



<b>Projekt-Titel:</b>	<b>Integriertes Abwasserkonzept für Industriezonen (AKIZ) am Beispiel der Industriezone Trà Nóc in Vietnam</b>		
	<b>TP W4: Wertstoffrückgewinnung mit Membranfiltration</b>		
<b>Projekt Nr.:</b> (intern/extern)	BMBF: 02WA1066 IWAR: 500 00447	<b>Auftraggeber:</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn
<b>Beginn und Laufzeit:</b>	6 Jahre 01.11.2009 bis 31.12.2015	<b>Projektleiter:</b>	Prof. Dr.-Ing. P. Cornel Prof. Dr.-Ing. M. Wagner
<b>Finanzielle Mittel [T€]</b>		<b>Mitarbeiter:</b>	Dipl.-Ing. Le Quynh Thu Nguyen
<b>Vertraulich ?</b>		<b>Projektpartner/ Ansprechperson</b>	EnviroChemie, Rossdorf Dr. M. Engelhart

### Hintergrund und Aufgabenstellung

Für eine nachhaltige ökonomische und ökologische Entwicklung von Volksgemeinschaften sind die effiziente Nutzung und der schonende Umgang von Wertstoffen oberstes Gebot. Mit dem gestiegenen Umweltbewusstsein und den damit verbundenen politischen sowie gesetzlichen Maßnahmen der letzten Jahrzehnte hat sich in Deutschland eine auf die Rohstoffeffiziente und entwickelte Industrie ausgebildet. Vor diesem Hintergrund ist es eine Fortführung empfehlenswert und überzeugend, wenn die in Deutschland gewonnenen Erfahrungen an andere Länder weitergeben und die hier eingesetzten Techniken an die lokalen Gegebenheiten dieser Länder angepasst werden.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens AKIZ konzentriert sich das Teilprojekt 4 „Wertstoffrückgewinnung mit Membranfiltration“ auf die Untersuchung der Potential einer dezentralen und quellennahen Wertstoffrückgewinnung und damit verbundenen Entlastung der nachgeschalteten zentralen Abwasserreinigungsanlage. Dieser Ansatz steht im Projekt AKIZ gleichberechtigt neben vorgeschalteten Maßnahmen zur Abwasserentgiftung (TP I2, W2) und zur Energiegewinnung (TP I3, W3). Wie auch die Energiegewinnung aus Abwasser, bietet die angepasste Wertstoffrückgewinnung einen wirtschaftlichen Doppelnutzen: Einsparung von Ressourcen und Investitionen in der zentralen Abwasseranlage sowie direkte Nutzung von Einsparpotenzialen beim beteiligten Produktionsbetrieb (Erhöhung der Eigenenergieproduktion bzw. Verminderung von abwasserseitigen Wertstoffverlusten). Bei der Wertstoffrückgewinnung ist das erhöhte wirtschaftliche Potenzial meist das maßgebliche Entscheidungskrite-



rium für die Installation von Anlagentechnik. Der technische Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz der Membrantechnik, deren technischen und wissenschaftlichen Begleitung.

Mit dem hier beantragten Teilprojekt 4 - Wissenschaftliche Begleitung - soll exemplarisch untersucht werden, welche Möglichkeiten der dezentralen und quellennahen Wertstoffrückgewinnung mit Membranfiltration in der Industriezone Trà Nóc in der Stadt Cần Thơ bestehen. Dazu sollen die Einsatzpotentiale in den Bereichen Milchindustrie, Getränkeindustrie, keramische Industrie, Herstellung von Glas sowie Stahlherstellung/Metallverarbeitung und chemischen Industrie untersucht und beispielhaft ein Industriebereich ausgewählt werden. Auf dem Gelände eines detektierten Betriebes wird eine mobile Versuchsanlage mit einer vorgeschalteter Fällung/Flockung und einer nachgeschalteter Membranfiltration (Containeranlage) u. a. mit den Zielen betrieben, Wertstoffe aus Prozessströme zurück zu gewinnen und dabei das Fouling- und Scalingspotential bei den hohen vorliegenden Abwassertemperaturen und Möglichkeiten zur Verhinderung zu ermitteln. Weiterhin sollen der Datentransfer und die Fernüberwachung zur effektiven Steigerung der Betriebssicherheit optimiert werden. Bei der Wertstoffrückgewinnung sind die Weiterverwertung oder Wiederverwendung von Trennprodukten ein maßgebliches Entscheidungskriterium.

Die Bearbeitung des vorliegenden Teilprojekts erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Industriepartner EnviroChemie GmbH (TP I4), der die Konzeption, Dimensionierung und Erstellung der Pilotanlage zur Membranfiltration übernimmt.

### Vorgehensweise und Ergebnisse

Die Arbeitsplanung sieht vor, dass nach der endgültigen Auswahl des Industriebereiches die Versuchsanlage von der Firma EnviroChemie konzipiert, gebaut und anschließend nach Vietnam transportiert wird. In der Industriezone wird die Anlage in enger Zusammenarbeit mit der Firma EnviroChemie von der TU Darmstadt betrieben. In einer etwa zweijährigen Versuchsphase wird die Anlage in der Weise betrieben, dass die o. g. Ziele erreicht werden. Sollte sich zeigen, dass die Ziele aufgrund örtlicher Gegebenheiten in einem Industriebereich nicht erzielt werden können, wird die Anlage zu einem anderen Industriebetrieb (innerhalb der Industriezone) versetzt.

Die Verwertung der Ergebnisse des beantragten Forschungsprojektes sind dergestalt, dass die Forschungsergebnisse in die Lehre eingehen, sie die Grundlage für weitere Forschungsanträge bilden, Patente eingereicht, Netzwerke gebildet bzw. gepflegt und sie der Fachöffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden soll.

Die gesamte Pilotphase inklusiv der Aufstockungsphase besteht aus die Untersuchungen an



der Brauerei Western Saigon Beer J.V. (03.2012 – 01.2013), an der Fabrik zur Aufbereitung von Chitin aus Garnelenschalen (Phuong Duy Biochemical J.S.) (03.2013 – 05.2014) und an dem Konsumgüterhersteller P&G Indochina (01.2015 – 05.2015).

## Publikationen

### Vorträge und Veröffentlichungen

**Nguyen, L. Q. T.**; Engelhart, M.; Wagner, M.; Cornel, P. (2015)  
*Protein recovery from chitin-extracting liquor by membrane filtration.*  
1<sup>st</sup> IWA Resource Recovery Conference on Bridging towards the  
chemical industry 30.08. – 2.09.2015, Ghent, Belgium.

Engelhart, M.; **Nguyen, L. Q. T.**; Wagner, M.; Cornel, P. (2015)  
*Einsatz keramischer Membranen zur Proteinabtrennung bei der Ver-  
arbeitung von Garnelenschalen.* DMGT – Tagung Neue Entwicklung  
in der Membrantechnik, 11. – 12. Februar 2015, Kassel, Deutsch-  
land.

**Nguyen, L. Q. T.**; Engelhart, M.; Wagner, M.; Cornel, P. (2014)  
*Protein recovery by selective separation using ceramic membrane.* The  
4<sup>th</sup> IWA Regional Conference on Membrane Technology 3.-  
6.12.2014, HCMC, Vietnam

**Nguyen, L. Q. T.**; Engelhart, M.; Wagner, M.; Cornel, P.; Viet-Anh  
Nguyen (2014)  
*Suitable technology for recovery of cleaning agents from bottle wash-  
ers under consideration of local conditions.* Conference Water Con-  
vention / Session Innovative Technologies - Food & Beverage In-  
dustry – Singapore Water Week 01.-05.06.2014.

**Nguyen, L. Q. T.**; Lippich, H.; Wagner, M.; Cornel, P.; Lutze, R.;  
Engelhart, M. (2012 und 2014)  
*Protein separation in alkaline process water of shrimp waste pro-  
cessing industry using membrane filtration.* International Conference  
on Sustainable Concepts for Industrial Wastewater Treatment and  
Industrial Zones Management, 10.-11.10.2012, Hanoi, Vietnam;  
Vietnam Journal of Chemistry, Vol 52 (2) 174-178, 04.2014.

Lutze, R.; Stegmann, S.; Engelhart, M.; **Nguyen, T.**; Wagner, M.  
(2011):  
*Wertstoffgewinnung mittels Membrantechnologie in Vietnam unter  
Berücksichtigung lokaler Faktoren und Produktionsprozesse.*  
DECHEMA/DWA Industrietage Wassertechnik, 07.-08.11.2011,  
Frankfurt am Main, Deutschland.

### Poster



	<p><b>Nguyen, L. Q. T.; Engelhart, M.; Wagner, M.; Cornel, P. (2015)</b>  <i>Separation of chitin-extracting alkaline processing stream for protein recovery</i>                  12th IWA Leading Edge Conference on Water and Wastewater Technologies, 30.05.- 3.06.2015, Hong Kong, China.</p> <p>Engelhart, M.; Lutze, R.; <b>Nguyen, L.Q.T.</b>; Fundneider T.; Wagner, M. (2014)  <i>Targeted Precipitation Of Zeolite From Brewery Lye - A Novel Approach For Resource Recovery</i>, IWA World Water Congress &amp; Exhibition 09.2014 , Lisbon.</p>		
<b>Sonstiges</b>	<p>Kostenneutralverlängerung: 31.03.2014 – 31.10.2014</p> <p>Aufstockungsphase: 01.11.2014 – 31.07.2015</p> <p>Gesamtlaufzeit des Teilprojekts: 01.11.2009 – 31.12.2015</p> <p>Gesamtlaufzeit des Gesamtverbunds: 01.11.2009 - 31.12.2015</p>		
<b>Beantragt am:</b>	11.08.2009	<b>Genehmigt am:</b>	12.10.2009