

Poschiavo, 15. Juni 2010

Zusammenfassung Technischer Bericht

Das Projekt «Lago Bianco»

Zusammenfassung und Geschichte

Repower beabsichtigt, im oberen Puschlav (Graubünden, CH) ein Pumpspeicherkraftwerk mit einer installierten Leistung von 1000 MW zu erstellen. Dazu sollen der Lago Bianco am Berninapass (ca. 2230 m. ü. M.) und der Lago di Poschiavo (ca. 960 m ü. M.) zu einem System zusammengefügt und damit das Gefälle zwischen den beiden Seen nutzbar gemacht werden. Dazu werden an der rechten Talseite unterirdisch Druckstollen und Druckschacht erstellt, die Kraftwerkszentrale ist bei Camp Martin am Lago di Poschiavo vorgesehen. Insgesamt werden in das Vorhaben, das bis ca. 2019 realisiert werden soll, rund 1,5 Milliarden Franken (umgerechnet ca. 1,1 Milliarden €) investiert werden.

Das Projekt Lago Bianco tritt an die Stelle des so genannten Konzessionsprojekts 95, das aus Umweltgründen umstritten war. Repower und die Umweltorganisationen entschlossen sich Ende 2008, einen Ausweg aus dem damals laufenden Rechtsstreit zu finden. Dieser wurde mit dem Projekt Lago Bianco gefunden - als Folge zogen die Umweltorganisationen ihre Beschwerden vor Bundesgericht zurück. Im Gegenzug verzichtete Repower auf das Konzessionsprojekt 95.

Seither wurde das Projekt Lago Bianco in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe zusammen mit Vertretern von Umweltorganisationen, Fischerei sowie kantonalen und kommunalen Behörden erarbeitet und weiterentwickelt.

Das Konzessionsprojekt konnte Mitte Juni 2010 fertig gestellt werden. Die Partner haben darüber einen technischen Bericht angefertigt, den sie am 14. Juni 2010 unterzeichneten.

Die Partner sind überzeugt, dass die künftige Anlage technisch machbar, ökologisch vertretbar, von der betroffenen Bevölkerung akzeptierbar und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Weshalb ein Pumpspeicherkraftwerk?

Pumpspeicherkraftwerke erfüllen eine zunehmend wichtige Funktion im europäischen Stromverbund - die Schweiz hat dank ihren topografischen Gegebenheiten die Chance, in diesem Bereich eine bedeutende Rolle zu spielen. Europaweit werden zur Verbesserung der Umweltbilanz und zur Verminderung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern neue erneuerbare Energien gefördert. Im Vordergrund stehen dabei Wind- und Solarenergie, welche die Eigenschaft haben, dann zu produzieren wenn Wind und Sonne verfügbar sind und nicht dann, wenn der Bedarf dies erfordern würde. Hier können Pumpspeicherkraftwerke für Ausgleich sorgen. Sie nehmen in nachfrageschwachen Zeiten Strom auf und pumpen damit Wasser in höher gelegene Speicher. Bei grossem Strombedarf und/oder geringer Produktion durch neue erneuerbare Energien können sie damit flexibel wieder Strom produzieren und bedarfsgerecht ins Netz einspeisen.

Das obere Puschlav eignet sich zur Erstellung einer derartigen Anlage ausgezeichnet. Die nutzbare Höhendifferenz ist mit 1250 m ideal, die notwendigen Speicherseen sind vorhanden und werden bereits heute bewirtschaftet. Über die bestehende internationale 380kV-Leitung ist eine optimale Anbindung ans Netz sicher gestellt.

Stromproduktion im Puschlav heute

Die beiden Seen im Puschlav werden heute wie folgt zur Stromproduktion genutzt: in den Kraftwerken Palü, Cavaglia und Robbia im oberen Puschlav (Einzugsgebiete Lago Bianco und Lagh da Palü sowie einige weitere Fassungen) sowie in den Kraftwerken Campocologno I und Campocologno II im unteren Puschlav. Die Erschliessung der Gewässer im Puschlav zur Stromproduktion begann bereits vor rund 100 Jahren.

Als Folge des Baus des Pumpspeicherkraftwerks Lago Bianco wird das heutige Kraftwerk Palü ausser Betrieb genommen. Die bestehenden Kraftwerke Cavaglia und Robbia werden praktisch zu reinen Laufkraftwerken und könnten gegebenenfalls ökologisch zertifiziert werden.

Die wichtigsten Projektbestandteile

Das Projekt Lago Bianco besteht im Wesentlichen aus folgenden baulichen Kernelementen:

• Erhöhung der Staumauern am Lago Bianco

Das Stauziel des Lago Bianco wird um 4,35 Meter erhöht, dazu werden die beiden Staumauern am Lago Bianco um je ca. 4,35 Meter erhöht. Damit wird das Nutzvolumen des Sees um 8 Mio. m³ von 18 auf 26 Mio. m³ erhöht. Erste Abklärungen der Repower zeigen, dass die bestehenden Staumauern verstärkt und erhöht werden können. Das Trasse der Rhätischen Bahn kann mit Schutzmassnahmen beibehalten werden, Fusswege sind in Teilbereichen neu zu erstellen.

• Wasserentnahme- und -rückgabebauwerk Lago Bianco und Einlaufstollen

Das Bauwerk zur Wasserentnahme bzw. -rückgabe wird im Norden des Sees nahe am Seegrund erstellt. Es besteht aus zwei Teilen, die in den Einlaufstollen münden, welcher dann zur Apparetekammer führt. Diese Bauwerke sind so ausgelegt, dass das Wasser möglichst ruhig und gleichmässig und mit geringer Wirbelbildung ein- und ausfliessen kann.

• Apparetekammer Cambrena

Dieser Anlageteil enthält Sicherheitseinrichtungen zum Abschluss des Druckstollens. Sie verhindern ein Auslaufen des Sees im Falle eines Bruchs oder anderer Unregelmässigkeiten im Druckstollen. Hier kann der Druckstollen mit einem Panzertor geschlossen und für Kontroll- und Unterhaltsarbeiten zugänglich gemacht werden. Zur Apparetekammer führt ein etwa 600 Meter langer Zufahrtsstollen. Dessen Eingang befindet sich am südlichen Rand des Cambrena-Deltas.

• Druckstollen Lago Bianco-Plan di Laghet / Wasserfassungen

Der Druckstollen verläuft auf der rechten Talseite des Valposchiavo auf einer Höhe von über 2000 m ü. M. Er ist 17,4 Kilometer lang und weist im Endausbau einen Innendurchmesser von 5,5 Meter auf. Der Druckstollen verbindet die Apparetekammer Cambrena mit der Apparetekammer Plan di Laghet. Zusätzlich zu den Zufahrtsstollen an beiden Enden des Druckstollens sind in Li Mandri und Cancian zwei weitere Fensterstollen geplant. Diese dienen während der Bauzeit als logistische Zugänge und sind für die Sicherheit erforderlich. Sie werden nach Fertigstellung der Anlage durch Panzertore geschlossen und sichern dann den Zugang für Kontroll- und Unterhaltsarbeiten. Die beiden Bäche Palü und Cancian werden durch Vertikalschächte gefasst und eingeleitet.

• Apparetekammer Plan di Laghet / Wasserschloss

Die Apparetekammer am südlichen Ende des Druckstollens dient wie jener von Cambrena vor allem der Sicherheit im Falle einer Störung im Druckschacht. Sie enthält dafür eine Drosselklappe, der talseitig der Druckschacht folgt. Über die Apparetekammer wird auch der Zugang für Kontroll- und Unterhaltsarbeiten in den oberen Teil des Druckstollens sowie im Druckschacht sichergestellt. Die Apparetekammer wird durch einen rund 600 m langen Stollen vom unteren Ende der Geländemulde bei Plan di Laghet erschlossen. Bei Plan di Laghet ist auch das Wasserschloss angeordnet. Es dient als «Puffer» damit bei

einem raschen Unterbruch der Wasserführung in Stollen und Druckschacht keine unzulässigen Druckstösse auftreten können.

- Druckschacht Plan di Laghet - Lago di Poschiavo

Der gepanzerte Druckschacht mit einem Innendurchmesser von 4,2 Metern und einem Ausbruchsdurchmesser von 5,5 m verbindet die Apparatekammer Plan di Laghet mit der Kraftwerkszentrale am Lago di Poschiavo. Er ist rund 3 Kilometer lang und überwindet einen Höhenunterschied von fast 1200 Metern. Der Schacht wird zweistufig ausgeführt, auf der Höhe von Torn (1540 m. ü. M.) sichert ein Fensterstollen den Zugang. Im Innern des Druckschachts werden Panzerrohre eingebaut. Der Raum zwischen Panzerrohren und Stollen wird anschliessend ausbetoniert.

- Kraftwerkszentrale Camp Martin

Die Kraftwerkszentrale wird in Camp Martin am Lago di Poschiavo oberhalb der Kantonsstrasse erstellt. Sie wird über einen Vorplatz verfügen. In der Zentrale stehen 6 Maschinengruppen ausgeführt als «Drei-Maschinensätze» bestehend aus einer Pelton turbine, einem Synchron-Generator/Motor und einer Speicherpumpe. Die Maschinengruppen sind so ausgelegt, dass eine Umschaltung vom Turbinen- zum Pumpbetrieb in kurzer Zeit möglich ist - dies garantiert eine hohe Flexibilität des künftigen Betriebs des Pumpspeicherwerks.

- Energieableitung

Die Anbindung ans 380kV-Netz erfolgt über ein neu zu erstellendes Unterwerk, das im Gebiet Golbia bei Miralago vorgesehen ist. Zwischen Golbia und der Kraftwerkszentrale in Camp Martin fliesst die Energie in einem unterirdisch verlegten Kabelrohrblock von ca. 1,7 Kilometer Länge.

Die Organisation der Baustellen

Besondere Aufmerksamkeit verlangen die Organisation und der Betrieb der verschiedenen Baustellen, die während der Realisierungsphase des Werks nötig sind. Dabei gilt es, Sicherheitsaspekte, die ökologische Dimension, wirtschaftliche Fragen und technische Aspekte gebührend zu berücksichtigen. Während der Bauphase werden zwei eigentliche Grossbaustellen, eine mittelgrosse Baustelle sowie drei Kleinbaustellen betrieben. Grossbaustellen finden sich im Gebiet Cambrenadelta (Berninapass) und bei Camp Martin am Lago di Poschiavo. Eine mittlere Baustelle ist in Plan di Laghet vorgesehen, kleinere schliesslich in Torn, Li Mandri und Cancian.

Druckstollen und Druckschacht werden zu einem grossen Teil durch je eine Tunnelbohrmaschine ausgebrochen, die restlichen Teile werden aber auch im Sprengvortrieb vorangetrieben. Beim Druckstollen wird eine Tunnelbohrmaschine im fallenden Vortrieb ab Cambrena eingesetzt, der letzte Teil (ca. 2 km) wird ab Plan di Laghet im Sprengvortrieb erstellt. Ausgesprengt werden auch Zugangsstollen, Apparatekammern, Wasserschloss und ein Teil des Druckschachtes, welcher aber grösstenteils mit einer Tunnelbohrmaschine im steigenden Vortrieb ausgebrochen wird. Am Zentralenstandort Camp Martin wird das Gelände grossräumig abgetragen, dann erfolgt die Abtiefung des Aushubs, der Bau der Maschinenschächte und der Maschinenhalle sowie der Unterwasserkanäle zum Entnahme-/Rückgabewerk.

Die Grossbaustellen Cambrena (Berninapass) und Camp Martin sind bereits heute durch Strasse und Rhätische Bahn erschlossen. Die Baustellen Torn und Plan di Laghet werden vor allem über eine Bauseilbahn erschlossen, die nach Vollendung der Bauarbeiten wieder abgebrochen wird. Nach Plan di Laghet wird zudem eine rund 2,5 km lange Zufahrtsstrasse gebaut. Optimierungen bei den bestehenden Erschliessungen sind auch an den anderen Baustellen nötig. Zum Einsatz kommen während der Bauphase auch Helikopter, die einen Teil der Transportaufgaben übernehmen werden.

Die mechanischen und elektromechanischen Komponenten werden gegen Ende der Bauphase gleichzeitig an verschiedenen Orten montiert werden.

Zur Unterbringung der Arbeiter sind zwei Baustellendörfer geplant, eines oberhalb von Miralago und eines am Berninapass. Beide sind optimal via Strasse und Bahn erreichbar. Die Zahl der Arbeiter ist während der rund 6 bis 7 Jahre dauernden Bauzeit stark schwankend. Im Raum Bernina werden im Schnitt 100

Arbeiter, maximal 220 im Einsatz sein. Bei Miralago gilt es, durchschnittlich 250, zu Spitzenzeiten aber rund 450 Arbeiter unterzubringen. Der Standort der Baustelle Camp Martin liegt in der Nähe des Baustellendorfes von Miralago und ist von dort in kurzer Zeit zu Fuss erreichbar.

Grosse Materialflüsse

Der Ausbruch von Druckschacht, Druckstollen, Zufahrtsstollen und Kavernenzentrale ist mit einem grossen Materialanfall verbunden. Insgesamt werden rund 3,5 Mio. t Ausbruchmaterial anfallen. Ziel ist es, so viel wie möglich der Wiederverwertung zuzuführen, wenn möglich gleich auf den Baustellen selber. Gut ein Drittel des anfallenden Materials gilt als so genanntes A-Material, das für die Wiederverwendung geeignet ist. Dieses Material wird entweder im Bereich Cambrenadelta (obere Baustelle) bzw. im Gebiet Li Geri (Nordende des Lago di Poschiavo) aufbereitet. An beiden Orten arbeiten heute bereits private Unternehmungen im Bereich der Materialaufbereitung bzw. Kiesausbeutung. Kann am Berninapass das Material in unmittelbarer Nähe der Baustelle aufbereitet werden, ist dies in Camp Martin nicht möglich. Das Material wird deshalb per Fähre über den Lago di Poschiavo transportiert. Zwischen Plan di Laghet, Torn und Camp Martin wird die Seilbahn zum Materialtransport eingesetzt.

Die restlichen zwei Drittel des anfallenden Materials, das so genannte B-Material, das für die Wiederaufbereitung nicht in Frage kommt, wird teilweise für verschiedene Seeschüttungen verwendet, der Rest muss deponiert werden. Dafür wurden im Bereich der jeweiligen Baustellen Orte identifiziert, die sich ökologisch dafür eignen und auch den Anforderungen des Landschaftsschutzes genügen. Endlager sind bei Li Mandri, Cancian, Plan di Laghet und Torn vorgesehen, rund eine Million Tonnen Material wird für Seeschüttungen verwendet. Beim Lago Bianco finden zudem grössere Geländeschüttungen statt (im Bereich der beiden Staumauern und zur Stabilisierung der RhB-Linie).

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass sich dank der vorgesehenen Wiederverwertung und umfangreichen Gelände- und Seeschüttungen der Volumenbedarf für Endlager im offenen Gelände stark reduziert.

Umweltbelange mit hohem Gewicht

Eine grosse Anlage wie das 1000-MW-Pumpspeicherkraftwerk Lago Bianco ist offenkundig in hohem Masse umweltrelevant. Deshalb kommt auch den Umweltaspekten eine hohe Bedeutung zu. Repower ist sich dieser Herausforderung bewusst. Deshalb wurden von Anfang an auch Umweltorganisationen mit in die Projektentwicklung einbezogen. Vorgesehen ist, dass dies auch während der weiteren Projektierungs- und während der Bauphase so gehandhabt wird.

Ziel ist es, das Vorhaben so zu verwirklichen und später zu betreiben, dass unzulässige und erhebliche Belastungen auf die Tier- und Pflanzenwelt sowie auf die Einwohnerinnen und Einwohner und auf Gäste vermieden werden. Es wird in allen Bereichen zudem sorgsam darauf geachtet, dass unvermeidbare Belastungen so gering wie möglich ausfallen. Das Projekt soll schliesslich mit einer ausgeglichenen Umweltbilanz realisiert werden können; selbstredend werden auch alle gesetzlichen Bestimmungen eingehalten. Die Projektarbeit wird durch einen systematischen Umweltprozess begleitet. Dieser umfasst folgende Stufen:

- **Machbarkeitsanalyse:** Hier wurde die grundsätzliche Umweltverträglichkeit geprüft und bejaht. Weiter wurden Schwerpunktthemen definiert und Pflichtenhefte für die weiteren Schritte entwickelt. Ziel: Kritische Punkte erfassen, negative Umweltauswirkungen möglichst vermeiden.
- **Umweltverträglichkeitsbericht 1. Stufe:** Auch dieser Schritt ist zu einem grossen Teil bereits erfolgt. Hier geht es um die Detailuntersuchung der Auswirkungen auf die Umwelt im Rahmen der Erarbeitung des Konzessionsprojekts. Zudem werden der Umfang der Kompensations- und Ersatzmassnahmen festgelegt und deren Realisierbarkeit geprüft. Daraus wird letztlich der Umweltverträglichkeitsbericht Stufe 1 erstellt. - Ziel: Erstellen des Berichtes zur Umweltverträglichkeit zuhanden der prüfenden Behörden.
- **Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe:** Diese Arbeit wird während der Phase der Detailprojektierung bzw. Projektgenehmigung erbracht. Mit zusätzlichen Untersuchungen werden Bauphase und Projekt

weiter optimiert. Ersatzmassnahmen werden ebenfalls detailliert ausgearbeitet und der Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe erstellt. - Ziel: Detaillierte Massnahmen zum Schutz der Umwelt während Bau und Betrieb festlegen sowie Detailplanung der Kompensations- und Ersatzmassnahmen.

- Umweltbaubegleitung: Während der Bauzeit wird das Projekt auch umweltmässig begleitet, es findet eine kontinuierliche Optimierung und Überwachung des Bauprozesses bezüglich der Umweltbelange statt. - Ziel: Überwachung und Optimierung des Bauprozesses aus Umweltsicht.
- Erfolgskontrolle: Nach Fertigstellung des Werks wird systematisch Bilanz über alle umweltrelevanten Aspekte gezogen. Der Betrieb wird optimiert, und es werden daraus Massnahmen zur Vermeidung von Störfällen abgeleitet. - Ziel: Erfolgskontrolle, Prüfung von betrieblichen Verbesserungen.

Im Rahmen des Umweltverträglichkeitsberichts Stufe 1 liegen bereits heute erste Ergebnisse vor. Diese betreffen beispielsweise die Gewässerökologie. Aufgrund von umfangreichen Simulationen kann festgestellt werden, dass sich der Betrieb in allen Szenarien (nasses Jahr, trockenes Jahr, mittleres Jahr) nur marginal verändert. In allen Szenarien können die vorgegebenen Seespiegel eingehalten werden. Zwischen dem 15. Juni und dem 15. Oktober kann die maximale Seespiegelschwankung von 1 Meter pro Tag und 3 Metern pro Woche im Lago di Poschiavo eingehalten werden. Ausserhalb der sommerlichen Beschränkungen finden grössere Seespiegelschwankungen statt (Lago di Poschiavo wöchentlich maximal 4 bis 6 Meter, Lago Bianco im untersten Beckenbereich bis maximal 23 Meter wöchentlich). Konkret bedeutet dies, dass sich in den vor allem touristisch wichtigen Sommermonaten die zulässigen Seespiegelschwankungen in einem engen Rahmen bewegen.

Neben den Seemodellierungen wurden weitere umfassende gewässerökologische Untersuchungen vorgenommen. Deren Ergebnisse werden im Detail Ende 2010 vorliegen. Das gleiche gilt für weitere Untersuchungen, beispielsweise über landschaftliche Aspekte oder über die Flora und Fauna betreffenden Themen.

Gewässerentwicklungskonzept Valposchiavo

Schon im Rahmen der Machbarkeitsanalyse zeigte sich, dass substanzielle Revitalisierungsmassnahmen nötig sein werden, um eine ausgeglichene Umweltbilanz des Projektes sicherzustellen. Die Gemeinden Poschiavo und Brusio sowie Repower initiierten Mitte 2009 die Arbeitsgruppe Gewässerentwicklungskonzept (GEK). Diese studiert Möglichkeiten, welche als Ersatzmassnahmen in Frage kommen. So wurde beispielsweise der Vorschlag entwickelt, am oberen Ende des Lago di Poschiavo durch Aufschüttungen einen Satellitensee zu gestalten, der von den Seespiegelschwankungen nicht betroffen ist. Auch am Süden des Sees sollen Massnahmen getroffen werden, die eine Verbindung zwischen dem Lago di Poschiavo und dem weiterführenden Talfluss Poschiavino sicherstellen. Die Arbeitsgruppe GEK eruiert generell Orte, wo Gewässerrevitalisierungsmassnahmen möglich sind. Dabei werden auch die Belange der Landwirtschaft und des Hochwasserschutzes berücksichtigt.

Nachhaltige Stärkung der Volkswirtschaft

Bei Realisierung des Projektes sind sowohl für den Kanton Graubünden als auch für die involvierten Gemeinden nachhaltig positive finanzielle Effekte absehbar. Dies aufgrund der zu erwartenden Wasserzinsen, Wasserwerksteuern, Pumpwerksteuern sowie ordentlichen Steuern. Dazu kommen einmalige Abgeltungen im Zusammenhang mit der Konzessionserteilung. Zudem werden durch den Bau des Pumpspeicherkraftwerks «Lago Bianco» dauerhaft Anlage- und Infrastrukturwerte geschaffen, die sich positiv auf die Talschaft auswirken werden. Das Projekt «Lago Bianco» trägt auch zur Schaffung und Sicherung interessanter Arbeitsplätze im Valposchiavo bei. Repower beschäftigt schon heute gegen 200 Personen im Puschlav. Für Betrieb und Wartung der neuen Anlage werden darüber hinaus 10 bis 15 zusätzliche Arbeitsplätze entstehen. Angesichts der Bedeutung des Pumpspeicherwerks für das Energiegeschäft der Repower sowie dem Energiestandort Graubünden trägt das künftige Pumpspeicherwerk dazu bei, die Unternehmung weiter im Puschlav zu verankern. Schliesslich dürfen auch die zu erwartenden Bauaufträge sowie Aufträge für Gewerbe und Industrie nicht unerwähnt bleiben. Die Gesamtkosten des Werks belaufen sich auf etwa 1,5 Milliarden Franken, rund die Hälfte davon sind Bauleistungen, die andere Hälfte betreffen Elektromechanik und Stahlwasserbau. Angesichts der Grösse der Aufträge werden diese international ausgeschrieben werden müssen. Allerdings zeigen die

Erfahrungen bei anderen vergleichbaren Baustellen, dass das lokale Gewerbe ebenfalls profitiert - sei es direkt als Mitwirkende in Arbeitsgemeinschaften, sei es über die vielen kleineren Aufträge, die diese selbständig anbieten und ausführen können. Die 200 bis 500 Arbeitskräfte, die sich während der Bauzeit im Tal aufhalten werden, werden zwar mehrheitlich in Baustellendörfern untergebracht. Trotzdem ist absehbar, dass der örtliche Detailhandel und das Gastgewerbe von diesen und den zu erwartenden Besuchern erheblich profitieren werden. Die Rhätische Bahn schliesslich wird im Rahmen des Projektes verschiedenste Transportaufträge ausführen können.

Zeitplan und weiteres Vorgehen

Aus heutiger Sicht geht Repower davon aus, dass das Projekt Lago Bianco gemäss folgendem Zeitplan weiter verfolgt werden kann:

- August 2010: Eingabe des Konzessionsprojekts an die Gemeinden / Ausarbeitung der Konzessionsverträge
- Bis Ende 2010: Abstimmungen in den Gemeinden
- Bis Ende April 2011: Fertigstellung des Umweltverträglichkeitsberichtes 1. Stufe / Ausarbeitung der erforderlichen Dokumentation für das Konzessionsgenehmigungsverfahren / Eingabe des Konzessionsgenehmigungsgesuchs an die Bündner Regierung
- 2011/2012: Projektgenehmigungsverfahren
- 2013 bis 2019: Bau des Pumpspeicherwerks Lago Bianco
- 2019: Betriebsaufnahme