchsstraßen der HtK werden in der Regel ohne weitere Vorklärbecken betrieben. Sollten zu erprobende Verfahren eine weitergehende Vorbehandlung erfordern, kann zusätzlich eine Trommelsiebanlage mit einer Spaltweite von 0,1 mm genutzt werden.

Verfahrensfließbilder beider Versuchsstraßen sind in Abbildung 2.1 (Versuchsstraße 1) und in Abbildung 2.2 (Versuchsstraße 2) dargestellt.

Alle auf der HtK installierten Pumpen sind mittels einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) über Frequenzumrichter stufenlos regelbar und verfügen über Durchflussmessungen (MID) zur berührungslosen Volumenstrommessung. Aufgrund der umfangreichen Ausstattung der HtK mit moderner Online-Messtechnik und der umfangreichen Steuer- und Regelungstechnik sind neben einer detaillierten Erfassung der wichtigsten Parameter des Klärprozesses auch Untersuchungen zur Kläranlagenautomatisierung möglich.

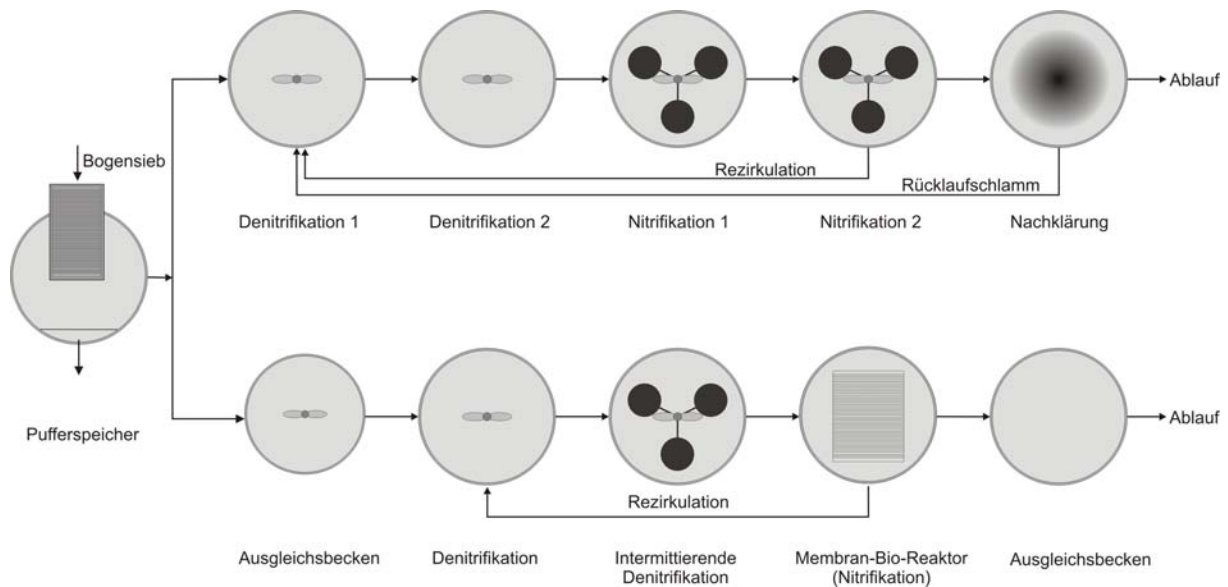


Abbildung 2.1: Verfahrensfliessbild der Versuchsstraße 1 der HTK Neuss-Süd (Stand 12/2007)

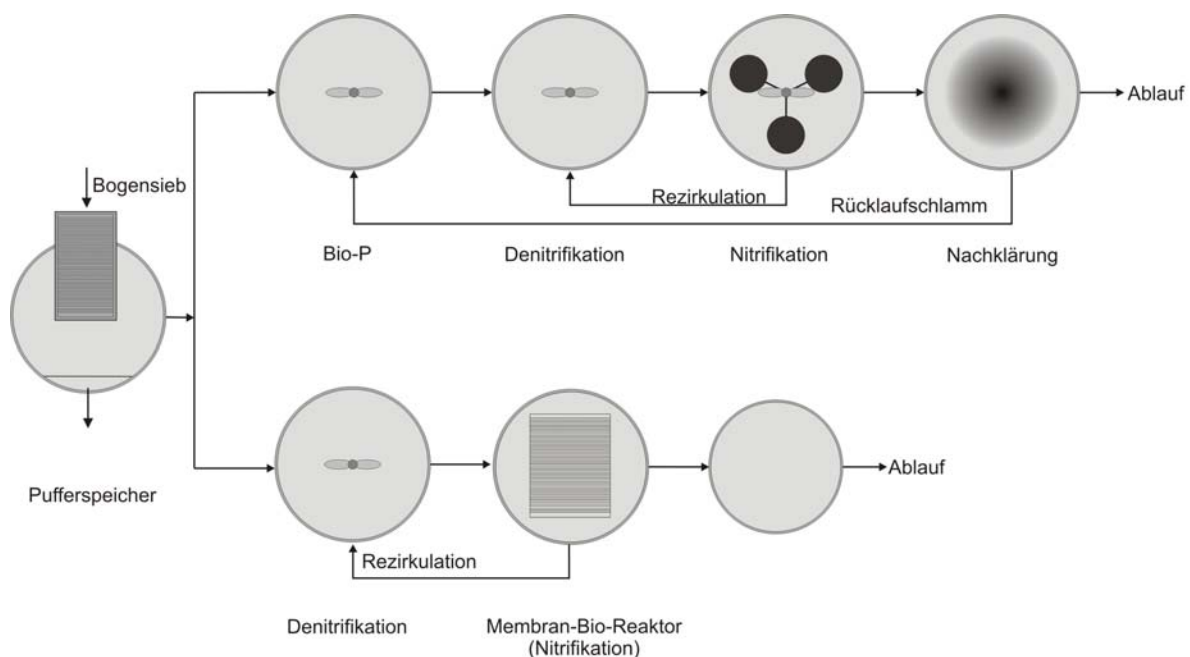


Abbildung 2.2: Verfahrensfliessbild der Versuchsstraße 2 der HTK Neuss-Süd (Stand 12/2007)

Mit den Versuchsstraßen können unterschiedliche verfahrenstechnische Anlagenkonzepte des Belebungsverfahrens nachgebildet werden. Zusätzlich kann jede Versuchsstraße ein- bzw. zweistraßig betrieben werden. Es können anlagentechnisch die folgenden Verfahrenstechniken nachgebildet werden:

Versuchsstraße 1 (Abbildung 2.3):

- Kaskaden-Denitrifikation (2er Kaskade; 3er Kaskade (nur einstraßig)).
- vorgeschaltete Denitrifikation (mit vorgeschalteter, biologischer P-Elimination möglich).
- nachgeschaltete Denitrifikation (mit vorgeschalteter, biologischer P-Elimination möglich) und
- Membranbelebung (mit vorgeschalteter biologischer P-Elimination möglich).



Abbildung 2.3: Versuchsstraße 1

- Versuchsstraße 2 (Abbildung 2.4):
 - vorgeschaltete Denitrifikation (mit vorgeschalteter, biologischer P-Elimination möglich),
 - nachgeschaltete Denitrifikation (mit vorgeschalteter, biologischer P-Elimination möglich),
 - Kaskadendenitrifikation (2er Kaskade, nur einstraßig) und
 - Membranbelebung (mit vorgeschalteter, biologischer P-Elimination oder als Phostrip-Verfahren möglich).



Abbildung 2.4 Versuchsstraße 2

Die Behälter und der größte Teil der Verrohrung der Versuchsstraße 1 sind aus Edelstahl (Wst.-Nr.:1.4571) gefertigt und erlauben somit auch Untersuchungen im Bereich der prioritären Stoffe. Behälter und Anlagentechnik der Versuchsstraße 2 sind im Wesentlichen aus PE-HD gefertigt.

2.2 *Zusätzliche Versuchsanlagentechnik (nicht stationär)*

Neben den beiden stationären Versuchsstraßen mit konventioneller Verfahrenstechnik zur biologischen Abwasserreinigung verfügt die HtK über mehrere Anlagen, die für spezielle Anwendungen gebaut wurden und zum Teil nicht im Besitz des LANUV sind, sondern den Unternehmen gehören, die Untersuchungen auf dem Gelände der HtK durchführen. Im Jahr 2007 waren auf der HtK folgende nicht stationäre Versuchsanlagen in Betrieb:

- Anlagen zur chemischen Phosphatfällung, die untereinander kombiniert bzw. erweitert werden können:
 - im Batchbetrieb laufende Fällungsanlage, Gesamtvolumen 120 L (MAP-Kristallisationsanlage)

- im Batchbetrieb laufende Fällungsanlage, Gesamtvolumen 400 L
(Abbildung 2.5)
- Membran-Elektrolyse-Anlage zur Phosphatfällung; Gesamtvolumen 90 L
(Abbildung 2.6)
- Ultraschall-Anlage zur MAP Kristallisation (Abbildung 2.7)
- Anlage zur P-Fällung aus Urin (Abbildung 2.8); im Batchbetrieb laufende Fällungsanlage mit integrierter Beutelfiltrationseinrichtung, Gesamtvolumen 200 L
- Stripreaktor zur Stickstoffentfernung aus vorbehandeltem Urin, Volumen 80 L
(Abbildung 2.9)
- Sandfilteranlage (Anlage des LANUV).
 - kontinuierlich arbeitende Sandfilteranlage, Typ Dynasand, Earth-Tech, Kapazität maximal 1 m³/h (Abbildung 2.10)
- Schlammbehandlungsanlage (Abbildung 2.11):
 - zweistraßige Versuchsanlage zur Schlammbehandlung, Containeranlage, computergesteuert mit Bus-Anbindung an das Computernetzwerk der HtK
- Kammerfilterpresse zur Schlamm Trocknung (Abbildung 2.12)
- Laborkläranlage (Anlage des LANUV):
 - Kläranlage mit vorgeschalteter Denitrifikation im Labormaßstab aus Glas. Gebaut nach Vorgabe des OECD Screening Tests. (Abbildung 2.13)
 - Nachgeschaltet Anlage zur weitergehenden Abwasserbehandlung mittels Aktivkohle und Ozon (Abbildung 2.14)
- 2 Technikumsanlagen der Universität Dortmund:
 - Nachbehandlung von MBR-Ablaufwässern mittels Aktivkohle zur Elimination gefährlicher Stoffe (Abbildung 2.15)
 - Nachbehandlung von MBR-Ablaufwässern mittels Ozon zur Elimination gefährlicher Stoffe (Abbildung 2.16)
 - *Contec: Siebrechen* Typ DF8 (Anlage der Fa. Zenon GmbH)



Abbildung 2.5: Fällungsanlage (kontinuierlich)



Abbildung 2.6: Membranelektrolyse Anlage

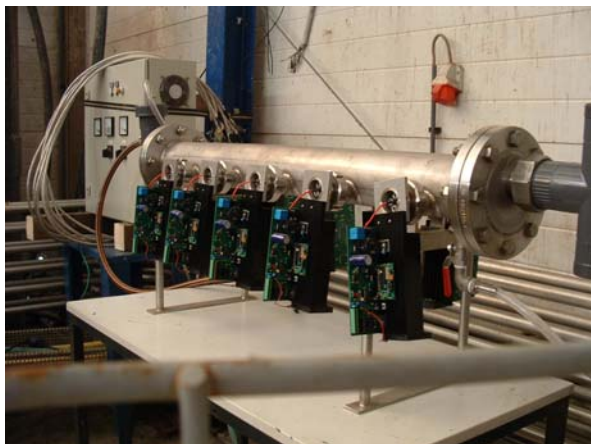


Abbildung 2.7: Ultraschall Anlage



Abbildung 2.8: P-Fällung aus Urin



Abbildung 2.9: Stripreaktor



Abbildung 2.10: Dyna-Sand Filter



**Abbildung 2.11: 2-straßige Faulungs-
anlage**



Abbildung 2.12: Kammerfilterpresse



Abbildung 2.13: Laborkläranlage 1



Abbildung 2.14: Laborkläranlage 2



Abbildung 2.15: Elimination gefährlicher Stoffe mit Aktivkohle



Abbildung 2.16: Elimination gefährlicher Stoffe mit Ozon

3 Forschungsprojekte im Jahr 2007

Im Jahr 2007 wurden auf der HtK in Neuss nachfolgend aufgeführte Forschungsprojekte durchgeführt:

- *Bestimmung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des contec:Siebrechens Typ DF8 für unterschiedliche Einsatzorte im Abwasserreinigungsprozess Teil 2*
Auftraggeber: Zenon Membrane Solutions
Auftragnehmer: ISA der RWTH Aachen
Projektabschluss: September 2007
Status: abgeschlossen
- *Untersuchungen zur Mitbehandlung von Industrieabwasser der Firma SASOL in der kommunalen Kläranlage Moers Gerdt; Teil 2*
Auftraggeber: LINEG
Auftragnehmer: ISA der RWTH Aachen
Projektabschluss: Dezember 2007
Status: abgeschlossen
- *Dezentrales urbanes Infrastruktursystem*
Fördermittelgeber: BMBF
Antragsteller: Fraunhofer Institut für Grenzflächentechnik;
Unterauftragnehmer: ISA der RWTH Aachen
Projektabschluss: Oktober 2006, verlängert bis Dezember 2007
Status: abgeschlossen
- *Phosphorrecycling - Rückgewinnung von industriell bzw. landwirtschaftlich verwertbaren Phosphorverbindungen aus Abwasser und Klärschlamm*
Fördermittelgeber: MUNLV NRW
Antragsteller: ISA der RWTH Aachen
Projektabschluss: Mai 2007
Status: abgeschlossen

- *Untersuchung zum Eintrag und zur Elimination von gefährlichen Stoffen in kommunale Kläranlagen*
Fördermittelgeber: MUNLV NRW
Antragsteller: DPU
Projektabschluss: Dezember 2009 (Folgeprojekt)
Status: in Bearbeitung
- *Abbauverhalten von Pharmaka in hoher Dosierung in einer Laborkläranlage mit verschiedenen Methoden; Teil 2*
Fördermittelgeber: LANUV NRW
Antragsteller: FB Bauwissenschaften, Universität Duisburg-Essen
Projektabschluss: August 2007
Status: abgeschlossen

4 Betreuung der halbtechnischen Versuchskläranlage durch das Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen

4.1 Koordination der verschiedenen auf der HtK durchgeführten FE-Vorhaben

Das ISA ist mit der technischen Koordination von Forschungsprojekten verschiedener Universitäten und privater Forschungseinrichtungen auf der HtK betraut. Im Rahmen dieser Aufgabe wird in Zusammenarbeit mit dem LANUV NRW die zeitgleiche Durchführbarkeit von Projekten geprüft, wobei im Wesentlichen eine gegenseitige Behinderung vermieden werden soll. Darüber hinaus wird der Einsatz der umfangreichen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, der vorhandenen Aggregate und Laborkapazitäten geplant. In der Projektplanungsphase werden die Rahmenbedingungen für den Technikeinsatz auf der HtK abgestimmt sowie Hilfestellung bei der Beschaffung von erforderlicher Ausrüstung geleistet. Darüber hinaus wird bei der Erstellung von Untersuchungsprogrammen beratend mitgearbeitet, da die jeweiligen Forschungsmittelnehmer ihre Untersuchungen eigenverantwortlich durchführen. Während der Projektdurchführung steht der zuständige ISA-Mitarbeiter bei technischen Problemen als Ansprechpartner zur Verfügung. Sowohl in der Planungsphase als auch während der Versuchsdurchführung nimmt der zuständige ISA-Mitarbeiter an diversen Projektbesprechungen teil. Das LANUV wird von ihm über den Stand der durchgeführten Untersuchungen informiert.

Im Berichtszeitraum wurden folgende Forschungseinrichtungen auf der HtK betreut:

- Deutsche Projekt Union (DPU)
- Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA)
- Fachbereich Bauwissenschaften der Universität Duisburg-Essen

Die Betriebsführung der HtK sowie die Koordination der auf der HtK durchgeführten FE-Vorhaben obliegt dem ISA-Mitarbeiter Dipl.-Ing. Detlef Bruszies, der auf der HtK als ständiger Mitarbeiter eingesetzt ist. Im Krankheitsfall, bei Urlaub sowie bei längeren Dienstreisen wird der Betrieb der HtK durch einen anderen ISA-Mitarbeiter sichergestellt.

4.2 Instandhaltung und Erweiterungsmaßnahmen

Wartung und Instandhaltung der Infrastruktur

Im Rahmen der Beschaffung von Messgeräten, Aggregaten, Anlagenteilen, Verbrauchs- und Installationsmaterial sowohl für den technischen Betrieb als auch für das Labor der HtK aus Haushaltsmitteln des LANUV NRW wurden vom ISA die technischen Rahmenbedingungen geprüft und daraufhin die geeigneten Geräte oder Materialien ausgesucht, Angebote eingeholt und die wirtschaftlich günstigsten Aufträge zur Weiterleitung an das MUNLV/ LANUV vorbereitet.

Obwohl noch keine größeren Beschädigungen feststellbar waren, wurde aus Sicherheitsgründen 2007 die etwa 15 Jahre alte Außenplane des Zeltdaches der HTK erneuert (Abbildung 4.1). Die Kosten hierfür betrugen 12.500,- €.



Abbildung 4.1: Zeltdach HTK

Wartungs- und Unterhaltungsmaßnahmen an der allgemeinen Infrastruktur der HtK, ausgenommen der elektrischen Anlage, wurden vom ISA durchgeführt. Zu diesen Infrastruktureinrichtungen gehören im wesentlichen die Gebläseanlage (Schraubenkompressoren und die zugehörigen Speicher-, Druckausgleichs- und -regeleinrichtungen), die Pumpwerke (Hauptzulauf-, Verteiler-, Rücklaufschlamm- und Rezirkulationspumpwerke), Rohrleitungen für Wasser, Abwasser und Luft, die Laboreinrichtung sowie die Gebäude und Außenanlagen der HtK.

Automatisierung und Steuerung

Dieser Tätigkeitsbereich umfasst Aufbau, Umbau, Instandhaltung und Anpassung der gesamten mess-, steuer- und regelungstechnischen Anlagen der HtK. Hierzu wurden Daten-, Signal- und Steuerleitungen verlegt, MSR-Geräte an die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) angeschlossen und Steuer-, Regel- und Überwachungsprogramme auf der SPS der HtK entwickelt und erstellt. Dies erfolgte sowohl projektbezogen als auch in Form von grundlegenden Betriebsprogrammen für die Automatisierung der Versuchsanlage, einschließlich der Herstellung der erforderlichen Einbindungen für die Sensoren und Aktoren.

Dieser vom ISA abdeckte Arbeitsbereich umfasst des Weiteren:

- Die Entwicklung und Erstellung von Prozessbildern auf dem Prozessleitsystem der HtK, durch die es auch den entsprechenden Projektarbeitern, die mit der Automatisierungstechnik der HtK nicht vertraut waren, ermöglicht wurde, ihre Versuchsanlagen automatisch zu überwachen und zu steuern.
- Die Pflege und Aktualisierung der Schnittstellentechnik zwischen Prozessleitsystem und speicherprogrammierbarer Steuerung (SPS).
- Die Erstellung und Pflege projektbezogener d-Base Datenbanken innerhalb des Leitsystems nach den jeweiligen Projekterfordernissen, um die Daten der installierten Online-Messtechnik den jeweiligen Projektarbeitern problemlos zugänglich und mit konventionellen Microsoft-Office-Programmen weiterverarbeitbar zu machen.

Online-Messtechnik

Die Online-Messtechnik der HtK wurde grundsätzlich in zwei Bereiche aufgeteilt. Dies sind zum einen die Messungen, die unabhängig von den jeweils laufenden Forschungsprojekten betrieben werden und zum anderen projektbezogene Online-Messungen.

Zur ersten Gruppe gehören im Wesentlichen die Messgeräte für die Erfassung der Zulaufzusammensetzung des Rohabwassers, Durchflussmengenmessungen und alle sonstigen Messgeräte, deren Ausfall zu kritischen Betriebszuständen der HtK füh-

ren könnte. Der störungsfreie und sichere Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung dieser Messungen und, soweit vorhanden, deren Probenzufuhr und Probenaufbereitung wurde sichergestellt.

Projektbezogen eingesetzte Online-Messgeräte wurden von Mitarbeitern der ausführenden Institute betrieben, wobei die Unterweisung der entsprechenden Mitarbeiter im Umgang mit den Messgeräten (wie z.B. Wartung, Findung optimaler Einsatzorte) durch den ISA-Mitarbeiter erfolgte. Störungen an diesen Geräten wurden, soweit möglich, mit Mitteln der HtK und Hilfe durch das ISA behoben. Bei schwerwiegenden Problemen wurde durch das ISA eine Reparatur bzw. Wartung durch den Gerätehersteller oder einen autorisierten Servicebetrieb veranlasst.

Elektrische Anlage (Niederspannung)

Die Überwachung der Funktion der elektrischen Anlage der HtK erfolgte durch das ISA. Im Falle von Funktionsstörungen wurde das zuständige Dezernat für Haustechnik des LANUV NRW in Düsseldorf telefonisch benachrichtigt. Dabei wurde entschieden, ob die Beseitigung der Funktionsstörung durch den unterwiesenen ISA-Mitarbeiter erfolgen konnte, oder ob ein Elektriker des LANUV NRW die erforderlichen Reparaturen ausführen musste.

4.3 Entwicklung eines Konzeptes für die Erneuerung der Computersteuerung

Die vorhandene SPS wurde Ende der 80er Jahre beschafft. Sie entspricht nicht mehr dem Stand der Technik, gleichfalls kann eine Ersatzteilversorgung nicht mehr sichergestellt werden. Der Support für das Prozess-Leit-System ist auf Grund des Alters der vorhandenen Software gleichfalls nicht mehr sicherzustellen.

Ein schwerwiegender Ausfall im Bereich der Computersteuerung der HtK würde zu einem sofortigen Stillstand der gesamten Versuchskläranlage und damit zu einem sofortigen Abbruch aller Versuche führen. Um die Betriebs- und Anlagensicherheit der HtK zu erhalten und zu verbessern, ist eine Erneuerung der Computersteuerung von großer Bedeutung.

Zur Modernisierung der gesamten Automatisierungs- und Steuerungstechnik der HtK wurde daher im Jahr 2007 ein Konzept erarbeitet. Auf Basis dieses Konzeptes wurden für die Jahre 2008 und 2009 Umbau- und Umstrukturierungsmaßnahmen in diesem Bereich der HtK geplant und kalkuliert.

Das erarbeitete Konzept sieht vor, statt dem bisher verwandten zentralen System, eine moderne, dezentrale Systemarchitektur unter Verwendung eines Bus-Systems zu installieren. Hierdurch ergeben sich für den Umbau und den späteren Betrieb Vorteile. Gleichzeitig werden die Aufwendungen für die Verkabelung deutlich verringert.

- Die Steuerung erfolgt durch eine zentrale SPS mit minimalen zentralen Ein- und Ausgabe (E/A) Komponenten. E/A-Komponenten werden weitestgehend dezentral, Vor-Ort, verwendet. Gleiches gilt für die Sensorik (Mess-Sonden, Mengenmessungen, Autoanalyser, etc.), auflaufende Sensor-Signale werden ebenfalls Vor-Ort gebündelt. Kommunikation zwischen zentraler SPS und dezentralen Komponenten erfolgt über ein Bus-System. Von der Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik-Zentrale (E-MSR-Zentrale) wird jede dezentrale „Insel“ lediglich durch drei Kabel versorgt
 1. 400 V Drehstrom (Energie)
 2. Buskabel SPS (MSR)
 3. Fast-Ethernet-Kabel (Kommunikation)

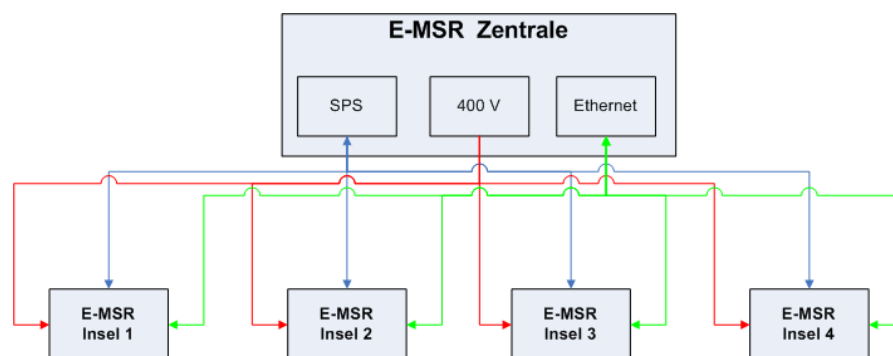


Abbildung 4.2: Anbindung der E-MSR-Zentrale an die Versorgungsinseln

- Die zu schaffenden Knoten werden von der Elektro-Zentrale lediglich mit Strom versorgt, jegliche Schaltung von Anlagen findet direkt „vor-Ort“ statt. Damit wird die Funktion der E-Zentrale von einer Steuerzentrale auf eine reine Verteiler- und Kontrolleinheit reduziert.
- Die Hauptabsicherung der einzelnen elektrischen Knoten wird in der zentralen Verteilung vorgenommen. Die Absicherung der lokalen Komponenten erfolgt in den lokalen Knoten

Vorteile

- Abschnittsweiser Umbau bei laufendem Versuchsbetrieb möglich. Längerer Stillstand der Gesamtanlage ist nicht erforderlich.
- Ersatzbeschaffung kann auf mehrere Haushaltsjahre verteilt erfolgen
- Erhebliche Verringerung der Elektro-, Daten- und Signalleitungen und damit Minimierung der fest verlegten Verkabelung.
- Hohe Flexibilität der gesamten E-MSR Technik
- Schaffung von nicht spezialisierten, modularen und mobilen Schalteinheiten

In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist die geplante dezentrale Steuerung der HTK schematisch dargestellt. Ebenfalls dargestellt sind die erforderlichen Steuerungskomponenten als Funktionsgruppen.

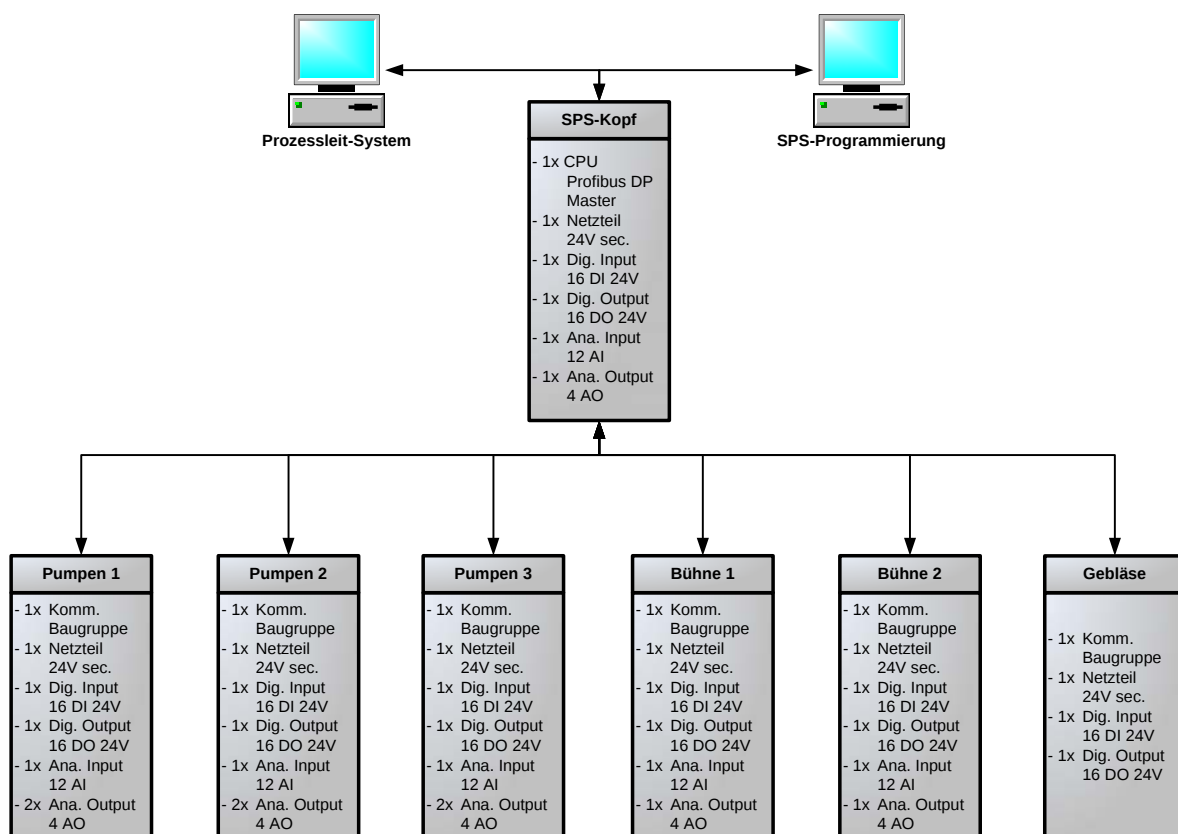


Abbildung 4.3: Schematische Darstellung der dezentralen Steuerung der HtK

4.4 Technischer Versuchsanlagenbetrieb

Neben den o.g. planenden, beratenden und überwachenden Tätigkeiten umfasste die Betreuung der HtK im Wesentlichen technische Aspekte des Baus, der Instandhaltung und des Betriebes der Versuchsanlage und von deren Anlagenteilen. Nachfolgend sind die entsprechenden Tätigkeiten des ISA auf der HtK aufgeführt.

- **Anpassungen der Automatisierung und Steuerung für den Versuchsbetrieb**
 - Erneuerung eines 6er Pumpen-Racks. Ersatz der vorhandenen Excenter-schneckenpumpen durch Schlauchpumpen der Firma Ponndorf. Durch den Einsatz von Schlauchpumpen wird die Betriebssicherheit bei gleichzeitig verringertem Wartungsbedarf erhöht. Im Zuge dieser Arbeiten wurde auch eine Erneuerung der Elektrik und der MSR-Technik dieses Pumpenracks vorgenommen. Hierbei wurde bereits den geplanten Änderungen in der Steuerung der HtK Rechnung getragen.
 - Umbau und Anpassung der elektrischen Einrichtungen zur Schaffung zusätzlicher Kapazitäten zwecks Aufbaus weiterer Versuchseinrichtungen.

5 Ausblick auf geplante Arbeiten und Projekte auf der HtK im Jahr 2008

Im Jahr 2008 wird der erste Modernisierungsschritt der zentralen Steuerungs- und Regelungstechnik der HtK erfolgen. Hierzu werden, dem in 2007 entwickelten Konzept folgend, erste dezentrale Inseln aufgebaut und vernetzt werden. Ebenfalls wird, parallel zum vorhandenen System, das neue Prozessleitsystem errichtet werden.

Weiterhin wird in 2008 die vorhandene Containeranlage um zwei gleichartige Bürocontainer aufgestockt werden. Ziel ist die Schaffung eines von der Versuchshalle räumlich getrennten Wasch-/Umkleide- und Sozialbereiches. In die frei werdenden Räumlichkeiten wird das bisher in der Versuchshalle befindliche Labor einziehen. Die ebenfalls bislang in der Versuchshalle befindlichen Toilettenräume werden an dieser Stelle entfallen, da die neuen Container ebenfalls über eine Toilettenanlage verfügen werden.

Insgesamt würde in der Versuchshalle eine Fläche von ca. 40 m² frei werden, die entweder Werkstatt und Materiallager zugeschlagen, oder als zusätzliche Versuchsfläche genutzt werden kann.

Die Durchführung der nachfolgend aufgeführten Forschungsvorhaben ist auf der HtK für das Jahr 2008 geplant:

- *Untersuchung zum Eintrag und zur Elimination von gefährlichen Stoffen in kommunale Kläranlagen*

Fördermittelgeber: MUNLV NRW

Antragsteller: DPU

Projektabschluss: Februar 2008 (Folgeprojekt)

Status: in Bearbeitung

- *Abbauverhalten von Pharmaka in hoher Dosierung in einer Laborkläranlage*

Fördermittelgeber: LANUV NRW

Antragsteller: FB Bauwissenschaften, Universität Duisburg-Essen

Projektabschluss: Dezember 2008

Status: in Planung

- *Neptune (New Sustainable Concepts and Processes for Optimization and Upgrading Municipal Wastewater and Sludge Treatment)*

Fördermittelgeber: European Commission Sixth Framework Programme

Antragsteller: Eawag, Institute of Aquatic Science and Technology

Durchführung: DPU

Projektabschluss: Oktober 2009

Status: in Bearbeitung