Fraunhofer
ISI

Bericht im Rahmen des Unterauftrags im Rahmen des CLIENT-Definitionsprojektes

EfYCiência, Ökoeffizienz in der Brasilianischen Wasserwirtschaft – Energieeffizienz in der Wasserversorgung

Fraunhofer-Institut für System- und
Innovationsforschung ISI

Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
☎ 0721-6809-0

Ansprechpartner:

Dr. Felix Tettenborn (-431)

Dezember 2012

Inhalt

1 Hintergrund 3

2 Arbeitsprogramm und Ergebnisse 4

2.1 Unterstützung bei der Analyse der Randbedingungen 4
2.1.1 Übersicht – Grundstruktur der Siedlungswasserwirtschaft in Brasilien 5
2.1.2 Hauptprobleme der brasilianischen Siedlungswasserwirtschaft 7
2.1.3 Fördermöglichkeiten der brasilianischen Siedlungswasserwirtschaft 7
2.2 Abschätzung des Marktpotentials 8
2.3 Unterstützung bei Konzeptentwicklung einer energieeffizienten Wasserinfrastruktur – Handlungsalternativen, Bewertung innovativer Maßnahmen 12
2.4 Unterstützung bei der Entwicklung des Forschungskonzeptes und Vorbereitung des FuE-Verbundprojektes 12

3 Zukünftige Tätigkeiten 13

3.1 Unterstützung bei Antragsstellung 13

4 Quellen 14

5 Anhang 15

5.1 FINEP – “Financiadora de Estudos e Projetos” - Financier of Studies and Projects (www.finep.gov.br) 15
5.2 CNPq – “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” - National Council for Scientific and Technological Development - (www.cnpq.br) 16
5.3 PAC – “Programa de Aceleracao do Crescimento”– Growth Acceleration Program - (www.brasil.gov.br/pac) 17
5.4 CEF – “Caixa Economica Federal” (www.caixa.gov.br) 18
5.5 BNDES – “Banco Nacional de Desenvolvimento Economico e Social” - National Bank of Economic and Social Development - (www.bndes.gov.br) 18
5.6 FUNASA – “Fundacao Nacional de Saúde”– National Health Foundation - (www.funasa.gov.br) 19
5.7 PROCEL - National Electrical Energy Conservation Program 20

1 Hintergrund

Um den zukünftigen Herausforderungen des brasilianischen Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum mit einer gesicherten, sozioökonomisch und ökologisch sinnvollen Energie- und Wasserversorgung begegnen zu können, sind organisatorische und technologische Innovationssprünge notwendig. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass im Bereich der Wasserwirtschaft ein großes Energieeinsparungspotential vorhanden ist und eine Umsetzung innovativer Ansätze für einen schonenden Umgang natürlicher Ressourcen möglich erscheint.

Vor diesem Hintergrund plant die Arbeitsgruppe „Wasser und internationale Entwicklung" der TU Darmstadt im Rahmen eines 2012 beim BMBF zu beantragenden FuE-Verbundprojektes die Erarbeitung, Erprobung und Implementierung eines Gesamtkonzepts zur Umsetzung von Energie- und Ressourceneffizienzmaßnahmen in der Wasserwirtschaft, das eine Detailplanung relevanter technischer und organisatorischer Komponenten mit einschließt.

Zur Vorbereitung des geplanten FuE-Verbundvorhabens plant die Arbeitsgruppe „Wasser und internationale Entwicklung" der TU Darmstadt, im Rahmen des CLIENT BMBF-geförderten Definitionsprojektes „EfYCiência", die Umsetzbarkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Wasserversorgung zu prüfen, Kooperationspartner aus der Privatwirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft zur Entwicklung innovativer Lösungen einzubinden und somit eine erfolgreiche Beantragung des FuE-Verbundvorhabens zu ermöglichen.

Um das große Verbreitungspotential effizienter Technologien, neuer Dienstleistungen und Organisationsformen nutzen zu können, das aufgrund der brasilianischen Marktgröße und der Wirtschaftsentwicklung besteht, bietet das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI an, an der Entwicklung und Implementierung einer energie- und verbrauchsoptimierten Wasserinfrastruktur in Brasilien mitzuwirken und seine Kompetenzen hinsichtlich der Konzeptionierung innovativer Wasserinfrastruktursysteme, der Analyse von Randbedingungen sowie der Folgenabschätzung und Bewertung technischer und organisatorischer Maßnahmen in das Vorhaben einzubringen.

Um mit der TU Darmstadt und den weiteren Partnern, wie der Universität von Rio de Janeiro und den brasilianischen Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsunternehmen die gegebenen Rahmenbedingungen (technisch, ökonomisch, ökologisch, regulatorisch, politisch etc.) im Rahmen des Definitionsprojektes eruieren zu können, ist ein Aufenthalt vor Ort zusammen mit den Projektpartnern unabdingbar.

2 Arbeitsprogramm und Ergebnisse

2.1 Unterstützung bei der Analyse der Randbedingungen

Für eine Abschätzung von Handlungsalternativen zur Verbesserung der Energieeffizienz in der brasilianischen Wasserwirtschaft ist eine Untersuchung der Rahmenbedingungen notwendig. Im Rahmen eines Aufenthaltes vor Ort wurden unter Leitung der TU-Darmstadt mit den brasilianischen und deutschen Projektpartnern relevante Rahmenbedingungen (technisch, ökonomisch, ökologisch, regulatorisch, etc.) diskutiert, die für eine Realisierung von Effizienzsteigerungsmaßnahmen in der Wasserwirtschaft zu berücksichtigen sind.

Im Rahmen einer ersten groben Bewertung wurden die thematisierten hemmenden sowie förderlichen Aspekte zusammengestellt sowie Möglichkeiten gesucht, die ermittelten Hemmnisse zu überwinden. Die Ergebnisse sollten bei der nachfolgenden Konzeptentwicklung berücksichtigt werden, so dass hierbei neben technologischen Lösungsansätzen auch innovative Managementprozesse, Geschäftsmodelle und Dienstleistungen berücksichtig werden können.

Bei einem Reisetermin im Februar/März 2012 wurden Gesprächsrunden mit folgenden Teilnehmern durch die TU-Darmstadt initiiert:

- Prof. Isaac Volschan, UFRJ-DRHIMA,
- Prof. Eduardo Pacheco Jordão, UFRJ-DRHIMA
- Monica Pretel, UFRJ-DRHIMA
- Prorektor Pablo Cesar Benetti, UFRJ
- Mayor Ivan Ferreira Carmo, UFRJ
- Luciana Heim, AHK
- Victor Bustani Valente, GIZ Brasilien
- Ricardo Naveiro, UFRJ, Koordinator für Außenbeziehungen
- Marco Aurélio Moreira, PROCEL/SANEAR Eletrobras
- Eduardo Ramos Duarte, PROCEL/SANEAR Eletrobras
- Markus Paez Barreto, Electrobras
- Ana Cangahuala, TU Darmstadt
- Jochen Hack, TU Darmstadt
- Felix Tettenborn, Fraunhofer ISI

Die Ergebnisse sind im Folgenden kurz zusammen gefasst.

2.1.1 Übersicht – Grundstruktur der Siedlungswasserwirtschaft in Brasilien

- Die Wasserver- und Entsorgungsunternehmen sind verantwortlich für die wesentlichen Dienstleistungen wie Wasserversorgung, Siedlungsentwässerung und Kanalisation.
- Der Anschlussgrad der Bevölkerung an die Trinkwasserversorgung in Brasilien beträgt 94,7%, der Anschlussgrad im Bereich der Abwasserentsorgung beträgt rund 51%.
- In ca. 5560 brasilianischen Städten sind die Städte die Eigentümer von siedlungswasserwirtschaftlichen Einrichtungen, die direkt oder über Konzessionsverträge (private Unternehmen[1]) betrieben werden.
    - Trinkwasserversorgung: ca. 4,600 Städte (83%)
    - Abwasserentsorgung: rund 1,500 Städte (26,4%)
- Insgesamt gibt es 26 Großunternehmen im Bereich der kommunalen Siedlungswasserwirtschaft. Alle Unternehmen haben ihren Hauptsitz in den großen Städten. Kleinere Städte werden in der Regel von den Großunternehmen direkt oder über Konsortien bewirtschaftet.

Tabelle 1: Die größten Unternehmen der Siedlungswasserwirtschaft in Brasilien

Name	Bundesstaat	Region	Angeschlossene Bevölkerung (Mio.)	Direkte Mitarbeiter
SABESP	Sao Paulo	südost	25,5	15.103
COPASA	Minas Gerais	südost	14	11.443
CEDAE	Rio de Janeiro	südost	13	7.302
EMBASA	Bahia	nordost	12,5	3.587
SANEPAR	Parana	süd	10	6.375
COMPESA	Pernambuco	nordost	8,5	3.882
CORSAN	Rio Grande do Sul	süd	7,5	4.827
CAGECE	Ceara	nordost	7	1.229

[1] In 63 Städten (insg. ca. 7 Mio. Einwohner) wird die Wasserinfrastruktur von privaten Unternehmen betrieben.

Für die brasilianische Siedlungswasserwirtschaft relevante Organisationen

ABES – "Associacao de Engenharia Sanitária e Ambiental" - Association of Sanitary and Environmental Engineering - (www.abes-dn.org.br)

ABES ist eine Vereinigung, gegründet im Jahr 1966, mit dem Ziel, Aktivitäten im Bereich von Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik zu entwickeln und voranzutreiben, und eine Verbesserung der Wahrnehmung in der Bevölkerung herbei zu führen, sowie Aktionen zu initiieren und zu fördern, die den Anforderungen der Erhaltung und Verbesserung der Umwelt und der Lebensqualität der brasilianischen Gesellschaft dienen. Der Hauptstandort ist Rio de Janeiro mit Vertretungen in 27 Bundesstaaten.

Mit mehr als 13.000 Mitgliedern aus allen Teilen des Landes, bringt ABES Fachleute aus verschiedenen Bereichen zusammen: Ausbilder und Auszubildende, Bauherren, Hersteller von Materialien und Geräten, Unternehmen aus dem Bereich der Siedlungswasserwirtschaft, Vertreter der kommunalen Abwasserentsorgung, Reinigung und Entwässerung, sowie Vertreter von öffentlichen und privaten Einrichtungen im Zusammenhang mit Siedlungswasserwirtschaft und der Umwelt.

Bei ABES beschäftigen sich 7+1 Hauptabteilungen, die aus Experten und Institutionen seiner Mitglieder zusammengesetzt sind, in folgenden Bereichen:

- Abfallbehandlung
- Wasserverlustmanagement
- Materialien und Geräte für Hygiene und Umwelt
- Siedlungswasserwirtschaft im ländlichen Bereich
- Qualität chemischer Produkte
- Tarife
- Abwasserbehandlung

Es werden Programm zur beruflichen Weiterbildung im Bereich der Sieldungswasserwirtschaft angeboten, Seminare zu verschiedenen Themen organisiert und regelmäßige Publikationen getätigt. Darüber hinaus gehört zu den wichtigsten Aktivitäten von ABES seit 1960 alle zwei Jahre die Durchführung der brasilianischen Kongresse der Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik, die eines der bedeutendsten Foren für die ökologischen Siedlungswasserwirtschaft in Amerika darstellen.

ASSEMAE – "Associacao Nacional dos Servicos Municipais de Saneamento" - National Association of Municipal Sanitation Services - (www.assemae.org.br)

ASSEMAE hat die gleichen Eigenschaften wie ABES aber konzentrierte sich mehr auf die kommunale Sieldungswasserwirtschaft kleinerer Unternehmen. ASSEMAE verfolgt das Ziel, Interaktionen der öffentlichen kommunalen Sieldungswassewirtschaft zu er-

weitern, sowie die technische, organisatorische und finanzielle Leistungsfähigkeit der zuständigen Verwaltung zu stärken. ASSEMAE setzt sich entsprechend Regelwerk für die Erhaltung des kommunalen Besitzes und für die Bewirtschaftung der öffentlichen Abwasserentsorgung ein.

ASSEMAE unterstützt die “Universalisierung” der sanitären Grundversorgung als ein Grundrecht der städtischen und ländlichen Bevölkerung, zur Prävention und Kontrolle von (waterborn) Krankheiten, und zur Verbesserung der Lebensqualität.

Im Rahmen der Aktivitäten von ASSEMAE wird einmal pro Jahr ein Seminar veranstaltet.

2.1.2 Hauptprobleme der brasilianischen Siedlungswasserwirtschaft

In den Diskussionen vor Ort und in späteren Gesprächen während des Projektverlaufs wurden folgende Hauptprobleme benannt, die zu einer Ineffizienz der brasilianischen Siedlungswasserwirtschaft führen:

- Schlechte/alte Infrastruktur
- Mangelnde Wartung der Systeme
- Mangelnde Investitionen
- Hohe Ausfallrate im Gebührenbereich
- Hohe Anzahl ungeregelter Entnahmen (vor allem in Favelas)
- Ineffizienz
    - z.T. hohe Wasserverluste (etwa 45%)
    - hoher Energieverbrauch
- Großer politischer Einfluss (Unternehmensführungen werden i.d.R. von der Regierung ernannt)
- Unzureichende Qualitätssicherung
- Mangel an präventiven Systeme (nur Korrekturmaßnahmen)
- Fachkräftemangel
- z.T. hohe Unternehmensschulden
- Mangel an Forschung in technologische Innovation

2.1.3 Fördermöglichkeiten der brasilianischen Siedlungswasserwirtschaft

Zur Förderung der der brasilianischen Siedlungswasserwirtschaft gibt es eine Vielzahl von Programmen mit jeweils unterschiedlichem Fokus. Eine Übersicht auf Basis einer Internetrecherche (Mai 2012) ist im Anhang beigefügt.

2.2 Abschätzung des Marktpotentials

Die Abschätzung des Marktpotentials basiert, entsprechend Absprache mit dem Auftraggeber, auf einer kurzen Zusammenfassung der Arbeit von Marco Aurélio R. G. Moreira „Potencial de mercado de eficiência energética no setor de água e esgoto no brasil – avaliaco de estratégias segundo o modelo de porter“. Sämmtliche der folgenden Angaben sind Moreira (2006) entnommen, sofern nicht anderweitig gekennzeichnet.

M.A. Moreira[2] analysiert die Energieeffizienz in der sanitären Grundversorgung in Brasilien auf Basis eines von Porter[3] entwickelten Modells. Mit Hilfe des von Porter entwickelten Modells soll identifiziert werden, inwieweit dominante, entgegengesetzte Wettbewerbsstrategie in der Branche der Energieeffizienz in diesem Sektor existieren.

Nach Porter wird der Erfolgsgrad von Unternehmen in Abhängigkeit von der Attraktivität der Branche beeinflusst, die über die folgenden fünf Grundfaktoren definiert werden kann:

- Auf den Markt Kommen neuer Wettbewerber (entry of new competitors)
- Gefahr von Konkurrenzprodukten (substitute products)
- Einfluss auf die Preisgestaltung von Abnehmern (bargaining power of buyers)
- Einfluss auf die Preisgestaltung von Anbietern/Zulieferern (bargaining power of suppliers)
- Konkurrenzsituation zwischen den auf dem Markt befindlichen Wettbewerbern (rivalry between existing competitors)

Die relative Positionierung eines Unternehmens in seiner jeweiligen Branche ist letztlich eine Folge von Wettbewerbsvorteilen, die durch die Implementierung von generischen Wettbewerbsstrategien bestimmt wird. Die Wettbewerbsstrategien dienen im Allgemeinen dazu, das Unternehmen innerhalb des Marktes so zu positionieren, dass es am besten gegenüber Wettbewerbskräften aufgestellt ist oder diese gar zu seinem eigenen Nutzen beeinflussen kann. Das Konzept generischen Wettbewerbsstrategien basiert auf Wettbewerbsvorteilen und ist i.A. der Kern jeglicher Unternehmensstrategie. Zwei verschiedene Faktoren beeinflussen den Wettbewerbsvorteil im Wesentlichen: günstige Preise oder die Einzigartigkeit von Produkten oder Dienstleistungen. Daher sind in der Regel vor allem die Unternehmen erfolgreich, die auf eine (und nur eine) der folgenden drei generischen Strategien setzten:

---

[2] Moreira, M. A. (2006): Potencial de mercado de eficiência energética no setor de água e esgoto no brasil – avaliaco de estratégias segundo o modelo de porter. Dissertacao, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ - Brasil

[3] Porter, M. E. (2004): Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência. 2 ed. Rio de Janeiro, Editora Campus, Elsevier. und weitere

- Kostenführung (cost leadership): Es gibt nur ein Kostenführer in einer Branche. Es kann jedoch sein, dass mehrere Unternehmen, aufgrund von Differenzierungen, erfolgreich sind, da jedes von diesen Unternehmen auf verschiedene Eigenschaften oder Attribute spezialisiert ist, solange eine ausreichende Anzahl von Großkunden vorhanden ist, die jede dieser verschiedenen Eigenschaften und Merkmale wertschätzen.
- Differenzierung durch Qualität, Innovation und/oder Image: Das Unternehmen bietet in Verbindung mit der jeweiligen Branche ein Produkt an, das von den Kunden als einzigartig wahrgenommen wird, d.h. die Eigenschaften unterscheiden sich von denen der Wettbewerber.
- Fokussierung auf Kosten oder Differenzierung: Diese Strategie beruht auf der Tatsache, dass das Unternehmen in der Lage ist, besser ihr strategisches Ziel zu erfüllen, als die Konkurrenz, die die gesamte Branche abdecken wollen. Das Ziel muss hierbei ausreichend eng spezifiziert sein und kann durch geringere Kosten Positionen oder eine gewisse Differenzierung unterstützt werden, selbst wenn das Unternehmen nicht in der Lage ist, eine solche Position in Bezug auf die restliche Branche dauerhaft aufrechtzuerhalten.

Um die vorherrschende generische Wettbewerbsstrategie zu ermitteln, wurden bei Moreira für die Beschreibung und Analyse der Funktionsweise der Branche Daten und Informationen aus sekundären Quellen (geschäftlicher Daten, Fachpublikationen, technische Papiere, Thesen, etc.) und Primärquellen durch Interviews mit Experten der beteiligten Sektoren verwendet. Entsprechend dieser Daten und Informationen konnte für den Bereich Energieeffizienz-Dienstleistungen im Bereich der Abwasserwirtschaft in Brasilien keine dominante generische Wettbewerbsstrategie ermittelt werden.

Abbildung 1: Wettbewerbsstrategien für die verschiedenen Teilbereiche des Sektors Energieeffizienz im Bereich der Abwasserwirtschaft (nach Moreira (2006), übersetzt von Paez Barreto)

Als Grund werden hierfür verschiedene weitere Quellen zitiert:

SOARES (2006): "Der Markt ist noch nicht ausreichend strukturiert, was zu dem Mangel einer dominanten generischen Wettbewerbsstrategie führt".

ALVES (2006) und SOLON: "Einige Unternehmen im Bereich Energieeffizienz versuchen, eine Kostenführung der Gesamtkosten als generische Wettbewerbsstrategie zu realisieren. Für dieses Ziel entwickeln sie funktionale Strategien, um zeigen zu können, dass Kostensenkungen beim Verbrauch elektrischer Energie in der Abwasserbranche durch die Erfahrung der Experten und durch strenge Kontrolle von Kosten und Aufwendungen erreicht werden. Das zentrale Ziel dieser Strategie ist aber zu zeigen, dass die Unternehmen effizienter darin sind Energiekosten zu senken. "

MORENO (2006): "Es gibt Unternehmen im Bereich Energieeffizienz, die versuchen, Differenzierung als generische Wettbewerbsstrategie zu praktizieren. Hierfür entwickeln sie funktionale Strategien, um zeigen zu können, dass sie die einzigen sind, die die angestrebten Vorteile erreichen können."

CAPELLA (2006): "Es gibt auch Unternehmen im Bereich Energieeffizienz, die versuchen, die generischen Wettbewerbsstrategie Fokussierung auf Differenzierung zu praktizieren und dabei versuchen, eine Führung bei den Gesamtkosten einzunehmen. Für dieses Ziel werden funktionale Strategien entwickelt, um an den Kunden zeigen, dass eine stärkere Konzentration auf den Bereich der Abwasserbranche angestrebt wird."

ALBUQUERQUE (2006): "Einige Unternehmen befinden sich „mittendrin“ und versuchen, mal eine generische Wettbewerbsstrategie der Führung der Gesamtkosten zu realisieren, mal eine generische Wettbewerbsstrategie der Differenzierung."

MIRANDA (2006): "Auf dem Markt werden generische Wettbewerbsstrategien ohne offensichtliche Dominanz der ein oder anderen verfolgt."

Hieraus folgt Moreira:

Die Ergebnisse der geplanten Anwendung des fünf Faktoren-Modells von Porter in der Branche der Energieeffizienz für Abwasserentsorgung in Brasilien ist, basierend auf den betrachteten Marktrenditen, sehr divergent. Die Diskrepanz kann möglicherweise durch eine Unvereinbarkeit des Modells für den betrachteten Sektor erklärt werden, der bislang nur bedingt strukturiert ist.

Die Anbieter von Energieeffizienz-Dienstleistungen haben wenig Verhandlungsspielraum gegenüber Lieferanten und Kunden aus dem Bereich der Abwasserwirtschaft. Zudem herrscht quasi eine Art ungezügelter Konkurrenz der Anbieter von Energieeffizienz-Dienstleistungen untereinander, da alle Unternehmen und Produkte aus der Sicht der Anbieter und Dienstleister aus dem Bereich Abwasserwirtschaft ähnlich sind. Somit scheint die Attraktivität der Branche nah am Mindestsatz zu liegen.

Die beschriebenen fünf Faktoren Porters beschreiben die Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, gleichzeitig, wird hierdurch u.U. die jeweilige Rentabilität reduziert.

Allerdings hielten die befragten Experten die "Bedrohung durch Alternativprodukte" gegenwärtig als relevanter, da die Energieanbieter bei ihren Kapazitäten den Bedarf der Wasserver- und Abwasserentsorgungsunternehmen ohnehin von vorneherein mit vorhalten. Die Vergütungsmittel fließen somit aus dem Bereich der Abwasserwirtschaft in den Sektor der Energieanbieter, ohne dass Anbieter von Energieeffizienz-Dienstleistungen und anschließend der Abwassersektor selbst von den erzielten Einsparungen profitieren.

Die Studie ergab zudem, dass die Sektoren "Governance" und "Technology" wesentliche Elemente darstellen, die über sektorübergreifend analysiert werden müssen, da sie alle betrachteten Faktoren stark beeinflussen. Im Falle der analysierten Branche wurde das Regelwerk für die Abwasserentsorgung mit den Menüpunkt "Governance" berücksichtigt, die Verfügbarkeit von effizienten Technologien für die Abwasserentsorgung im Land war das wichtigste Element im Menüpunkt "Technologie. "

Darüber hinaus wurde im Rahmen dieser Studie gesehen, dass Anbieter im Bereich der Abwasserwirtschaft möglicherweise den Bereich von Energieeffizienz-Dienstleistungen übernehmen könnten. Dazu wäre es notwendig, den Erfahrungslevell

der betreffenden Experten zu verbessern und das Thema in den jeweiligen Unternehmen zu priorisieren. Beides schätzen die befragten Experten als „innerhalb eines kurzen Zeitrahmens schwierig zu erreichen“ ein.

Fehlende Regulierung im Bereich der Abwasserwirtschaft in Brasilien, die Ineffizienz über das Tarifsystem ermöglicht, mangelndes Bewusstsein für die Vorteile der Energieeffizienz und bereits etablierte Modelle von wirtschaftlicher und finanzieller Bewertung bzw. unzureichende Finanzierungs- und Förderprogramme für den Bereich Energieeffizienz wurden von den befragten Experten als sehr relevant für die Branche bezeichnet.

Erwähnenswert ist schließlich auch die historische Tatsache, dass die wichtigsten Erweiterungsinvestitionen in dem Bereich der Siedlungswasserwirtschaft in Brasilien in den 70er Jahren gemacht wurden, als es viel Strom und Zuschüsse in Höhe von 80% der Stromtarife für die Branche gab. Diese Tatsache zeigt auf, dass noch technische Potentiale zur Energieeinsparung in der Industrie existieren, die einen hohen Mittelrückfluss ermöglichen würden.

2.3 Unterstützung bei Konzeptentwicklung einer energieeffizienten Wasserinfrastruktur – Handlungsalternativen, Bewertung innovativer Maßnahmen

Auf Basis der beiden Projektreisen wurden verschiedene Handlungsalternativen diskutiert, die z.T. auch weitere Infrastrukturbereiche wie die Sektoren Abwasser und Abfall sowie mögliche Verknüpfungen der Sektoren untereinander beinhalteten. Nähere Informationen wurden durch die TU-Darmstadt dokumentiert.

Eine Ausarbeitung, Bewertung und Folgenabschätzung von Handlungsalternativen ist für das geplante FuE-Verbundvorhaben vorgesehen.

2.4 Unterstützung bei der Entwicklung des Forschungskonzeptes und Vorbereitung des FuE-Verbundprojektes

Durch die TU-Darmstadt wurde gemeinsam mit den Projektpartnern verschiedene Varianten für ein mögliches FuE-Verbundvorhaben ausgearbeitet und diskutiert, in dem die durchzuführenden Forschungs- und Umsetzungsarbeiten in Inhalt und Umfang jeweils definiert und die Rollenverteilung unter den Partnern festlegt werden.

Nähere Informationen wurden durch die TU-Darmstadt dokumentiert.

3 Zukünftige Tätigkeiten

3.1 Unterstützung bei Antragsstellung

Die zukünftige Antragsstellung der TU-Darmstadt für ein mögliches FuE-Verbundvorhaben „Ökoeffizienz in der Brasilianischen Wasserwirtschaft – Energieeffizienz in der Wasserversorgung“ soll nach Möglichkeit begleitet und unterstützt werden.

4 Quellen

Bei Moreira (2006) verwendete und im obigen Text zitierte Quellen:

ALBUQUERQUE, C. M. F., 2006, A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil. Entrevistador: MOREIRA, M. Entrevistado: Coordenador do Programa de Combate ao Desperdício de Água - PNCDA. Brasília: Entrevista concedida para a Dissertação de Mestrado “A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil – Avaliação de Postura Estratégica segundo o Modelo das Cinco Forças de Porter”.

ALVES, T. M. M., 2006, Eficiência Energética em Saneamento Básico no Brasil e as USCOs.. Entrevistador: MOREIRA, M. Entrevistado: Gerente Geral da EFFICIENTIA. Minas Gerais: Entrevista concedida para a Dissertação de Mestrado “A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil – Avaliação de Postura Estratégica segundo o Modelo das Cinco Forças de Porter”.

CAPELLA, P. S., 2006, O Setor Saneamento, a Energia, a Eficiência Energética e a Gestão de Perdas de Água.. Entrevistador: MOREIRA, M. Entrevistado: Gerente do Projeto de Saneamento do CEPEL. Rio de Janeiro: Entrevista concedida para a Dissertação de Mestrado “A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil – Avaliação de Postura Estratégica segundo o Modelo das Cinco Forças de Porter”.

MIRANDA, E. C., 2006, A Eficência Energética e o Saneamento Básico no Brasil. Entrevistador: MOREIRA, M. Entrevistado: Coordenador do Programa de Modernização do Setor de Saneamento - PMSS. Rio de Janeiro: Entrevista concedida para a Dissertação de Mestrado “A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil – Avaliação de Postura Estratégica segundo o Modelo das Cinco Forças de Porter”.

MORENO, E., 2006, Eficiência Energética em Saneamento Básico no Brasil e a ABESCO.. Entrevistador: MOREIRA, M. Entrevistado: Ex-presidente da ABESCO. São Paulo: Entrevista concedida para a Dissertação de Mestrado “A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil – Avaliação de Postura Estratégica segundo o Modelo das Cinco Forças de Porter”.

SOARES, G., 2006, Os Investimentos em P&D em Eficiência Energética no Brasil com Recursos do Setor Elétrico. Entrevistador: MOREIRA, M. Entrevistado: Gerente do Departamento de Desenvolvimento de Projetos Especiais da ELETROBRÁS. Rio de Janeiro: Entrevista concedida para a Dissertação de Mestrado “A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil – Avaliação de Postura Estratégica segundo o Modelo das Cinco Forças de Porter”.

SOLON, A., 2006, Eficiência Energética em Saneamento Básico no Brasil e as ESCOs.. Entrevistador: MOREIRA, M. Entrevistado: Diretor Presidente da ESCOENERGY. Minas Gerais: Entrevista concedida para a Dissertação de Mestrado “A Eficiência Energética e o Saneamento Básico no Brasil – Avaliação de Postura Estratégica segundo o Modelo das Cinco Forças de Porter”.

5 Anhang

Für die brasilianischen Siedlungswasserwirtschaft relevante Förderprogramme:

5.1 FINEP – “Financiadora de Estudos e Projetos” - Financier of Studies and Projects (www.finep.gov.br)

FINEP grants refundable and non-refundable financings. The support of FINEP covers all the stages and dimensions of the cycle of scientific and technological development: basic research, applied research, innovation and product development, services and processes. FINEP supports also the incubation of technology-based companies, the establishment of technology parks, the structuring and consolidation of the processes of research, development and innovation in established companies, and market development. In addition, from this year the FINEP offers support for the implementation of industrial units and also incorporations, fusions and joint ventures.

FINEP also plays an increasingly intense in supporting technology-based companies. Since 2000 develops the Project Inovar, which involves comprehensive, structured and transparent set of actions to stimulate new businesses through a range of instruments, including the supply of venture capital indirectly through venture capital funds.

FINEP also manages 16 Sector Funds.

Institutions eligible for non-refundable funding

- Universities and other educational and research institutions, public or private, provided that nonprofit
- Institutions and technological research centers, public or private, provided that nonprofit
- Other public and non-governmental institutions, provided that non-profit
- Brazilian companies

Refundable financing

Loans to institutions that demonstrate ability to pay and conditions to develop projects of R, D & I. The grace periods and amortization are calculated on the combination of the deadlines for implementing the projects, its cash flow and payment capacity of the company.

Non-refundable financing

1 - Financial support granted to public or nonprofit private organizations to:

- conducting research project or scientific or technological innovation;
- conducting studies or events and seminars to exchange knowledge among researchers.

2 - Economic Subvention: A new type of financial support allows the application of non-refundable public resources (it doesn´t need to be returned) directly in companies, to share with them the costs and risks inherent in such activities.

5.2 CNPq – "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico" - National Council for Scientific and Technological Development - (www.cnpq.br)

CNPq, an agency of the Ministry of Science, Technology and Innovation, is responsible to promote scientific and technological research and encourage the formation of brazilian researchers.

It participates in the formulation, implementation, monitoring, evaluation and dissemination of the National Politic of Science and Technology, especially:

- to promote and encourage the development and maintenance of scientific and technological research and training of qualified human resources for research in all areas of knowledge;
- to promote and encourage scientific and technological research and training of human resources directed to issues of social and economic relevance related to the specific needs of sectors of national or regional importance;
- to promote and encourage technological innovation;
- to promote, implement and maintain mechanisms for collection, analysis, storage, dissemination and exchange of data and information on the development of science and technology;
- to propose and implement standards and tools of support and encouragement to carry out research and development, diffusion and absorption of scientific and technological knowledge;
- to promote the achievement of agreements, protocols, covenants, programs and projects for exchange and technology transfer between public and private, national and international institutions;
- to support and promote meetings of scientific and technological nature or participate in them;
- to promote and conduct studies on the scientific and technological development;
- to provide services and technical assistance in its area of competence;
- to accredit institutions, in accordance with relevant legislation, in order to import materials and equipaments with tax benefits for activities directly related to science and technology research.

Scholarship Assistance

CNPq grants scholarships for the training of human resources in the field of scientific and technological research in universities, research institutes, technology centers and professional formational, inside of Brazil and abroad.

Besides promoting the training of human resources in strategic areas for national development, the CNPq contributes with funds to implement projects, programs and networks of Research and Development (R&D), either directly or in partnership with the Member of the Federation

CNPq invests also in stocks of scientific and technological research with financial support for editing and publication of periodicals, promotion of scientific events and participation of students and researchers at major conferences and national and international events in science and technology

Target Audience: Young people from high school and universities, at post-graduate, interested in working in scientific research, and experts to work in Research and Development (R&D) in business and technology centers.

Types of Scholarships: CNPq offers several types of scholarships for professional formation and encouraging research. It is designed for high school students, graduation, post-graduation, newly qualified doctors and experienced researchers in the country and abroad. The scholarships are awarded directly by CNPq or educational and research institutions for which CNPq provides quotas.

5.3 PAC – “Programa de Aceleracao do Crescimento”– Growth Acceleration Program - (www.brasil.gov.br/pac)

Actions in the social and urban areas, and resources to continue building the logistic and energetic infrastructure to sustain the growth of the country. The PAC investments are organized into six main areas:

- Transport: highways, railroads, airports, ports, waterways and acquisition of equipment;
- Energy: generation and transmission of electric energy, exploration of oil and gas, renewable fuels and mineral research;
- "Cidade Melhor": actions in infrastructure of sanitation, prevention in risk areas, urban mobility and paving;
- "Comunidade Cidadã": increasing the supply of services and public facilities in the areas of culture, education, leisure and health;
- "Minha casa, minha vida": reducing the deficit housing, ensure access to home ownership and improve the quality of life of the people;
- "Água e Luz para Todos": universal access to electricity and expand the water supply in the country:

The program has two phases: PAC1 (2007-2010) and PAC2 (2011-2014). Total resources for PAC1 were US$ 250 billion and PAC2 US$ 470 billion. For sanitation area in PAC1 the resources were around US$ 20 billion and US$ 2.5 billion in PAC 2.

In the environmental and sanitation area there are initiatives in diverse forms, such as water supply, sewage, rainwater management, integrated sanitation, solid waste management, institutional development, and also studies, projects and plans of sanitation.

The works are carried out in partnership with states and municipalities. The federal government provides resources and states and municipalities present projects, make bids and execute constructios.

The PAC resources, released through the Caixa Economica Federal, BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) and FUNASA (Fundacao Nacional de Saúde), are granted by loans and require sufficient guarantees to remunerate the worker.

5.4 CEF – “Caixa Economica Federal” (www.caixa.gov.br)

CEF believes in partnerships with government in order to provide more efficient solutions for better financial management and for the implementation of infrastructure projects. In addition to provide resources, CAIXA helps states and local governments to design and to monitor efficiently the constructions of the urban development.

Likewise, it encourages the continuous improvement of the government to recognize the most successful actions with the award Best Management Practices.

CEF is also responsible for collection and management accounting data of all organs of the Federation. Thus, it aids the implementation of the Fiscal Responsibility Law throughout the country.

The programs and transfers are defined by means of contracts for services with duties defined under the guidelines of the Organs Managers.

There are activities that CEF acts as an intermediary: housing, sanitation, urban infrastructure and programs related to agriculture, and others.

5.5 BNDES – “Banco Nacional de Desenvolvimento Economico e Social” - National Bank of Economic and Social Development - (www.bndes.gov.br)

BNDES, a federal public company, is currently the main instrument of long-term financing for investments in all segments of the economy, a policy which includes the social, regional and environmental dimensions.

Since its founding in 1952, BNDES stands out in support of agriculture, industry, infrastructure, commerce and services, offering special conditions for micro, small and medium enterprises. The bank also has implemented lines of social investments, directed to education and health, family agriculture, basic sanitation and urban transport.

BNDES' support is by means of financing investment projects, equipment acquisition and export of goods and services. In addition, the bank acts in order to strengthen the

capital structure of private companies and non-refundable financing intended for projects that contribute to the social, cultural and technological development.

BNDES has a line of credit in the area of energy efficiency, is called PROESCO. The financial support is for projects that demonstrably contribute to energy savings, increasing the overall efficiency of the energy system and promoting the replacement of fossil fuels by renewable sources .

BNDES Sanitation Project in Focus

BNDES Sanitation Project in Focus aims to highlight the solutions in favor of universal sustainable environmental sanitation services and promote the reproduction of these experiences in the sector. To this end, the Project is based in workshops devoted to specific themes in the sector of Environmental Sanitation, always aiming to highlight experiences and successful cases in those subjects. Solutions and best practices observed during each cycle of realization of Project (one year) are the object of recognition through the award BNDES Pro-Universal Service Sanitation.

5.6 FUNASA – “Fundacao Nacional de Saúde”– National Health Foundation - (www.funasa.gov.br)

FUNASA, executive organ of the Ministry of Health, is one of the institutions of the Federal Government responsible for promoting social inclusion by means of sanitation interventions for prevention and control of diseases. It is also the institution responsible for formulating and implementing actions to promote and protect health.

The actions of social inclusion, through health, are performed with the prevention and control of diseases and disorders caused by lack or inadequacy of basic sanitation conditions in areas of special interest, such as settlements, remnants of Quilombo and extractive reserves.

In the area of Public Health Engineering, Funasa holds the oldest continuous experience in sanitation activities in the country and acts based on health, epidemiological, environmental and socia lindicators.

FUNASA provides technical and / or financial support in the combat, control and reduction of child mortality and the incidence of waterborne diseases or those caused by lack of basic sanitation.

The investments aim to intervene in the environment, the infrastructure of the cities up to 50,000 inhabitants and the living conditions of vulnerable population.

The priorities of FUNASA are: promotion, technical and financial support for quality control of drinking water, the encouragement and funding of research projects in public

health and sanitation engineering, and technical support to states and municipalities to implement of sanitation projects, through technical cooperation strategies.

5.7 PROCEL - National Electrical Energy Conservation Program

- ✓ PROCEL aims to reduce electricity waste in Brazil and to foster energy efficiency in the electrical sector in order to accomplish some basic goals: technological development, energy security, economic efficiency, new parameters to be adopted by citizens and less environmental impacts;
- ✓ In the field of technological development, PROCEL invests money to equip laboratories at public universities located all over Brazil. The network of laboratories intends to offer concepts of energy efficiency in the training of new professionals, new innovative research projects, and support to the internal market so as to improve the planning, implementation, and management of actions aligned with the efficient use of electric energy,
- ✓ In the sanitation sector PROCEL invested in six laboratories, all located on federal public universities. The name of these laboratories is **LENHS: Laboratory of Energy Efficiency and Hydraulics in Sanitation**.

In 2010, PROCEL has developed projects that contributed to save near 6.16 billion KWh of energy. This result is equal to the annual electric energy consumption of nearly 3.3 million of residencies, saving an investment of R$ 696 million in expanding electric energy generation.

PROCEL SANEAR – Energy Efficiency in Sanitation

- ✓ The annual consumption of electricity in the sanitation sector is 3% of all energy generated in the country (approximately 12.500 GWh);
- ✓ 85% of the country's electricity is generated from hydropower;
- ✓ Water losses in the distribution is about 45%;
- ✓ Usually the electricity is the second largest cost in the companies;
- ✓ **Water consumption is directly associated with the consumption of electricity**

OBJECTIVES:

- ✓ Actions aimed at promoting efficient use of electricity and water in environmental sanitation systems, as well as consumers;
- ✓ Encourage the efficient use of water resources, as a prevention strategy to the scarcity of water for hydroelectric generation;

- ✓ Contribute to the universalization of environmental sanitation services, with lower operating costs to society.

LENHS - LABORATORIES OF ENERGY EFFICIENCY AND HYDRAULICS IN SANITATION

OBJECTIVES:

- ✓ Emphasis on electrical measurements and water in sanitation systems;
- ✓ Comparison of data collected in the field with laboratory testing;
- ✓ Supporting ELETROBRAS/PROCEL in the technical actions required, such as:
  - I. *technical support for the sanitation companies;*
  - II. *retraining of professionals;*
  - III. *incorporation of technological innovations in methods and equipment.*
- ✓ Produce informative documentation on best practices by integrating energy efficiency and water in sanitation;
- ✓ Develop and implement technological innovations resulting from academic papers;
- ✓ Work in a technical cooperation network in order to exchange information on the topic energy efficiency and water within the university actions.