

Markus Breitschaft / F.EE GmbH und Maximilian Rauch / RMD-Consult GmbH

Kleinwasserkraft in Ost-Afrika – ein Praxisbeispiel aus Ruanda

Rund 20 Prozent der Weltbevölkerung hat laut dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung keinen Zugang zu Elektrizität. Es sind oft Menschen, die in entlegenen Gebieten wohnen – in Bergen und Tälern, die meisten von ihnen in Afrika. Sie sind abgeschnitten von den öffentlichen, großen Stromnetzen. Eine Netzinfrastruktur in dünn besiedelten Gegenden aufzubauen, ist aufwändig und teuer.



Das Kraftwerk Rukarara erfasst das Triebwasser von dem Rukarara und dem Rubyiro

Bild: BluesyPete CC BY-SA 3.0 Wikimedia Commons



Markus Breitschaft
F.EE GmbH



Maximilian Rauch
RMD-Consult GmbH

Die Erzeugung von Strom mittels regenerativer Energien ist für viele Länder oft die einzige Möglichkeit, eine langfristige Perspektive zur Sicherung des Energiebedarfs zu eröffnen. Kleinwasserkraftwerke sind hier eine Möglichkeit, Menschen in entlegenen Gebieten einfacher mit Strom zu versorgen. Dessen ist man sich auch in Afrika bewusst und setzt deshalb auf Technologie und Know-how aus Deutschland. Voraussetzung für die Energiegewinnung durch Kleinwasserkraft ist entweder ein kleiner Fluss mit genügend Strömung oder eine Quelle mit mindestens fünf Metern Fallhöhe.

Erfolgreich in Betrieb genommen wurde im Frühjahr 2014 die Wasserkraftanlage Rukarara II. Das Kraftwerk liegt im Südwesten Ruandas an der Grenze des Nyungwe-Forest-Nationalparks am Rukarara, einem Quellfluss des Weißen Nils. Das Triebwasser wird an zwei Flüssen – dem Rukarara und einem Nebenarm – über jeweils eine Wasserfassung mit Wehrbauwerk, Sandfang und Einlaufbauwerk gefasst. Als Triebwasserleitung kommt eine Rohrleitung aus GFK (Glasfaserverstärkter Kunststoff) mit einer Gesamtlänge von 2.420 Metern und gestaffelten Durchmessern von 1.000 bis 1.700 mm zum Einsatz.

Im Krafthaus sind zwei Francisturbinen mit einer Leistung von je 1.200 kW angeordnet. Der Ausbaudurchfluss beträgt 5,6 m³/s, die Ausbaufallhöhe 47 Meter. Die Energie wird mit einer neu errichteten 30-kV-Freileitung (Länge: 4,2 km) in das Verbundnetz Ruanda-Kongo-Burundi eingespeist. Die Erschließung des Kraftwerks erfolgt über ein neu gebautes Straßen- und Wegenetz.

Der deutsche Generalunternehmer, die Kochendörfer & F.EE Hydropower GmbH, hat im Auftrag des Ministry of Infrastructure, Republic of Rwanda die Wasserkraftanlage Rukarara II schlüsselfertig errichtet. Im Rahmen einer Mach-

barkeitsstudie konzeptionierte RMD CONSULT die gesamte Anlage, erstellte anschließend die Entwurfs-, Ausführungs- und Tragwerksplanung und stand dem Generalunternehmer während der Bauausführung beratend zur Seite.

Gegenüber dem Amtsentwurf wurden Optimierungen beim Triebwassersystem vorgenommen. Dazu zählten die Erhöhung der Fallhöhe, der Ausbauleistung und der Jahresarbeit, insbesondere bei Teilabflüssen. Zudem wurde der Flächenverbrauch reduziert sowie Sicherheit und Dauerhaftigkeit erhöht. Da kein Spezialtiefbauverfahren möglich war, erfolgte im Zuge der Planung eine sorgfältige Erkundung des Felshorizonts im Flussbett.

Herausforderungen für das Projektmanagement

Ein Führungsteam aus Europa mit einem eigenen Maschinenpark war ständig vor Ort. Zeitweise wurden bis zu 800 lokale Arbeitskräfte eingesetzt. Die Bauüberwachung erfolgte durch den Kunden (Owner's Engineer), je nach Bedarf setzte man Sub-Unternehmer ein. Lokale Administrationen wie der „Major“ (Bürgermeister) wurden eingebunden, um eine Akzeptanz des Projekts bei der Bevölkerung zu erreichen.

Fragen der Verfügbarkeit und Qualität lokalen Materials (z.B. Zement, Stahl) sowie die technische Ausstattung (z.B. Ersatzteile) waren für das Projektmanagement ebenso herausfordernd wie die Auseinandersetzung mit der Zuverlässigkeit lokaler Ressourcen (Arbeit, Material, Logistik, Vermessung), dem Klima (Regenzeit) oder aber geologischen Gegebenheiten („Land der 1000 Hügel“ mit Hangrutschungen). Nicht zu vergessen das Thema Sprengarbeiten und Sprengstoffbeschaffung. →



Kinder holen Wasser aus einem öffentlichen Brunnen.

Auch beim Kraftwerksdesign, sprich der Netzanbindung, bei Betrieb, Wartung und Support sowie beim Automatisierungsgrad des Kraftwerks, galt es Herausforderungen zu bewältigen. Die Schaltschrankplanung erfolgte durch F.EE in 3D. Das Unternehmen verfügt über ein 8.500 m² großes Schaltschrankfertigungszentrum, in dem jährlich ca. 4.000 laufende Meter Schaltschränke unter Einsatz hochwertiger Industriekomponenten montiert, verdrahtet und geprüft werden. Der Vorteil: Ersatzteile sind bis zu 25 Jahre verfügbar.

Für Visualisierungsaufgaben wird unter anderem eine F.EE-eigene und flexible Prozessvisualisierungssoftware ein-

gesetzt. Sie ermöglicht eine ortsunabhängige Fernüberwachung, übersichtliche Darstellung, lückenlose Dokumentation sowie einen schnellen Zu- und Eingriff (Fernbedienung). Die Überwachungs-, Protokollierungs- und Fernsteuerungsmöglichkeiten sorgen für eine wirtschaftliche Optimierung der Gesamtanlage.

Fazit: Die Funktionstüchtigkeit und Robustheit der Wasserkraftanlage Rukarara II ist auch unter „afrikanischen“ Bedingungen bestätigt worden. Empfehlenswert ist hierbei eine Voll-Automatisierung mit breitem technischem Fenster zur Netzanbindung. ■