

**Verteiler  
Indonesienverbund**

**Institut für Wasser und  
Gewässerentwicklung**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Franz Nestmann  
Bereich Wasserwirtschaft und  
Kulturtechnik

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe

**Verbundprojekt IWRM – Indonesien**

Prof. Dr.-Ing. Franz Nestmann  
Dr.-Ing. Peter Oberle  
Dr.-Ing. Muhammad Ikhwan

Telefon: +49 721 608 - 48094  
Fax: +49 721 66 16 34  
E-Mail: peter.oberle@kit.edu  
Web: <http://iwk.iwg.kit.edu>

Datum: 22.12.2011

**Jahresrückblick über die vom BMBF geförderten Aktivitäten in Indonesien**

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Verbundpartner,

mittlerweile neigt sich das vierte Jahr seit Beginn unseres Verbundprojektes „IWRM Indonesien“ dem Ende zu. Wir blicken gemeinsam auf ein sehr produktives und erfolgreiches Jahr zurück, in welchem es gelungen ist, in den miteinander vernetzten Fachbereichen neben vielen wissenschaftlichen Erkenntnissen auch bedeutende Erfolge in Bezug auf Technologietransfer und Capacity Development zu erzielen.

Insbesondere im Hinblick auf unsere Implementierungsvorhaben konnten wir mit vereinten Kräften einige markante Hürden vor Ort überwinden. So wird die Wasserpumpenanlage Bribin seit Jahresmitte in voller Eigenregie der indonesischen Behörden betrieben und hat seither durch Nutzung des unterirdischen Wasserkraftpotentials über 260 Mio. Liter Wasser in die umliegenden Dörfer gefördert. Dieser lang ersehnte Erfolg, der eine spürbare Verbesserung der Lebensbedingungen in der Zielregion bewirkt hat und hierdurch ein sehr positives Medienecho auslöste, führte nicht nur bei uns zu einem enormen Motivationsschub sondern erzeugte auch auf indonesischer Seite einen spürbaren Ruck hin zu mehr Selbstverantwortlichkeit und Mut zur Innovation.

Dies bereitet nun den Weg, um auch in anderen IWRM-Disziplinen die pilothafte Implementierung technologischer Lösungen weiter voranzutreiben und somit gesamtheitlich alle Facetten des integrierten Wasserressourcenmanagements anzusprechen. Um im Rahmen des laufenden Transferprozesses die vielfältigen Maßnahmen unter Berücksichtigung der finanziellen und personellen Ressourcen der indonesischen Partnerinstitutionen bzw. Förderstellen zielgerichtet umsetzen zu können, bedarf es einer verstärkten inhaltlichen und logistischen Abstimmung innerhalb des Verbundes, welche von der Projektkoordination auch weiterhin gerne unterstützt wird.

Nachfolgend möchten wir Ihnen nun einen Umriss der vielfältigen Aktivitäten innerhalb unseres Verbundes im zurückliegenden Jahr 2011 geben.

## 1 Verbundkoordination & übergeordnete Vernetzung

Neben einer Vielzahl an bi- und multilateralen Treffen innerhalb der einzelnen Workpackages (Protokolle siehe <http://intranet.iwrm-indonesia.com>) fand auch auf übergeordneter Ebene ein intensiver fachwissenschaftlicher Austausch innerhalb des deutsch-indonesischen Verbundes statt. Zudem wurden projektbezogene Ergebnisse auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert. Im Folgenden sind die wichtigsten Veranstaltungen mit breiter Beteiligung unseres Verbundes in chronologischer Reihenfolge aufgeführt:

- **Asian Trans-Disciplinary Karst Conference** (Januar 2011): 4-tägige Konferenz in Yogyakarta mit 70 Teilnehmern aus 13 Ländern; Beteiligung: KIT im Lenkungsausschuss, wissenschaftlichen Ausschuss und im Organisationskomitee; 5 Teilprojekte mit 7 Publikationen (inkl. 1 Keynote-Paper) & 1 Poster; Exkursion zur Förderanlage Bribin (siehe Abb.1)
- **5. IWRM-Workshop in Yogyakarta** (März 2011): 80 Teilnehmer aus deutschen und indonesischen Partnerinstitutionen (Behörden, wissenschaftl. Partner, Industrie); Leitung: Bambang Hargono DPU Yogyakarta
- **3. IWRM-Indonesien Statusworkshop am KIT** (Mai 2011): 35 Teilnehmer; Darlegung des aktuellen Projektstatus aller Teilprojekte; Fachliche Diskussion und WP-übergreifende Abstimmungsgespräche
- **BMBF-Konferenz „IWRM – Water in A Changing World“ in Dresden** (Oktober 2011): 2-tägige Veranstaltung; Erfahrungsaustausch zwischen den BMBF-Verbundvorhaben innerhalb des IWRM-Förderschwerpunktes; Beteiligung IWRM Indonesien: 7 Teilprojekte mit 2 Publikationen & 5 Poster
- **2. Statusseminar des BMBF-Förderschwerpunktes IWRM** (Oktober 2011): Übergeordnete strategische Abstimmung unter Leitung durch Herrn Dr. Löwe (Regierungsdirektor Referat 724); Übersichtsvortrag Verbundaktivitäten Indonesien durch Herrn Prof. Nestmann

Im März 2011 fand eine **Reise einer BMBF-Delegation** um Staatssekretär Thomas Rachel nach Indonesien statt, vor Ort begleitet durch die Deutsche Botschaft. Im Rahmen mehrerer Treffen mit Vertretern indonesischer Ministerien (u.a. Wissenschaftsministerium, Ministerium für Energie und Mineralressourcen) wurden durch Herrn Prof. Nestmann auch die Aktivitäten in Gunung Kidul vorgestellt. Die Resonanz war überaus positiv. Im September folgte der **Besuch des deutschen Botschafters**, Dr. Norbert Baas, in der Projektregion, wobei u.a. auch die Wasserförderanlage Bribin besichtigt wurde (siehe Abbildung 1).

Zwischen KIT und Gadjah Mada University Yogyakarta wurden **2 weitere Kooperationsvereinbarungen** unterzeichnet. Inhaltlich konzentrieren sich diese u.a. auf Monitoringaufgaben bzgl. der Wasserförderanlage Bribin sowie auf den Bau einer Kleinwasserkraftanlage an der UGM als Demonstrationsobjekt für Studenten.

Des Weiteren hat sich auch in 2011 der IWRM-Indonesien Verbund intensiv an den Aktivitäten des **IWRM-Vernetzungsprojektes** (UFZ) beteiligt, u.a. an Themenworkshops, Arbeitsgruppen, Summer Schools sowie an Messeveranstaltungen wie z.B. der Wasser Berlin 2011. Zudem brachte er

sich mit verschiedenen Beiträgen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit ein (diverse BMBF-Broschüren, IWRM-Newsletter).



Abbildung 1: Exkursion nach Gunung Kidul im Rahmen der Trans-Karst-Konferenz (links), Koordinationsgespräch im Rahmen des 5. IWRM-Workshops Yogyakarta (Mitte), Besuch der Wasserförderanlage Bribin durch den deutschen Botschafter, Dr. Norbert Baas (rechts)

Eine umfassende Übersicht über die in 2011 durchgeführten Koordinierungs- und Fachgespräche, Tagungsbeiträge sowie weitere Vernetzungsaktivitäten findet sich in Anlage 2 (Meilensteine 2011, Kapitel A, Koordination).

## 2 Work-Packages 1/2: Erkundung der Wasserressourcen / Wasserdargebot und Wasserbewirtschaftung / Wasserförderung

In den Jahren 2010 und 2011 wurde auf Basis einer umfangreichen Sekundärdatenerhebung im Projektgebiet eine **hydrologische Studie** durchgeführt, welche eine Bewertung möglicher Ursachen des in den letzten Jahren beobachteten Abflussrückgangs des Flusses Bribin ermöglichte. Der Fokus lag hierbei auf einer (Trend-) Analyse der Niederschlagsvariabilität unter Berücksichtigung regionaler Klimaphänomene. Ferner wurde der Fragestellung nachgegangen, inwieweit der Kalkabbau im Einzugsgebiet des Flusses die unterirdischen Fließwege verändert haben könnte. Es konnte nachgewiesen werden, dass die vergleichsweise niedrigen Abflussmengen der letzten Jahre auf eine außergewöhnlich lang anhaltende extrem niederschlagsarme Periode zurückzuführen waren. Qualitativ bestätigt wurde dieser Zusammenhang durch den korrelierenden Anstieg der Niederschlags- und Abflussmengen in den Jahren 2010 und 2011 auf das für den Zeitraum vor 2002 ermittelte Niveau. Die erarbeiteten Ergebnisse wurden aufgrund ihrer hohen Relevanz für die Projektregion und das IWRM-Vorhaben bereits auf Fachtagungen vorgetragen sowie in Fachzeitschriften publiziert.

Bei Höhlenbegehungen in Gua Seropan wurden Anfang 2011 Hinweise auf bislang unbekannte extreme Hochwasserereignisse entdeckt (siehe Abbildung 2). Aufgrund dieser neuen Erkenntnisse sowie den hohen geotechnischen Anforderungen wurde der **Bau der geplanten Wasserförderanlage Seropan zurückgestellt**.

Forschungsarbeiten zur weiteren Analyse der geologischen, hydraulischen und hydrogeologischen Randbedingungen in der Höhle Seropan werden jedoch weiterhin durchgeführt, um eine abschlie-

ßende Bewertung der dortigen Gegebenheiten zu ermöglichen. U.a. soll in Zusammenarbeit von TP4 IBF, TP5 IMG sowie der GIF GmbH eine geologische Beurteilung hinsichtlich der Stabilität der Höhle durch die Untersuchung einer Erkundungsbohrung mittels Bohrlochscanner erfolgen. Nachdem die Bohrlochposition im zurückliegenden Jahr durch Mitarbeiter des KIT festgelegt wurde, wird die Bohrungsmaßnahme selbst durch indonesische Partner bis Anfang 2012 durchgeführt.



Abbildung 2: Hinweise auf extreme Hochwasserstände in Gua Seropan: Abtrag von Ablagerungen an der Höhlenwand (links), Schwemmgut in ca. 10 m Höhe (Mitte). Bau eine Zufahrtstrasse zum Höhleneingang in Seropan (rechts oben), Erweiterung des Zugangstollens auf ca. 1,5 m Breite und 2,5 m Höhe (rechts unten)

Unabhängig von der Entwicklung der Wasserförderanlage Seropan wurden seitens der indonesischen Partner verschiedene bauliche Maßnahmen wie z.B. der Bau einer Zufahrtstraße zum Höhleneingang und die Erweiterung des Zugangstollens durchgeführt (siehe Abbildung 2). Diese Maßnahmen sind nicht nur für die weitere Erforschung der Höhle von Nutzen, sondern auch für den Betrieb bzw. die Wartung der bereits existierenden Pumpstation.

Um das nötige Know-How hinsichtlich des für die Höhle Seropan entwickelten Konzepts vermitteln zu können, laufen derzeit Planungen in Zusammenarbeit mit den indonesischen Wissenschaftspartnern (u.a. Universität Gadjah Mada-Yogyakarta, UGM, und Universität Sebelas Maret-Solo, UNS) zur Implementierung eines **Demonstrationsobjektes („Lernobjekt“)** für eine **Energiegewinnungsanlage** mit Holzdruckrohrleitung (siehe Abbildung 3). Im Rahmen der „Capacity Development“-Maßnahmen soll dieses Demonstrationsobjekt indonesischen Projektpartnern sowie Studenten die Funktionsweise einer (unterirdischen) Wasserkraftanlage mit Holzdruckleitung und „Pump-as-Turbine“-Technologie näher bringen und darüber hinaus auch als Felduntersuchungslabor zur Verfügung stehen.

Die o.g. Demonstrationsanlage kann somit als Ergänzung des derzeit in Planung befindlichen „Feldlabor-Parks“ zum Thema „Erneuerbare Energien“ dienen, welcher von Studenten verschiedener Fachrichtungen der ingenieurwissenschaftlichen Fakultät genutzt werden kann. Ziel der indonesischen Verantwortlichen ist es, den Studenten mithilfe praktischer Arbeiten an Modellstationen die zugehörigen wissenschaftlichen Inhalte zu vermitteln.



Abbildung 3: Geplanter Standort der Demonstrationsanlage: Zusammenfluss eines Bewässerungskanal und eines Drainagesystems auf dem Gelände der UGM,  $H \sim 8 \text{ m}$  und  $Q \sim 10 - 150 \text{ l/s}$

Die Tätigkeiten von WP1 und WP2 sind in Anlage 1 (Zusammenfassung der Aktivitäten der Teilprojekte) und Anlage 2 (Meilensteine 2011, Kapitel B) ausführlich dargestellt.

### 3 Work-Packages 3/4: Wasserverteilung / -aufbereitung / -gütesicherung und Abwasser- / Abfallbehandlung

Zur Gewährleistung einer energetisch bzw. ökonomisch effizienten Wasserverteilung wurden von TP1B IWG/WK und der IDS GmbH auf Basis umfassender Simulationsstudien ein **Konzept zur Optimierung des vorhandenen Verteilungssystems Bribin** und ein angepasster Ansatz für den Betrieb des optimierten Systems erarbeitet sowie eine entsprechende Entwurfsplanung erstellt. Im März 2011 wurden im Rahmen des 5. IWRM- Workshop mit den indonesischen Partnern Umsetzungsalternativen diskutiert und eine Vorgehensweise mit fünf Implementierungslosen festgelegt. Das erste Los umfasst u.a. die Installation eines Monitoringsystems im gesamten Zubringersystem, das bereits nach der Fertigstellung einen verbesserten Betrieb des vorhandenen Systems ermöglicht und einen notwendigen Baustein für die laufende Entwicklung eines Werkzeugs zur Steuerungsoptimierung darstellt. Außerdem wird innerhalb des ersten Loses ein sogenanntes Pilotsegment des Zubringersystems (Bribin Sindon - Kaligoro - R5) fertiggestellt, das den Wissenstransfer der neu entwickelten angepassten Betriebsstrategie sowie die Erprobung des Werkzeugs zur Steuerungsoptimierung ermöglicht. Neben den wissenschaftlich-technischen Vorteilen konnte durch die Unterteilung der Umsetzungsmaßnahmen in Lose eine flexible Implementierung und Anpassung der Finanzierung an vorhandene Budgets erreicht werden. Im November 2011 wurde seitens der indonesischen Partner die Finanzierung der Implementierungsmaßnahmen von Los 1 und 2 im Haushaltsjahr 2012 bestätigt, die Umsetzung der Lose drei bis fünf ist für 2013 geplant.

Im Hinblick auf die für Anfang 2012 angesetzten **Schulungsmaßnahmen im Bereich Wasserverteilungsnetze** wurde an die indonesischen Partnern der Entwurf eines modularen Schulungsprogramms übergeben. Inhaltlich wurden die ersten Module nach erfolgreicher Zielgruppenidentifizierung und -definition vor Ort ausgearbeitet.

Im Bereich der Wasserqualität wurden an verschiedenen Orten kontinuierlich Wasserqualitätsmessungen durch TP7/8 IFG in Zusammenarbeit mit der CIP GmbH sowie mit indonesischen Partnern durchgeführt. Sämtliche Proben wurden im Laufe des Jahres unter Verwendung der optimierten Aufbereitungsverfahren analysiert. Mit Hilfe von molekularbiologischen Methoden konnten viele

pathogene bzw. hygienisch relevante Keime im Wasser des Flusses Bribin und des anschließenden Leitungsnetzes nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Trinkwassergütesicherung wurden Betriebsversuche zur Auslegung einer Pilotanlage zur Wasserbehandlung in einem Containersystem an einer kontaminierten Quelle im Schwarzwald abgeschlossen. Dieses System soll im Februar 2012 nach Indonesien geliefert und im Krankenhaus Wonosari als **Versuchsanlage („Feld-Labor“)** aufgebaut werden.

Ebenfalls am Krankenhaus Wonosari wurden 2010/2011 die dortigen Septic Tanks in Hinsicht auf die Implementierung der **Anaerobanlage zur Abwasserbehandlung** untersucht. Im Februar 2011 hat der Container den Hafen Surabaya auf Java erreicht, welchen er aufgrund verschiedener Formalitäten erst im September 2011 verlassen konnte. Anschließend wurde die Anlage auf dem Krankenhausgelände nahe der krankenhauseigenen Kläranlage aufgestellt (Abbildung 4).



Abbildung 4: Installation und Inbetriebnahme der Anaerobanlage am Krankenhaus Wonosari (links), technische Ausstattung für Hydrolyse-Verfahren (Mitte), Inbetriebnahme der Anlage am Krankenhaus Wonosari (rechts)

Anfang November 2011 konnte diese Anlage durch einen Service Techniker der Firma Huber SE in Zusammenarbeit mit TP9 IWG/SWW und dem Krankenhauspersonal erfolgreich in Betrieb genommen werden. Als Grundlage für die Erstellung eines Capacity Development Konzepts erfolgte weiterhin eine umfassende Datenerhebung zum Thema Abwasserbehandlung.

Hinsichtlich der Standortsuche für eine **Trinkwasseraufbereitungsanlage** (Sandfiltrationsanlage) erfolgten umfangreiche geodätische Aufnahmen der Reservoir-Hügel mittels GPS-Messung. In Bezug auf die Topografie der potentiell nutzbaren Flächen wird Anfang 2012 die Ausführungsplanung zur Anlagenrealisierung entsprechend den vorliegenden Randbedingungen konstruktiv adaptiert bzw. optimiert (Stockwerkskonzept).

Um sämtliche Aspekte des IWRM-Konzeptes in Bezug auf ländliche Karstgebiete der Bevölkerung als Endnutzer zugänglich und verständlich zu machen, wurde Anfang 2011 die ganzheitliche und exemplarische Umsetzung des integrierenden Ansatzes im Rahmen eines **Pilotdorfs** beschlossen. Mittels Felduntersuchungen wurden zunächst die Auswahlkriterien erarbeitet, wonach der **Ort Pucanganom** nach Sichtung verschiedener potentieller Standorte für die weitere Planung ausgewählt wurde. Die Übergabe des vollständigen technischen Entwurfs von deutscher Seite sowie die Festlegung der Budgetierung durch die indonesischen Partner sind für März 2012 geplant.

Die Tätigkeiten der WP3 und WP4 (sowie der zugehörigen Teilprojekte) sind in Anlage 1 (Zusammenfassung der Aktivitäten der Teilprojekte) und Anlage 2 (Meilensteine 2011, Kapitel B) ausführlich dargestellt.

#### 4 Work-Packages 5/ 6/ 7: Technikfolgeabschätzung und Capacity Development / Sozio-ökonomische Bewertung / GIS-Daten-Management

Die Schwerpunkte des TP10 ITAS lagen im Jahr 2011 einerseits auf umfangreichen **Vulnerabilitätsanalysen** im Einzugsgebiet Bribins in Kooperation mit TP3 IMG und der Universität Heidelberg. Weitere Arbeitsschwerpunkte bezogen sich u.a. auf die Vorbereitungen für die Umsetzung des Pilotdorfvorhabens in Pucanganom. Zur Untersuchung der Akzeptanz der Kommunen hinsichtlich der neuen Sanitärkonzepte und -technologien wurde ein Fragebogen ausgearbeitet und vor Ort verteilt. Weiterhin wurde neben systembezogenen Analysen die lebenszyklusbasierte ökologische Analyse von gegenwärtig im Projektgebiet existierenden oder geplanten Technologien der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung fortgeführt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bedarfsanalyse im Jahr 2010, wonach das fehlende Bewusstsein der lokalen Bevölkerung bezüglich der **Relevanz von Abwasserbehandlung und sanitärer Grundversorgung** neben fehlenden technologischen Lösungen als eines der wesentlichen Defizite für den Wasserressourcenschutz im Karstgebiet identifiziert wurde, erfolgte im Jahr 2011 durch TP11 IfG vertieft der Aufbau von Wissen und Verständnis innerhalb der lokalen Bevölkerung durch Capacity Development-Aktivitäten. Um Antworten auf die in Bezug auf das Pilotdorf diskutierten Problematiken zu finden, wurden vor Ort zielgruppenangepasste Workshops zur Sensibilisierung und Weiterbildung der Bevölkerung zu den Themen Wasser, Abwasser sowie Abfallmanagement in Karstgebieten durchgeführt.

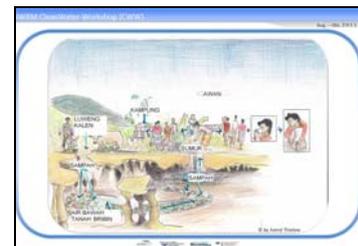
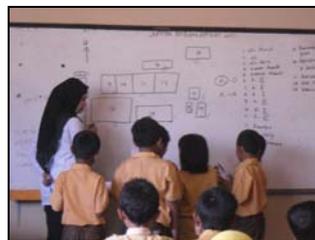


Abbildung 5: Impressionen zur Capacity-Development Maßnahme „Umgang mit Wasser“ innerhalb der lokalen Bevölkerung: Modulare Wasser- und Hygienepädagogik für Schüler durch Modelle, spielerisches Lernen und Poster (oben); Partizipative Ansätze mit der Bevölkerung innerhalb des IWRM (unten links); „Training for Trainers“ u.a. bei Gesundheitsbehörden, Bildungsbehörden und dem indonesischen Roten Kreuz (unten Mitte); Poster über Vulnerabilität des Karsts für Schulen und dörfliche Gemeinschaften (unten rechts)

Innerhalb des WP7 wurden im vergangenen Jahr seitens TP2 GIK Daten aus verschiedenen Teilprojekten in Universelle Sachdaten Verwaltungs-Oberflächen (UDV) übernommen, welche ab 2012

sukzessive an die zuständigen indonesischen Partner übergeben werden sollen. Für Anfang 2012 ist ein Update der durch die COS Systemhaus OHG entwickelten Software geplant, wodurch die Einarbeitung der Daten in das Auskunftssystem erleichtert werden soll.

Die Tätigkeiten der WP5, WP6 und WP7 (sowie der zugehörigen Teilprojekte) sind in Anlage 1 (Zusammenfassung der Aktivitäten der Teilprojekte) und Anlage 2 (Meilensteine 2011, Kapitel D) ausführlich dargestellt.

## 5 Betriebsstrategie und Optimierung der unterirdischen Wasserförderanlage Bribin für Dauerbetrieb

Bereits seit Mitte 2011 fördert die Wasserkraftanlage Bribin im 24-Stunden-Betrieb und in **voller Eigenregie der indonesischen Projektpartner** Wasser für die Bewohner der Region. Dieser Erfolg wurde u.a. durch

- Erarbeitung eines gezielten Auswahlverfahrens zur Identifikation qualifizierter und motivierter Betriebsmitarbeiter,
- umfassende Schulungsmaßnahmen,
- sowie die Umstellung des Anlagenkonzepts auf halbautomatische Betriebsweise auf Basis eines neu entwickelten Monitoring- und Alarmsystems (Kontroll-System)

erreicht (siehe Abbildung 6). Seitens TP1A IWG/WK erfolgte hierbei die Übergabe zweisprachiger Schulungsunterlagen, welche umfangreich überarbeitet, ergänzt und auf die Bildungshintergründe des Personals weiter angepasst wurden.

Mit dem o.g. Kontroll-System (siehe Abbildung 7) wurde durch TP1A IWG/WK ein effizientes Hilfsmittel geschaffen, welches den Betrieb sowie die Wartung der Wasserförderanlage wesentlich vereinfacht und für die indonesischen Techniker problemlos handhabbar ist. Das im Frühjahr 2011 erfolgreich implementierte und getestete System umfasst u.a. die folgenden Funktionen:

- Überwachung von Betriebsparametern (z.B. Ober- und Unterwasserpegel)
- Alarmfunktion bei Überschreitung hinterlegter Grenzwerte der Betriebsparameter
- Erfassung bzw. Überwachung der auftretenden Sickerwassermengen.
- Autarke Energieversorgung mittels Photovoltaikanlagen

Im Anschluss an diese Implementierungsarbeiten erfolgte in Zusammenarbeit mit der KSB AG die Überprüfung sämtlicher Fördermodule zur Vorbereitung des Dauerbetriebs. Weiterhin wurden, unterstützt durch die VAG GmbH, vorbereitende Maßnahmen zur Anpassung des Hochwasserentlastungssystems und Erhöhung der Anlagensicherheit in Bezug auf Extremabflussereignisse durchgeführt.

Die Resonanz der Bevölkerung auf die dauerhafte und kontinuierliche Wasserversorgung, insbesondere während der Trockenzeit, war überaus positiv. Der eigenständige Betrieb der Anlage durch die indonesischen Projektpartner verursachte darüber hinaus sowohl bei lokalen als auch regionalen Print- und Onlinemedien ein sehr positives Medienecho, welches zuvor aufgrund mehrfacher Verzögerung des dauerhaften Anlagenbetriebs eher kritisch war.



Abbildung 6: Qualifiziertes Betriebspersonal (links), Durchführung von Schulungsmaßnahmen (Mitte), Training von Seilzugangstechniken (SKT) für Notfälle (rechts)



Abbildung 7: Steuerungseinheit des Kontroll-Systems für halbautomatischen Betrieb (links), Mess-Container für Sickerwasser (Mitte), Messsensorik auf der Anlagenplattform (rechts)

Nach mehrwöchigem Dauerbetrieb der Wasserförderanlage wurden durch die Beteiligung mehrerer Teilprojekte umfangreiche Analysen hinsichtlich der Auswirkungen des Betriebs auf das Gesamtsystem der Anlage („Laborhöhle“) durchgeführt. Die im Rahmen dieser Untersuchungen erzielten Ergebnisse zeigten u.a. stark reduzierte Sickerwassermengen und somit den Erfolg der im Jahr 2010 von TP4 IBF und TP5 IMB gemeinsam mit DPU durchgeführten Injektionsmaßnahme. Die Messungen dienen im Weiteren als Planungsgrundlage für eine weitere Injektionsmaßnahme geringeren Ausmaßes, welche für Anfang 2012 geplant ist. Hinsichtlich der Förderleistung der Anlage wurden seitens TP1A IWG/WK umfangreiche Messungen bei verschiedenen Betriebsbedingungen (u.a. Variation des Stauspiegels bei unterschiedlichen Betriebskonstellationen des modularen Fördersystems) durchgeführt. Hierdurch konnten die zur theoretischen Auslegung der Wasserkraftanlage berechneten und unter Laborbedingungen gemessenen Fördermengen vollständig validiert werden.

Die Tätigkeiten in Bezug auf die unterirdische Wasserförderanlage Bribin sind in Anlage 2 (Meilensteine 2011, Kapitel E) chronologisch aufgelistet.

## 6 Publikationen & Öffentlichkeitsarbeit 2011

Aus dem IWRM-Verbund konnte auch im zurückliegenden Jahr wieder eine Vielzahl von Beiträgen zu nationalen und internationalen Symposien und Tagungen (u.a. Trans-Karst Yogyakarta, Wasser Berlin 2011, IWRM Dresden 2011, usw.) sowie wissenschaftlichen Publikationen in Fachzeitschriften geliefert werden (siehe Abbildung 8). Darüber hinaus wurde in verschiedenen nationalen Printmedien Indonesiens (u.a. Kompas, Kedaulatan Rakyat) umfassend über die dauerhafte Inbetriebnahme der Wasserkraftanlage Bribin und die laufenden IWRM-Aktivitäten berichtet. Weiterhin wurde **im indonesischen Fernsehen** ein Beitrag zum erfolgreichen Betrieb der Förderanlage Bribin in der Sendung „Liputan 6 – SCTV“ (03.08.2011) sowie in „Berita Nasional – TVRI“ (21.09.2011) gesendet.

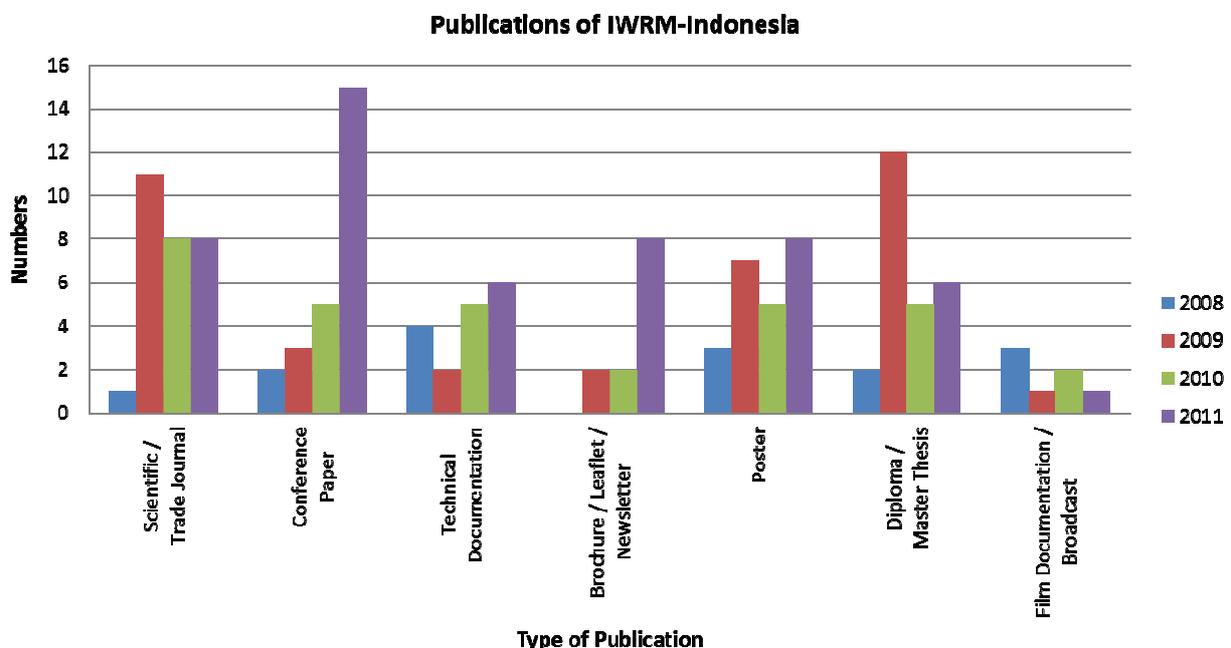


Abbildung 8: Zahl der Veröffentlichungen innerhalb des IWRM-Verbunds in den Jahren 2008 - 2011

Im November 2011 erschien die zehnminütige Kurzversion der Filmdokumentation „**Wasser ins Land der 1000 Hügel**“ mit englischem Untertitel (die Langversion wurde bereits im September 2010 veröffentlicht). Dieser Kurzfilm zeigt einen Umriss sämtlicher Aktivitäten in Bribin von der Ausgangssituation, der Projektinitiierung, dem Implementierungsprozess, bis hin zur Übergabe und dem Betrieb der Anlage. Der Filmbeitrag wurde erstmals während der IWRM Dresden im Oktober 2011 präsentiert und steht allen Verbundpartnern auf Nachfrage zur Verfügung.

Eine vollständige Liste der Publikationen innerhalb des IWRM-Verbundprojekts kann in Anlage 3 (Veröffentlichungen 2011) eingesehen werden.

## 7 Ausblick 2012

Seitens der indonesischen Regierung (Ministry of Public Works, DPU) wird seit mehreren Jahren starkes Interesse signalisiert, die im Rahmen des BMBF-Vorhabens entwickelten Wasserförder-technologien auch auf andere indonesische Karstgebiete, die ebenfalls z.T. massiv von dem Problem der Wasserknappheit betroffen sind, zu multiplizieren. Mit Unterstützung des Internationalen Büros des BMBF (IB/DLR), in Person von Dr. Andreas Suthhof und Dr.-Ing. Philippe Bergeron, wurde Anfang 2011 die Vorbereitung eines **Wasserressourcen-Monitoringprogramms** in verschiedenen Karstregionen Indonesiens beschlossen. Hierzu wurde durch das IWG/WK in Zusammenarbeit mit TP3 IMG, TP11 IfG und dem IB/BMBF eine konkrete Beschreibung (potentielle Standorte, erforderliche Maßnahmen, Zeitplänen, Kostenvoranschlag) ausgearbeitet und an das DPU übergeben. Basierend auf dieser Beschreibung stellte das DPU bei BAPPENAS (Nationale Planungsbehörde) einen Antrag für weitere finanzielle Unterstützung. Parallel dazu ermöglichte das IB/BMBF den Kontakt zu verschiedenen internationalen Finanzinstitutionen, um weitere Finanzierungsmöglichkeiten als Unterstützung für die indonesische Seite zu erschließen. Die Klärung der Finanzierung sowie weitere inhaltliche Diskussionen sind für 2012 geplant.

Weiterhin sind auch für das kommende Jahr vielfältige Aktivitäten innerhalb des IWRM-Verbunds geplant. Insbesondere liegt der Fokus dabei auf den Implementierungsmaßnahmen, welche nachfolgend aufgelistet sind:

### WP1/2:

- Erweiterung des hydrologischen und klimatischen Monitoringsystems in den Einzugsgebieten Bribin und Seropan
- Geologische und geotechnische Untersuchungen in Gua Seropan (u.a. Tracerversuche, Anwendung Borlochscanner)
- Installation eines alternativen Wasserförderkonzeptes basierend auf einer Holzdruckrohrleitung an der Gadjah Mada University Yogyakarta

### WP3/4:

- Maßnahmen zur Optimierung des Wasserverteilungsnetzwerkes Bribin
- Anwendung angepasster Sanierungskonzepte für die Zwischenspeicher im Verteilnetz Bribin / Pilotmaßnahme am Kaligoro Reservoir
- Zentrale Sandfiltrationsanlage Bribin
- Fortschreibung der Analysen an der Pilotanlage zur anaeroben Abwasserbehandlung am Krankenhaus Wonosari sowie Installation eines Feldlabors für die Wasseraufbereitung

### WP5/6/7:

- Implementierung des GIS-basierten wasserwirtschaftlichen Managementtools bei der Planungsbehörde bzw. PDAM
- Begleitende Capacity-Development-Maßnahmen (Fokus: "Technologietransfer" und "Public Awareness")

Des Weiteren sind für das Jahr 2012 neben dem im März stattfindenden **6. IWRM Workshop in Yogyakarta** bereits mehrere übergeordnete Termine angesetzt. In Zusammenarbeit des Fraunho-

fer IOSB, der Karlsruher Messe- und Kongress GmbH (KMK) sowie des KIT wird im kommenden Jahr die Tagung **IWRM Karlsruhe 2012** organisiert. Neben der Kopplung dieser Tagung mit dem jährlichen IWRM Status-Workshop wird weiterhin momentan eine Ergänzung dieser Veranstaltung durch einen „**Workshop zur Regionalisierung des IWRM-Indonesien Konzeptes in Südostasien**“ diskutiert, welcher in Zusammenarbeit des KIT mit dem IB/BMBF organisiert würde. Mithilfe dieses Workshops sollen weitere Kooperationsmöglichkeiten nicht nur zwischen Deutschland und Indonesien, sondern auch zwischen weiteren EU-Ländern und Regionen Südostasiens (u.a. Vietnam) ermöglicht werden.

Eine chronologische Übersicht über die bislang für 2012 geplanten Termine finden Sie in Anlage 4. Abschließend möchten wir allen Beteiligten für Ihren anhaltend engagierten Einsatz und die konstruktive Zusammenarbeit im zurückliegenden Jahr 2011 danken.

Ihnen und Ihren Familien wünschen wir eine gesegnete Weihnachtszeit, einen guten Rutsch und einen gesunden Start ins neue Jahr.

Mit freundlichen Grüßen



Franz Nestmann



Peter Oberle



Muhammad Ikhwan

**Anlagen:**

Anlage 1: Zusammenfassung der Aktivitäten der Teilprojekte

Anlage 2: Meilensteine 2011

Anlage 3: Veröffentlichungen 2011

Anlage 4: Terminplanung 2012 (Stand Dez. 2011)