

Baustelle Ersatzstaumauer Spitallamm an der Grimsel: Hinter dem Kran sind die Kontrollstollen-Portale bereits im Rahmen der Vorarbeiten in der Felswand angelegt worden.



Baufzüge

In weniger als zwei Minuten auf 100 Metern Höhe

Im Berner Oberland wird seit 2019 an der Grimsel an der Ersatzstaumauer Spitallamm gebaut. Mitte Juni 2021 haben die Betonarbeiten begonnen. Damit die Mauer planmässig in die Höhe wachsen kann, kommt ein neuartiger Bauaufzug der Firma Lifthaus AG zum Einsatz, der Arbeiter und Material in Rekordtempo zum Einsatzort führt.

Von Claudia Bertoldi

Der Grimsel-Stausee liegt im Quellgebiet der Aare, nur wenig unterhalb des Grimselpasses. Er ist mit einem Volumen von rund 100 Millionen Kubikmetern der grösste von mehreren Stauseen, aus denen die Wasserkraftwerke der Kraftwerke Oberhasli AG gespeist werden. Die beiden Staumauern des Sees, die 42 Meter hohe Gewichtsmauer Seeuferegg und die 114 Meter hohe Bogengewichtsmauer Spitallamm, wurden 1932 fertiggestellt. Am Spitallamm war bereits in den 1960er-Jahren ein Riss zwischen Luft- und Wasserseite aufgetreten. Statt einer aufwendigen Sanierung wurde vor 2019 mit dem Neubau einer talseitig neben der Spitallamm-Mauer gelegenen, doppelt gekrümmten Bogenstaumauer begonnen.

Die neue Staumauer wird vorerst auf rund 110 Meter, die gleiche Höhe wie das 90 Jahre alte Stauwerk, anwachsen. Sie wurde aber bereits so geplant, dass eine Erhöhung um weitere 23 Meter möglich wäre. Gegen das Projekt «Vergrösserung Grimselsee», mit dem eine Vergrösserung des Stausees um gut 80 Prozent des Volumens erreicht werden soll, haben zwei Naturschutzorganisationen Beschwerde eingeleitet. Diese wurde vom Bundesgericht gutgeheissen und das Projekt zur Beurteilung zurück an den Berner Regierungsrat verwiesen. Nach der für 2025 geplanten Fertigstellung der neuen Staumauer bleibt die alte Mauer aus denkmalschützerischen Gründen im See stehen, durch ein Loch in der alten Mauer wird diese später geflutet.

Per Lift zur Bauwerkskontrolle

Der Ersatz der Staumauer Spitallamm ist ein Jahrhundertprojekt. Grosse Staumauern werden in der Schweiz nur noch selten errichtet. Moderne Technik erleichtert heute den Bau und die spätere Überwachung und Wartung des Bauwerks. In der neuen Staumauer werden die Talsperrenwärter der Kraftwerke Oberhasli KWO in Zukunft per Lift zu den vier Kontrollgängen gelangen. Bisher waren sie bei ihren regelmässigen Kontrollgängen vom Grimselnollen zur Staumauer Spitallamm zu Fuss unterwegs und mussten dabei unzählige Treppen hinauf- und hinuntersteigen, um den Zustand der Staumauer zu kontrollieren.

Der Schacht für den neuen Lift wurde ab Sommer 2020 in den Fels gebohrt. Mit 30 Zentimetern Vorschub pro Stunde wurde über einen Monat ein Loch von 3,5 Metern Durchmesser in den Granit gebohrt. 1600 Kubikmeter Fels wurden dabei abgetragen. Im Rahmen der Vorarbeiten waren bereits die Zugänge in der Felswand angelegt worden. In den fertigen Schacht konnten im vergangenen Jahr die Techni-



Blick in den Liftschacht zum oberen Ende. Deutlich sind die Zugänge der bereits im Vorfeld erstellten Zugangsstollen zu erkennen.

ker der Firma Lifthaus AG zusammen mit Burn & Künzi Gerüstbau AG den Bauaufzug einbauen. Er dient bis zur Fertigstellung 2025 als Zugang zu den Kontrollstollen sowie als Baustellenzugang.

Massgeschneidertes Konzept

Der Spezialist Burn & Künzi Gerüstbau AG hatte 2018 eine Offerte für den Einbau eines spezifischen Aufzugs in diesen Schacht am Grimselstauwerk mit den gewünschten Anforderungen eingereicht. «Laut der Ausschreibung sollte der Aufzug eine maximale Grösse für den bestehenden Querschnitt und eine möglichst hohe Transportgeschwindigkeit erreichen und zudem digitalisiert sein», berichtet Lifthaus-COO Ben Gnädig. «Wir haben Kontakt zur Suva aufgenommen, um deren genauen Anforderungen in die Planung mit einbeziehen zu können.» Im Herbst 2020 lag das Konzept vor. Lifthaus erhielt den Zuschlag. Auch die Suva favorisierte diese Lösung aufgrund der präzisen Einhaltung der gewünschten Details.

«Wir konnten dabei auf die Erfahrungen auf der Baustelle des neuen Hauptgebäudes des Inselspitals Bern zurückgreifen. Neben den Gerüstarbeiten hat die Burn & Künzi Gerüstbau AG zusammen mit Lift-

haus drei Bauaufzüge mit je 3,2 Tonnen Nutzlast für den Ausbau gestellt. Bei der Zertifizierung nach EN 12159, CE und ISO 9001 haben wir viel dazugelernt», berichtet CEO Jonas Burn. «Unser Unternehmen hat sich von reinen Gerüstbauunternehmen zum Spezialisten für Bauaufzüge, Transportbühnen, Lösungen für die Logistik sowie für die temporäre Anwendung in öffentlichen Gebäuden gewandelt. Seit gut zehn Jahren arbeiten wir an der Weiterentwicklung der Liftsysteme.»

Die Aufzüge im Inselspital funktionieren seit dem Einbau technisch einwandfrei. Bei durchschnittlich rund 85 000 Fahrten je Lift bestand kaum Wartungsaufwand. Zu dem Zeitpunkt war das Lifthaus-Buchungsportal noch nicht bereit, hier wird im Moment das Portal der Securitas verwendet. Dort könnte beispielsweise die Anlieferung von Baumaterial für einen festgelegten Zeitraum vorgemerkt werden. Dann sind die Aufzüge für den Materialtransport reserviert und dürfen nicht durch andere Personen genutzt werden. Wartezeiten können so minimiert werden. Mit dem Lifthaus-Buchungsportal ist dieser Prozess komplett digitalisiert und sorgt für bessere Transparenz und Sicherheit im Bereich der Baustellenlogistik. →

«Der Lift ist bereits jetzt so konzipiert, dass er alle technischen und Sicherheitsvorschriften für einen permanenten Einsatz erfüllt.»

Ben Gnädig, COO Lifthaus





Zugangsstollen an der Basis des Material- und Personellifts.

Verbesserungen und Details

Für den Aufzug am Grimselstaudamm wurden zusätzliche Verbesserungen eingeführt. Zunächst wurde aber auf der Teststrecke des firmeneigenen Werkhofs in Spiez geprüft. «Der Aufzug funktioniert wie eine U-Bahn. Er hat ein Schienensystem, wo der Strom gegriffen wird», erklärt Ben Gnädig. «Eigentlich wurde der Lift nur provisorisch für die Bauphase angefordert. Wir haben

ihn aber bereits jetzt so konzipiert, dass er alle technischen und Sicherheitsvorschriften für einen permanenten Einsatz erfüllt.» Das bedeutet, der Lift könnte nach der Fertigstellung auch weiter für die anstehenden Wartungen genutzt werden. Bereits während der Bauphase werden die Kraftwerke Oberhasli AG den Lift für die Inspektion der neuen Kontrollgänge in der Mauer und im Fels nutzen können.

Mit einer Förderhöhe von bis zu 450 Metern und Geschwindigkeiten von 36 bis 93 Metern in der Minute sind die Aufzugsanlagen von Lifthaus wesentlich schneller als bisher möglich. Die geschlossenen Kabinen eignen sich für den Material- und Personentransport und haben eine Nutzlast von zwei oder 3,2 Tonnen. An der Grimsel wurde zudem eine Zugangskontrolle vorgesehen. Kein Nutzer kann ungeprüft ohne seinen personalisierten Badge fahren. Das Zugangssystem ist unter anderem auch mit den Baustellenzugangskarten von Work Control oder DECAMS kompatibel.

Die Sicherheit kann noch gesteigert werden, indem für klar definierte Nutzer nur ein Zu- oder Ausstieg an bestimmten Haltepunkten vorgesehen wird. Für die genaue Kalkulierung der Betriebskosten und der Nutzer beziehungsweise Firmen können deren Daten und Fahrzeiten ausgelesen werden. Aber auch Verursacher von Schäden oder Blockaden werden somit schnell erkannt.

Drei Wochen Lift-Montage

Am Grimselpass dauert der Winter lange, das bedeutet, auch die Bauzeit ist limitiert und dauert im Normalfall von Mai bis Oktober. Der 100 Meter hohe, zwei Tonnen schwere Lift wurde in seinen Abmessungen exakt auf die Grösse des ausgebro-

chenen Schachts geplant und erhielt an den bereits bei den Vorarbeiten angelegten Zugängen zu den Stollen mehrere Zwischenstationen.

Vor allem der Einbau erwies sich als logistische Knacknuss. «Zunächst hatten wir eine Montage von oben geplant, was sich als zu kompliziert erwies. Als bessere Lösung wurden die Mastelemente von einem auf dem Lift montierten Kran oben ausgehoben und von der Basis aus übereinander montiert», berichtet Ben Gnädig.

Während der Montage waren zwei Mitarbeiter mit professioneller Kletteraus-

bildung vor Ort. In nur drei Wochen war der komplette Lift montiert. Besonders der Zusammenbau des Mastes erwies sich als kompliziert, denn die 1,5 Meter langen Elemente mussten nacheinander einzeln mit dem Kran gesetzt werden.

Täglich wurde der exakt vertikale Verlauf kontrolliert. Die Verankerungen sind in einem Abstand von acht Metern durch die Gunitierung mittels eines Ankers in den Fels eingebracht. «Dass man bei solchen Projekten immer auf Überraschungen gefasst und möglichst auch vorbereitet sein muss, zeigte sich, als beim Setzen

eines Ankers eine Kristallgruft erfasst wurde», erzählt Jonas Burn. Sie wurde wieder verschlossen und ein alternativer Verankerungsort festgelegt.

Der Sprinter unter den Aufzügen

Inzwischen ist die neue Staumauer Spitalamm bereits bis auf eine Höhe von 25 Metern betoniert. Die rund 90 Bauarbeiter werden voraussichtlich im Mai ihre Arbeit wieder aufnehmen. Im Oktober 2022 soll das Bauwerk bereits auf stattliche 60 Meter angewachsen sein. Auch aus diesem Grund muss der Lift zuverlässig in Betrieb

Nachgefragt

Die Lifthaus AG hat sich in den vergangenen Jahren aus dem Unternehmen Burn & Künzi Gerüstbau AG heraus gegründet. Die Spezialisierung auf das Gebiet der Bauaufzüge, die auch bei ausgefallenen Bauvorhaben zum Einsatz kommen, lag auf der Hand. Haben Sie sozusagen ein Nischenprodukt entwickelt, das bisher auf dem Schweizer Markt nicht zu finden war?

Jonas Burn: Als Gerüstbauer haben wir schon seit vielen Jahren mit Bauaufzügen zu tun. Unsere Herausforderungen dabei waren oftmals die Zuverlässigkeit der Anlagen und der teilweise aufwendige Service. Mit der Entwicklung unserer eigenen Bauaufzüge wollen wir genau diesen Problemen begegnen. Mit unseren Produkten wollen wir den Anforderungen der heutigen Zeit gerecht werden. Dazu zählt auch die Digitalisierung. Wir sehen uns selbst mehr als digitaler Serviceanbieter, der die Baustellenlogistik für den vertikalen Zugang verbessert.

Wo haben Sie die Ideen für die Technik und Ausführung gesammelt?

Ganz einfach – in unserem täglichen Geschäft. Die Erfahrungen und Schwierigkeiten, die wir als Gerüstbauer gesammelt haben, konnten wir in die Produktentwicklung einfließen lassen. Zudem haben wir über die Anforderungen der heutigen Zeit mit Projektleitern und Verantwortlichen gesprochen.

Auf welche Details wurde dabei besonders Wert gelegt?

Im Kern sind alle unsere Entwicklungen auf die Vereinfachung und Verbesserung des vertikalen Zugangs zurückzuführen. Unsere Lifte werden mit hochwertigen Materialien gefertigt und sind für den jahrelangen Einsatz geplant. Unsere Aufzüge sollen so wenig wie möglich Stillstand durch Ausfälle haben. Mit unseren Digitalisierungslösungen haben wir zum einen die Zugangskontrolle, die für höchste Sicherheit und Nachvollziehbarkeit sorgt. Zum anderen können wir über unser Service-Dashboard aktuelle Probleme und Fehler via Fern-



Jonas Burn.

... bei Jonas Burn, CEO Lifthaus

wartung einsehen. Das hilft uns, schnell und unkompliziert Stillstände zu beheben und rechtzeitig zu erkennen, wenn Ersatzteile benötigt werden. Mit unserer selbst entwickelten Iot-Lösung steigern wir die Produktivität und erhöhen die Sicherheit, die heutzutage immer wichtiger wird.

Wie lange dauerte die Entwicklung zum marktreifen Produkt?

Seit 2014 sind wir mit unserem Partner an der Entwicklung und konnten 2019 unser Produkt erfolgreich für den europäischen Markt zertifizieren und 2020 den ersten Lift in der Schweiz in Betrieb nehmen.

Wo werden die Lifte projektiert und gefertigt?

Die Entwicklung und Projektierung erfolgt in der Schweiz, die Produktion stellen wir zusammen mit einem Partner im Ausland sicher.

Lifthaus konnte bereits die Bauherren am Inselfpital und jetzt beim Neubau der Grimselstaumauer mit seinen Aufzugsanlagen überzeugen. Gibt es bereits neue Projekte? Was ist für die Zukunft geplant?

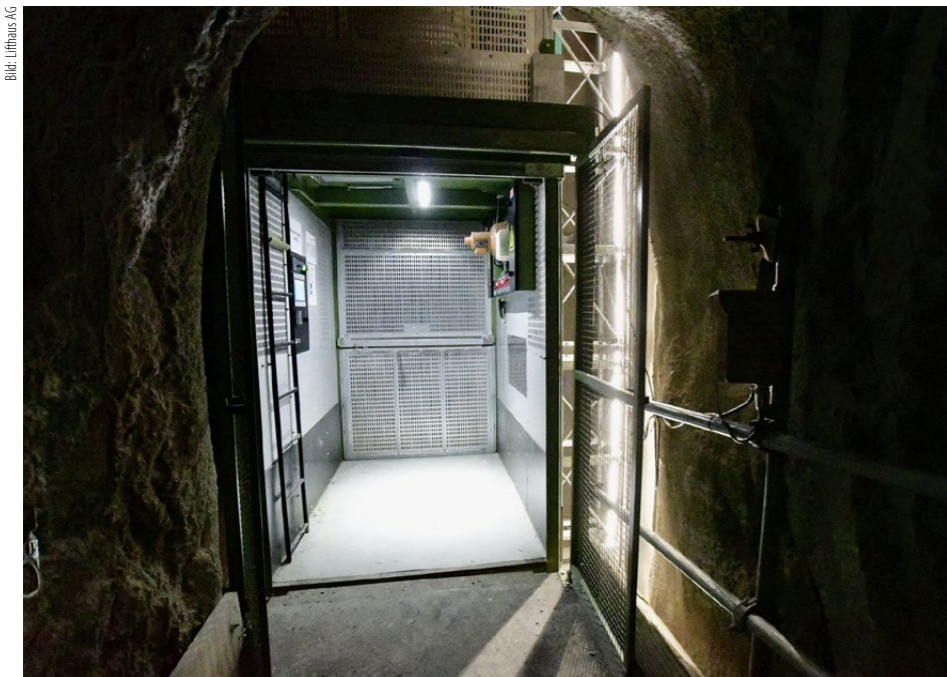
Für uns gibt es nach oben keine Grenzen! Seit der Gründung der Lifthaus AG bieten wir unsere Lifte europaweit an. Der Vorteil unserer Produkte ist die Flexibilität. So konnten wir mit den Vorteilen und dem Preis- und Leistungsverhältnis auch schon Projekte mit vier oder fünf Stockwerken umsetzen. Gerade im Bereich des Innenausbau liegt der Vorteil auf der Hand. Durch den Lift können Personen und Material schneller an den gewünschten Ort transportiert werden, und auch der Kran kann deutlich früher abgebaut werden. Somit werden direkte Kosten eingespart aber auch indirekte Kosten, zum Beispiel Wartezeiten, deutlich verringert. Immer mehr höhere Gebäude werden gebaut. In Deutschland sind einige Hochhäuser von mehr als 200 Metern geplant. Wir freuen uns, dort mitbieten zu können, und sind zuversichtlich, dass unsere Produkte überzeugen. Das Feedback ist sehr gut. (cb)



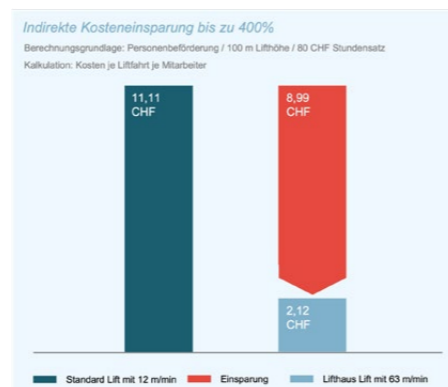
Gut zu erkennen ist das Schienensystem, das für die Stromzufuhr sorgt.



Mit dem auf der Kabine stehenden Kran wurden die Mastelemente montiert.



Die Kabine des Lifts ist rundherum geschlossen und für den Transport von zehn Personen zugelassen.



Beispielrechnung zur Einsparung von indirekten Transportkosten an einer Baustelle.

Die neue Grimselstaumauer

Mit dem Ersatzbau der Spitallamm-Staumauer wurde im Juni 2019 begonnen. Sie steht talseitig unmittelbar vor der alten Staumauer des Grimselsees. Der Wasserdruck des Stausees wird künftig durch die neue Staumauer aufgefangen, ein Stollen durch die alte Mauer sorgt für den hydraulischen Ausgleich des Wasserspiegels.

Für die Fertigstellung sind sechs Jahre veranschlagt, die Staumauer soll im Herbst 2025 fertiggestellt sein. Die neue Staumauer wird eine Kronenhöhe von rund 113 Meter besitzen, die Kronenlänge beträgt rund 212 Meter.

Nach den Aushubarbeiten im Jahr 2020 wurden Mitte Juni 2021 die eigentlichen Betonarbeiten begonnen. Dafür wurde eine Betonanlage direkt auf der Grossbaustelle errichtet. Seitdem wächst die Mauer in die Höhe und hat momentan eine Oberkante von rund 25 Metern. In den Wintermonaten ruhen die Bauarbeiten, ab Mai sollen sie, immer abhängig von den bestehenden Schneeverhältnissen, wieder aufgenommen werden.

Bei der Staumauer an der Grimsel handelt es sich um eine sogenannte doppelt gekrümmte Bogenstaumauer mit einem Volumen von rund 215 000 Kubikmetern Beton. Die Mauer wird in Betonblöcken von rund 15 Metern Breite und in 400 Etappen von drei Metern Höhe gebaut. Bis zum Ende der Bausaison 2021 wurden bereits rund 35 000 Kubikmeter Be-

ton verbaut, das bedeutet, rund 16 Prozent der Mauer sind erstellt. Für die Betonarbeiten der Mauer sind vier Jahre vorgesehen. Gearbeitet wird von Mai bis Oktober an sieben Tagen pro Woche.

Die Arbeiten erfordern eine hohe Betonqualität, was besondere Anforderungen an die Materialbewirtschaftung und Transportlogistik stellt. Der Kies für die Herstellung des Betons stammt aus dem Ausbruch des Fundaments der neuen Staumauer und wird einer nahegelegenen Deponie im Grimselgebiet entnommen. Er wird in der Kiesaufbereitungsanlage in der Gerstenegg gebrochen, anschliessend ins Betonmischwerk vor die bestehende Mauer gebracht und dort verarbeitet. (cb)

Daten Grimselstaumauer

Einreichung Baugesuch: Mai 2017

Baubeginn: Juni 2019

Bauzeit: sechs Jahre,

jeweils von Mai bis Oktober

Kosten: zirka 125 Millionen Franken

Ausführende Unternehmen:

Arge Grimsel, bestehend aus Frutiger AG, Implenia Schweiz AG, Ghelma AG Baubetriebe

Staumauer-Typ:

doppelt gekrümmte Bogenmauer

Stauvolumen Grimselsee:

94 Millionen Kubikmeter

Betonvolumen: 220 000 Kubikmeter

sein. Denn dann können die ersten Kontrollzugänge mit dem Aufzug angefahren werden.

Ein besonderer Pluspunkt dieser Liftanlage ist ihre Schnelligkeit. Der Aufzug verkürzt die Beförderungszeit zwischen den Baracken der Baustelleneinrichtung und den Bauphasen entscheidend. Er ist mit bis zu 63 Metern pro Minute unterwegs und damit wesentlich schneller als vergleichbare Anlagen anderer Anbieter. Bei direktem Weg können zwischen 5 und 10 Minuten pro Fahrt eingespart werden. Bis zu zehn Mitarbeiter finden in der geschlossenen und damit sichereren Kabine gleichzeitig Platz.

«Zeit ist Geld!» – diesen Hinweis gab der amerikanische Freiheitskämpfer Benjamin Franklin bereits 1748 in seinem Buch «Ratschläge für junge Kaufleute». Dies ist heute wohl aktueller denn je. Die Personalkosten sind hoch, eine Reduzierung der Leerlaufzeiten somit erstrebenswert. Die höhere Transportleistung und grössere Geschwindigkeit bedeuten enorme Kosteneinsparungen. Statt innerhalb der Arbeitszeit mit dem Aufzug lange zum Einsatzort unterwegs zu sein oder auf den nächsten Transport zu warten, kann jeder Mitarbeiter täglich mehr produktive Leistung erbringen. Und mit dem Anwachsen der Staumauer macht sich dieser Vorteil noch deutlicher bemerkbar. ■

Technische Daten Lift

Produkt: Einzellift SC200

Nutzlast: 2000 kg

Höhe: 100 Meter

Geschwindigkeit: 63 Meter/Minute

Etage: vier Elemente mit Rufsteuerung

Kabinengrösse (Breite/Länge/Höhe): 1,50 / 2,20 / 2,30 Meter

Betriebsmodus: vollautomatisch

Zugangskontrolle: via Badge-System

Weitere Infos: www.lifthus.ch