



## Kurzbericht zur Lage in der Provinz Yogyakarta nach dem schweren Beben am 27. Mai 2006

### Fokus: Situation der Wasserversorgung

von Peter Oberle, IWG, Universität Karlsruhe

Nachfolgende Einschätzung der Wasserversorgungssituation im Erdbebengebiet berufen sich auf

- Vororterhebungen während der direkten Hilfsaktionen vom 30.05. bis 09.06.
- Befragung von über 100 betroffenen Familien bzw. Ortsvorstehern in verschiedenen Teilen des Katastrophengebietes
- Befragung von Zeltlager-Verwaltungen verschiedener Organisationen
- Diskussionen und Datenauswertungen folgender Institutionen:
  - Regierungsbehörden: Planungsbehörde Bapeda Yogyakarta, Planungsbehörde Bapeda Gunung Kidul, Offiz. Medienzentrum Yogyakarta, Bupati Gunung Kidul, Department of Public Work Yogyakarta, Wasserversorgungsbehörde PDAM Bantul
  - Hilfsorganisationen: Red Cross Indonesia, Spanish Red Cross, World Relief Org., Galia Yogyakarta, SAR Singapore, SAR Malaysia
  - Weitere: Staatl. Krankenhaus Wonosari, Privates Krankenhaus Wonosari, Diverse Krankenstationen im Kabupaten Bantul

**Es wird betont, dass sich die Bewertung der Versorgungssituation nach dem Beben auf den Status quo vor dem Beben bezieht!** Hierbei muss unterschieden werden, zwischen:

- den am stärksten durch das Beben betroffenen Gebiete der Distrikte **Bantul** (Provinz Yogyakarta) und **Klaten** (Mitteljava): knapp 6.000 Tote und 100.000 zerstörte Gebäude.
- dem Wassermangelgebiet (Karstgegend) des Distriktes **Gunung Kidul** (Provinz Yogyakarta). Hier sind stärkerer Zerstörung nicht direkt im Karstgebiet sondern hauptsächlich am Westrand des Distriktes zu verzeichnen: 70 Tote, 8.000 zerstörte Gebäude.

**Mittel- und längerfristig besteht in allen Gebieten und insbesondere in Gunung Kidul erheblicher Bedarf an Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung!**

## Vorläufiges Ergebnis der Studie (Stand 10.06.2006):

### 1. Distrikte (Kabupaten) Bantul und Klaten

Die Wasserversorgungssituation wird von allen Befragten als kontrolliert und ausreichend bezeichnet.

Die am stärksten betroffenen Gebiete liegen in den Distrikten Bantul und Klaten. Im Gegensatz zu den verkarsteten Regionen des Distriktes Gunung Kidul, sind diese Gebiete keine ausgesprochenen Wassermangelgebiete. Das Beben fand zudem am Ende einer Regenzeit mit überdurchschnittlich starken Niederschlägen statt. Derzeit liegen daher die Grundwasserstände sowie die landwirtschaftlichen Erträge entsprechend überdurchschnittlich hoch.

#### 1.1 Wasserquellen / Notversorgung

Der größte Teil der betroffenen Bevölkerung versorgte sich vor dem Beben über **private Hausbrunnen**. Diese sind in vielen Fällen auch nach dem Beben noch intakt und haben genügend Kapazität, um auch mehrere Familien zu versorgen. Die Angaben der befragten Familien lagen zwischen 5 und 30 Menschen, die derzeit problemlos von jeweils einem Brunnen versorgt werden. Das als Trinkwasser benutzte Wasser wird grundsätzlich abgekocht. Hierzu dienen:

- Holzfeuer (hierbei wird oftmals zerbrochenes Mobiliar oder Bauholz genutzt)
- Ölbrenner
- Gasherde (bei wohlhabenderen Familien)

Auch die **Pumpstationen von PDAM** sind weitestgehend intakt. Von den 12 Pumpstationen (zumeist Tiefbrunnen) mit einer Gesamtförderkapazität von 180 l/s im Distrikt Bantul sind lediglich 2 beschädigt und haben hierdurch eine etwas geringere Förderleistung. I.d.R. sind hauptsächlich Krankenhäuser, Hotels und wohlhabendere Gegenden an das **Verteilungssystem** angeschlossen. Bisher wurde von DPU und PDAM noch keine abschließende Erhebung der Schäden am Verteilungssystem durchgeführt. Auch vor dem Beben lagen die Leitungsverluste zwischen 30 und 50 % der eingespeisten Wassermenge.

Zusätzlich zu den bestehenden Pumpstationen werden nun von DPU und PDAM im Distrikt Bantul **4 mobile Wasseraufbereitungsanlagen** betrieben. Die größte dieser 4 Stationen hat eine Kapazität von täglich 200 m<sup>3</sup> aufbereitetem Flusswasser. Nach Aussagen des Stationsleiters hat das Wasser Trinkwasserqualität, wird jedoch von der Bevölkerung aus Skepsis dennoch abgekocht. Dies bestätigten auch Betroffene. In den von uns befragten Krankenstationen bzw. -häusern konnten bisher keine überdurchschnittlichen Erkrankungsfälle außerhalb der durch das Beben direkt verursachten Verletzungen festgestellt werden. (Nebenbei: Auch die großen Mengen angelieferter Antidepressiva werden kaum verteilt, da die seelischen Schäden und Traumata innerhalb der Familien aufgefangen werden.)

Das Wasser wird über Tankwägen a 4-5 m<sup>3</sup> u.a. an Krankenhäuser, Hotels und Zeltlager geliefert. Die vielen Zeltlager der verschiedenen nationalen und internationalen Hilfsorganisationen waren in vielen Fällen bereits wenige Tage nach dem Beben nicht mehr ausgelastet, da die Überlebenden es bevorzugen, direkt an ihren Grundstücken zu bleiben. Hieraus erklärt sich der enorme Bedarf an Zeltplanen, die z.Z. sicherlich die größte Mangelware im gesamten Erdbebengebiet darstellen. Zudem fehlt es an Lampen, da die Stromversorgung in einigen Dörfern noch nicht wieder hergestellt werden konnte.

Des Weiteren werden entlang der Straßen vom DPU kleine **Bassins** mit 2-4 m<sup>3</sup> Volumen aufgestellt und regelmäßig mit Wasser gefüllt. Im Gegensatz zu den Auslieferungsstellen von Zeltplanen, Werkzeugen oder Nahrungsmitteln, erschienen diese Wasserstellen wenig frequentiert. Aus eigener Erfahrung bei der Verteilung von Hilfsgütern konnten wir den vergleichsweise geringen Bedarf an zusätzlichem Trinkwasser bestätigen. Während uns die Zeltplanen, Schaufeln und Werkzeuge regelrecht aus den Händen gerissen wurden, war die Resonanz auf das verteilte Wasser eher zurückhaltend.

Neben den mobilen Wasseraufbereitungsanlagen der Behörden konnten wir auch eine Anlage einer Hilfsorganisation (Spanish Red Cross) ausfindig machen. Diese wurde direkt nach der Katastrophe aus Banda Aceh eingeflogen und hat eine Kapazität von 150 m<sup>3</sup>/Tag. Obwohl auch die vorhandene Quellwassermenge dieser Leistung genügt, werden aufgrund des mangelnden Bedarfs nur 50 – 70 m<sup>3</sup>/Tag produziert. Ein Teil dieses Wassers wird in ein außerhalb des Erdbebengebietes liegendes Evakuierungslager in Magelang nord-westl. des z.Z. hochaktiven Vulkans Merapis geliefert.

## **1.2 Aussicht / Handlungsbedarf**

Grundsätzlich wird seitens der Hilfsorganisationen erwartet, dass sich der Status Quo bzgl. der Wasserversorgung vor dem Erdbeben innerhalb weniger Monate wieder einstellen wird. Längerfristig liegt in den Distrikten Bantul und Klaten (d.h. außerhalb des Wassermangelgebietes des angrenzenden Gunung Kiduls) der größte Handlungsbedarf sicherlich in der

- Verbesserung des Sanitärwesens (die Abwasserentsorgung erfolgt über Septic Tanks, welche in nächster Nähe zu den Hausbrunnen liegen) sowie
- Reduzierung der Wasserkosten über effektivere Förderanlagen (z.B. Nutzung von Wasserkraft, Energierückgewinnungsanlagen) und Verteilsysteme (Verringerung der Wasserverluste).

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die dezentralen Hausbrunnen in den Distrikten Bantul und Klaten z.Z. eine wichtige Rolle für die Sicherstellung der Wasserversorgung nach dem Erdbeben spielen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass ein Beben während der Trockenzeit (bzw. ein Beben mit höherer Magnitude) auch in den Distrikten Bantul und Klaten aufgrund der verringerten Kapazität der Brunnen zu einer Verschärfung der Versorgungssituation hätte führen können.

Inwieweit die Kapazität der noch intakten Brunnen während der anstehenden Trockenperiode ausreichen wird, um die Versorgung der Bevölkerung während der Wiederaufbauphase sicherzustellen, ist unklar.

## **2. Distrikt Gunung Kidul (Kabupaten)**

Die größeren Zerstörungen begrenzen sich auf den Westrand des Distriktes. Der von uns als Modellregion IWRM vorgeschlagene Bereich südlich bzw. südwestlich der Stadt Wonosari (verkarstetes Wassermangelgebiet) wurde vom Beben nur vergleichsweise wenig betroffen.

### **2.1 Wasserquellen / Notversorgung**

### **Kecamatan Nglipar (nord-westl. Wonosaris)**

Im Kecamatan Nglipar (ländliche Bergregion der Baturagung-Kette) spielen die Hausbrunnen eine zentrale Rolle der Wasserversorgung. Zudem gibt es in der Bergregion viele natürliche Wasserquellen, die zur Bewässerung von Reisfeldern (3 Ernten im Jahr) und zur Wasserversorgung genutzt werden. Die Ernte erfolgt parallel zum Wiederaufbau der Hütten bzw. Wohngebäude.

Trotz kompletter Zerstörung etlicher Wohnhäuser sind die Brunnen weitestgehend intakt. Da das Beben während der Regenzeit stattfand, liefern die Hausbrunnen eine ausreichende Wassermenge. Ein Haushalt mit 7 Personen fördert während der Regenzeit ca. 30 Eimer am Tag. Dies entspricht einer Versorgung von ca. 35 lpcd. Es wurde jedoch von Wasserknappheit während der Trockenzeit berichtet. Das Wasser wird zur Trinkwasserversorgung grundsätzlich abgekocht.

Die Versorgung der zerstörten Schule in Dorf Nglompong (80 Schüler) erfolgt über eine ca. 500 m lange Schlauchleitung, die Quellwasser in einen Behälter am Toilettengebäude führt. Die Quelfassungen sind weiterhin intakt. Das als Trinkwasser genutzte Wasser wird von der Nachtwache täglich abgekocht. Hierbei entstehen Ölkosten von z.Z. ca. 3 € im Monat (3.000 Rp pro Liter Öl; Verbrauch 10 l/Monat). Die Abwasserentsorgung erfolgt über Septic Tanks. Die Wasserverfügbarkeit während der Trockenzeit wurde als „knapp“ bezeichnet.

### **Kecamatan Paliyan (süd-westl. Wonosaris; Teil des Karstgebietes Gunung Sewu)**

Neben den weiterhin intakten Hausbrunnen sind viele Dörfer (Desas) an die zentrale Wasserversorgung von Ngobaran (Nutzung von Höhlenwasser über dieselbetriebene Pumpsysteme) angeschlossen. Nach bisherigem Kenntnisstand sind die Versorgungsleitungen weiterhin in Betrieb. Zur Zeit stehen den an die Versorgungsleitung angeschlossenen Menschen ca. 40 lpcd zur Verfügung. Während der Trockenzeit reduziert sich die Versorgung nach Angaben mehrerer Familien auf ca. 20 lpcd (3-4 m<sup>3</sup>/Monat und Familie). Trinkwasser wird grundsätzlich abgekocht.

Direkter Mangel besteht derzeit hauptsächlich an Zeltplanen.

### **Stadt Wonosari**

In der Stadt Wonosari wurden durch das Beben einige Gebäude zerstört bzw. stark beschädigt. Die Wasserversorgung erfolgt nach Status quo vor dem Beben über Hausbrunnen sowie die Versorgungsleitungen von PDAM (Tiefbrunnen, Quelfassungen). Trinkwasser wird grundsätzlich abgekocht.

Nach Aussage des Leiters der Planungsbehörde Eka Sudiantoro sowie des Bupatis GK sind z.Z. keine durch das Beben verursachten Schäden an den Versorgungssystemen bekannt. Die Abwasserentsorgung erfolgt über Septic Tanks, die in unmittelbarer Nähe zu den Hausbrunnen liegen.

Nähere Informationen zur Wasserversorgung der Stadt Wonosari sind im „IWRM-Abschlussbericht zum Ideenwettbewerb des BMBF“ dargelegt.

### **Staatliches Krankenhaus Wonosari**

Das staatl. Krankenhaus von Wonosari verfügt nach Aussage des leitenden Direktors Dr. Sri Raharto M.Kes über 120 – 150 Betten. Der Wasserbedarf beträgt normalerweise ca. 120 m<sup>3</sup>/Tag und wird während der Regenzeit über den eigenen Brunnen (hf = 35 m) gedeckt. In der Trockenzeit erfolgt die Wasserleitung zusätzlich über die PDAM-Leitung sowie Tankwagen (2.400 Rp/m<sup>3</sup> bzw. 100.000 Rp/8m<sup>3</sup>). Bei voller Deckung über Tankwagen entspricht dies ca. 4.000 €/Monat. Die Trinkwasserversorgung erfolgt komplett über "Mineralwasser AQUA" (wird von Regierung bezahlt). Nur geringe Mengen des Brunnenwassers bzw. PDAM-Wassers werden zur Trinkwasserversorgung abgekocht.

Nach dem Beben waren max. ca. 600 Patienten (z.T. aus den Distrikten Bantul und Klaten) gleichzeitig zu versorgen. Der Wasserverbrauch betrug ca. 400 m<sup>3</sup>/Tag und wurde von PDAM (Tankwagen) und über Hilfsorganisationen (AQUA) kostenfrei zur Verfügung gestellt. 4 von 12 Gebäuden des Komplexes wurden durch das Beben beschädigt (u.a. Intensivstation) und mussten geräumt werden. Ausgleich erfolgte über Zusammenlegung im 1. Klasse-Trakt sowie ein Zeltlager hinter dem Krankenhaus. Zudem ist der Hochbehälter der PDAM-Zuleitung beschädigt.

Bei einer Begutachtung der Versorgungssituation des Krankenhauses gemeinsam mit Dr. Strahl (Cap Anamur) am 4. Tag nach dem Beben waren bereits einige Zeltlazarette leer und wurden abgebaut. Ein Frauenverein aus Wonosari unterhielt eine Zeltküche. Die Nahrungsmittel wurden vom indon. Roten Kreuz gestellt. Am 11. Tag nach dem Beben (07.06..) hatte sich die Situation weiter entspannt.

Der Direktor und mehrere befragte Ärzte bestätigten eine ausreichende Versorgung von Nahrungsmitteln, Wasser, Medizin und Hilfsmitteln sowie Arztpersonal. Mittelfristig bestehe jedoch akuter Bedarf an einer Sanierung der gesamten Infrastruktur sowie eigener Wasseraufbereitung und Abwasserentsorgung.

### **Privates Krankenhaus in Richtung Kecamatan Semanu (Höhlenbaustelle Bribin)**

Das private Krankenhaus ca. 4 km außerhalb Wonosari verfügt über 30 Betten und wird von wohlhabenden Familien genutzt. Der Wasserbedarf von 50 m<sup>3</sup>/Tag wird ausschließlich über eine PDAM-Versorgungsleitung gedeckt. Diese bezieht ihr Wasser über eine Pumpstation aus der Höhle Gua Seropan, welche im Rahmen des IWRM-Projektes mit einer Kleinwasserkraftanlage zur Wasserförderung ausgestattet werden soll.

Die Wasserkosten betragen 2.400 Rp/m<sup>3</sup>. Ca. 100 l Wasser werden aus ökon. Gründen pro Tag über einen Gasherd als Trinkwasser abgekocht.

Nach dem Beben wurden ca. 200 Patienten gleichzeitig versorgt. Der Mehrbedarf an Wasser wurde über Tanklastwagen und AQUA gedeckt. 1 Woche nach dem Beben hatte sich die Situation wieder normalisiert.

Das Krankenhaus wird nach Aussage des befragten Arztes im Gegensatz zu weiten Teilen des bestehenden Verteilungssystems Seropan auch während der Trockenzeit mit ausreichend Wasser versorgt.

### **Höhlensysteme Gua Bribin und Gua Seropan**

Die Versorgungssysteme Gua Bribin und Gua Seropan sind weiterhin intakt. Die Inspektion der bestehenden unterirdischen Wehranlagen nach dem Beben ergab keine sichtbaren Schäden an den Mauer- und Betonbauwerken. Auch ansonsten waren in den begangenen Bereichen keine durch das Beben verursachten Verstürze oder Hangrutschungen entdeckt worden. Aufgrund der Gefahr von Nachbeben steht eine umfassende Begutachtung der beiden Höhlensysteme jedoch noch aus.

An der Baustelleneinrichtung Bribin sind ebenfalls keine offensichtlichen Schäden erkannt worden. Auch der auf einem Hügelkamm neu errichtete Verteilspeicher Kaligoro zeigte zumindest im Rahmen der ersten Inaugenscheinnahme keine Rissbildungen. Nach dem Beben stieg allerdings der Wasserstand unterhalb der Baustelle Bribin innerhalb von 3 Tagen bei gleich bleibender Abflussmenge um ca. 1,5 m an. Eine Wasserstandsmessung am 01.06. ergab eine Überstauung der unterstromigen Mauer um 22 cm bei einem Abfluss von ca. 2,5 m<sup>3</sup>/s (gemessen am Wehr Bribin; es gingen einige Regentage voraus). Am 07.06. betrug der Überstau noch ca. 18 cm bei ca. 2 m<sup>3</sup>/s am Wehr Bribin (seit der ersten Messung gab es keinen Niederschlag im Einzugsgebiet).

Inwieweit der erhöhte Rückstau durch eine Querschnittsverkläuserung (z.B. im Bereich des Engpasses vor Siphon 1) durch abgetriebenes Baumaterial (u.a. Schaltafeln, Bambusstangen, Jutesäcke, 1 Schlauchboot mit Paddeln) oder einen Versturz bzw. eine Hangrutschung verursacht wurde, konnte bisher nicht geklärt werden. Der Versuch einer Befahrung des unterhalb der Baustelle anschließenden Höhlensees musste nach ca. 30 m abgebrochen werden, da ab hier der Höhlenquerschnitt durch die Wasserstandsanhhebung vollkommen eingestaut wurde. Die Baufirma WIKA, die aufgrund von Aufräumarbeiten in den Distrikten Bantul und Klaten nur noch 2 Mitarbeiter in der Außenstelle Wonosari hält, wird den Wasserstand beobachten und mindestens wöchentlich eine Meldung an das IWG geben. Derzeit wird geprüft inwieweit der Einsatz des deutschen Höhlentauchteams möglich und zielführend ist.

## **2.2 Aussicht / Handlungsbedarf**

Die Situation der Wasserversorgung im Distrikt Gunung Kidul entspricht aufgrund des vergleichsweise begrenzten Schadenausmaßes weitgehend dem Status quo vor dem Beben. Der große Bedarf an angepassten Technologien für ein nachhaltiges Wasserressourcen-Management im Wassermangelgebiet des Distrikts ist ausführlich im „IWRM-Abschlussbericht zum Ideenwettbewerb des BMBF“ dargelegt.

Es ist zu erwarten, dass ein ähnliches Ausmaß an Zerstörung wie in Bantul oder Klaten, im Karstgebiet des Distriktes Gunung Kidul während der Trockenperiode aufgrund des Mangels an leistungsfähigen Brunnen sowie den in weiten Teilen funktionsuntüchtigen Verteilungssystemen ein ungleich größeres Problem bzgl. kurz- und mittelfristiger Wasserversorgung verursacht hätte.

Die Aspekte der Erdbebengefährdung sind vor dem Hintergrund der Erfahrungen des Bebens 2006 verstärkt in die Konzeptionen der verschiedenen Fachbereiche zu integrieren. Ein besonderes Augenmerk bzgl. einer integrierten Wassermanagementlösung könnte gerade vor dem Hintergrund der anstehenden Wiederaufbau- bzw. Instandsetzungsarbeiten auf das Krankenhaus in Wonosari (dies war bereits geplant) sowie evtl. die Schule in Nglompong (Kecamatan Nglipar) gelegt werden.

Neben den wasserbezogenen Themenstellungen besteht vor dem Hintergrund zehntausender völlig zerstörter Siedlungen sicherlich auch im konstruktiven Fachbereich dringender Forschungsbedarf bzgl. „alternativer Baumethoden in erdbebengefährdeten Gebieten“. Die Bitte, dieses Thema

zukünftig aufzugreifen, wurde u.a. von Dr. Sudaryomo (Head of Communication Bapeda Yogyakarta) an uns herangetragen. Zu überlegen wäre, inwieweit die Universität Karlsruhe das Thema in Zusammenarbeit mit Cap Anamur beim Wiederaufbauprojekt der Schule aufgreifen könnte. Ggf. könnten im Dorf Nglompong entsprechende Modellbauten entstehen.

Um die Erfahrungen aus dem Beben in das geplante IWRM-Projekt einfließen lassen zu können, ist eine umfassende Aufbereitung der im Rahmen der vergangenen 10 Tagen erhobenen Daten sowie weitere kontinuierliche Datenerhebungen (Wasserverfügbarkeit, Wasserqualität, Abwasserentsorgung, Bewertung der Bauwerksschäden) in den betroffenen Gebieten in den nächsten Monaten durchzuführen.

Die Bedeutung internationaler Kooperationen wurde für die Provinz Yogyakarta durch das Beben mehr denn je deutlich. Der Leiter der Kommunikationsabteilung der Planungsbehörde Drs. Sudaryomo bedankte sich ausdrücklich für die ersten Hilfeleistungen der Universität Karlsruhe gemeinsam mit Cap Anamur. Insbesondere die Bereitschaft an Wiederaufbauprojekten mitzuwirken, wurde äußerst positiv aufgenommen.

Am 10. Juni 2006, 14 Tage nach dem Beben, wurde vom Leiter der Planungsbehörde Bapeda Ir. Bayudono MSc. in direkter Abstimmung mit dem Gouverneur der Provinz Sri Sultan Hamengku Buwono ein „Letter of Intend“ zwischen der Provinz Yogyakarta und der Universität Karlsruhe bzgl. des IWRM-Vorhabens als 2+2 Konzeption unterzeichnet.

Gez. Peter Oberle, Yogyakarta, den 10.06.2006