

Energie- und Umwelttechnik

Energy & Environmental Technology

Liebe Leserinnen und Leser

„Ein weltweit tätiges Beratungs- und Ingenieurunternehmen, spezialisiert auf den Gebieten der Energie und Umwelttechnik“, so stellen wir meistens unser Unternehmen einleitend vor. Die Vielfalt unserer Tätigkeiten lässt sich jedoch kaum mit einem einzigen Satz darstellen, gerade deshalb freuen wir uns, dies nochmals mittels dieser Ausgabe der Colenco Info besonders hervorheben zu dürfen.

Auf dem Gebiet der Energietechnik beschreiben wir in dieser Ausgabe traditionelle Colenco-Aufgaben, wie zum Beispiel die Planung des Mehrzweck-Wasserkraftprojektes Quang Tri in Vietnam, die Planung des Stahlwasserbaus für das neue Pumpspeicherkraftwerk im Kraftwerk Tierfehd-Limmern und die Sanierung des Unterwerks Wasgenring in Basel.

Im Bereich der Umwelttechnik berichten wir diesmal über unseren Beitrag im Zusammenhang mit dem Transport der Stilllegungsabfälle aus dem ehemaligen Schweizer Atomversuchskraftwerk Lucens und die Erstellung eines Katasters der belasteten Standorte der Ablagerungs- und Unfallstandorte in den Bezirken Rheinfelden und Laufenburg in der Schweiz.

Wir hoffen, Ihr Interesse geweckt zu haben und wünschen Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre.



Roberto Gerosa
Präsident und CEO

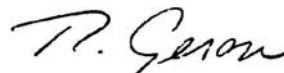
Dear Readers

“A global consulting and engineering company specialised in the fields of energy and environmental technology” is how we usually introduce our company. However this one sentence is not enough to cover the diversity of our activities and we are therefore pleased to be able to highlight some of these activities in this issue of Colenco Info.

Within the area of energy technology, this issue tends to deal with the traditional tasks at Colenco such as the planning of the multipurpose hydropower project Quang Tri in Vietnam, planning of the steel construction for hydraulic engineering of the new pump storage power station Tierfehd-Limmern and the rehabilitation of the substation Wasgenring in Basel.

In the environmental field, we give an account of our contribution in connection with the transportation of the radioactive waste from the decommissioning of the former Swiss experimental power reactor Lucens and the elaboration of a register of contaminated sites related to landfills and accident locations of the Rheinfelden and Laufenburg regions in Switzerland.

We sincerely hope that we have awakened your interest and that you enjoy reading the articles in this issue.

Roberto Gerosa
President and CEO

Mehrzweckprojekt Quang Tri, Vietnam

Im Gefolge des schnellen wirtschaftlichen Wachstums findet derzeit in Vietnam ein regelrechter Wasserkraftboom statt. In der nächsten Dekade sollen nach Vorstellung der Regierung und der staatlichen Elektrizitätsgesellschaft EVN Dutzende größerer und kleinerer Anlagen erstellt werden. Colenco hatte Gelegenheit, als Unterakkordant von PECC1 an der Planung des 64 MW Hochdruck-Speicherkraftwerkes Quang Tri mitzuarbeiten. Die Power Engineering Consulting Company No.1 (PECC1) ist eine von mehreren Firmen, welche durch Privatisierung aus der staatlichen EVN herausgelöst wurde. Diese Firma mit rund 1000 Mitarbeitern ist für die Planung aller Wasserkraftwerke von EVN in Nord- und Zentralvietnam zuständig.

Das Mehrzweckprojekt Quang Tri liegt in der zentralvietnamesischen Provinz Quang Tri und soll sowohl für die Bewässerung als auch für die Stromerzeugung eingesetzt werden.

Quang Tri Multipurpose Project, Vietnam

Driven by the fast growth of its industry, a boom in hydropower development is presently taking place in Vietnam. Dozens of plants of various sizes will be constructed within the next decade according to government planning. Colenco had the opportunity, as sub-consultant to the local consulting company PECC1, to participate in the design of the medium sized Quang Tri Multipurpose Plant (MPP). The “Power Engineering Consulting Company No.1” (PECC1) is one of several companies which, in the framework of the recent liberalisation of the socialist economy, was established out of the National Pow-

er Authority EVN. This company, with about 1'000 employees, is responsible for the planning of all EVN's hydropower plants in northern and central Vietnam.



Fotomontage von geplante Wassersturmturm
Photomontage of proposed surge tank tower

Mit einer nutzbaren Speicherkapazität von 140 Mio. m³ kann es für die Abflussregulierung über mehrere Jahre eingesetzt werden und auch in extremen Trockenperioden Wasser für die Bewässerung der Küstenebene liefern. Das Kraftwerk wird an das vietnamesische Verbundnetz angeschlossen, dient jedoch hauptsächlich der lokalen Versorgung. Nach ausgedehnten Variantenstudien präsentieren sich die Projekthauptdaten wie folgt:

Reservoir: Nutzvolumen	140 Mio m ³
Mittlerer Abfluss bei Sperre	8.9 m ³ /s
Auslegungsabfluss	22.3 m ³ /s
Maximales Bruttogefälle	380 m
Ausbauleistung	64 MW
Damm: maximale Höhe	75 m
Druckstollenlänge	5.6 km
Stollendurchmesser	3.0 m
Länge der Druckleitung	780 m
Durchmesser der DL	2.6 m
Turbinentyp	Francis
Anzahl Turbinen	2

Die Geologie im Projektgebiet ist recht komplex. Der ursprüngliche Untergrund wurde von einem ausgedehnten Basaltstrom überdeckt, der jetzt ein flaches Plateau bildet. Der Basalt ist an der Oberfläche total verwittert, teilweise zerklüftet und in der Kontaktzone an der Basis ebenfalls vollständig zerrütet. Der darunterliegende ältere Fels besteht aus schwach zementierten Sedimentgesteinen, metamorphen Schiefen oder granitischen und andesitischen Intrusionen. Die Untergrundverhältnisse sind mit seismischen und geoelektrischen Verfahren sowie einer grösseren Anzahl von Bohrungen erkundet worden.

Der Druckstollen führt mit sehr geringer Überdeckung unter dem Basaltplateau hindurch. Der Wasserdruck im Stollen liegt über weite Strecken über der Terrainoberfläche. Das Wasserschloss muss deshalb als freistehender Turm konzipiert werden. Für dieses rund 60 m aus dem Boden ragende Bauwerk wurden detaillierte dynamische Berechnungen durchgeführt, um sicherzustellen, dass das Bauwerk auch einem Sicherheitserdbeben standhält.

Während Colenco den lokalen Ingenieur noch beim Ausschreibungsprojekt und der Erstellung der Ausschreibungsdokumente unterstützte, wurde bereits die Bauunternehmung ausgewählt. In Anwesenheit der nationalen und lokalen Regierungsvertreter wurde der erste Spatenstich getätigt und die Vorbereitungsarbeiten in Angriff genommen. Im Jahr 2004 soll mit den eigentlichen Bauarbeiten begonnen werden und rund drei Jahre später das Kraftwerk in Betrieb gehen.

The Quang Tri MPP on the Rao Quan river, in the central province of Quang Tri, is foreseen to serve both hydropower production and irrigation needs. With its reservoir of 140 mio m³ useable storage, it is capable of multiannual flow regulation and providing water for irrigating the coastal plains during the dry season. The plant will be connected to the Vietnamese interconnected grid, but the electricity will mainly be used for local supply. After extended analysis of alternatives, the project has the following main characteristics:

<i>Useable storage capacity</i>	<i>140 Mio m³</i>
<i>Average flow at dam site</i>	<i>8.9 m³/s</i>
<i>Design flow</i>	<i>22.3 m³/s</i>
<i>Max. gross head</i>	<i>380 m</i>
<i>Generating capacity</i>	<i>64 MW</i>
<i>Max. dam height</i>	<i>75 m</i>
<i>Length of headrace tunnel</i>	<i>5.6 km</i>
<i>Headrace tunnel diameter</i>	<i>3.0 m</i>
<i>Length of penstock</i>	<i>780 m</i>
<i>Diameter of penstock</i>	<i>2.6 m</i>
<i>Turbine type</i>	<i>Francis</i>
<i>Number of units</i>	<i>2</i>



Blick auf den Rao Quan Fluss vom Druckleitungstrasse aus
View from Penstock down to Rao Quan River

The geology of the project site is rather complex and difficult to explore because the original bedrock has been capped by an extensive basalt flow forming a wide plateau. The basalt layer is weathered, fractured and decomposed to residual soil at its base. The underlying older bedrock consists of weakly cemented mudstones, metamorphosed schists and granitic or andesitic intrusions. The subsoil conditions have been investigated by seismic and geoelectric methods and a large number of core drillings.

The headrace tunnel runs underneath the shallow plateau formed by the basalt flow. Over a major part of its length, the pressure level in the tunnel lies above ground, which requires very detailed analysis of tunnelling procedures and lining design. A surge tank, with an exposed tower structure reaching about 60 m above ground, will be required. Detailed dynamic evaluations were necessary in order to

guarantee stability and safety even during earthquakes. Colenco assisted the local consultant with the preparation of tender design and tender documents. A contractor was appointed and a groundbreaking ceremony held in the presence of national and local government representatives, marking the start of preparatory construction works. In 2004, the main construction works will start and the plant will be commissioned in about 3 years time.



**Sanierung Unterwerk Wasgenring,
Basel, Schweiz**

**Rehabilitation of Substation Wasgenring,
Basel, Switzerland**

Unterwerke wie das UW Wasgenring sind wichtige Knotenpunkte der Energieversorgung und bilden die Schnittstelle zwischen den verschiedenen Spannungsebenen des elektrischen Netzes. Die in Basel verwendeten Spannungen sind 150 kV, 50 kV und 11 kV sowie natürlich 230/400 V zur Versorgung vom Haushalten und Kleingewerbe. Das Unterwerk liegt in einem dicht bebauten Wohngebiet und wurde 1963 als erstes unterirdisches Unterwerk in Basel für 150 kV in Betrieb genommen, da diese geografische Lage die Erstellung einer normalen Freiluftschaltanlage nicht zulies.

Die damals verfügbare Technik für 150 kV waren luftisolierte Freiluftschaltgeräte, die in einer grossen unterirdischen Halle aufgestellt wurden. In einem Stockwerk liegen die Sammelschienen mit den Trennern, in einem zweiten Stockwerk die Zellen für die (sogenannten „ölarmer“) Leistungsschalter [siehe Bild].

Der Raumbedarf der 150 kV Schaltanlage mit acht Abgangsfeldern und drei Sammelschienen mit Kupplungen war ca. 40 m x 16 m x 12 m.

Die Schaltanlagen für 50 kV und 11 kV waren ebenfalls mit luftisolierten Geräten ausgeführt.

Die Einspeisung aus dem 150 kV-Netz erfolgt über Hochdruck-Ölkabel und sogenannte Gasaussen-druck-Kabel, eine zuverlässige, aber sehr aufwendige Konstruktion aus papierisolierten Kabeladern mit Tränkmasse, die in einem Stahlrohr von ca. 30 cm Durchmesser verlegt sind, wobei das Rohr mit 25 bar Stickstoff gefüllt wird.

Da für die Geräte Baujahr 1962 die Wartung und Bereitstellung von Ersatzteilen nicht mehr garantiert werden konnte beschloss der Betreiber die elektrischen Anlagen des UW Wasgenring komplett zu erneuern. Dies beinhaltet auch die Schutz- und Leittechnik auf dem neuesten technischen Stand. Alle bestehenden Anlagen werden entsprechend der heutigen Technik ersetzt. Für die Spannungsebene 150 kV und 50 kV kommen moderne mit SF₆-Gas isolierte Anlagen zum Einsatz, die umfangreichen 11 kV Schaltanlagen werden mit fabrikgeprüften und metallgekapselten Schaltfeldern realisiert. Dazu wird ein neuer Transformator 150/50 kV mit 50 MVA als Ersatz von zwei Trafos aus dem Jahre 1962 beschafft, welche noch als einpolige Einheiten konstruiert waren.

Die neuen gekapselten Schaltanlagen bieten bei erheblich geringerem Platzbedarf (ca. 20 m x 4 m x 4 m für 150 kV, also nur etwa 1/25 des Volumens) eine hohe Sicherheit und durch die mikroprozessorgesteuerte Leit- und Schutztechnik wird höchste Verfügbarkeit erlangt.



Substations similar to the plant in Wasgenring play an important role in electric energy supply and form the connection points for the various levels of voltage in the city distribution network. The voltage levels used in Basel are 150 kV, 50 kV, 11 kV and of course 230/400 V for consumer supplies.

The substation Wasgenring is situated in a densely populated residential area which did not allow for a standard outdoor plant. It was therefore commissioned in 1963 as the first underground substation for 150 kV in Basel.

The material available at that time for 150 kV was air-insulated. The switchgear was installed in a large underground room with the busbars and disconnectors housed on one floor and the circuit breaker cells on another [see picture below]. The 150 kV system with eight feeders and three busbars, including coupler bays,

needed 40 m x 16 m x 12 m of space.

The switchgear for the 50 kV and 11 kV systems was also made of air-insulated material.

The connection to the supplying grid was realised with high-pressure oil-filled cable and with the so-called "external gas pressure cables", a reliable but very complex construction of mass impregnated paper insulated conductors laid in a 30 cm diameter steel pipe filled with nitrogen gas at 25 bar.

The owner of the substation decided to renew all electrical systems because of the lack of spare parts and increasing difficulties in maintaining the devices built in 1962. This also includes installing a state of the art control and protection system.

All existing switchgear will be replaced with present-day equipment. For the voltage levels 150 kV and 50 kV, modern gas insulated switchgear will be used and a time tested metal-clad design for the sizable 11 kV systems.

In addition, a new 50 MVA power transformer, 150 kV to 50 kV, will replace two existing ones from 1962 which were manufactured as single-pole units.

The new switchgear provides for much higher safety levels with substantially reduced space requirements (some 20 m x 4 m x 4 m for the 150 kV plant, which is about 1/25 of the volume). The computerised control and protection systems assure maximum availability of the system.

The retrofit concept is based on a complete shutdown during construction. This allows all systems to be completely replaced



**Luftisolierte Schaltanlage von 1962 für 150kV
Air insulated switchgear for 150kV, from 1962**

Das Umbaukonzept sieht einen vollständigen Betriebsunterbruch während der Bauzeit vor. Dies ermöglicht, sämtliche Anlagen komplett an einem Stück zu ersetzen. Allerdings mussten sorgfältig ausgeführte Provisorien auf allen vier Spannungsebenen installiert werden, um die Energieversorgung der benachbarten Liegenschaften sowie die Betriebssicherheit für das Netz der Stadt Basel zu gewährleisten. Dabei müssen die oben erwähnten Hochdruck-Ölkabel und Gasaussendruck-Kabel mit aufwendigen speziellen Übergangsmuffen auf heute übliche Kabel mit Kunststoffisolation versehen werden.

at the same time, but requires elaborate temporary installations on all four voltage levels to ensure the supply of the adjoining customers as well as operational safety for the supply of the city of Basel. Thereby, the above mentioned high-pressure oil-filled cable and the external gas pressure cable had to be connected with modern synthetically insulated cables by means of intricate special transition joints.

All auxiliary systems for energy supply of the switchgear (including rectifiers, batteries and inverters) and for air conditioning will also be renewed. The building will be ecologically



**Ansicht Unterwerk Wasgenring,
oberirdische Montagehalle**

**View of Substation Wasgenring,
aboveground assembly hall**

Sämtliche Hilfsanlagen zur Energieversorgung der Anlagen (inklusive Gleichrichter, Batterieanlagen und Wechselrichter) und zur Klimatisierung werden ebenfalls erneuert. Die Heizung der Räume wird zukünftig umweltgerecht mit Abwärme aus dem komplexen Wasserkühlungssystem der drei Leistungstransformatoren erfolgen. Auch sind im Zuge der Erneuerung der Anlagen diverse Anpassungen an der Bausubstanz notwendig, inkl. der Errichtung eines neuen Warenliftes mit vergrössertem Liftschacht.

Die Beteiligung von Colenco besteht aus der Übernahme der Gesamtleitung und Konstruktion des Projektes in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden sowie der Detailplanung und Ausschreibung der elektrischen Anlagen, aber auch der Bauüberwachung, inkl. Qualitäts- und Kostenkontrolle sowie Abrechnung. Das Projekt wurde im Juli 2002 begonnen und wird Anfang 2005 abgeschlossen.

Für die haustechnischen Anlagen und für den Hochbau wurden drei Fachplaner ausgewählt, die in Abstimmung mit und unter Kontrolle von Colenco die Planungsleistungen für ihre Bereiche durchführen. Die meisten elektrischen Anlagen und Komponenten wurden von Colenco indessen öffentlich ausgeschrieben und vom Betreiber bestellt. Mit der Fertigstellung der Provisorien war das Unterwerk Ende 2003 ausser Betrieb. Der Einbau der neuen Anlagen beginnt nach der Umbauarbeiten im Sommer 2004.

heated with waste energy fed by the complex water cooling system of the three power transformers. Some modifications to the building are also needed in the course of the project, which include a new freight elevator and new elevator shaft.

Colenco, as Consultant in close collaboration with the customer, is responsible for the overall project coordination and design, procurement of equipment, detail planning of all electrical systems, monitoring installation as well as quality and cost control.

The project started in July 2002 and will be completed in the first quarter of 2005.

For the mechanical and electrical building installations and the construction work, three special consultants have been selected and are working in coordination with and being supervised by Colenco.

At this point, most of the substation's electrical systems have been tendered under competitive bidding by Colenco and have been contracted by the owner. The substation Wasgenring was completely switched off at the end of 2003 after the temporary installations were in place. The installation of the new equipment will start in the summer of 2004 once the construction work has been completed.



Kataster der belasteten Standorte

1. Gesetzliche Grundlage

Die Erfassung, Bewertung und eventuelle Sanierung von Altlasten gehört gegenwärtig zu den Schwerpunkten des Umweltschutzzollzugs. Das eidg. Umweltschutzgesetz von 1983 (USG) verpflichtet die Kantone zur systematischen Aufarbeitung der ca. 40 - 50'000 belasteten Standorte, wobei die Erstellung eines Katasters der belasteten Standorte (KBS) den ersten wichtigen Schritt darstellt. Als erste Vorarbeit haben gegen Ende der 80er Jahre verschiedene Kantone einen Verdachtsflächenkataster aufgebaut, der sich v. a. auf bekannte Deponiestandorte beschränkte. Die seit Oktober 1998 in Kraft stehende Altlasten-Verordnung (AltV) schaffte nunmehr die dringend notwendige Rechtssicherheit und stellt eine einheitliche Bearbeitung der Altlastenproblematik in den Kantonen sicher. Die Verordnung schreibt den Kantonen die Art und den Umfang des KBS vor; es handelt sich somit um eine konkrete Gesetzesaufgabe. Der KBS wird gemäss USG öffentlich zugänglich sein und dadurch als Planungsinstrument der kantonalen und kommunalen Behörden aber auch als Grundlage bei der Bewertung einer Liegenschaft dienen.

2. Vorgehen

Grundsätzlich unterscheidet der KBS drei Standorttypen: Ablagerungsstandorte (Deponien), Unfallstandorte und Betriebsstandorte. Für die Ablagerungs- und Unfallstandorte bildet im Kanton Aargau der 1988 fertig gestellte kantonale Verdachtsflächenkataster die Ausgangslage. Die darin verzeichneten 3'100 Standorte müssen nach den Vorgaben der Altlastenverordnung beurteilt und in den KBS überführt werden.

Die Bearbeitung des KBS wurde im Kanton Aargau in vier geographische Lose unterteilt. Zusammen mit Künzler & Partner AG (Luzern) wurde Colenco im Frühjahr 2003 vom Baudepartement des Kantons Aargau (Abteilung für Umwelt) beauftragt, die Ablagerungs- und Unfallstandorte in den Bezirken Rheinfelden und Laufenburg zu erfassen (Los 4). Die Bearbeitung der Betriebsstandorte wird zu einem späteren Zeitpunkt ausgeschrieben.

Das Projekt beinhaltet die Erhebung und Überprüfung aller relevanten Angaben für alle in Frage kommenden Standorte. Aufgrund der in einer Datenbank erfassten Daten beurteilt die Behörde anschliessend, welcher Standort mit Abfällen belastet oder dies mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist (Vorselektion). Solche Standorte werden provisorisch für einen Katastereintrag vorgesehen. Dieses Vorgehen umfasste die folgenden Arbeitsschritte:

- Auswertung des ursprünglichen Verdachtsflächenkatasters aus dem Jahre 1988
- Auswertung vorhandener Akten und Berichte im kantonalen Archiv in Aarau (Kiesabbau-, Deponie- und Unfallakten, Kehrrihtkataster, Inventar der Landschaftseingriffe)
- Multitemporäre Auswertung von Luftbildern und Landes-



Standorte

Sites

Register of Polluted Sites

1. Legal situation

The issue of contaminated sites has steadily gained importance in Switzerland and represents a main focus in environmental law enforcement. The Federal Law on the Protection of the Environment (LPE) of 1983 sets out the responsibilities for the cantons (states) to deal with the management of some 40 to 50'000 identified polluted sites. In many cantons, first activities began towards the end of the 1980's and were limited mainly to the registration of landfill sites. The Contaminated Site Ordinance (CSO), in force since October 1998, has finally instituted the much needed legal security for uniform handling of this issue in all cantons. The first important step in the management of contaminated sites is the initial evaluation and registration of landfills and other polluted sites in a publicly accessible register (KBS). The CSO regulates in detail the scope and procedure for establishing such registers. Once completed, the KBS register of all known polluted sites will serve as a planning instrument for state and communal authorities as well as the basis for evaluating the commercial value of a given property.

2. Approach

The register considers three different types of polluted sites: the disposal site (landfill), the accident site and the production plant site. As of 1998, the Canton of Argovia has concluded a preliminary evaluation of the first two types, resulting in approximately 3,100 identified sites. These data need to be verified, complemented and transformed into the KBS register in compliance with the regulations of the CSO.

The elaboration of the register of polluted sites in the Canton of Argovia was subdivided into four geographical regions (lots). In early 2003, the State Construction Department (Agency for Environment) commissioned the joint venture of Colenco and Künzler & Partner Ltd (Lucerne) for the preparation of the register of disposal and accident sites for the Lot 4, encompassing the counties of Rheinfelden and Laufenburg in the north western part of the canton. The assessment of industrial production sites is scheduled at a later date.

The project involves the initial evaluation of all known polluted sites and a preliminary entry into the register.

This requires the acquisition and verification of all relevant information for all identified sites. All pertinent data are entered into a computer database; the spatial information is recorded in a Geographic Information System (GIS). Based on the processed database information, the Agency makes a pre-selection of sites which are polluted or likely to be polluted and as such recorded in the register. The approach to establishing the required database involves the following steps:

- Evaluation of the original preliminary compilation of 1988
- Compilation and evaluation of all available data, reports etc. filed in various cantonal archives (gravel pits, landfills, accidents, etc.)

- karten bei der Swisstopo in Bern
- Datenverifikation und Ergänzung durch Interviews mit Gemeindevertretern (ehemalige Gemeindeglieder, Förster usw.) und Kantonsvertretern
- Begehung von einzelnen Standorten (Verifikation der Steinbrüche und Gruben)
- Erfassung der Erhebungen als Datensatz in der Datenbank-Applikation eva3 (Parzellennummern und Grundeigentümer, Art und Menge der Abfälle, Ablagerungszeitraum, Tiefe der Deponie, Grundwasserspiegel usw.)
- Erfassung der Lage und Ausdehnung der Standorte im Geographischen Informationssystem ArcView 8.3 und Konvertierung ins ArcInfo Cover-Format
- Schriftliche Information und Befragung von betroffenen Grundeigentümern mit anschliessender Auswertung der Fragebögen und Berücksichtigung in der Datenbank
- Abschliessende Konsistenzprüfung der erhobenen Datensätze bzw. der GIS-Eingaben und Abgabe an den Kanton.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden in den Bezirken Rheinfelden und Laufenburg in 37 Gemeinden die Erhebungen für rund 600 Standorte durchgeführt, wovon 95% als Ablagerungsstandorte und 5% als Unfallstandorte gelten. Im Zuge der Bearbeitung konnten ca. 150 Standorte aus dem Datensatz gelöscht werden, da sich diese bei Überprüfung z.B. als unverfüllte, offene Gruben erwiesen haben oder der Nachweis erbracht wurde, dass ausschliesslich sauberes Aushubmaterial abgelagert worden ist.



Die abschliessende Bewertung und der provisorische Eintrag in den KBS erfolgt durch die Behörde, um eine einheitliche Beurteilung zu gewährleisten. Ab 2004 werden im Kanton Aargau die Betriebsstandorte erfasst; den Abschluss des KBS-Projekts plant der Kanton Aargau für das Jahr 2006.

Ralf Sigrist Tel. +41 (0)56 483 17 52

- *Multi-temporary interpretation of aerial photos and topographic maps at Swisstopo archives in Berne*
- *Verification and updating of information by means of interviews with cantonal, communal and local representatives*
- *Cursory site inspections where required (backfilled quarries or gravel pits?)*
- *Compilation of acquired data and structured entry in the database application eva3 (indicating lot id., site owner, type and quantity of waste, time period of deposit, depth, groundwater table etc.)*
- *Recording the site location (exact perimeter) in the Geographic Information System ArcView 8.3. and transfer into ArcInfo Cover format*
- *Information and distribution of a questionnaire to all concerned site owners, followed by evaluation of the returned forms and additional entries in the database*
- *Final verification and consistency checks of the database and GIS entries, delivery to the Agency.*

3. Results

Altogether, the evaluation of all potentially polluted sites identified in the counties of Rheinfelden and Laufenburg has produced approximately 600 sites in 37 different communities. 95% of these sites are of the landfill type, with 5% related to accidents. In the course of data evaluation and verification, 150 sites have been deleted from the database because they were positively confirmed as not polluted (i.e., not back filled at all or only with clean excavation material). However, the



final rating and preliminary entry in the register will be conducted by the Agency in order to warrant a uniform pre-selection procedure. The initial evaluation of the production sites is scheduled for 2004, the cantonal register of polluted sites shall be completed by 2006.

Ondrej Voborny Tel. +41 (0)56 483 15 51

Neue Speicherpumpe Tierfehd-Limmern

Die Kraftwerke Linth-Limmern AG betreiben im Kanton Glarus vier Kraftwerksstufen und nutzen das Wasser aus einem Einzugsgebiet von ca. 137 km². Die Hauptstufe Limmern erstreckt sich vom Stausee Limmernboden bis zum Kraftwerk bei Tierfehd mit 261 MW über ein Bruttogefälle von 1'040 m. Zur Erhöhung der Leistung für eine grössere Produktion an Spitzenenergie soll die Anlage Limmern beim Kraftwerk Tierfehd zusätzlich mit einer Pumpturbine mit einer Leistung von 150 MW ausgerüstet werden. Diese neue Pumpturbine soll an die bestehende Verteilleitung angeschlossen und in das vorhandene Triebwassersystem eingebunden werden.

Colenco wurde von der NOK AG mit der Planung des Stahlbaus und des Korrosionsschutzes der neuen 392 m langen Zubringerdruckleitung und des 42 m langen Saugrohrs, ausgehend vom Vorprojekt bis hin zur Ausschreibung und des Vergabeanspruchs, beauftragt.

Unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, technischen, baulichen und betrieblichen Kriterien wird das optimale Stollentrasse, der optimale Rohrdurchmesser und die optimale Einbindungsstelle mit dem Abzweiger in die bestehende Anlage erarbeitet und definiert. Beim Stollentrasse musste neben der Länge und dem Querschnitt, die hauptsächlich Auswir-

The new storage pump Tierfehd-Limmern

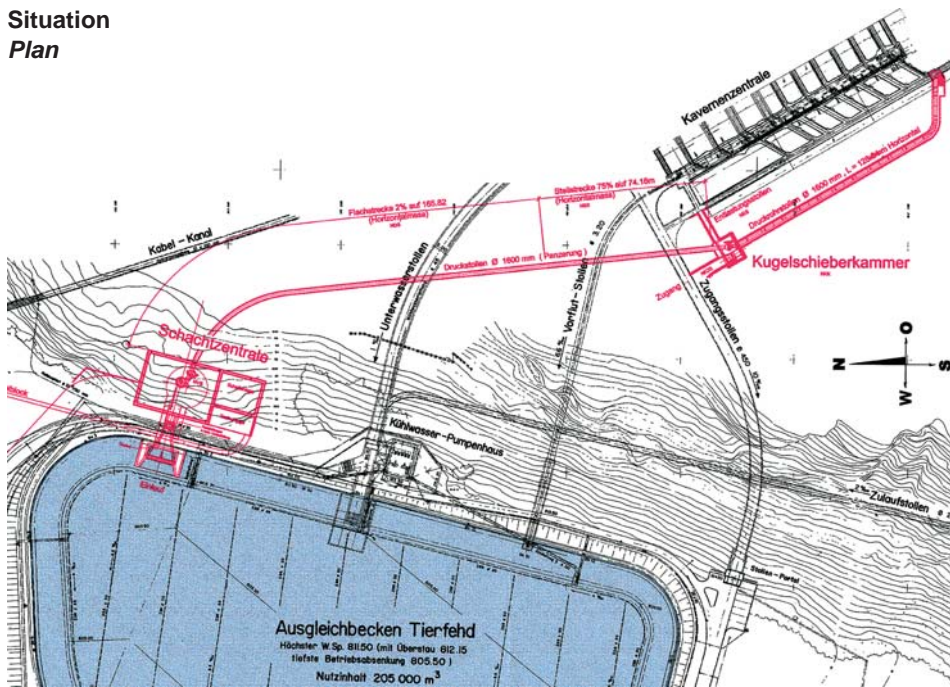
In the Canton of Glarus, Switzerland, the power corporation Linth-Limmern operates four hydropower plants (HPPs) and uses the water from a catchment area of approximately 137 km². The main plant Limmern consists of the reservoir Limmernboden and the powerhouse near Tierfehd with 261 MW and a gross head of 1'040 m.

To increase the peak load capacity, the plant Limmern will be additionally equipped with a new pump-turbine which has a capacity of 150 MW. The new pump-turbine will be integrated into the existing waterway system and will be connected to the existing manifold.

Colenco was commissioned by NOK Ltd to design the steel works including corrosion protection works of the new 392 m long penstock and the 42 m long suction pipe starting with the feasibility study up to completion of the tender documents and the tender evaluation.

The optimal diameter of the pipe and its ideal jointing location to the existing plant, by means of a branch pipe, was evaluated and defined based on economical, technical, constructional and operational criteria of the optimal alignment of the tunnel. While choosing the best alignment of the tunnel, one had to consider, besides the length and cross section having an

Situation Plan



kungen auf die Kosten haben, berücksichtigt werden, dass die konventionelle Ausbruchmethode während dem Bau die in Betrieb stehende Anlage nicht tangiert werden durfte. Für die Wahl der Einbindungsstelle der neuen Leitung in das bestehende Triebwassersystem war das Kriterium Energieverluste massgebend. Abhängig von den verschiedenen Betriebszuständen und den entsprechenden Betriebsstunden mit sehr unterschiedlichen Durchflussmengen und entgegengesetzten Strömungsrichtungen, musste die Stelle mit einem Minimum an Energieverlusten eruiert werden.

Die Druckleitung wird im oberen Abschnitt auf Sockeln frei in einen Stollen und im unteren Abschnitt als einbetonierter gepanzerter Druckschacht ausgeführt. Die neue Druckleitung weist einen Innendurchmesser von 1'600 mm auf und wird auf einen maximalen Betriebswasserdruck von 12.60 N/mm² (126 bar) ausgelegt. Der Anschluss an die bestehende Triebwasserleitung mit einem Innendurchmesser von 2'100 mm wird mit einem 60° Abzweiger ausgeführt. Damit während der Ausführung der Betriebsunterbruch der bestehenden Anlage auf die Montagezeit des Abzweigers beschränkt werden kann, wird unmittelbar im Anschluss an diesen ein Flansch mit Druckdeckel vorgesehen. Nach Fertigstellung der Montage der gesamten Druckleitung wird dieser Druckdeckel entfernt und die Lücke wird mit einem längskraftschlüssigen Ausbaurohr geschlossen.

Für die Montage werden alle Rohre in Schüssen von 6 m mit einem Stollenwagen über den Zugangsstollen in die neue Schieberkammer antransportiert und von dort oberwasserseitig mit demselben Wagen in den Stollen zur freien Druckleitung transportiert, oder unterwasserseitig mit einem Schienenwagen mit Winde in den Druckschacht hinuntergelassen. Nach den Schweissarbeiten wird der Innenkorrosionsschutz und im nicht einbetonierten Teil ebenfalls der Aussenkorrosionsschutz erstellt.

Unterwasserseitig der Pumpturbine wird das Wasser durch das vertikale Saugrohr mit einem Innendurchmesser von 2'500 mm zum bestehenden Ausgleichsbecken geleitet.

obvious influence on the price, that the excavation by conventional methods would not have an impact on the existing manifold still in operation at this stage. For choosing the best connection point of the new penstock to the installed system, analyses showed that the determinant criteria was the head loss. Depending on different operation modes and their corresponding operation times with various discharges and opposite flow directions, the location with a minimum of energy loss had to be defined.

In the upper section, the penstock is supported on saddles, free to move in any horizontal direction, whereas in the lower section the penstock is concreted into the shaft. The new penstock, with an internal diameter of 1'600 mm, will be designed for a maximum design pressure of 12.60 N/mm² (126 bar). The connection to the existing penstock, with an internal diameter of 2'100 mm, will be carried out with a 60° branch pipe. To minimise the down time of the existing plant during construction, the branch pipe will be temporarily closed with a pressure cap. After erection of the complete penstock this pressure cap will be removed and will be replaced by a dismantling pipe section with manhole for final connection of the new penstock to the existing system.

During erection, all pipes will be transported in 6 m lengths by means of a tunnel trolley through the access tunnel to the new valve chamber and from there transported further to the exposed tunnel penstock on the upstream side or will be winched down on rails into the shaft on the downstream side. After welding is completed, the internal and, additionally for the exposed sections, external corrosion protection will be applied.

On the downstream side of the pump-turbine the water will flow through a vertical suction pipe, with an internal diameter of 2'500 mm, to the existing compensation basin.



Stilllegungsabfälle aus dem ehemaligen Schweizer Atomversuchskraftwerk Lucens

Die 1961 gegründete „Nationale Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnologie (NGA)“ nahm 1968 das in Lucens in einer unterirdischen Kaverne errichtete Atomversuchskraftwerk der Schweiz in Betrieb. Im Jahr 1969 musste es jedoch wieder stillgelegt werden, weil es nach einem Kühlmittelverlust nicht mehr weiter betrieben werden konnte. Es wurde demontiert, die Stilllegungsabfälle wurden bis auf einen Rest im Paul-Scherrer Institut konditioniert und gelagert. Einige grössere



Komponenten, die damals nicht zerlegt werden konnten, wurden in sechs grossen Stahlbehältern in einer Leichtbauhalle über Tage auf dem Gelände des Versuchskraftwerks zwischengelagert. Nach etwa 30 jähriger Lagerzeit wurde die NGA wieder aktiv und wickelte den Transport dieser Behälter zum Zwiilag, dem zentralen Zwischenlager für radioaktive Abfälle der Schweiz in Würenlingen, ab. Hierzu war ein umfangreiches Verfahren für die Transportgenehmigung erforderlich, die von der federführenden Bewilligungsbehörde HSK - die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen des Bundesamtes für Energie (BFE) - erteilt wurde.

Colenco war im Rahmen der gesamten Abwicklung von NGA beauftragt worden, nachzuweisen, dass die Behälter einzeln auf speziellen Tiefladern verladen und so befestigt werden können, dass sie bei jeder Verkehrssituation sicher auf dem Tieflader verankert bleiben.

Hierzu konstruierte Colenco ein schweres Transportgerüst, das den unterschiedlichen Formen der Behälter angepasst werden konnte und liess es bei einer auf „fliegende Bauten“ spezialisierten Firma anfertigen. Darüber hinaus spezifizierte Colenco die Methoden zur Verankerung des Gerüsts auf dem Tieflader und überwachte die Verladearbeiten.

Zum Verladen war ein mobiler 300-Tonnenkran neben der Leichtbauhalle aufgestellt worden, der die Behälter mit Gewichten zwischen 17 und 95 Tonnen auf die Schwerlasttransporter hob. Die sechs Transporte zum Zwiilag wurden problemlos nachts durchgeführt, um bei der Überbreite der Behälter den normalen Verkehr nicht zu beeinträchtigen.



Die Nuklearingenieure der Colenco konnten sich während der Auftragsabwicklung davon überzeugen, dass die Pioniere der Kerntechnik bereits damals die Stilllegung mit grosser Sorgfalt durchgeführt hatten.

Hubert Eisele Tel. +41 (0)56 483 15 45

Radioactive Waste from the Decommissioned Lucens Experimental Power Reactor

The “Swiss National Society for Promotion of Nuclear Technology (NGA)” commissioned the first Swiss experimental nuclear power reactor in 1968, which was constructed in an underground cavern. The reactor was shut down in 1969 following a “loss of coolant accident”. No longer operational, the reactor was decommissioned and dismantled. The site was released from regulatory control in 1995 with the exception of a shed containing approximately 240 t of unconditioned, solid radioactive waste in six steel

containers. Recently, after 30 years of storage, NGA initiated the transfer of these containers to the Zwiilag Central Interim Storage Facility at Würenlingen for storage and conditioning. A comprehensive transportation licensing procedure had to be applied for, which was issued by the Swiss Nuclear Safety Authorities (HSK). Colenco was contracted by NGA to prove that each of the containers could be safely loaded onto heavy duty trailers and remain securely in place during transportation in any traffic situation.

For this purpose Colenco designed a special steel frame which could be adapted to the different forms of the containers. The frame was constructed by a manufacturer specialized in roller coaster construction. Special attention was given to fixing the steel frame onto the trailers and securing the containers within the steel frame.

By means of a 300 ton capacity mobile crane, the containers, weighing between 17 and 95 tons, were loaded onto the trailers and transported a distance of 220 km to Zwiilag. Six overnight shipments were necessary to avoid interrupting normal daily traffic.

During implementation of this project, the nuclear engineers of Colenco were very impressed by how carefully the dismantled components were encapsulated, one generation ago, by the Swiss pioneers of nuclear energy.

Hubert Eisele Tel. +41 (0)56 483 15 45

Impressum

Herausgeber:
Colenco Power Engineering AG
Täferstrasse 26
CH-5405 Baden
Schweiz/Switzerland

Tel: +41 (0)56 483 12 12
Fax: +41 (0)56 483 12 55
E-mail: info@colenco.ch
Internet: www.colenco.ch

Redaktion:
M. Schläpfer
+41 (0)56 483 13 54

Layout:
St. Shulist
+41 (0)56 483 15 53

Produktion:
Copy Center Baregg
+41 (0)56 470 22 70