

aktuell

INFORMATION DER LAHMEYER INTERNATIONAL GRUPPE NR. 48 / JULI 2004



DIE LETZTE AFRIKA-REISE DES EHEMALIGEN
BUNDESPRÄSIDENTEN JOHANNES RAU

NEPAL: AUFBAU EINER GEOGRAFISCHEN
INFORMATIONSTRUKTUR

CHINA: SCHIFFSHEBEWERK DREI SCHLUCHTEN

SUDAN: KRAFTWERK GARRI 4

- S. 3 Eindrücke und Gedanken während der letzten Afrika-Reise des ehemaligen Bundespräsidenten Johannes Rau
- S. 4 Frankreich: Neues Industriekraftwerk geht in Betrieb
- S. 4 Pakistan: Neu- und Ausbau des elektrischen Übertragungsnetzes
- S. 5 Sudan: 2 x 50-MW_{el}-Sponge-Coke-gefeuertes Kraftwerk Garri 4
- S. 6 Iran: Windpotenzial im Iran
- S. 7 Ruanda: Analyse und Vorhersage des Strombedarfs
- S. 8 Mittel- und Osteuropa: Joint Implementation – Potenziale
- S. 9 Vietnam: 500-kV-Übertragung Pleiku–Phu Lam
- S. 10 Iran: 1000-MW-Pumpspeicherwerk Siah Bishe
- S. 11 VR China: Schiffshebewerk Drei Schluchten
- S. 12 Sri Lanka: Feierliche Einweihung der Wasserkraftanlage Kukule Ganga
- S. 13 Nepal: Aufbau einer nationalen geografischen Informationsstruktur
- S. 14 Ägypten: Bau der Staustufe Naga Hammadi am Nil erreicht erstes Ziel
- S. 15 Ägypten: Inbetriebnahme der Pumpstation Mubarak
- S. 16 Äthiopien: Machbarkeitsstudien für neue Wasserkraftanlagen
- S. 17 Ecuador: Neue Straßenverbindung in Guayaquil
- S. 17 Griechenland: Erweiterung der Metro Athen
- S. 18 Griechenland: Verkehrs-Infrastruktur
- S. 19 Deutschland: Projektsteuerungsleistungen für Erweiterungs- und Modernisierungsmaßnahmen am Flughafen Frankfurt/Main

TITELBILD

Industriekraftwerk „Cogénération Gonfreville“, Frankreich – Das neue Industriekraftwerk versorgt ab 2004 die Raffinerie Normandie von TOTAL mit Prozessdampf. Bestehend aus zwei gleichen Zügen mit je einer 125-MW-Gasturbine und je einem Abhitzeessel ersetzt es einen Teil der alten Dampferzeuger der Raffinerie.

IMPRESSUM

Herausgeber: Lahmeyer International GmbH,
Bad Vilbel, Deutschland
Redaktion: Jutta Kaufmann, Vertriebskoordination
Gestaltung und Lithografie: SaarRepro, Ottweiler
Druck: Ottweiler Druckerei, Ottweiler

Bildnachweis: Bildarchiv Lahmeyer International; Seite 3,
Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (BPA)

© Lahmeyer International GmbH 07/04

ABSCHIED VON AFRIKA

Eindrücke und Gedanken während der letzten Afrika-Reise
des ehemaligen Bundespräsidenten Johannes Rau

Der ehemalige Bundespräsident Johannes Rau und Thomas Kraneis beim Staatsbankett, gegeben vom Präsidenten der tansanischen Föderation im State House in Daressalam am 21. März 2004.

Kopftuch-Verbot, welche die liberalste und gleichermaßen religiöseste zu diesem Thema überhaupt war.

In Afrika wollte Johannes Rau vor allen Dingen dem deutschen Mittelstand die „Türen“ öffnen und somit den deutschen Unternehmen Mut machen, in Afrika aktiv zu werden. Die Wirtschaftsdelegation, die ihn begleitete, war deshalb so ausgewählt, dass nicht die großen Konzerne den Ton angaben, sondern die so genannte mittelständische Industrie. Während der einzelnen Zwischenstationen in Nigeria, Tansania und Sansibar verstand es Johannes Rau, durch seine herzliche, verbindliche Art Sympathien zu wecken und gleichzeitig auch die Afrikaner daran zu erinnern, dass sie eine Selbstverantwortung für die Entwicklung ihres Kontinentes tragen. Überschattet wurde die Reise leider durch verschiedene Drohungen mit terroristischem Hintergrund. Deswegen sagte Johannes Rau nach reiflicher Überlegung, aber „schweren Herzens“, einen Zwischenstopp in Dschibuti ab, da die Geheimdienste verschiedener Nationen die Gefahr eines Anschlags auf ihn befürchteten.

Es gibt viele Anzeichen, dass sich die deutsche Wirtschaft verschiedenen Aufgaben in Afrika zuwendet. Eine ganz besondere Rolle kommt Beratungsunternehmen wie Lahmeyer International zu. Sie sind so genannte „Wegbereiter“. Durch Aufnahme ihrer Tätigkeit vor Ort ermöglichen sie der deutschen Industrie, Infrastrukturprojekte in den Bereichen Energie, Wasser und Transport anzubieten. So gesehen, war es nicht nur eine Ehre, an dieser Reise teilnehmen zu können, sondern auch eine besondere Gelegenheit, neue Kontakte in Afrika zu knüpfen. Dies ist Lahmeyer International gelungen. Nicht nur deswegen schauen wir mit Hochachtung und Dankbarkeit auf die letzten fünf Jahre zurück, in denen ein hochsensibler und integrierter Mann Deutschland repräsentierte.

Thomas Kraneis

Es ist immer eine besondere Ehre, wenn Firmenrepräsentanten zu Auslandsreisen unserer hochrangigen Politiker eingeladen werden. So wurde Lahmeyer International (LI) angefragt, um an der letzten Auslandsreise des ehemaligen Bundespräsidenten Johannes Rau nach Afrika teilzunehmen. Die Reise fand vom 16. bis 24. März 2004 statt und führte nach Nigeria, in die tansanische Föderation und nach Dschibuti. Für LI nahm Thomas Kraneis, Leiter des Geschäftsbereiches Energie, teil, der umfangreiche Erfahrungen und fundierte Kenntnisse über den afrikanischen Kontinent in seiner langjährigen Tätigkeit erworben hat.

Die Reise mit dem 73-jährigen Johannes Rau war von einer gewissen Wehmut geprägt, da er sich dem afrikanischen Kontinent besonders verbunden fühlt. Diese Verbundenheit spürte man in seinen zum Teil sehr politischen Reden, bei denen er nicht nur Beifall erntete. Es ist ein Erlebnis, den nigerianischen Präsidenten Obasanjo und Johannes Rau zu erleben, wie sie sich über Tages- und Afrikapolitik oder über allgemeine Themen unterhalten. Die ausgeprägt diskrete Haltung seiner Frau Christina trug während der gesamten Reise wesentlich dazu bei, die Gesprächsatmosphäre entspannt zu gestalten. So ließ Johannes Rau es sich auch nicht nehmen, mehrfach sein großes Repertoire an witzigen

Begebenheiten aus seinem Leben zum Besten zu geben. Auf vielen seiner knapp 80 Reisen als Bundespräsident ins Ausland fand Johannes Rau meistens deutliche Worte. Es ist bekannt, dass er beispielsweise in China die Einhaltung der Menschenrechte forderte, wie es kein deutscher Kanzler oder Präsident zuvor artikuliert hatte. Vor dem Parlament der tansanischen Föderation und den ausländischen Botschaftern in Daressalam warnte er die afrikanischen Staaten davor, aus falsch verstandener Verbundenheit gemeinsame Sache mit Diktaturen wie jener in Simbabwe zu machen.

Sein staatspolitisches Verständnis belegte der nunmehr ehemalige Bundespräsident Rau auch dadurch, dass er fast 50 Mal Israel besuchte und im Februar 2000 als erster deutscher Bundespräsident vor dem israelischen Parlament, der Knesset, in deutscher Sprache sprach. Es war für ihn selbstverständlich, um Vergebung für den Holocaust zu bitten und somit ein Stück Normalität in den deutsch-israelischen Beziehungen zu schaffen.

Der nun aus dem Amt geschiedene Johannes Rau ist ein tiefgläubiger Protestant, für den der Staat auf einem christlichen Fundament steht. Dennoch formulierte er im so genannten „Kopftuch-Streit“ eine Rede gegen das

FRANKREICH

Neues Industriekraftwerk geht in Betrieb

Lahmeyer International (LI) wurde im Oktober 2001 von ENEVIA, Paris, mit der Vertretung des Bauherren und der Bauüberwachung für den Bau des Industriekraftwerkes „Cogénération Gonfreville“ beauftragt. Zu den Leistungen gehörten u. a. die Prüfung der Lieferverträge, die Fabrikabnahmen, die Baufortschrittskontrolle, das Claim-Management, die Überwachung der Abnahmetests und einige Sonderaufgaben. Alle Leistungen wurden in französischer Sprache erbracht.

Das neue Industriekraftwerk, das im Juni 2004 in Betrieb ging, besteht aus zwei 125-MW-Gasturbinen und zwei Abhitzeesseln. Es versorgt die Raffinerie Normandie mit bis zu 450 t/h Prozessdampf. Der Eigentümer ENEVIA ist ein Tochterunternehmen von TOTAL, dem Betreiber der Raffinerie.

Die sichere Versorgung der Raffinerie mit Prozessdampf wurde durch den Bau zweier gleicher Züge gewährleistet. Die Kessel sind mit starken Zusatzfeuerungen und Frischlüftern ausgestattet. Im Notfall kann ein Zug bis zu 350 t/h Dampf alleine produzieren. Zusätzliche Sicherheit bietet die Möglichkeit, mit jedem der beiden Kessel (ohne Gasturbine) mit Zusatzfeuerung und Frischlüfter rund 110 t/h Dampf zu erzeugen.

Da die neue Anlage über keine eigene Wasseraufbereitung verfügte, musste die Raffinerie Wasser für ihre eigene Dampfversorgung und die Inbetriebnahme der neuen Anlage zur Verfügung stellen.

Der Wasserverbrauch übertraf zu Spitzenzeiten die Kapazität der Wasseraufbereitung. Um einer

Wasserknappheit vorzubeugen, wurden von der Raffinerie ein 5.000 t Wassertank und von ENEVIA eine mobile Wasseraufbereitungsanlage zur Verfügung gestellt. Eine Sonderaufgabe von LI war es, einen Lieferanten für die mobile Wasseraufbereitungsanlage zu finden und den reibungslosen Einsatz auf der Baustelle sicherzustellen.

Am 30. Juni 2004 beauftragte ENEVIA LI mit der technischen Unterstützung und Beratung während der ersten drei Betriebsjahre der Anlage. Dieser Folgeauftrag umfasst die Planung der Wartungsarbeiten, die Ersatzteilverwaltung, die Kontrolle der Leistungsfähigkeit der Anlage und eine 24-Stunden-Rufbereitschaft bei Problemen mit den Gasturbinen und der Leittechnik.

Klaus Hermening

PAKISTAN

Neu- und Ausbau des elektrischen Übertragungsnetzes

Das Konsortium Lahmeyer International – NESPAK (Pvt) Ltd. – ACE (Pvt) Ltd. erhielt von der Karachi Electric Supply Corporation (KESC), Karatschi, den Auftrag zur Erbringung von Ingenieurleistungen für den Ausbau des elektrischen Übertragungsnetzes, die Ertüchtigung des Lastverteilers und die Planung des Verteilsystems sowie ein Geografisches Informationssystem (GIS). Der Auftrag wird von der pakistanischen Regierung finanziert.

Die KESC ist der lizenzierte Anbieter von elektrischer Energie in Karatschi und dem Umland, der eine Gesamtfläche von über 6000 km² versorgt.

Das Wirtschafts- und Handelszentrum Karatschi ist von 1974 bis heute von einer halben Million Einwohner auf über elf Millionen angewachsen.

Der Bedarf an elektrischer Energie liegt in der Spitze bei ca.

1880 MW. Die KESC verfügt über 1700 MW an vier Kraftwerks-Standorten. Der Zusatzbedarf wird von unabhängigen Kraftwerksbetreibern und der staatlichen Water and Power and Development Authority (WAPDA), Lahore, zugekauft.

Die Übertragungsspannungen sind 220 kV, 132 kV und 66 kV. Die Übertragung erfolgt über ein Netz von 1095 km Länge – hauptsächlich Freileitungen – mit 51 Umspannwerken.

Der elektrische Energiebedarf wächst jährlich um 4 %; das gegenwärtige Netz ist der Situation nicht mehr gewachsen, deshalb ist die Erweiterung dringend erforderlich.

Der Ausbau und die Verstärkung umfassen:

- das Übertragungsnetz mit dem Neu- oder Ausbau von Freileitungen, Kabelstrecken und Umspannwerken
- Ertüchtigung des SCADA/EMS-

Systems, Bau eines neuen Lastverteilers, Fernwirkssystemen und Nachrichtenübertragung

- Kartografierung des Verteilsystems und rechnergestützte Studien für dessen Erweiterung und Ertüchtigung

Die Leistungen von LI umfassen: in der Studienphase

- Datensammlung
- Revision und Anpassung bestehender Studien
- Lastfluss-, Kurzschluss- und Stabilitätsstudien für das KESC-Netz
- Ermittlung von Schutzrelais-Einstellwerten und Relaiskoordination

in der Ausführungsphase

- Erstellung technischer Spezifikationen
- Definition von Vertragspaketen
- Erstellung von Ausschreibungen
- Angebotsauswertungen
- Beratung bei Vertragsverhandlungen und Vertragsabschlüssen

Ronald Roulston

2 x 50-MW_{el}-Sponge-Coke-gefeuertes Kraftwerk Garri 4



Das bestehende 190-MW-Kombikraftwerk Garri 1.

Lahmeyer International (LI) hat von National Electricity Corporation (NEC), Khartoum, im Februar 2004 den Auftrag für das Kraftwerk Garri 4 erhalten. Der Auftrag umfasst die Ausarbeitung der Konzeptstudie und die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen sowie die Angebotsauswertung, die Vertragsverhandlungen, die Planprüfungen und -freigaben, Besprechungen zur Planung und dem Baufortschritt, Qualitätssicherung und die Bauüberwachung. Zusätzliche unterstützende Leistungen aus dem Stammhaus sind ebenfalls Bestandteil des Auftrages.

Das bestehende Kraftwerk Garri liegt 70 km nördlich der sudanesischen Hauptstadt Khartoum. Es ist ein ausreichend großes Gelände zur Errichtung von zusätzlichen Kraftwerken vorhanden. Der Standort wurde wegen der Nähe zur Raffinerie von Khartoum gewählt, um die direkte Brennstoffversorgung zu nutzen.

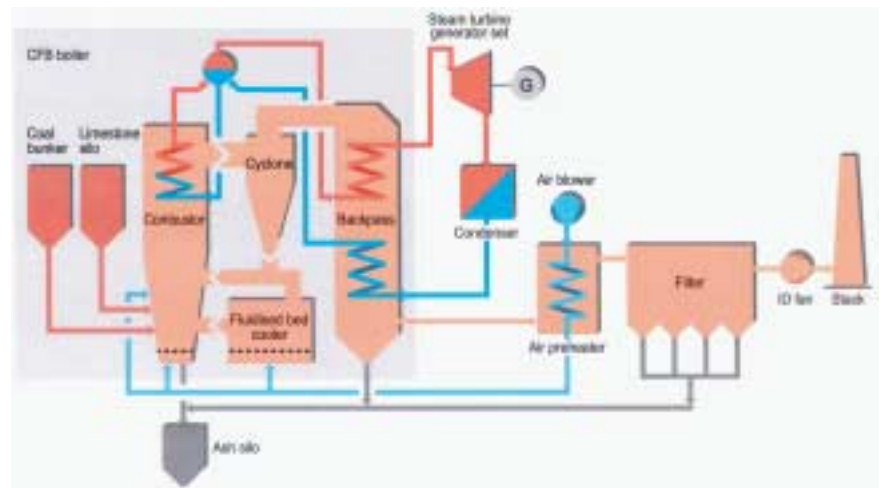
Die Raffinerie wird erweitert, wobei damit in Zukunft auch Sponge-Coke anfällt. Sponge-Coke (Petroleum-Coke) ist ein Abfallprodukt des Raffinerieprozesses. Dieser feste Brennstoff hat eine geringe Reaktivität und brennt schlecht.

NEC plant einen Zirkulierenden Wirbelschicht-Kessel (ZWSK) zur Nutzung der Energie aus Sponge-Coke als preiswerten Brennstoff. Der ZWSK für Sponge-Coke basiert

auf neuesten weltweiten Erfahrungen verschiedener Anwender. Er hat sich als hervorragende ökonomische und ökologische Technologie erwiesen.

Die lange Verweildauer von Sponge-Coke-Partikeln in dem ZWSK resultiert in einem hohen Verbrennungswirkungsgrad. Die niedrige Verbrennungstemperaturen

Zirkulierendem Wirbelschicht (ZWS)-Verbrennungssystem, einem Kessel und dem Abgas- und Asche-Behandlungssystemen. Der produzierte Dampf treibt einen Dampfturbinengenerator zur Erzeugung von elektrischer Energie an. Die elektrische Energie wird über eine 220-kV-Schaltanlage ins elektrische Netz eingespeist.



Schema eines Sponge-Coke-gefeuerten Zirkulierenden Wirbelschicht-Kessels (ZWSK).

(850 bis 900 °C) bewirken hohe Schwefeleinbindungs-raten durch Einblasen von Kalkstein in das Verbrennungssystem. Es werden ebenfalls niedrige NO_x-Emissionen erreicht.

NEC plant das Kraftwerk Garri 4 in zwei Einheiten mit einer Gesamtkapazität von ca. 2 x 50 MW_{el}. Jede Einheit besteht aus einem

Es handelt sich um ein schlüsselfertiges Projekt zum Festpreis einschließlich der Infrastruktur und aller erforderlichen Transport-, Lager- und Betriebseinrichtungen für ein- und ausgehenden Materialströme.

Das Kraftwerk Garri 4 wird Anfang 2007 in Betrieb gehen.

Paul Broedermann,
Burkhard Hofrichter

IRAN

Windpotenzial im Iran

Um das Windpotential im Iran zu ermitteln, wird seit Juni 2004 von Lahmeyer International (LI) im Auftrag des Energieministeriums (SUNA), Teheran, und in Zusammenarbeit mit Moshanir, dem staatlichen iranischen Ingenieurberater, eine detaillierte, interaktive Windkarte des Landes erstellt.

Eine generelle Aussage über das Potenzial zur Windenergienutzung im Iran ist nur schwer zu treffen. Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil des Landes aus Gründen schlechter Windbedingungen oder unzureichender Infrastruktur zurzeit nicht für die Windnutzung geeignet ist. Auf der anderen Seite gibt es einige so genannte Hot Spots, an denen Windgeschwindigkeiten herrschen, die zu den höchsten der Welt gehören.

Mit Hilfe der Windkarte wird nicht nur ein genereller Überblick über die Windverhältnisse im Iran gewonnen. Durch die hohe Auflösung der Karte können bevorzugte Gebiete zur Windenergienutzung identifiziert und die Windverhältnisse an geeigneten Standorten detailliert untersucht werden.

Die übliche Datengrundlage bei der Erstellung von Windkarten sind vorhandene und oft in schlechter Qualität vorliegende Winddaten, ergänzt durch vereinzelte Windmessungen an ausgewählten Standorten. Aus den vorhandenen Daten, die sich ausschließlich auf bodennahe Messungen beschränken, wird dann mit Hilfe des Programms Wasp eine Windkarte erstellt. Wasp weist in komplexem Gelände Unzulänglichkeiten auf. Daher setzt LI für die Windpotenzialberechnung in semikomplexem und komplexem Gelände das Windberechnungsprogramm KLIMM ein. KLIMM basiert auf einem dreidimensionalen mesoskaligen Atmosphärenmodell zur Prognose dreidimensionaler Windverteilungen. Zusätzlich zu lokalen in Bodennähe gemessenen Winddaten werden Eingangsdaten folgender Einflussgrößen, die einen starken Einfluss auf die bodennahen Strömungsverhältnisse haben, berücksichtigt:



Windpark in Manjil, das ca. 220 km nordöstlich von Teheran in der Provinz Gilan liegt.

- Richtung und Geschwindigkeit der Strömung in der freien Atmosphäre
- Thermische Schichtung (vertikale Temperaturverteilung) der Atmosphäre
- Topografie (digitales Gelände-modell)
- Bodennutzung in Form unterschiedlicher Rauheitsparameter

Die Berechnungsergebnisse werden anhand von Bodenwindmessdaten kalibriert. Dabei können sowohl langjährige repräsentative Daten von meteorologischen Stationen – im Iran ca. 90 Flughäfen mit meteorologischen Daten unterschiedlicher Qualität – als auch temporäre Windmessungen berücksichtigt werden.

Durch diese Vorgehensweise kann der Einfluss der gerade in komplexem Gelände für die Windverhältnisse entscheidende Variabilität von Geländehöhe und Flächennutzung auf die Windverhältnisse genauer berücksichtigt werden. Erfahrungen von LI mit zahlreichen Anwendungen für Windkarten (Sardinien, Panama, Eritrea, Nigeria) und konkrete Windgutachten für Windparks in komplexem Gelände (Griechenland, Sardinien) haben ausgezeichnete Übereinstimmung mit langjährigen Windprognosen und mehrjährigen Windmessungen gezeigt.

Als erster Arbeitsschritt wird von LI eine Zero-Wind-Map erstellt. Diese hat das Ziel, ein generelles Verständnis der Windverhältnisse im Iran zu gewinnen. Dazu werden sämtliche im Iran von Flughäfen und anderen meteorologischen Stationen verfügbaren Winddaten ausgewertet und gegebenenfalls korrelierte. Diese Daten dienen als erste Kalibrierungswerte für die KLIMM-Berechnungen.

Anhand der Ergebnisse der Zero-Wind-Map werden 50 bis 70 Windmessmasten mit 40 m Messhöhe an geeigneten Standorten über das Land verteilt. Die Daten aus dieser Messkampagne dienen zur Kalibrierung der KLIMM-Berechnungen, um die Final-Wind-Map fertigzustellen. Als Ergebnis wird eine Datenbank mit umfangreichen Windmessdaten und genauen Informationen über die Windverhältnisse im gesamten Land vorliegen. Für ausgewählte Gebiete ist es zudem möglich, exakte Prognosen über Energieerträge von Windparks vorzunehmen. Durch die Schaffung einer Schnittstelle von KLIMM und WindPRO wird eine anwenderfreundliche Benutzeroberfläche geschaffen. Dadurch können exakte Prognosen für Energieerträge auch für komplexe Gelände erstellt werden.

Bert Hagenkort

RUANDA

Analyse und Vorhersage des Strombedarfs

Ruanda leidet seit Jahren unter einem erheblichen Energiedefizit. Die bisherige Stromversorgung auf Basis von Wasserkraft ist erschöpft. Daher werden umfassende Investitionen auch in thermische Anlagen zur Energieerzeugung in den nächsten Jahren erforderlich.

Im Herbst 2003 übernahm Lahmeyer International (LI) für fünf Jahre die Führung des Versorgungsunternehmens Electrogaz. Die Investitionsplanung für zukünftige Energieprojekte des Landes hängt von der Entwicklung des Strombedarfs in den nächsten Jahren ab. In der Anfangsphase des Electrogaz-Projektes bilden daher die Analyse des derzeitigen und die Vorhersage des künftigen Strombedarfs die Schlüsselaufgaben.

KUNDEN VON ELECTROGAZ

Zunächst wurde die Belastbarkeit der vorliegenden Verrechnungsstatistiken analysiert, die Kundendaten restrukturiert und die Ordnung nach Eigentümerkategorien um standardisierte Abnehmersektoren erweitert. Abschließend wurde eine regionale Zuordnung der Kunden nach Provinzen vorgenommen.

Übergeordnet lassen sich zwei Abnehmergruppen kategorisieren:

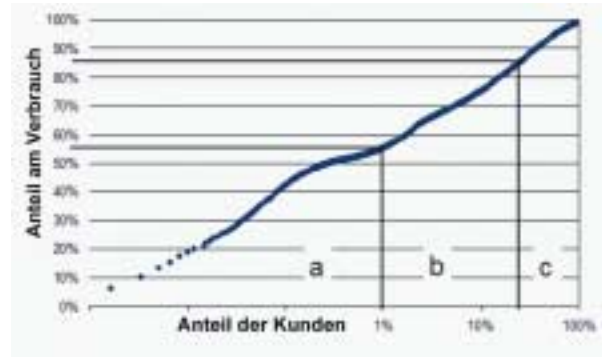
1. Mittelspannung (MS),
15 bis 30 kV, Kunden:
ca. 300,
2. Niederspannung (NS),
220 bis 380 V, Kunden:
mehr als 59.000.

Beide Gruppen benötigen heute jeweils die Hälfte des Stromverbrauchs und erbringen – aufgrund des einheitlichen Tarifs – auch die Hälfte des Umsatzes.

SCHWERPUNKTE DER MODELLIERUNG

Zur Vorhersage des Strombedarfs wurden die Trends in den Abnehmersektoren und den Landesregionen bestimmt. Das Potenzial und die Erfordernisse für Neuanschlüsse von MS- und NS-Kunden wurden durch Befragungen

Die detaillierte Aufteilung des Stromverbrauchs. Die ruandischen Tee- und Kaffee Fabriken, die Textil-, Zement- und Zuckerindustrie, Hotels sowie die Sendestation der Deutschen Welle stellen nur ein Prozent der Kunden, verbrauchen aber 56 % des Stroms, während private Haushalte mit 70 % der Abnehmer nur 14 % des Stroms beziehen.



ermittelt. Das Verbrauchsverhalten der NS- und MS-Kunden wurde für vier Tagesabschnitte abgebildet. Der Strombezug von Haushaltskunden, gewerblichen sowie kleinen (agro-)industriellen und institutionellen Kunden wurde anhand des Monatsverbrauchs sowie der verbrauchsrelevanten Charakteristika (Arbeitszeiten, Öffnungszeiten, Sonnenscheindauer etc.) bestimmt. Für individuelle Lastgänge von MS-Kunden wurden neben Produktionszeiten und Schichtsystemen die Art und Auslastung der installierten Verbrauchseinrichtungen erfasst.

Seit Ende der 90er-Jahre kann Electrogaz den Energiebedarf nicht vollständig decken. Besonders kritisch ist die Zeit von 18.00 bis 22.00 Uhr.

Verschiedene Abnehmergruppen bzw. Regionen müssen regelmäßig vom Netz getrennt werden. Im Jahr 2003 betrug dieser unterdrückte Bedarf ca. 5 MW. In der Modellierung des künftigen Strombedarfs wurden folgende Einzelprojektionen und Determinanten einbezogen:

- Das Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (BIP), die

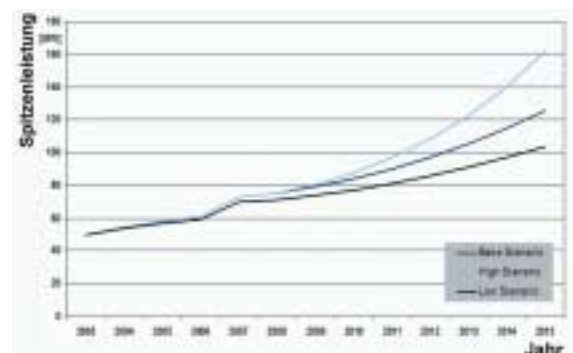
Inflations- und Preisindexentwicklung,

- das Bevölkerungswachstum, der Grad der Urbanisierung und die Entwicklung der ökonomischen Situation der Bevölkerung,
- die Entwicklung der Neuanschlüsse unter Annahme des Abbaus des derzeitigen Defizits an Material und Koordination,
- die Entwicklung der Neuanschlüsse nach ländlichen und städtischen Gebieten bei je voneinander abweichendem Stromverbrauch,
- die Entwicklung der künftig eingesetzten Mess- und Verrechnungsverfahren,
- Prognosen von Großabnehmern und Branchenverbänden,
- individuelle Großprojekte (z. B. Industrie, Tourismus, Handel, Banken- und Bildungswesen).

Im Rahmen der Modellierung des Abnehmerverhaltens wurde ein zusätzliches Werkzeug entwickelt, das zur Bewertung von Maßnahmen für die Bedarfsoptimierung („Demand Side Management“) eingesetzt werden kann.

Dr. Alexis Bonneschky

Das Ergebnis der Bedarfsvorhersage ergab eine Steigerung der Spitzenlast von heute ca. 50 MW auf 125 MW im Jahr 2015. Das entspricht einem durchschnittlichen Jahreswachstum von 8,1 Prozent. Ein starkes Ansteigen der Spitzenlast wird für das Jahr 2007 prognostiziert, was insbesondere die Planungen der Zement herstellenden Industrie reflektiert.



Joint Implementation – Potenziale

Lahmeyer International (LI) wurde von einem internationalen Finanzinstitut beauftragt, die Strategien bedeutender europäischer Energieversorgungsunternehmen im Bereich der Durchführung von Joint-Implementation (JI)-Projekten in Mittel- und Osteuropa zu untersuchen. Diese Analyse beinhaltete auch eine Überblicksstudie zu den relevanten institutionellen Rahmenbedingungen sowie zur aktuellen Marktentwicklung in ausgewählten Ländern Mittel- und Osteuropas.

Internationale Klimaschutzprojekte zwischen Industrieländern stellen unter der Bezeichnung „Joint Implementation“ einen der zwei im Kyoto-Protokoll aufgeführten projektbasierten Mechanismen für eine internationale Zusammenarbeit im Klimaschutz dar. Investoren aus Ländern, die sich im Rahmen dieses Protokolls zur Erreichung verbindlicher Emissionsminderungsziele verpflichtet haben, erhalten die Möglichkeit, emissionsmindernde Projekte in so genannten Gastländern durchzuführen. Die durch diese Projekte erreichten Emissionsminderungen werden dann dem Investor als Emissionsgutschrift auf dessen Emissionsrechtekonto übertragen. Die Motivation für diese internationale Zusammenarbeit liegt darin, bestehende Kostenunterschiede in den Emissionsminderungspotenzialen unterschiedlicher Länder zur Ableitung kosteneffizienter Emissionsminderungsstrategien zu nutzen. Besonders Länder im Übergang zur Marktwirtschaft weisen bedeutende Potenziale für Energieeffizienzsteigerungen und damit auch CO₂-Emissionsminderungen bei geringen Kosten auf. Die Länder Mittel- und Osteuropas werden daher häufig als besonders wichtige Gastländer für JI-Projekte herausgestellt.

Während diese generelle Beurteilung auch heute noch weitgehend zutrifft, erfordert sie im Zuge der EU-Osterweiterung eine differenziertere Betrachtung. Für die EU-Beitrittsländer wird, sobald der Beitritt erfolgt ist, auch die Teilnahme am europäischen Emissionshandel verpflichtend sein. Das europäische Emissionshandelssystem ist



mit dem projektbasierten Ansatz des JI jedoch nur begrenzt kompatibel. Der aktuelle Vorschlag für eine europäische „Linking“-Direktive fordert die klare Unterbindung möglicher Doppelzählungen von Emissionsminderungen in JI-Projekten sowie direkten oder indirekten Emissionsminderungen in Anlagen, die unter das Emissionshandelssystem fallen. Anlagen aus dem Emissionshandelssystem kommen damit für JI-Projekte nicht mehr in Frage. Hiervon sind unter anderem Energieanlagen ab einer thermischen Leistung von 20 MW betroffen, d. h. nahezu alle bedeutenden CO₂-Emissionsquellen im Stromsektor. Die Einbindung von Energieerzeugenden Anlagen der Beitrittsländer in das europäische Emissionshandelssystem wird daher die JI-Projektpotenziale dieser Länder deutlich reduzieren.

Auch der so genannte „Acquis Communautaire“, d. h. die Gesamtheit aller EU-Gesetze und Regelwerke, die im Zuge des EU-Beitritts in nationales Recht überführt werden müssen, wird einen wichtigen Einfluss auf JI-Projekte aufweisen. Für jedes geplante Projekt ist eine Baseline-Studie zu erstellen. Hierbei handelt es sich um die Referenzemissionsentwicklung ohne das geplante Projekt. Emissionsminderungen, die aufgrund technischer Maßnahmen im Zuge der Umsetzung der EU-Gesetze erreicht werden, gelten als Bestandteil der Referenzentwicklung. Sie können damit nicht mehr als darüber hinaus gehende Klimaschutzanstrengung geltend gemacht werden.

Die JI-Marktentwicklung in den meisten EU-Beitrittsländern des mittel- und osteuropäischen Raums

ist gegenwärtig noch immer durch den politischen Willen der lokalen Regierungen geprägt, den JI-Mechanismus weiter voranzubringen. Gleichzeitig bestehen jedoch angesichts der möglichen wechselseitigen Beeinträchtigungen zwischen JI und dem europäischen Emissionshandelssystem Unsicherheiten bezüglich der tatsächlich zu erwartenden Volumina an Emissionsminderungsgutschriften aus JI-Projekten.

Projekttypen im Energiesektor, die nach wie vor mit hoher Wahrscheinlichkeit für JI-Projekte in Frage kommen, umfassen:

- Modernisierung existierender Fernwärmesysteme durch Investitionen in neue Anlagen
- Nachfrageseitige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Biomasse-gefeuerte Heizkraftwerke
- Modernisierungs- und Rehabilitierungsmaßnahmen von Wasserkraftanlagen
- Windparks, sofern diese nicht bereits innerhalb eines anderen Fördermechanismus entwickelt werden
- Rationelle Energieanwendung in der Dampf-, Wärme- und Strombereitstellung an Industriestandorten

Die Entwicklung erfolgreicher JI-Projekte in Mittel- und Osteuropa erfordert daher neben dem technischen und ökonomischen Know-how auch die detaillierte Kenntnis der gültigen Genehmigungsrichtlinien sowie der anerkannten Methoden zur Baseline-Bestimmung.

Dr. Norbert Enzensberger

VIETNAM

500-kV-Übertragung Pleiku–Phu Lam

Der Bedarf an elektrischer Energie steigt in Vietnam jährlich zwischen 15 und 17 %. Um neu installierte Kraftwerksleistung in die Lastzentren zu übertragen, wurde die Verstärkung der bestehenden 500-kV-Nord-Süd-Übertragung erforderlich.

Lahmeyer International (LI) erhielt im Mai 2000 von der Electricity of Vietnam (EVN), repräsentiert durch die Central Vietnam Power Projects Management Board, den Auftrag für die Planung, die Ausschreibung, die Genehmigung und die Bauüberwachung für eine 544 Kilometer lange Freileitung von Pleiku im zentralen Hochland nach Phu Lam in der Nähe von Ho-Chi-Minh-Stadt im Süden. Das Projekt wird von der Weltbank finanziert. Die Beraterleistungen von LI umfassten:

- Lastfluss-, Kurzschluss- und Stabilitätsstudien für das vietnamesische 500-kV- und 220-kV-Netz
- Erstellung der Spezifikationen und Ausschreibungen für sechs verschiedene Lieferlose: Stahlgittermasten, Leiterseile, Isolatoren und Armaturen, optisches Erdseil, optische Kommunikationsgeräte, Umspannwerks-

Erweiterungen mit 500-kV-Serienkondensatoren, Parallelkompensation, Schutz, Steuerung und TFH-Einrichtungen

- Koordinierung der Schnittstellen zwischen den Lieferlosen, Prüfung und Genehmigung aller Berechnungen, Zeichnungen, Montage- und Betriebsanleitungen der Hersteller und Lieferanten
- Werksabnahmen von Geräten und Material
- Bau- und Inbetriebnahmeüberwachung
- Training von Kundenpersonal in Projektführung und Netzplanung

Die Netzstudien wurden im Mai 2000 begonnen. Nach Bestätigung des Betriebsverhaltens des Netzes mit der neuen Leitung und Festlegung der erforderlichen Blindleistungs-Kompensationseinrichtungen wurden die Ausschreibungen erstellt und im Dezember 2000 zur Freigabe durch die EVN, das Energieministerium und die Weltbank eingereicht.

Die im Oktober 2001 erhaltenen Angebote von insgesamt 44 Anbietern wurden von LI evaluiert. Nach Annahme der Vergabe-Empfehlungen durch EVN, Ministerium und Weltbank begleitete



LI die Vertragsverhandlungen. Es wurden Lieferverträge mit sieben verschiedenen Lieferanten abgeschlossen.

Die Lieferungen erfolgten zwischen März 2002 und Oktober 2003. Sämtliche Gründungs- und Montagearbeiten wurden von lokalen Firmen mit separaten Verträgen durchgeführt. Das Projekt wurde im Dezember 2003 erfolgreich abgeschlossen.

Walter Buckow



Die bestehende, 544 km lange 500-kV-Freileitung wird verstärkt und führt vom nördlich gelegenen Pleiku im zentralen Hochland bis in den Süden des Landes nach Phu Lam, das in der Nähe von Ho-Chi-Minh-Stadt liegt.

1.000-MW-Pumpspeicherwerk Siah Bishe



Im Jahre 1982 wurde Lahmeyer International zusammen mit unserem lokalen Partner Moshanir, Teheran, vom iranischen Energieministerium mit der Überprüfung einer bestehenden Machbarkeitsstudie, der Erstellung von internationalen Ausschreibungsunterlagen, der Vergabe, der baureifen Planung sowie der gesamten Bauleitung und -überwachung für das Pumpspeicherwerk (PSW) Siah Bishe beauftragt.

Nach Fertigstellung der baureifen Planung, dem Bau der beiden Flussumleitungstunnel sowie dem teilweisen Ausbruch der Zufahrtstollen zu den Kavernen wurde die weitere Implementierung des PSW Siah Bishe im Jahre 1991 wegen Finanzierungsproblemen unterbrochen. Aufgrund der stark wachsenden Wirtschaft der letzten fünf Jahre und dem damit verbundenen hohen Bedarf an Spitzenstrom wurde kürzlich die Fertigstellung dieser Wasserkraftanlage durch das iranische Energieministerium entschieden. Die entsprechenden „Turnkey“-Verträge wurden im Herbst 2003 an zwei iranische Generalunternehmer vergeben.

Die Hauptbauwerke sowie die entsprechenden elektromechanischen Einrichtungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Ober- und Unterbecken mit 90 m und 120 m hohen Steinschüttdämmen mit Betonoberflächendichtungen;

- zwei 54 m lange Ein- bzw. Auslaufbauwerke sowie zwei von dort parallel verlaufende Zulaftunnel mit 5,6 m Innendurchmesser und ca. 4.300 m Gesamtlänge;
- zwei stahlgepanzerte Druckschächte, die für eine Druckhöhe von ca. 650 m ausgelegt sind;
- zwei etwa 120 m hohe Wasserschlosser mit Ober- und Unterkammern;
- Krafthaus- und Transformatorenkavernen für vier Maschinensätze (Pumpturbinen-Motorgenerator) mit je 250 MW Leistung;
- zwei ca. 230 m bzw. 290 m lange Unterwasserstollen mit 7,5 m Innendurchmesser und Ein- bzw. Auslaufbauwerken
- sowie diverse Nebenanlagen.

Aufgrund unserer speziellen Projektkennnisse, unserer mehr als 20-jährigen erfolgreichen Zusammenarbeit mit dem iranischen Energieministerium und unserem weltweit führenden Know-how auf dem Gebiet der Pumpspeicherung wurde Lahmeyer International vom Generalunternehmer Farab-Tablieh-Consortium als Ingenieurunternehmen für die Gesamtplanung der Untertagebauwerke sowie als Berater während der Bauausführung ausgewählt. Das PSW Siah Bishe soll im Jahre 2009 in Betrieb gehen.

Obgleich mit dem Iran oftmals nur ein heißes und trockenes „Wüstenland“ assoziiert wird, sind in dem zwischen 1.800 m und 2.500 m hoch gelegenen Projektgebiet während der Wintermonate Temperaturen unter minus 20 Grad Celsius sowie Schneehöhen von bis zu 3 m keine Seltenheit, was die Projektarbeit leider enorm erschwert. Andererseits erlaubt dieses „nord-europäische“ Klima aber auch die Ausübung von Wintersport über mehrere Wintermonate, was unsere in den Iran entsandten Kollegen gelegentlich an die Heimat erinnert. Hochgebirgstouren auf den etwa 5.700 m hohen Damavand-Gipfel stehen ebenfalls für die „Freizeitgestaltung“ zur Auswahl.

Egon Failer



Frühlingsidylle im Projektgebiet mit dem höchsten iranischen Berg, dem Damavand (5.671 m).

VR CHINA

Schiffshebewerk Drei Schluchten

Die Wasserkraftanlage Drei Schluchten in der VR China ist mit einer installierten Leistung von 18.200 MW (26 x 700 MW) die größte der Welt. Frachtschiffe passieren die mehr als einhundert Meter hohe Talsperre am Yangtse Fluss durch eine Schleusentreppe, welche aus zwei getrennten Einheiten mit jeweils fünf Schleusen besteht. Der Schleusungsvorgang dauert etwa drei bis vier Stunden. Für die Personenschifffahrt ist ein Schiffshebewerk (SHW) geplant, welches das Umsetzen der Schiffe vom Oberwasser ins Unterwasser und umgekehrt in weniger als einer Stunde erlaubt.

Im Mai 2004 wurde eine Arbeitsgemeinschaft deutscher Ingenieurbüros unter Federführung von Lahmeyer International (LI) von der China Yangtse Three Gorges Project Corporation (CTGPC) mit der Entwurfs- und Ausschreibungsplanung für das SHW beauftragt. Die Leistungen werden in einem Zeitraum von 18 Monaten erbracht. Der Vertrag umfasst optional auch Beratungsleistungen während der Fertigungs-, Bau- und Montagephase.

Der chinesische Staatsrat hatte sich, vor allem aus Gründen der Betriebssicherheit, Mitte 2003 für ein SHW mit Zahnrad- bzw. Zahnstangenantrieb (Triebstockantrieb) und Gewindespindelsicherung und gegen ein System mit Seilwindenaufzug entschieden. Grundlage für diese Entscheidung war eine Machbarkeitsstudie der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), welche die umfangreiche Erfahrung in Deutschland mit dieser Art von SHW und insbesondere der Antriebs- und Sicherungssysteme berücksichtigte. Zurzeit wird in Deutschland, ebenfalls in Arbeitsgemeinschaft mit LI als Federführer, das SHW Niederfinow geplant.¹

Vom Prinzip her sind beide Anlagen sehr ähnlich. Allerdings stößt das SHW Drei Schluchten mit seiner maximalen Hubhöhe von



Gesamtansicht des Drei-Schluchten-Projektes. Bauwerke (von der linken zur rechten Talflanke): Schleusentreppe, Schiffshebewerk, Behelfsschleuse für die Bauzeit, Betonmauer und linkes Krafthaus, Hochwasserentlastung, Betonmauer und rechtes Krafthaus.

113 m und dem 3.000 Tonnen Bemessungsschiff auch weltweit in neue Dimensionen vor, welche diejenigen des SHW Niederfinow (38 m Hubhöhe) als „bescheiden“ erscheinen lassen. Insbesondere das Verhalten bei Erdbeben, die Begrenzung der Verformungen des Betontragwerkes und des Troges im Hinblick auf die Erfordernisse des Antriebs sowie die ganzheitliche Sicherheitskonzeption stellen außerordentliche Anforderungen an die Planer. Zudem müssen erhebliche Schwankungen des Wasserspiegels sowohl im Ober- als auch im Unterwasser berücksichtigt werden.

Die technischen Daten sind wie folgt:

Typ	Senkrechtschiffshebewerk (mit Gegengewichten)
Maximale Hubhöhe	113 m
Minimale Hubhöhe	71,2 m
Nutzlast	3.000 Tonnen

Trogmaße (innen)	120x18x3,5 m (L x B x H)
Pegelstand Oberwasser	145 bis 175 m
Pegelstand Unterwasser	62 bis 73,8 m
Erdbebenlast	Stärke VI
Hubgeschwindigkeit	0,2 m/s

Sowohl der linke Teil der Betonmauer als auch das Übergabebauwerk zwischen Mauer und SHW sind schon gebaut. Ein Großteil der 14 Turbinen des linken Krafthauses und auch die beiden Schleusentrepfen sind im Betrieb. Die Baugrube für das SHW ist ausgehoben und gesichert, so dass nach Beendigung der Ausschreibungsplanung und der Vergabe ohne Verzug mit dem Bau des Schiffshebewerkes begonnen werden kann. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2009 vorgesehen.

Rolf Wigand

Baugrube des Krafthauses und der Betonmauer, rechte Seite (vom Oberwasser aus gesehen).



¹ Wir berichteten in unserer letzten Ausgabe, Nr. 47, vom Dezember 2003 auf Seite 16 darüber.

Inauguration of Kukule Ganga Hydropower Plant

On September 19, 2003, Kukule Ganga hydropower plant in Sri Lanka was inaugurated in the presence of Prime Minister Hon. Ranil Wickremesinghe and the Japanese ambassador H. E. Seiichiro Otsuka. Other guests were the Minister for Power and Energy as well as leading personalities from politics, economy and religions. Pursuant to a strict rite, the highest Buddhist monk had determined the official time of inauguration as 16:11 hrs. Several thousands of persons participated in the event accompanied by traditional dances and music.

The project site is located approx. 70 km south-east of Colombo, the capital of Sri Lanka, in the district of Ratnapura. The Client was Ceylon Electricity Board on behalf of the Government of Sri Lanka.

As a partner in a joint venture with Nippon Koei, Tokyo, as its leader, and Electrowatt, Zurich, Lahmeyer International (LI) was involved in the preparation of studies and design works from 1991 to 1993.

The tender documents had been prepared and contract negotiations had taken place between 1997 and 1998, while construction work started in August 1999.

Due to the small reservoir volume of only 1.67 million m³, the operation of the power station was designed for two different modes:

- Base load operation during the Monsoon period with reservoir full since the discharge usually exceeds the turbine capacity;



Dam with sectional gates

- Peak load operation during the dry season.

The operation of the hydropower plant ensures energy supply for the south of Sri Lanka; this contributes to the country's economic development.

Rainer Klett



Interior view, powerhouse

Technical data

1. Hydrology	
Catchment area	312 km ²
Annual rainfall	3.750 mm
Annual inflow	30,4 m ³ /s
2. Diversion Facilities	
Regulating pond	1,67 Mio. m ³
Pond area	0,88 km ²
Spillway gates	4 radial gates, 10 m height/12 m width
Design flood	2.000 m ³ /s
Settling basin	2 x 15 m width/90 m length
3. Hydropower Plant	
Headrace tunnel	length 5,710 m, diameter 5.4 m lined
Pressure tunnel	length 121 m, diameter 4.8 m
Power cavern	length 52 m, width 16 m, height 29 m
Tailrace tunnel	length 1,600 m, diameter 6.4 m
4. Performance	
Gross head	186,4 m
Turbines	2 vertical Francis turbines, capacity: 40 MW each
Plant discharge	47.5 m ³ /sec. for 2 turbines

NEPAL

Aufbau einer nationalen geografischen Informationsstruktur



Das Königreich Nepal führt alle zehn Jahre eine Volkszählung zur Erfassung demografischer Daten durch, die als Grundlage von Plänen und Programmen für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes eine wichtige Rolle spielen. In Vorbereitung auf die Durchführung und Verbreitung der Volkszählung wurde das gesamte Land über mehrere Jahre neu kartiert und digitale Karten für ein einheitliches, landesweites Geografisches Informations-System (GIS) erstellt.

Lahmeyer International wurde im Mai 2002 von der Europäischen Union (EU) mit dem Aufbau einer Nationalen Geografischen Informations-Infrastruktur (NGII) und der Verbreitung des Zensus auf GIS- und Internet-Basis beauftragt.

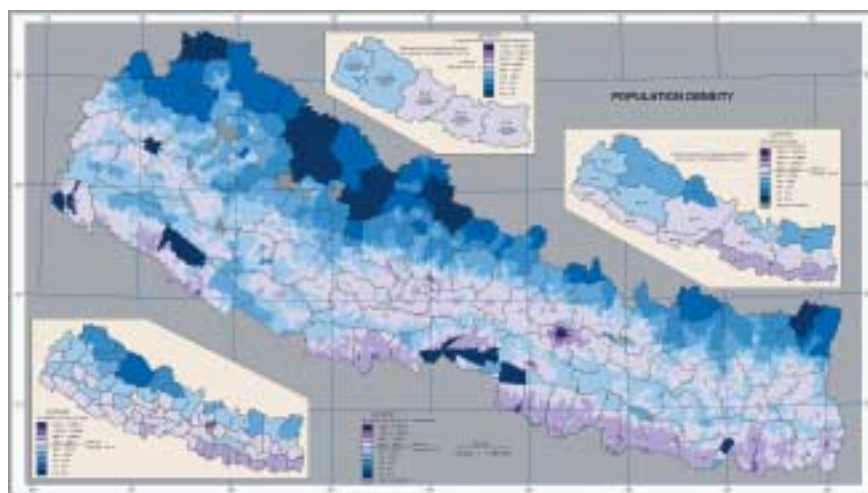
Die EU-Mittel tragen insbesondere zum Kapazitätsaufbau des Survey Departments (SD) und des Central Bureau of Statistics (CBS) im Bereich GIS, Datenbanken, Vernetzung und Internetanwendungen bei. Vier weitere Ministerien erhalten ebenfalls entsprechende GIS-Ausrüstungen und bilden zusammen mit dem SD und dem CBS das Basiskonsortium für eine einheitliche geografische Informationsinfrastruktur in Nepal. Ein weiterer wichtiger Projektbeitrag ist die Beratung für den Aufbau der rechtlichen und administrativen Infrastruktur sowie einer Preisstrategie zum Austausch von digitalen Daten.

Die NGII ist ein offenes System zur Auffindung und Verbreitung von räumlichen und anderen digitalen

Informationen für den privaten und öffentlichen Sektor. Um einen effizienten Datenaustausch zu ermöglichen, werden internationale Standards und Formate angewendet sowie zusätzlich Richtlinien und Übereinstimmungen auf nationaler Ebene erarbeitet. Eine zentrale Funktion des Systems bildet eine Metadatenbank, die wichtige Informationen über vorhandenen

Die Entwicklungsphase beinhaltet vorwiegend die strategische Planung, die Implementierungsplanung und die detaillierte Gestaltung der Hardware- und Software. Ein Prototypsystem bildet die Grundlage für die Entwicklung der verschiedenen Datenbanken und der Anwendungssoftware sowie der Erstellung eines Webportals mit Clearinghouse und eines Intranets. Das Kernsystem, das sich vorwiegend aus Computer-Hardware und Netzwerk zusammensetzt, soll Mitte 2004 bei den jeweiligen Projektpartnern installiert werden. In der anschließenden Migrationsphase werden die fertiggestellten Datenbanksysteme und Anwendungen bei den beteiligten Ministerien, dem CBS und 33 landesweiten CBS-Distriktbüros installiert.

Nepal hat sich mit der Durchführung dieses Projekts den globalen Bestrebungen, einheitliche räumliche Dateninfrastrukturen aufzubauen, angeschlossen. Durch die



Die letzte Volkszählung aus dem Jahr 2001 ergab eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von 157 Einwohnern pro Quadratkilometer. Die höchste und niedrigste Einwohnerzahl erreichten einmal die Hauptstadt Kathmandu mit 2739 und der Bezirk Dolpa mit 4 pro Quadratkilometer.

Daten enthält und diese in Katalogform bereitstellt. Mit dem zentralen Auskunftssystem soll in Zukunft unnötige Mehrarbeit vermieden werden, zudem sorgen einheitliche Datenformate für einen reibungslosen Datenaustausch.

Die technische Realisierung des Projekts erfolgt in zwei Hauptphasen: der Systementwicklung und der Migration.

Verbesserung der Informationsinfrastruktur und einen benutzerfreundlichen Zugang zu GIS-Daten für den öffentlichen und den privaten Sektor sowie den unzähligen Hilfsorganisationen wird ein wichtiger Beitrag zur Entwicklung des Landes geleistet.

Jürgen Stadel

Bau der Staustufe Naga Hammadi am Nil erreicht erstes Ziel

Mit der Fertigstellung der Flussumleitung im Dezember 2003 erreichte das derzeit größte ägyptische Infrastrukturvorhaben, nach Fertigstellung der Mubarak Pumping Station, einen wichtigen Meilenstein.

Nach über zehn Jahren, in denen Lahmeyer International (LI) umfangreiche Ingenieurleistungen wie die Erstellung einer Machbarkeitsstudie und der Ausschreibungsunterlagen, die Leitung der Vertragsverhandlungen und die Fertigstellung der Ausführungsplanung, erbrachte, markierte die Umleitung des Nils im Dezember 2003 ein wichtiges vertragliches Stadium des Naga Hammadi Projektes.

In den Jahren 2001/2002 vergaben die beiden Bauherren, das Ministry of Water Resources and Irrigation (MWRI) und das Ministry of Electricity and Energy (MEE), Kairo, die vier Bau- und Lieferverträge in Höhe von etwa 211 Millionen Euro und 651 Millionen ägyptische Pfund. Diese Projektkosten werden durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Frankfurt a. M., die Europäische Investitionsbank (EIB), Luxemburg, und den ägyptischen Staat erbracht. Damit konnte am 3. Juni 2002 der Bau dieser Wasserkraftanlage beginnen.

Das etwa 120 km nördlich von Luxor gelegene Naga Hammadi Projekt besteht aus den folgenden drei Hauptkomponenten:

- Einem Wasserkraftwerk mit vier Rohrturbinen, die bei einem Durchfluss von je 460 m³/s eine Leistung von zusammen 64 MW erbringen werden. Die durchschnittliche Energieproduktion eines Jahres wird bei etwa 460 Gigawatt-Stunden liegen, was dem durchschnittlichen Jahresverbrauch von mehr als 200.000 ägyptischen Familien entspricht.



Befestigungsarbeiten am Flussbett des Umleitungskanals.

- Einem Stauwehr mit sieben Feldern von je 17 m Breite und 13,5 m Höhe, die für einen maximalen Durchfluss von 7.000 m³/s ausgelegt sind. Jedes der Felder ist mit einem Kreis-segmentschütz ausgerüstet.
- Einer Doppelschleuse mit 170 m Länge und je 17 m Breite, die große Schiffe in elf Minuten um acht Meter anheben wird.

Innerhalb eines Systems von Nilstaustufen dient der Neubau der Staustufe Naga Hammadi neben der Energieerzeugung auch der Bewässerung von 286.000 Hektar fruchtbarem Land, dessen Bewirtschaftung für Ägypten einen wichtigen Wirtschaftsfaktor darstellt und von dem etwa 300.000 Bauernfamilien leben.

Im Juni 2004 wird die etwa 1.800 m lange und bis zu 60 m tief reichende Schlitzwand der Baugrubenumschließung fertig gestellt sein, was dann den Aushub von etwa 1,75 Mio. m³ Erdreich erlaubt. Die massiven Betonarbeiten (etwa 380.000 m³) werden im Dezember 2004 beginnen. Der heutige Baufortschritt deutet darauf hin, dass die Anlage, wie geplant, am 31. Mai 2008 in Betrieb genommen werden kann.

Damit wird auch diese Wasserkraftanlage ihren Beitrag zum globalen Klimaschutz durch umweltverträglich erzeugte Energie leisten.

Bernd R. Hein

ÄGYPTEN

Inbetriebnahme der Pumpstation Mubarak



Blick in die 140 m lange, 14 m hohe und 17 m breite Pumpenhalle Nord.

Die Inbetriebnahme der Pumpstation Mubarak in Oberägypten wurde im Frühjahr 2004 nach knapp sechs Jahren Bauzeit erfolgreich abgeschlossen. Damit kann mittels 21 drehzahl geregelter Zentrifugalpumpen eine Wassermenge von insgesamt 334 m³/s auf 51,5 m geodätische Förderhöhe gepumpt werden. Das sind 29 Millionen Kubikmeter täglich und entspricht in etwa der Wasserführung der Elbe in Dresden bei einem mittleren Hochwasser. Damit ist die nahe des bekannten Felsentempels Abu Simbel gelegene Pumpstation Mubarak eine der größten Pumpstationen überhaupt.

Das Wasser dient vorwiegend Bewässerungszwecken und wird aus dem Nasser-Stausee auf das Plateau der Nubischen Wüste gepumpt. Im Rahmen des Toshka-Projektes sollen dort bis zum Jahr 2015 eine Fläche von über 200.000 Hektar landwirtschaftlicher Nutzung zugeführt werden.

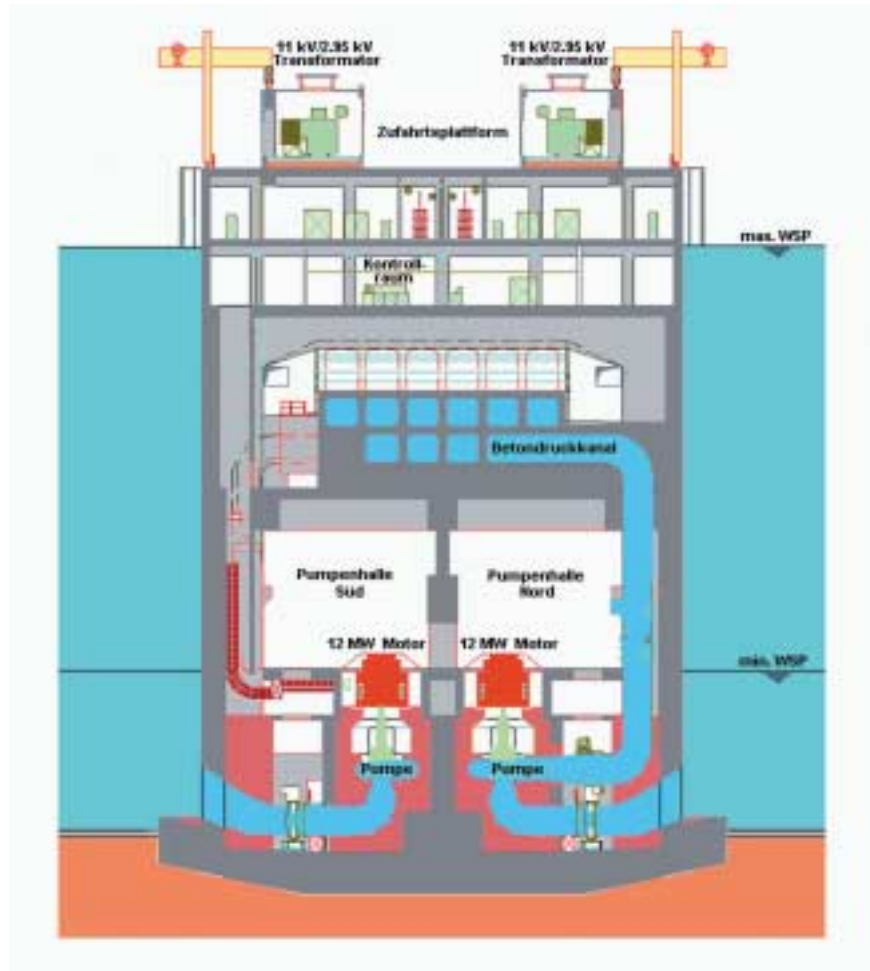
Für dieses außergewöhnliche Projekt hat Lahmeyer International (LI) zusammen mit der lokalen Partnerfirma Hamza Associates die gesamte Entwurfs- und Ausführungsplanung erstellt. Auftraggeber war das Baukonsortium Egyptian European Japanese Consortium (EEJC), das vom ägyptischen

Ministry of Water Resources and Irrigation (MWRI) im März 1998 den

Zuschlag für die schlüsselfertige Erstellung des „Design & Build“-Projektes erhalten hat. Entscheidend für die Auftragsvergabe war der von Lahmeyer Hamza Engineering Consortium (LHEC) erstellte Angebotsentwurf.

Die 140 m lange Pumpstation steht inselartig und bis zu 50 m tief im Nilwasser. Um ihre Gebrauchstauglichkeit dauerhaft sicherzustellen, wurde die Pumpstation in monolithischer Stahlbetonbauweise ausgeführt, d.h. ohne Anordnung von Fugen. Im Rahmen der Planung wurden betontechnologische Maßnahmen sowie eine darauf abgestimmte Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreiten angewendet. Der Erfolg dieses Konzepts hat sich im Zuge des Einstaus gezeigt, da keine nennenswerten Leckagen aufgetreten sind.

Dr. Roland Schmidt



Querschnitt durch die 40 m breite und ca. 65 m hohe Pumpstation.

ÄTHIOPIEN

Machbarkeitsstudien für neue Wasserkraftanlagen



Der Blaue Nil im Bereich von Karadobi

Am 17. Mai 2004 erteilte das äthiopische Ministry of Water Resources Lahmeyer International (LI) zusammen mit norwegischen Partnern den Auftrag, Studien für zwei neue Wasserkraftprojekte zu erstellen:

- Das Projekt Baro im äußersten Westen des Landes umfasst die kaskadenartig angeordneten Anlagen Baro I und Baro II. Eine Vorstudie von 1999 weist für die Anlagen eine nutzbare Gesamtfallhöhe von knapp 700 m und eine Leistung von etwa 600 MW aus. Jetzt soll das Projekt Baro im Rahmen einer Machbarkeitsstudie detaillierter untersucht werden.
- Das Projekt Karadobi, für das eine Pre-Feasibility-Studie erstellt werden soll, liegt am Abay Wenz, besser bekannt als Blauer Nil. Er ist der bedeutendste Fluss Äthiopiens und entströmt dem Tana-See. Auf seinem Weg in Richtung Sudan, wo er sich bei Khartoum mit

dem Weißen Nil vereinigt, durchfließt der Blaue Nil in einem großen Bogen den gesamten Westen Äthiopiens. Für das Projekt Karadobi ist eine Fallhöhe von rund 200 m und eine installierte Leistung im Bereich von 1000 bis 1500 MW vorgesehen.

Mit diesen neuen Projekten setzt die äthiopische Regierung auf den weiteren Ausbau ihres enormen, bisher meist ungenutzten Wasserkraftpotenzials zur Deckung des steigenden Energiebedarfs. Finanziert werden die Studien durch Gelder der norwegischen Regierung.

Das ostafrikanische Land bildet damit einen der Schwerpunkte der Aktivitäten von LI auf dem Gebiet der Wasserkraftplanung. Die Projekterfahrung von LI in Äthiopien reicht mit dem Projekt Awash III bis in die 60er-Jahre zurück. Neben dem neuen Auftrag für Baro und Karadobi arbeiten Experten von LI gegenwärtig auch an einem Masterplan für das Genale-Dawa-Flusssystem sowie weiteren Machbarkeitsstudien für die Wasserkraftanlagen Chemoga Yeda, Beles und Halele Werabesa.

Dr. Gerhard Eickmann



Das Lager bei Karadobi

ECUADOR

Neue Straßenverbindung in Guayaquil

Mitte September vergangenen Jahres wurde Lahmeyer International (LI) von der Stadtverwaltung Guayaquil in Ecuador mit der Durchführung der Machbarkeitsstudie für eine neue Straßenverbindung Tunnel San Eduardo zwischen den Straßen Av. Barcelona und Av. del Bombero in Guayaquil beauftragt.

Bei Kilometer 4,5 der Av. del Bombero liegt der Knotenpunkt von zwei Hauptverkehrsstraßen, welche die Wohnbereiche im Südwesten mit dem industriellen Norden der Stadt verbinden. Dieser Knotenpunkt ist zurzeit ein Nadelöhr für den Verkehr, an dem sich regelmäßig Staus bilden. Dies führt bei der knapp acht Kilometer langen Strecke vom Süden in den Norden zu einer Fahrzeit von bis zu einer Stunde.

Die volkswirtschaftlichen Kosten und Umweltbelastungen veranlassen die Stadtverwaltung Guayaquil, die Möglichkeit einer direkten Straßenverbindung zwischen der Av. Barcelona im Süden und der Av. del Bombero im Norden unter Einbeziehung des vorgenannten Knotenpunktes zu untersuchen.

Die von LI auszuführende Machbarkeitsstudie umfasste:

- Vermessung
- Geologische und geotechnische Erkundung
- Hydrologie, Entwässerungskonzept



Projektübersicht

- Verkehrsstudie
- Straßenplanung
- Tunneldesign
- Tunnelausrüstung
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Es war eine besondere Herausforderung, die Studie unter Federführung von LI in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Partnern, den Büros Consulsmica und Conyfis aus Guayaquil, innerhalb der äußerst kurzen Zeit von maximal zwei Monaten abzuschließen und dennoch einen hohen Qualitätsstandard zu wahren. Die Machbarkeitsstudie mit der Schätzung der

Baukosten bildete die Grundlage für den Kreditantrag bei der Cooperación Andina de Fomento (CAF), der inzwischen genehmigt ist. Der Neubau einer 3,74 Kilometer langen 6-spurigen Hauptverkehrsstraße einschließlich zweier paralleler Tunnel von je ca. 1.320 m Länge, die den Höhenrücken San Eduardo durchfahren, sowie der Umbau des Knotenpunktes an der Av. del Bombero sollen bis Ende 2007 realisiert werden.

Klaus Pollmeier,
Dr. Herbert Risch

GRIECHENLAND

Erweiterung der Metro Athen

Lahmeyer International wurde im Oktober 2003 zusammen mit drei weiteren Partnern von Attiko Metro mit Beratungsleistungen für die Erweiterungen der Metro Athen beauftragt. Diese Erweiterung wird in zwei Phasen ausgeführt. Die derzeit laufende Phase I umfasst vier Erweiterungen mit ca. 11,5 km Strecke und zehn Bahnhöfen. Die

Phase II erstreckt sich auf fünf weitere Strecken, die teils aus der Verlängerung bestehender Linien und teils aus neuen Abschnitten bestehen. Die gesamte Streckenlänge beider Phasen beträgt ca. 34 km mit insgesamt 33 Bahnhöfen.

Im Februar 2004 wurde der Auftrag um das Metro-Projekt in

Thessaloniki erweitert. Nach derzeitiger Planung wird die Streckenlänge der Metro ca. 9,5 km betragen und 14 Bahnhöfe einschließen.

Das Aufgabenspektrum umfasst die Erstellung von Ausschreibungsunterlagen, Planprüfung, die Koordination aller Gewerke bei der Ausführungsplanung sowie die

Beratung bei speziellen Problemen im Tief- und Tunnelbau. Besonders hervorzuheben ist die Überwachung der Systemtests und der Probebetrieb für die Erweiterungen der Phase I. Diese sollen zu Beginn der Olympischen Spiele im August 2004 abgeschlossen sein, was von allen Beteiligten große Anstrengungen verlangt. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, sind die beteiligten Experten in die Organisation des Kunden Attiko Metro integriert.

Der Auftrag wird im Oktober 2005 abgeschlossen sein. Es besteht eine Verlängerungsoption um weitere zwei Jahre.

Adalbert Gering



GRIECHENLAND

Verbesserung der Eisenbahn-Infrastruktur

Die Bereitstellung der geeigneten Verkehrsinfrastruktur ist wesentlich für die wirtschaftliche Entwicklung einer Region oder eines Landes. Das gilt auch für die Europäische Union. Dies führte in Brüssel zu dem Beschluss, die sehr unterschiedliche Verkehrsinfrastruktur der einzelnen Länder auf ein einheitliches Niveau zu bringen.

Davon profitieren zurzeit Länder wie Irland, Portugal und Griechenland; Länder, deren Eisenbahnen jahrzehntelang aus Mangel an finanziellen Mitteln nicht an den internationalen Standard angepasst werden konnten.

Seit 1996 sind von Brüssel erhebliche Mittel zum Bau neuer und zur Verbesserung bestehender Eisenbahnstrecken für Griechenland bereitgestellt worden.

Im Wesentlichen sind dies drei Projekte:

- Der Ersatz der bisherigen Schmalspur-Strecke von Patras auf dem Peloponnes nach Athen durch eine neue elektrifizierte Normalspur-Strecke – wichtig für die Anbindung an das restliche Europa

- Eine neue S-Bahn-Strecke vom Stadtzentrum Athens zum kürzlich in Betrieb genommenen Athener Flughafen Eleftherios Venizelos
- Die Begradigung und Elektrifizierung der Magistrale Athen – Thessaloniki. Die Fahrtzeit wurde mit neuen Intercity-Zügen um eine Stunde auf vier Stunden und 20 Minuten reduziert.

Fast alle bestehenden Strecken werden zurzeit noch mit Dieselgetriebenen Zügen befahren, sollen aber, wie auch die neue S-Bahn, bis 2010 mit 25 kV elektrifiziert werden.

Zusammen mit einem internationalen und einem nationalen Consultant hat Lahmeyer International Mitte 2003 von dem Tochterunternehmen der griechischen Bahn ERGOSE den Auftrag erhalten, die Planung für die eisenbahntechnische Ausrüstung dieser Projekte zu begutachten und zu überprüfen, ob der derzeit gültige Stand der Technik zur Anwendung kommt. Ein wesentlicher Gesichtspunkt dabei ist, dass die Technik den grenzüberschreitenden Verkehr reibungslos ermöglicht (Interoperabilität).

Erst kürzlich wurde in Deutschland das im Zuge der Bemühungen um Interoperabilität entstandene neue Europäische Zugbeeinflussungs-System (ETCS) unter Einsatz des neuen GSM-R-Funksystems auf der Strecke Berlin – Halle – Leipzig erfolgreich erprobt. Dieses System wird auch in Griechenland zum Einsatz kommen.

Der Einsatz moderner Signal- und Telekommunikations-Technik bringt gewisse Schwierigkeiten mit sich, da die griechische Eisenbahn sehr lange nur das Nötigste für die Anlagenwartung tun konnte. Ähnliches gilt für die Stromversorgung.

Auch unter dem Druck der in diesem Jahr in Athen stattfindenden Olympiade müssen nun gleichzeitig mehrere Großprojekte durchgeführt werden. Da erfahrenes Bahnpersonal nicht in ausreichender Zahl vorhanden ist, wurde die Unterstützung durch Consultants erforderlich.

Roland Albert

Projektsteuerungsleistungen für Erweiterungs- und Modernisierungsmaßnahmen am Flughafen Frankfurt/Main

Als größter deutscher Verkehrsflughafen wickelt der Flughafen Frankfurt/Main ein jährliches Aufkommen von rund 50 Mio. Passagieren und 1,8 Mio. Tonnen Fracht ab. Bedingt durch die auch weiterhin zu erwartende Zunahme des Luftverkehrs sowie gesteigerte Anforderungen an Qualitäts- und Sicherheitsstandards müssen Erweiterungs- und Modernisierungsmaßnahmen am Flughafen durchgeführt werden.

So wurde in den Jahren 1996 bis 2000 der bestehende Flugsteig A umgebaut und verlängert. Neben weiteren Terminalpositionen beinhaltet das Gebäude Büros, Lounges, Konzessionäreinrichtungen sowie Gepäck- und Technikräume. Der hochwertige Ausbaustandard ergab sich aus den Forderungen der Deutschen Lufthansa AG. Lahmeyer International (LI) bzw. Lahmeyer Rhein-Main (LRM) erbrachten bei der Errichtung dieses komplexen Gebäudes wesentliche Projektsteuerungsleistungen für die Fraport AG.

Ein weiteres Vorhaben ist die brandschutztechnische Modernisierung des im Jahr 1972 errichteten Terminal 1, für die LRM seit dem Jahr 2002 Projektsteuerungsleistungen in der Planungs- und Ausführungsphase zur Ertüchtigung der rund 580 m langen Verteilerspange zwischen dem Flughafengebäude und den angrenzenden Parkhäusern erbringt. Ende des Jahres 2003 wurde der Auftrag um die Teilfläche C (der Ebene „unter dem Flughafen“) erweitert. Die Modernisierung erfordert ein ganzheitliches Brandschutzkonzept unter Berücksichtigung der angrenzenden Bereiche – unterhalb der genannten Flächen befindet sich der Regionalbahnhof der Deutschen Bahn – und unter Aufrechterhaltung des Passagierbetriebs.

Weitere Projektsteuerungsleistungen erbringt LRM seit Januar 2004 im Rahmen der Sanierung des Gebäudes 394 auf dem Vorfeld des Flughafens, das von den Bodenverkehrsdiensten genutzt wird. Aufgrund statischer Mängel soll das

Gebäude einer Grunderneuerung unterzogen werden. Für die Dauer der Sanierungsarbeiten ist für die Gebäudenutzung eine Interimslösung zu schaffen.

In allen genannten Projekten unterstützt LRM die Fraport AG bei der Projektorganisation sowie der Planung und Kontrolle von Terminen und Kosten. Die hohe Komplexität der Maßnahmen erfordert zudem ein sorgfältiges Schnittstellenmanagement.

Neben den Maßnahmen im Bestand erbringt LRM auch Leistungen für den geplanten Flughafenausbau. In Zusammenarbeit mit LI und zwei ARGE-Partnern plant LRM die zukünftige Verkehrsanbindung. Zudem unterstützt LRM zusammen mit ERM Lahmeyer International die Fraport AG bei dem Genehmigungsverfahren.

Christian Schorn
Lahmeyer Rhein-Main

Blick in die mittlerweile zur Hälfte modernisierte Verteilerspange.





Lahmeyer International GmbH
Friedberger Str. 173
61118 Bad Vilbel
Deutschland

Tel.: (0 61 01) 55-0
Fax: (0 61 01) 55-22 22
E-Mail: info@lahmeyer.de
Internet: www.lahmeyer.de