



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

KLEINWASSERKRAFTWERK ALBISSE MÜHLEKANAL GETTNAU (LU)

AUFLAGE UND KONZESSIONSPROJEKT

Technischer Bericht

Ausgearbeitet durch

Peter Eichenberger, Colenco Power Engineering AG
Täfernstrasse 26, 5405 Baden-Dättwil, peter.eichenberger@colenco.ch, www.colenco.ch



Impressum

Datum: 16. April 2007

Unterstützt vom Bundesamt für Energie

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen

Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. +41 31 322 56 11, Fax +41 31 323 25 00

www.bfe.admin.ch

BFE-Bereichsleiter: bruno.guggisberg@bfe.admin.ch

Projektnummer: 101851

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Ausgangslage	4
Bestehendes Kraftwerk Albisser	4
Rechtliche Situation, Wasserrecht und Grundbesitz	6
Wasserdargebot	7
Zustand und Kapazität der Druckleitung	7
Kapazität des Unterwasserkanals	9
Kapazität der bestehenden Turbine	10
Konzessionsprojekt	12
Allgemein	12
Erneuerung Wehranlage und Wasserfassung	12
Erneuerung Druckleitung	13
Anpassung Turbinenkammer	13
Erneuerung Maschinensatz	13
Technische Daten und Energieproduktion der ausgebauten Anlage	13
Umweltaspekte	15
Fischwanderung, Vernetzung	15
Dotierwassermenge	15
Lärmimmissionen	15
Natur- und Landschaftsschutz	15
Bauausführung und Bauprogramm	15
Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsrechnung	17
Investitionskosten	17
Betriebs- und Unterhaltskosten	17
Gestehungskosten	17
Schlussfolgerungen und Empfehlungen	18
Verzeichnis der benutzten Unterlagen, Literaturverzeichnis	19

Beilage: Konzessionsgesuch

Planbeilagen:

- | | |
|----------------|---|
| 71.3868.09.401 | Übersichtsplan 1 : 5000 |
| 71.3868.09.402 | Situation 1 : 500 |
| 71.3868.09.403 | Grundriss und Schnitte Kraftwerk 1 : 50 |
| 71.3868.09.404 | Hydraulisches Längenprofil 1 : 500 / 50 |



Zusammenfassung

Die bestehende Wasserrechtskonzession des Kraftwerks Albisser am Mühlekanal in Gettnau läuft im Jahre 2008 aus. Da die bestehende Anlage das Wasserkraftpotential des Standorts nicht optimal nutzt, soll für die Neukonzessionierung eine optimierte Auslegung mit erhöhtem Stauziel in der Luthern und einer höheren Ausbauwassermenge vorgeschlagen werden. Die elektrische Leistung des Kraftwerks kann von heute ca. 29kW auf 34kW, später auf über 40kW gesteigert werden. Die Jahresenergie während eines durchschnittlichen hydrologischen Jahres kann auf ca. 211'000kWh gesteigert werden (+17%) und dies trotz neuem Restwasserregime in der Luthern, welches ab 2009 eingeführt werden soll.

Ausgangslage

Seit dem Spätmittelalter wird Wasser aus der Luthern für das Mühlekanalsystem Gettnau – Alberswil – Schötz abgeleitet. Ursprünglich wurden die Wasserkraftmaschinen (anfänglich nur Wasserräder, später Niederdruckturbinen) über sog. Gewerbekanäle bedient, die mit möglichst geringen Gefällen den Terrainhochpunkten des Geländes folgten. Die Wasserrechte waren meist ehehaft.

Im Jahre 1927 wurde beim obersten Kraftwerk des Mühlekanalsystems, der Sägerei Gettnau (vormals Künig, heute Albisser), eine neue Francis-Turbine installiert. Um mit dieser Maschine mehr Leistung zu erzielen, wurde das Wasser direkt am Stauwehr in der Luthern in eine 380m lange Druckleitung geleitet und einer neuen, 5m hohen Turbinenkammer in der Sägerei zugeführt. Bei gleicher Ausbauwassermenge von 900 l/s konnte die Leistung des Kraftwerks - dank dieses Drucksystems - verdoppelt werden. Für diese Leistungserhöhung auf 42.7 PS mittlere Bruttoleistung wurde für den wasserzinspflichtigen Teil von 20.8 PS eine Wasserrechtskonzession erteilt, die nun nach 80 Jahren, d.h. im Jahre 2008 ausläuft.

Einst wurde das Kraftwerk zur Holztrocknung verwendet. Heute wird der produzierte Strom direkt ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Die Jahresenergie beträgt zur Zeit ca. 130'000kWh. Vor den Hochwasserschäden am Wehr vom August 05 betrug die Jahresenergie bis 180'000kWh.

Da beim heutigen Einspeisebetrieb die vorhandene Kraftwerksleistung nicht mehr ständig mit dem Bedarf in der Sägerei in Übereinstimmung gebracht werden muss wie früher, kann man sich eine Höherauslegung der Anlage vorstellen. Damit würde trotz neuem Restwasserregime in der Luthern (wird nach Wehrsanierung und Hochwasserschutz des Kantons in der Luthern im Jahre 2008 eingeführt) mehr Energie produziert als bisher und eine optimale Nutzung des Wasserkraftpotentials des Mühlekanals könnte erreicht werden. Mit einer Erneuerung und Erweiterung der Anlage könnte auch der Betrieb wirtschaftlicher gestaltet werden. Die Besitzer der Anlage, die Gebrüder Albisser, Willisau beauftragten deshalb die Colenco Power Engineering AG mit der Ausarbeitung eines Konzessionsgesuchs mit den erforderlichen Projektunterlagen für eine optimierte Kleinwasserkraftanlage am bestehenden Standort.

Bestehendes Kraftwerk Albisser

Die ca. 1996 revidierte Francis Schachtturbine mit Baujahr 1927 kann eine Wassermenge von min. 0.30m³/s und max. 0.90m³/s verarbeiten. Das Stauziel in der Luthern wurde gemäss Wasserzinsberechnung von 1983 auf 551.58m ü.M. festgelegt (entspricht einer alten Meereshöhe von 554.84m ü.M. in den alten Plänen und Urkunden). Die Unterwasserkote bei der Turbine liegt gemäss den Ausführungsplänen von 1927 und der Wasserrechtskonzession auf 546.24m ü.M. (alte Höhe 549.50m ü.M.); das Bruttogefälle der Anlage bei Inbetriebnahme 1927 lässt sich daher zu 5.34m berechnen.



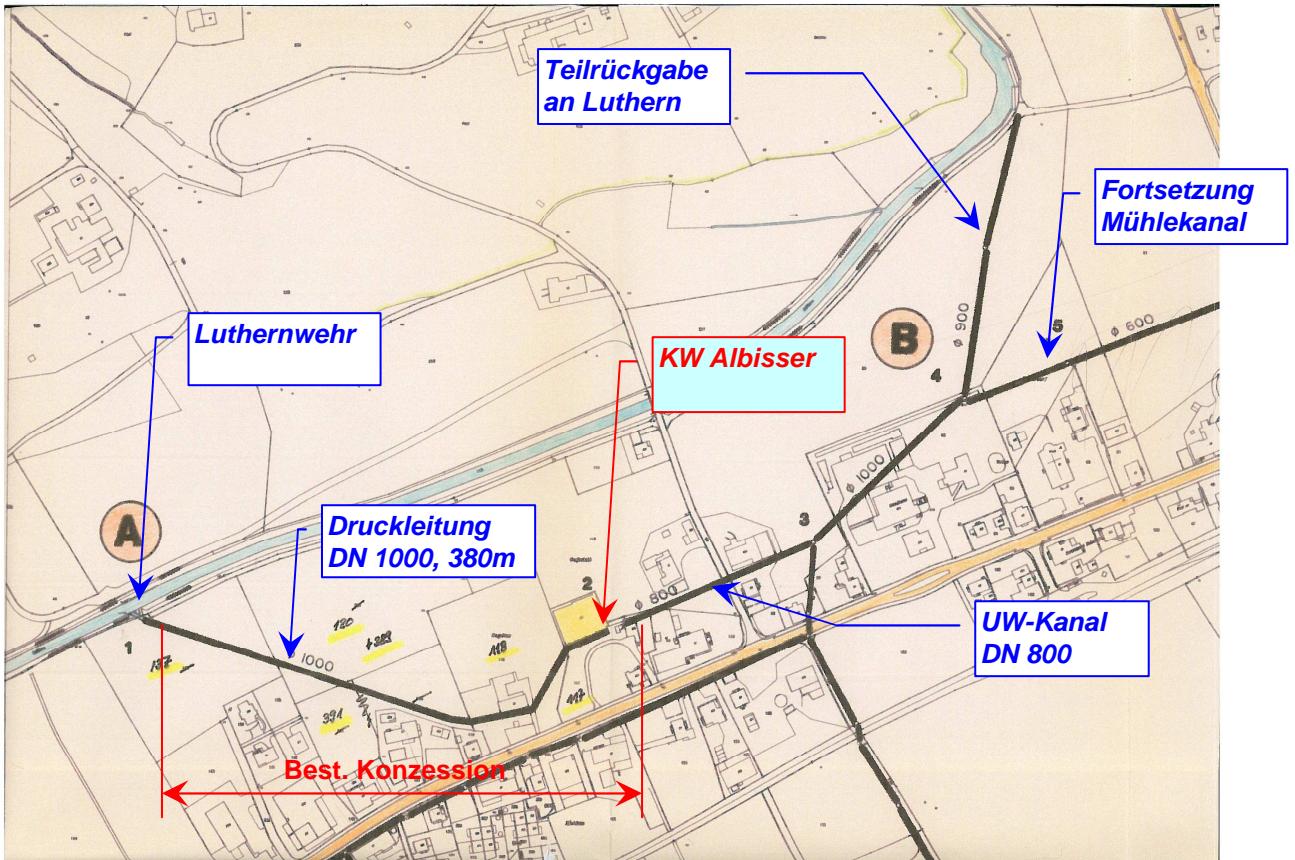


Abbildung 1:: Übersichtsplan Kraftwerk Albisser, Oberdorf Gettnau.

Die bestehende Druckleitung aus Beton (vor Ort gegossen) wurde mit einem Glattstrich ausgeführt und wies damals wohl einen relativ geringen Fliesswiderstand auf. Mit einem Strickler-Beiwert von $85\text{m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ lassen sich die Reibungsverluste für die 380m lange Druckleitung zu ca. 45cm berechnen. Für die lokalen Verluste (Ein- / Auslauf, Krümmer, Rechen) können im Normalfall ca. 10cm eingesetzt werden, so dass das Nettogefälle der Turbine auf ca. 4.80m geschätzt werden kann (die Turbine besitzt kein Typenschild mehr).

Die ursprünglichen Auslegungsdaten der Turbine lassen sich deshalb wie folgt rekonstruieren:

- Durchfluss max. 900 l/s; min. 300 l/s
- Nettogefälle Turbine 4.80m
- Laufrad-Durchmesser ca. 630mm
- Wellendurchmesser 85mm
- Drehzahl Turbine 259 min⁻¹
- Max. mechanische Leistung ca. 36kW

Der vorhandene Asynchrongenerator (Marke Leroy-Somer) hat gemäss Typenschild die folgenden Spezifikationen:

- Übersetzung mit Flachriemen; Verhältnis der Scheiben-Durchmesser 1:4
- Drehzahl Generator 1035min⁻¹
- Leistung Asynchrongenerator 40kW bei cosphi 0.77
- Spannung und Phasenstrom 230V (Dreieck), 130A





Abbildung 2:: Entwässerter Turbinenschacht des KW Albisser mit Francis-Schachtturbine; sichtbar sind Wassereinlauf mit Leitapparat und Saugrohrbogen.

Messungen vor Ort zeigen, dass heute ein um ca. 10 bis 20cm höheres Stauziel (551.76m ü.M.) gefahren wird als gemäss den alten Dokumenten. Das Bruttogefälle beträgt damit heute ca. 5.50m. Der Druckverlust der Triebwasserwege beträgt bei Vollast ca. 0.5m, so dass das Nettogefälle bei der heutigen Ausbauwassermenge von 900l/s zwischen 4.9 und 5.0m beträgt. Die max. Leistung wird mit ca. 29kW angegeben, die jedoch seit den Hochwasserschäden am Wehr vom August 2005 nicht mehr erreicht wird.

Rechtliche Situation, Wasserrecht und Grundbesitz

Das auf frühere Zeiten zurückgehende Wasserrecht der alten Wasserkraftanlage am damals noch offenen Mühlekanal im Oberdorf von Gettnau wurde mit Regierungsratsentscheid vom 15. Januar 1916 (RRE Nr. 114) als zinsfreies Wasserrecht mit einer effektiven Leistung von 11.5PS fixiert entspricht einer Bruttoleitung von 21.92PS gemäss heutiger Definition). In diesem Entscheid wurde auch bestätigt, dass es sich um ein ehehaftes Wasserrecht handelt, welches somit der Eigentumsgarantie untersteht.

Eine Erweiterung der Anlage (Druckleitung und grössere Turbine) wurde mit RRE Nr. 2299 vom 12. Nov. 1928 zu 20.8PS konzessioniert. Dieser ursprünglich zinspflichtige Anteil beträgt 48.7% der Bruttoleistung des heutigen Kraftwerks. Mit der Revision des Bundesgesetzes zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte wurde die Zinspflicht für Anlagen unter 1MW Bruttoleistung aufgehoben.

Die bestehende Konzession vom 12. November 1928 wurde auf eine Dauer von 80 Jahren erteilt und läuft damit im Jahre 2008 aus. Im RRE Nr. 114 von 1928 wurde auch festgehalten, dass eine allfällige Erneuerung der Konzession nach deren Ablauf nach denselben Grundsätzen zu erfolgen hat wie die erstmalige Verleihung. Auch bleibe die ehehafte (zinsfreie) Konzession von 1916 voll in Kraft.

Die Wasserkraftanlage gehört den Gesuchstellern, den Gebrüder Albisser zu je 50%. Die Wasserkraftanlage (Maschinenhaus) liegt auf dem Grundstück Nr. 117, Grundbuch Gettnau, auf welchem die



Gesuchsteller ein Sägewerk resp. eine Trocknungshalle betreiben. Für den dauernden Schutz der Druckleitung, die von der Wasserfassung am Luthernwehr durch sieben andere Grundstücke zur Parzelle 117 führt, wurde mit Regierungsratsentscheid Nr. 1069 vom 20. April 1993 ein selbständiges und dauerndes Recht Nr. 520 ins Grundbuch eingetragen. Die Gesuchsteller sind Miteigentümer zu je 50% dieses Rechts; sie sind auch zu je 50% Eigentümer der Druckleitung. Die Druckleitung wird wie ein Gewässer behandelt, was einen beidseitigen Gewässerabstand von 6m erfordert und damit einen überbauungsfreien Streifen von 13m Breite verlangt.

Der Gesamtumfang der Konzession reicht vom Beginn der Druckleitung (ohne Wehr und Wasserfassung in der Luthern) bis 40m unterhalb der Wasserkraftanlage Albisser. Die Fortsetzung des Unterwasserkanals bis zum Wasserteiler im Schulhausareal und der Wasserrückgabe in die Luthern ist nicht Teil des konzessionierten Triebwasserwegs, da diese Kanalabschnitte auch der Gebietsentwässerung dienen.

Wasserdargebot

Die Dauerlinie der Abflüsse wurde im Rahmen des Projekts für den Neubau des Luthernwehres in Gettnau erhoben. Die nachfolgende Grafik zeigt, dass im KW Albisser mit der neuen Restwasserregelung noch während knapp 140 Tagen im Jahr Volllast gefahren werden kann. Moderne Laufkraftwerke im Parallelbetrieb werden jedoch für Volllastzeiten von weit weniger als 100 Tagen ausgelegt.

Eine höhere Ausbauwassermenge als die best. 900 l/s könnte für das KW Albisser durchaus gewinnbringend sein. Bei ca. 80 Tagen Volllastbetrieb pro Jahr kann eine Ausbauwassermenge von ca. $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ abzüglich Restwasser von $0.23 \text{ m}^3/\text{s} = \text{ca. } 1.25 \text{ m}^3/\text{s}$ wirtschaftlich sein.

Hingegen sind einige Randbedingungen zu berücksichtigen, die dem Höherausbau des Kraftwerks entgegenstehen, wie zum Beispiel der Kapazität der bestehenden Druckleitung, des Unterwasserkanals und der bestehenden Turbine.

Dauerabflusskurve KW Albisser

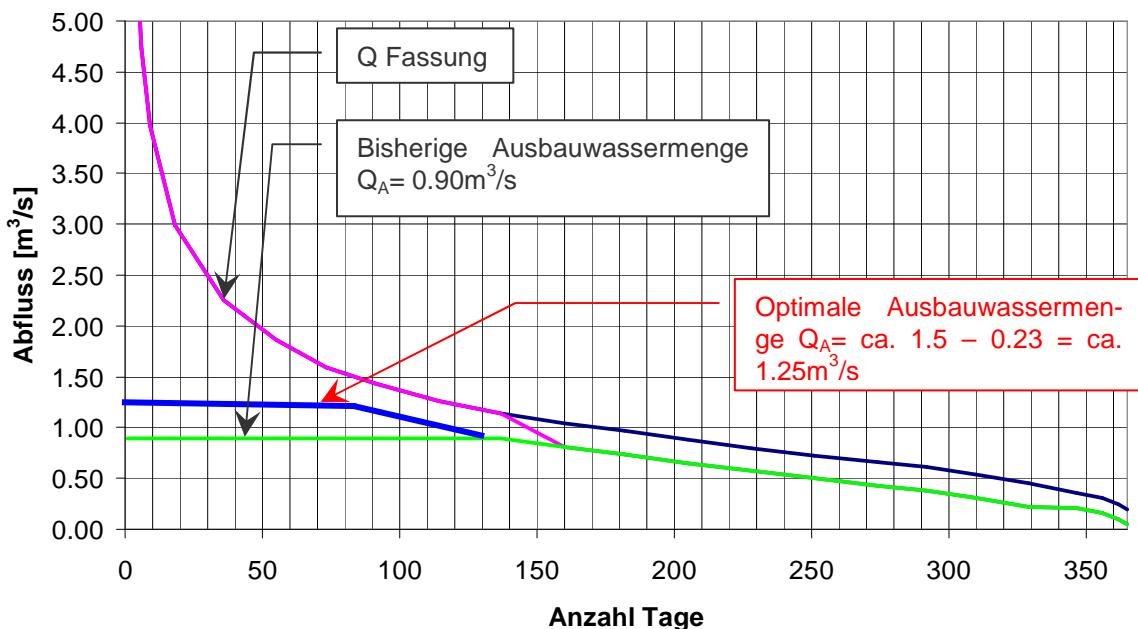


Abbildung 3:: Dauerabflusskurve am Luthernwehr in Gettnau (mit bestehender Ausbauwassermenge von 900 l/s und neuem Restwasserregime von 230 l/s)

Zustand und Kapazität der Druckleitung

Die 1927 erstellte Druckleitung hat ihre maximale Nutzungsdauer längst erreicht. Es ist bekannt, dass die Druckleitung teilweise nur eine Überdeckung von 20cm bis 30cm aufweist und deshalb ständig der



Gefahr einer Beschädigung durch Fahrzeuge oder durch benachbarte Bautätigkeiten ausgesetzt ist. Zudem verhindert die Druckleitung durch ihre ungewöhnliche Lage quer durch das attraktive Baugebiet des Oberdorfs die Umsetzung des von der Gemeinde genehmigten Gestaltungsplanes. Die Druckleitung ist im Grundbuch eingetragen und wird wie ein Gewässer behandelt, was deshalb einen beidseitigen Gewässerabstand von 6m erfordert und zu einem überbauungsfreien Streifen von 13m Breite führt.

Am 11. Dezember 2006 wurde die Druckleitung mit Kanalfernsehaufnahmen inspiziert, nachdem sie einige Tage zuvor entleert und mit Hochdruck gereinigt worden war. Die Bereiche der Druckleitung nahe der Wasserfassung und der Turbinenkammer konnten auch direkt begangen und visuell inspiziert werden (siehe Bild 4).

Der Zustand der Druckleitung kann aufgrund dieser Inspektionen wie folgt beurteilt werden:

- Die Druckleitung weist in keinem Abschnitt eigentliche Beschädigungen auf.
- Sie ist durchgehend mit Kalkablagerungen leicht verkrustet; diese Kalkablagerungen sind an der Sohle zum Teil abgeplatzt (ev. wegen der Reinigung mit Druck).
- Nur im Bereich der Längs- und Querfugen sind eigentliche Risse erkennbar, insbesondere am Rohrscheitel zwischen den Kontrollschränen KS 1 und 2 auf ca. 180m Länge
- Weitere Risse sind nahe der Wasserfassung und 8.60m von der Turbinenkammer aufwärts erkennbar.
- Wasserverluste sind wohl vor allem durch die offenen Längs- und Querfugen zu erwarten; diese werden sich im Bereich von einigen l/s bewegen, da der Innendruck gering ist (0.3bar bis 0.4bar)
- Die Rauhigkeit der Rohrwände inkl. Fugen ist für Beton relativ gering.



Abbildung 4: Zustand der bestehenden Druckleitung aus Beton. Die Wandrauhigkeiten sind relativ gering, mit Ausnahme der Fugenbereiche. Erkennbar sind auch die abgeplatzten Kalkablagerungen im Sohlenbereich. Die feuchten Stellen bei den Querfugen links im Bild lassen auf Wasserverluste in diesen Bereichen schließen.

Um die effektiven Druckverluste der bestehenden Rohrleitung zu prüfen, wurde nach Wiederinbetriebnahme der Leitung und des Kraftwerks am 5. Januar 2007 Messungen durchgeführt. Bei leichtem



Überstau und Vollast (ca. 925 l/s, 28.8kW elektrisch) wurde ein Druckverlust in der Leitung von ca. 45cm gemessen. Damit ergeben sich äquivalente Sandrauhigkeiten von ca. $k_s=1.0\text{mm}$, was in etwa einem gebrauchten Betonrohr heutiger Konstruktion entspricht.

Kapazität des Unterwasserkanals

Das Wasser vom KW Albisser wurde ursprünglich in die Fortsetzung des offenen Mühlekanals geleitet, welcher durch das Dorf Gettnau führte. Ende der 1950er Jahre wurde der offene Kanal ab KW Albisser in Rohrleitungen verlegt und teilweise durch Meliorationsprojekte subventioniert, da der frühere Kanal wie auch die neue Rohrleitung der Gebiets- und Siedlungsentwässerung diente (siehe Abbildung unten).

Die ersten 155m der Rohrleitung ab KW Albisser sind mit einem DN 800 Betonrohr mit 1.0% Längsgefälle ausgeführt. Die Kapazität dieses Teilstückes beträgt nur ca. $1.10\text{m}^3/\text{s}$ (mit Freispiegelabfluss bei 80% Füllgrad, Reibungsbeiwert $K_{\text{strickler}} = 65\text{m}^{1/3}/\text{s}$) und behindert dadurch einen Vollausbau des KW Albisser gemäss Kapitel: Wasserdargebot. Alternativ könnte auch dieser Leitungsabschnitt vergrössert werden.

Die Abflusskapazität des nächsten Leitungsabschnitts bis Trennbauwerk hinter dem Schulhaus ($L=145\text{m}$, DN 1000, $J=0.57\%$) steigt dank leicht grösseren Betonrohren auf ca. $1.5\text{m}^3/\text{s}$ an. Die Entlastung bis in die Luthern ($L=210\text{m}$, DN 900, $J=0.5\%$) hat eine Kapazität von ca. $1.0\text{m}^3/\text{s}$ während die Fortsetzung des Mühlekanals im Unterdorf von Gettnau mit DN600 und teilweise nur 0.8% Gefälle ca. $0.5\text{m}^3/\text{s}$ abführen kann.

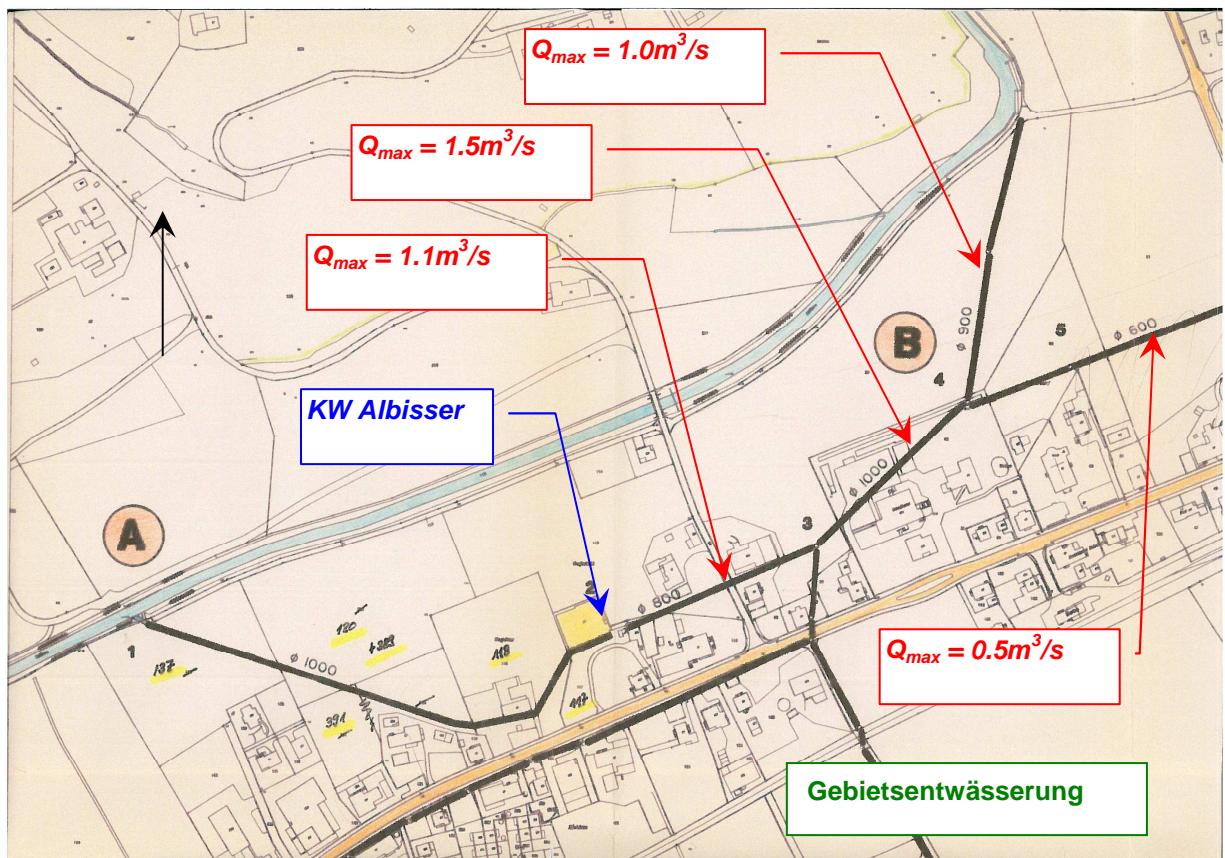


Abbildung 5:: Abflusskapazitäten des Mühlekanalsystem in Gettnau mit A = Luthernwehr und B = Entlastung in die Luthern

Die Abflüsse aus den Gebiets- und Siedlungsentwässerungen im Oberdorf von Gettnau und den Bächen südlich davon (Clusbach, Löchlibach und Weiherhuusbach) mit einem Einzugsgebiet von total 1.4km^2 werden bei einem Hochwasserereignis auf max. 600 l/s geschätzt. Wird die Ausbauwassermenge des KW Albisser auf ca. $1.25\text{m}^3/\text{s}$ erhöht, verfügt das Mühlekanalsystem über eine ungenügende Kapazität, um gleichzeitig die Funktion der Gebietsentwässerung vollständig zu erfüllen. Um dem entgegenzuwirken, müsste das KW Albisser bei Hochwasserereignissen im Gebiet Gettnau automatisch gedrosselt werden. Eine Installation der entsprechenden Sensoren ist zwar eine einfache



Massnahme, doch müssen solche Systeme kontinuierlich gewartet und regelmässig geprüft werden, um im Hochwasserfall sicher funktionieren zu können und das Gebiet vor Überschwemmungen zu schützen.

Kapazität der bestehenden Turbine

Mit dem Neubau des Luthernwehres wird das Stauziel auf 552.08m ü.M. erhöht. Damit steigt das Bruttogefälle am KW Albisser auf 5.83m an. Mit einem üblichen Druckverlust bei Vollast von 0.50m lässt sich ein Nettogefälle von zwischen 5.25m und 5.45m errechnen. Die bestehende Francis-Schachtturbine wird gegenüber ihrer ursprünglichen Auslegung (siehe Abschnitt 4.1 oben) mit einem um max. 14% höheren Gefälle beaufschlagt ($H_1/H_0=5.45/4.80=1.14$). Durch diesen höheren Druck verarbeitet die Maschine auch eine grössere Wassermenge, nämlich statt $Q_0=900 \text{ l/s}$ eine solche von $Q_1 = 960 \text{ l/s}$ (+6%). Die mechanische Leistung der Turbine erhöht sich damit auf max. $P_{\text{mech } 1} = 5.45 * 0.96 * 9.81 * 0.85 = 44 \text{ kW}$; das ist eine um 21% höhere Leistung als gemäss ursprünglicher Auslegung.

Die Frage ist, ob die bestehende Turbine diese höhere Belastung aushält und ob die Maschine unter diesen neuen Betriebsbedingungen ($H_1 +14\%$, $Q_1 +6\%$) noch im optimalen Wirkungsgradbereich fährt oder ob die Drehzahl angepasst werden muss.

Die rechnerische Überprüfung der Wellenfestigkeit zeigt, dass die bestehende Turbinenwelle mit 85mm Durchmesser vor allem auf Biegung durch die Riemenscheibe und das schwere Schwungrad beansprucht wird und dass ein höheres Drehmoment bzw. eine um 21% höhere Leistung ohne weiteres aufgebracht werden darf (siehe Bild 4). Um die Turbinenwelle zu entlasten, kann das schwere Schwungrad entfernt werden, da im Netzparallelbetrieb (und mit Anfahren im motorischen Betrieb) keine zusätzliche Schwungmasse benötigt wird. Eine Anpassung des vorhandenen Turbinenreglers könnte jedoch erforderlich werden.

Wird der Generator mit einer Wellenleistung von max. 43kW (Turbinenoutput von 44kW abzüglich 2% Verluste durch Riemenantrieb) angetrieben, so kann eine elektrische Leistung an den Generatorklemmen von max. 38kW erwartet werden. Der bestehende Asynchrongenerator ist gemäss Typenschild auf eine Leistung von 40kW ausgelegt und wird daher mit dem höheren Nettogefälle auf der Turbine nicht überhitzen.



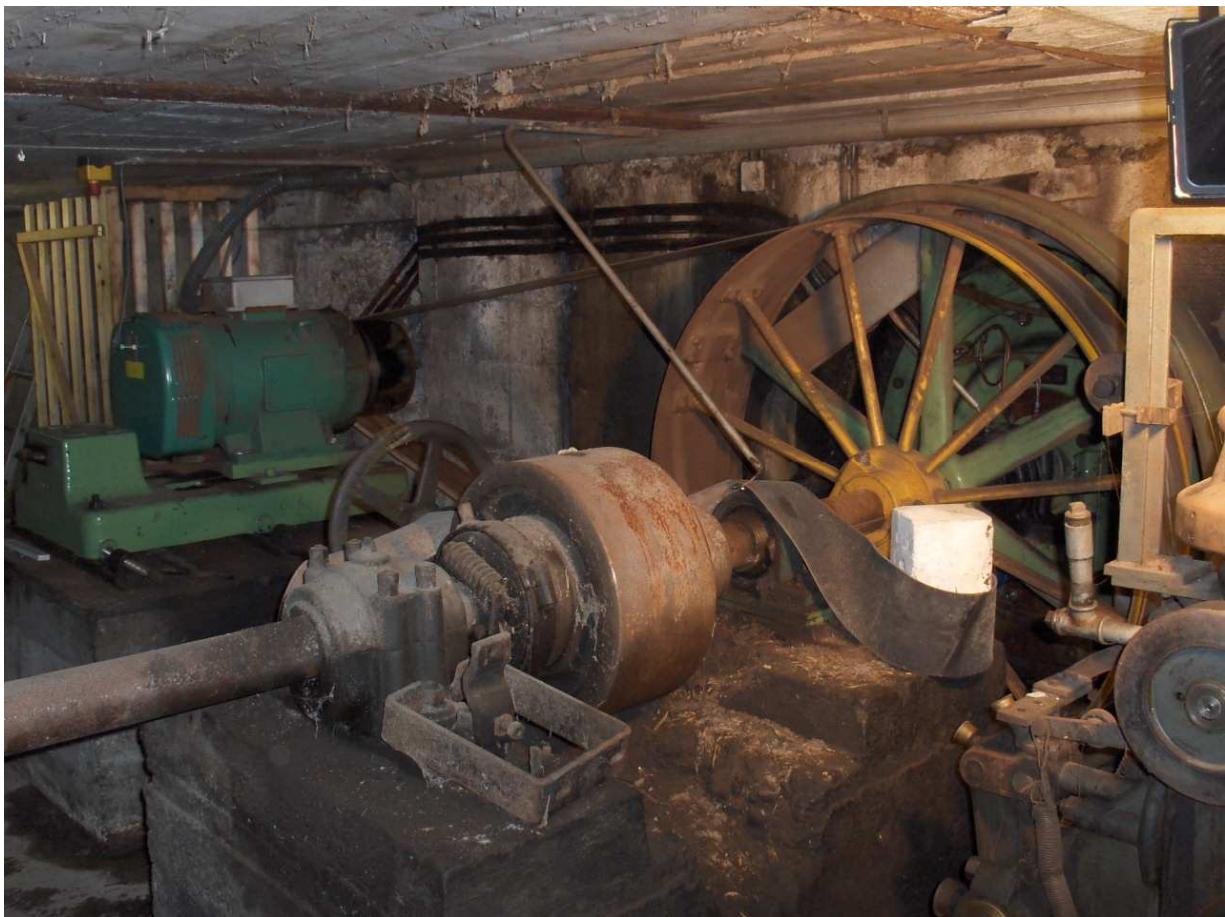


Abbildung 6: KW Albisser mit Turbinenwelle, Schwungrad und Riemenscheibe im Vordergrund und 40kW Asynchrongenerator im Hintergrund.

Auch die Drehzahl muss wegen des höheren Nettogefälles nicht angepasst werden. Die spezifische Drehzahl der Francis-Schachtturbine gemäss Originalauslegung beträgt $n_q=76$. Für solche schnellläufigen Maschinen liegen typische Muscheldiagramme vor, aus denen die Veränderung des Wirkungsgrades bei Gefälls- resp. Drehzahländerung entnommen werden kann. Das untenstehende Diagramm Bild 5 für eine Francis-Turbine mit ähnlicher Schnellläufigkeit zeigt, dass ein um 14% höheres Nettogefälle resp. Drehzahl (n) keine bedeutende Veränderung des Wirkungsgrades hervorruft, die Änderung bleibt innerhalb von 2% (siehe Bild 7).



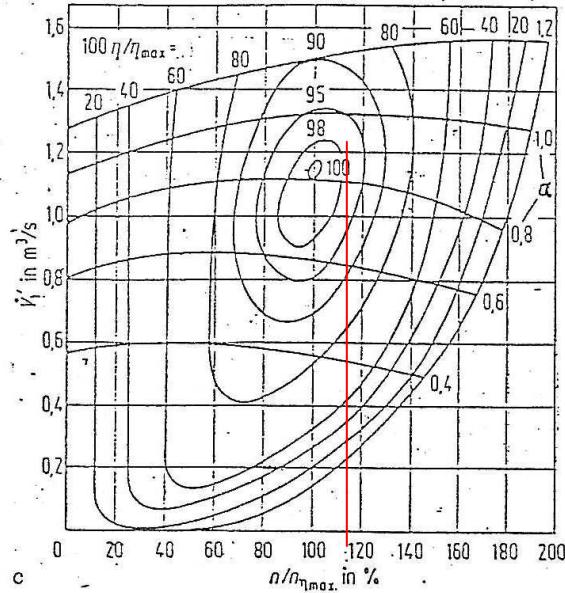


Abbildung 7: Muscheldiagramm einer Francis-Turbine mit ähnlicher Charakteristik; eingezeichnet ist die neue Betriebslinie (angenähert) bei höherem Gefälle.

Hingegen kann die aus dem Wasserdargebot als optimal erachtete Ausbauwassermenge von ca. $1.25\text{m}^3/\text{s}$ mit der bestehenden Turbinen-Generatoreinheit nicht verarbeitet werden. Es müsste zum Beispiel ein Kaplanlaufrad mit neuem Generator in den bestehenden Schacht eingebaut werden. Dessen elektrische Leistung kann auf ca. 45kW geschätzt werden. Diese Aufrüstung wird später vorgenommen werden, wenn die in den 1990er Jahren revidierte Francis-Schachtturbine das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht hat.

Konzessionsprojekt

Allgemein

Der Optimierung und dem Ausbau des bestehenden Kraftwerks der Gebrüder Albisser am Mühlekanal in Gettnau werden durch verschiedene Bedingungen Grenzen gesetzt. Insbesondere ist die Kapazität des Unterwasserkanals für den Vollausbau ungenügend. Der Unterwasserkanal (Rohrleitung DN 800) gehört jedoch nicht zur Konzessionsstrecke des Kraftwerks Albisser, sondern ist Teil des Mühlekanalsystems, welches unterliegenden Wassernutzungen und der Gebietsentwässerung dient.

In einer **ersten Ausbauphase 2008 / 09** wird das Kraftwerk Albisser deshalb nur dem neuen Stauziel in der Luthern gemäss Wehrprojekt des Kantons angepasst. Erst in einer **zweiten Phase ca. 2014** soll die Turbine (zusammen mit einem ev. Ausbau des Unterwasserkanals) auf einen höheren Durchfluss angepasst werden.

Erneuerung Wehranlage und Wasserfassung

Die Erneuerung der Wehranlage in der Luthern und der dazugehörigen Wasserfassung wird durch den Kanton und die Einfache Gesellschaft Luthern-Wehr durchgeführt und ist damit nicht Teil des vorliegenden Auflage- und Konzessionsprojekts.

Die für das Kraftwerk Albisser relevanten Daten des Wehr-Neubau-Projekts lauten wie folgt:

- Stauziel: 552.08m ü.M.
- Ausbauwassermenge der Fassung: $1.25\text{m}^3/\text{s}$
- Feinrechen; Stababstand im Licht 25mm
- Rechenreinigungsmaschine vollautomatisch

Die Gesamtkosten des Wehrneubaus inkl. Luthernausbau, Wasserfassung und Fischaufstieg wurden



mit CHF 1.62 Mio. veranschlagt. Gemäss Kostenteiler muss das Kraftwerk Albisser davon rund CHF 72'600.- übernehmen. Diese Investition wird voraussichtlich Ende 2008 fällig.

Die Wasserstandsmessung für die Regelung der Turbine wird neu vom Stauraum in der Luthern erfolgen. Fällt der Wasserspiegel im Stauraum ab, wird der Leitapparat der Turbine leicht geschlossen und vice versa. Die Übertragung des Signals vom Wehr bis zum Kraftwerksgebäude geschieht via Funk oder allenfalls über eine zu mietende Telefonverbindung, die im gleichen Graben wie die Speisung des Wehres (400V Niederspannung gemäss Konzessionsprojekt des Wehres) bis ans Wehr gebracht werden kann.

Erneuerung Druckleitung

Eine sofortige Erneuerung der Druckleitung ist nach der recht positiven Beurteilung im Rahmen der Zustandsuntersuchung (siehe Erläuterungen zur bestehenden Anlage) vom Dezember 2006 nicht nötig. Kleinere Ausbesserungen der offenen Fugen können im Rahmen des normalen Unterhalts durchgeführt werden.

Es darf angenommen werden, dass die bestehende Druckleitung noch ca. 20 Jahre betrieben werden kann. Ein Ersatz mit einem neuen Druckrohr (GFK DN 1000) wird zu CHF 475'000.- veranschlagt. Eine Erneuerung / Sanierung ist dannzumal in einem Wasserbauprojekt zu prüfen.

Anpassung Turbinenkammer

Durch den Höherstau am Wehr muss die Turbinenkammer angepasst werden (siehe Plan Nr. 71.3868.09.403). Es werden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Abbrechen des bestehenden Zugangsbodens (Balkenlage) über der Turbinenkammer
- Aufbetonieren der Umfassungsmauern der Turbinenkammern um 90cm
- Höhenanpassung der Entlastungsüberfalles und des Antriebs der Leerlaufschütze
- Höhenanpassung des Feinrechens und der Geschwemmselektionsorgung (Förderband)
- Wiederherstellen des Bretterbodens (inkl. Abstützungen) zur Bedienung und Wartung der Turbinenkammer und deren Ausrüstung.

Die Baukosten für diese Anpassungsarbeiten werden auf total CHF 55'500.- geschätzt inkl. Kosten des vorliegenden Konzessionsprojekt, Detailprojekt und Bauleitung.

Erneuerung Maschinensatz

Um die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu verbessern, wird der Austausch der bestehenden Turbinen-Generator-Einheit noch soweit hinausgezögert, bis diese am Ende ihrer Restlebensdauer angelangt ist. Dies wird in ca. 7 Jahren (2014) der Fall sein. Wie die obigen Ausführungen zeigen, ist der bestehende Maschinensatz auch unter einem höheren Gefälle noch voll betriebsfähig.

Weiter wird angenommen, dass der Maschinensatz nur teilweise ersetzt werden muss und die Schaltanlage, die erst Ende der 1990er Jahre komplett erneuert worden ist, noch bis zum Jahr 2020 betriebsfähig bleibt. Der Teilersatz des Maschinensatzes wird auf CHF 65'000.- geschätzt.

Technische Daten und Energieproduktion der ausgebauten Anlage

Im Vergleich mit den bisher konzessionierten Leistungen des Kraftwerks können die Leistungen der ausgebauten Anlage wie folgt angegeben werden:



Tabelle 1: Technische Daten im Vergleich

Nr.	Spezifikation	Best. Anlage gem. Konzession 1928	Projekt 2007
1	Stauziel Luthern	551.58m ü.M.	552.08m ü.M.
2	Wasserrückgabe Mühlekanal (40m ab KW)	546.24m ü.M.	546.25m ü.M.
3	Bruttofallhöhe	5.34m	5.83m
4	Ausbauwassermenge Q_A	ca. 900 l/s	1. Phase 1000 l/s 2. Phase 1250 l/s
5	Restwasserdotierung	ca. 100 l/s	230 l/s
6	Mittlere nutzbare Wassermenge	600 l/s	680 l/s
7	Mittlere Bruttoleistung gemäss WRG davon ehehaftes Wasserrecht	31.4kW (42.72PS) 21.92PS (51.3%)	38.9kW (52.9PS) 21.92PS (41.4%)
8	Nettogefälle bei Q_A	ca. 4.90m	1. Phase 5.08m 2. Phase 4.66m
9	Max. elektr. Leistung	ca. 29kW	1. Phase 34kW 2. Phase 42kW
10	Jahresenergie	ca. 179'000kWh	1. Phase 183'000kWh 2. Phase 211'000kWh

Alle Höhenangaben gemäss neuem Horizont (Umrechnung vom alten Horizont: – 3.26m)

Der Leistungsplan des ausgebauten Kraftwerks (1. Phase) inkl. neuem Restwasserregime präsentiert sich wie folgt:

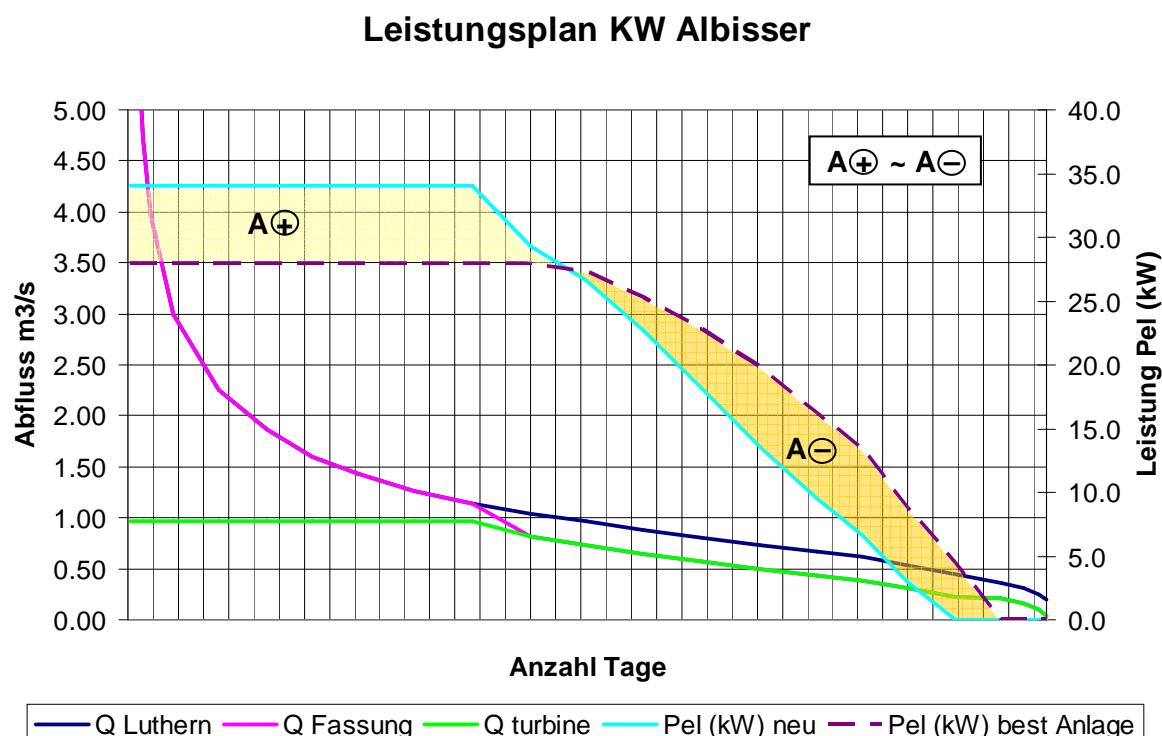


Abbildung 8: Leistungsplan des KW Albisser bisher und nach Ausbau (1. Phase).



Umweltaspekte

Fischwanderung, Vernetzung

Die Fischwanderung am Luthernwehr wird durch eine neue Fischaufstiegshilfe (Schlitzpass) bewerkstelligt. Diese ist Teil des Bauprojekts des Kantons und wird hier nicht beschrieben. Auch der Fischabstieg wird in der neuen Wasserfassung mittels seitlichem Schlitz vor dem Feinrechen ermöglicht.

Dotierwassermenge

Gemäss Sanierungsbericht Wasserentnahmen des Kantons vom 28. April 2000 (siehe Ref. [1]) und dem Bauprojekt Luthernwehr des Kantons muss die Dotierwassermenge in die Luthern-Restwasserstrecke 230 l/s betragen. Dies ist mehr als eine Verdoppelung der heutigen Dotierung von ca. 100 l/s. Die Energieproduktion im Kraftwerk Albisser wird dadurch um ca. 13% geschränkt. Durch den Höherstau am neuen Wehr wird dieser Verlust jedoch in etwa wieder ausgeglichen (siehe Tabelle 1).

Lärmimmissionen

Die Lärmimmissionen sind durch die bestehende Lage des Kraftwerks im Keller der Holztrocknungs halle als sehr gering einzustufen. Dank der massiven Betonkonstruktion (Kellerdecke, Umfassungs wände Turbinenkammer) ist das Kraftwerk ausserhalb des Gebäudes praktisch nicht hörbar.

Natur- und Landschaftsschutz

Der gesamte Bereich der Konzessionsstrecke des KW Albisser tritt von aussen nicht in Erscheinung:

- die Druckleitung wie auch der Unterwasserkanal sind Teil des erdüberdeckten Mühlekanalsystems in der Gemeinde Gettnau;
- die Turbinenkammer ist in der Holztrocknungshalle integriert;
- die Energieableitung geschieht via Erdkabel.

Damit hat die Anlage Albisser keinen negativen Impakt auf Natur und Landschaft.

Bauausführung und Bauprogramm

Die Bauausführung richtet sich nach dem Neubau des Luthernwehres durch den Kanton. Gemäss Konzessions- und Auflageprojektprojekt Luthernwehr (siehe Ref. [7]) erfolgt der Abbruch der alten Anlage und der anschliessende Neubau zwischen Januar und Dezember 2008. In einer ersten Bau etappe (während der Schonzeit der Forellen von Februar bis April) werden ausserhalb des Gewässers die Fundationen der neuen Wasserfassung und der Fischpass erstellt. Dabei muss das Kraftwerk Albisser abgestellt werden, da nur eine geringe Wassermenge in den Mühlekanal ausgeleitet werden kann. Während dieser Zeit werden die baulichen Anpassungen an der Turbinenkammer des Kraft werks ausgeführt.

Während den weiteren Bauetappen am Wehr und des Gewässerausbaus der Luthern kann das Kraft werk Albisser nur in einem sehr reduzierten Betrieb gefahren werden. Es muss mit einem Totalverlust der Jahresproduktion im Jahre 2008 gerechnet werden.

Das Bauprogramm und seine Abhängigkeit mit dem Wehrneubau und Luthernausbau des Kantons ist auf der folgenden Seite als Balkendiagramm dargestellt.



Bauprogramm		2007												2008											
Nr.	Aktivität	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez			
1	Bauauflage u. Konzessionsgesuch																								
2	Einsprachefrist																								
3	Erstellen der Submissionsunterlagen																								
4	Submission der Arbeiten																								
5	Auswertung der Angebote u. Arbeitsvergabe																								
6	Wehrneubau Luthern (Projekt des Kantons)																								
7	kein Turbinenbetrieb im KW Albisser																								
8	reduzierter Turbinenbetrieb im KW Albisser																								
9	Umbau Turbinenkammer																								
16	Inbetriebsetzung Fassung u. Wehranlage																								
17	Testläufe und Vollbetrieb KW Albisser																								

Abbildung 9: Bauprogramm (1. Umbauphase).



Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsrechnung

Investitionskosten

Die Planungs- und Baukosten der ersten Umbauphase des KW Albisser im Jahre 2008 lassen sich wie folgt schätzen (Genauigkeit $\pm 15\%$):

Tabelle 2: Kostenvoranschlag

	Zusammenstellung			aufgerundet
A	Bauarbeiten		85'000	
1	Installationen			1'000
2	Wasserhaltung			400
3	Umbau Turbinenkammer (ohne Stahlwasserbau)			11'000
4	Wehr und Wasserfassung	gem. Kostenteiler vif, März 2007		72'600
5	Fischaufstieg	enthalten in Pos. 4		0
6	Hochwasserschutz Luthern	enthalten in Pos. 5		0
B	Stahlwasserbau			
7	Rechen und Leerlaufschütz anpassen			7'000
C	Elektromechanische Ausrüstung		10'000	
8	Maschinensatz	Ersatz und Ausbau später		0
9	Steuerung, Regelung mit Wasserstandserfassung vom Wehr			10'000
10	Netzanschluss			0
D	Allgemeine Kosten			
11	Zustandserfassung, Projektplanung, Bewilligungsverfahren, Projektierung, Bauleitung			22'800
12	Unvorhergesehenes (ohne Projekt vif)			3'300
		Total		128'100

Für die weiteren Um- und Ausbauphasen ist mit folgenden Kosten zu rechnen (Genauigkeit $\pm 25\%$, heutiges Kostenniveau):

- ca. Jahr 2014: Erneuerung und Erweiterung Maschinensatz (auf 42kW): CHF 65'000.-
- ca. Jahr 2027: Erneuerung Druckleitung, Anteil KW Albisser CHF 160'000.-

Betriebs- und Unterhaltskosten

Die Betriebs- und Unterhaltskosten wurden aufgrund einer statistischen Auswertung von Kleinwasserkraftanlagen in der Schweiz und eigenen Aufwandschätzungen wie folgt angenommen:

jährliche Kosten für Betrieb und Unterhalt der 34kW-Anlage: CHF 19'600.-

Dabei sind rund CHF 5000.- als jährliche Abgabe an den Betrieb und Unterhalt des Wehres eingerechnet, welcher durch die Einfache Gesellschaft Luthern-Wehr (total 4 Kraftwerksbetreiber am Mühlkanal) bestritten wird.

Gestehungskosten

Die folgenden Parameter werden zur Berechnung der Stromgestehungskosten angenommen:

- Kalkulatorischer Zinssatz / Rendite, inflationskorrigiert $i = 4\%$
- Die baulichen Anlagenteile (Turbinenkammer und UW-Kanal, ohne Druckleitung) können noch für die nächsten 40 Jahre genutzt werden. Ihr derzeitiger Wert wird jedoch als Null eingesetzt, da sie bereits am Ende ihrer rechnerischen Nutzungsdauer angelangt sind.
- Die Wirtschaftlichkeitsanalyse wird über die nächsten 40 Jahre geführt. Der Restwert der An-



lagenteile nach 40 Jahren beträgt CHF 80'000.- (entspricht 50% der Druckleitungsinvestition)

- Jahresenergie (ab 2009) 183'000kWh
- Jahresenergie im Baujahr 2008 0kWh

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung wird als dynamische Barwertanalyse vorgenommen, um die verschiedenen Investitionen gemäss ihres tatsächlichen Auftretens (2008, 2014 und 2027) einführen zu können (siehe Tabelle 3). Mit diesen Daten lassen sich die Stromgestehungskosten auf 15.5 Rp. / kWh bestimmen.

Tabelle 3: Wirtschaftlichkeitsrechnung

Kraftwerksdaten			Energiewirtschaft	
Leistung Kraftwerk		34 kW		
Jahresenergie		183'000 kWh	Gestehungskosten	0.155
Investitionskosten				
2008	Fr.	128'100		
2015	Fr.	65'000	neues Kaplanlaufrad	
2028	Fr.	160'000	Anteil neue Druckleitung	
Total	Fr.	353'100		
Betriebs- und Unterhaltskosten	Fr. / a	19'597		

Jahr	Jahresenergie	R.-Tarif	Erlös	Investitionen	Restwerte	Betrieb- u. Unterh.	Rendite (IRR)	4.0%
0	2008	0.155	0	-128'100				-128'100
1	2009	183'000	0.155	28'365			-19'597	8'768
2	2010	183'000	0.155	28'365			-19'597	8'768
3	2011	183'000	0.155	28'365			-19'597	8'768
4	2012	183'000	0.155	28'365			-19'597	8'768
5	2013	183'000	0.155	28'365			-19'597	8'768
6	2014	183'000	0.155	28'365			-19'597	8'768
7	2015	183'000	0.155	28'365			-19'597	-56'232
8	2016	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
9	2017	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
10	2018	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
11	2019	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
12	2020	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
13	2021	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
14	2022	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
15	2023	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
16	2024	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
17	2025	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
18	2026	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
19	2027	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
20	2028	211'000	0.155	32'705			-19'597	-146'892
21	2029	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
22	2030	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
23	2031	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
24	2032	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
25	2033	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
26	2034	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
27	2035	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
28	2036	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
29	2037	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
30	2038	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
31	2039	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
32	2040	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
33	2041	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
34	2042	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
35	2043	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
36	2044	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
37	2045	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
38	2046	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
39	2047	211'000	0.155	32'705			-19'597	13'108
40	2048	211'000	0.155	32'705			-19'597	93'108

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Das vorliegende Konzessionsprojekt zeigt, dass das Kraftwerk Albisser nach einer Anpassung an das neue Restwasserregime der Luthern und einem Ausbau in drei Phasen während den kommenden 20 Jahren durchaus noch wirtschaftlich betrieben werden kann. Mit den voraussichtlichen Investitions-



strömen muss bei einer Verzinsung des eingesetzten Kapitals von 4% mit mittleren Gestehungskosten von 15.5 Rp. / kWh gerechnet werden. Wird ein Anteil der Jahresproduktion wie bisher mit einem Ökostrompreis vergütet, können diese Gestehungskosten erreicht oder leicht übertroffen werden.

Verzeichnis der benutzten Unterlagen, Literaturverzeichnis

- [1] *Kanton Luzern, Amt für Umweltschutz: Sanierungsbericht Wasserentnahmen*, Zwischenbericht 28. April 2000
- [2] *Regierungsrat des Kantons Luzern: Rechtsverhältnisse am Mühlekanal in den Gemeinden Gettnau, Alberswil und Schötz*, Protokolle und Konzessionsurkunden
- [3] *tagmar AG, Dagmarsellen: Arbeitspapier und Vorprojekt Verbauung der Luthern bei der Wehranlage Gettnau* (März resp. Juli 1997)
- [4] *Büro Arias, Winterthur: Die Hoch- und Tiefbauten am Mülibach Gettnau – Schötz / LU, ein industriearchäologisches Gutachten* im Auftrage des Regierungsrates des Kantons Luzern, September / Oktober 1989
- [5] *Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur (vif): Wehranlage Gettnau, Stauwehr an der Luthern, Mühlekanalsystem Gettnau – Alberswil – Schötz; Gespräch am runden Tisch, Präsentationen*, Mai 2005
- [6] *Scherrer AG, Hydrologie und Hochwasserschutz, Reinach: Hydrologie und Hydraulik am Mülibach in Gettnau – Alberswil – Schötz (LU)*, Februar 2004
- [7] *Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur (vif): Wehranlage Gettnau, Stauwehr an der Luthern, Konzessions- und Auflageprojekt April 2007*; Colenco Power Engineering AG, Dokument Nr. 3868-05

Baden, im April 2007

*Colenco Power Engineering AG
Wasserbau und Umwelt*

Dr. Dieter Müller
Leiter Geschäftsbereich

Peter Eichenberger
Projektleiter



Konzessionsgesuch

Konzessionsgesuch um Wassernutzung



(Wassernutzungs- und Wasserversorgungsgesetz, Wassernutzungs- und Wasserversorgungsverordnung: WNVG §§ 10 ff; WNVV §§ 9-10)

Allgemeine Angaben

Niveaupunkt: 548.40m ü.M. (Zentrale)	
Zentrale(n)	
1. Lokalbezeichnung(Name): Gettnau Oberdorf	
Baujahr: 1927	Grundstück Nr. 117
Koordinaten: 640'005 / 221'144	Höhe Turbinenachse: 547.39m ü.M.
2. Lokalbezeichnung (Name)	
Baujahr	Grundstück Nr.
Koordinaten:	Höhe Turbinenachse m ü.M.
Wasserfassung(en)	
1. Lokalbezeichnungen(Name): Luthernwehr Gettnau	
Gewässername: Luthern	Grundstück Nr. 112 Staat Luzern
Koordinaten: 639'670 / 221'150	Höhe Einlaufschwelle: 550.32m ü.M.
<i>Stauziel bisher gemäss Konzession von 1928: 551.58m ü.M. (554.84m ü.M. gemäss altem Horizont)</i>	
<i>Stauziel neu gemäss Konzessionsprojekt des Kantons (2007): 552.08m ü.M.</i>	
<i>Konzessionierte mittlere nutzbare Wassermenge bisher: 0.60 m³/s</i>	
<i>Ausbauwassermenge neu: 1.25m³/s</i>	
<i>Mittlere nutzbare Wassermenge neu: 0.68m³/s</i>	
Bemerkungen: <i>Wehr und Wasserfassung sind im Eigentum und Unterhalt der Mitglieder der Einfachen Gesellschaft Luthern-Wehr Gettnau und damit nicht Teil des vorliegenden Konzessionsgesuchs.</i>	
2. Lokalbezeichnung (Name)	
Gewässername	Grundstück Nr.
Koordinaten /	Höhe Einlaufschwelle m ü.M.
Wasserrückgabe(n)	
1. Lokalbezeichnung(Name): Mühlekanal	
Gewässername: Mühlekanal	Grundstück Nr. 115
Koordinaten: 640'044 / 221'158	Höhe UK Auslauf ca. 545.25 m ü.M.
Bemerkungen: <i>40 Meter unterhalb des Kraftwerks erfolgt die Rückgabe in den Mühlekanal.</i>	
2. Lokalbezeichnung(Name):	
Gewässername:	Grundstück Nr.
Koordinaten /	Höhe UK Auslauf m ü.M.
Bemerkungen:	
Vorgesehene Nutzung	
Zu nutzendes Wasservorkommen	
<input checked="" type="checkbox"/> oberirdisches Gewässer/Name(n): Luthern	
<input type="checkbox"/> Quelle/Name(n):	
Verwendungszweck des Wassers	

<input checked="" type="checkbox"/> nur Wasserkraftnutzung
<input type="checkbox"/> Wasserkraft und Kühl- oder Brauchwasser
<input type="checkbox"/> Wasserkraft und Wärmenutzung
<input type="checkbox"/> Wasserkraft und

Wasserrechte und ergänzende Auskünfte	
<input type="checkbox"/> bestehende Anlage, welche lediglich erneuert werden soll	Wasserrecht Nr.
<input checked="" type="checkbox"/> bestehende Anlage, welche erneuert und erweitert werden soll	
Wasserrecht	
<p><i>RRB Nr. 114 vom 15. Jan. 1916 (Fixierung des ehehaften Wasserrechts von 11.5 PS effektiver Leistung = 21.92PS Bruttoleistung und Konzessionierung von Erweiterungen)</i></p> <p><i>RRB Nr. 2299 vom 12. Nov. 1928 (Konzessionierung von Erweiterungen)</i></p>	
<input type="checkbox"/> Neuanlage	
Bestehen andere Nutzungsanlagen ober- oder unterhalb der Wasserkraftanlagen?	
wenn ja, welche?	
<p><i>Die unterliegenden Wasserkraftwerkbesitzer am Mühlekanal sind:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kraftwerk Burgrain am Mühlekanal, Alberswil 2. Kraftwerk Steiner-Mühle am Mühlekanal, Alberswil 3. Kraftwerk Dorfmühle Schötz am Mühlekanal, Schötz 	

Zugehörende Pläne und Unterlagen:

1. Übersichtsplan 1:5000 mit eingeziehenem Anlagestandort sowie der Wasserentnahme und – rückgabe
2. Grundbuch- und Katasterplanausschnitt 1:500 mit eingetragenem Anlagestandort
3. Grundriss und Schnitte Kraftwerk 1 : 50
4. Hydraulisches Längenprofil mit allen Kontroll-, Mess- und Sicherheitseinrichtungen
5. Ausführlicher technischer Bericht über die Anlage und deren Betrieb bzw. Betriebskonzept samt Wasserbedarfsberechnung

Anzahl einzureichende Gesuche:

Das Gesuch ist in 6-facher Ausführung abzugeben.

Bei Anlagen, die mehrere Gemeinden oder Grenzgewässer berühren, wird die notwendige Anzahl Gesuche in Absprache mit dem vif festgelegt.

Die Unterlagen sind an die Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif), Arsenalstrasse 43, 6010 Kriens einzureichen.

Ergänzende Bemerkungen:

Antrag:

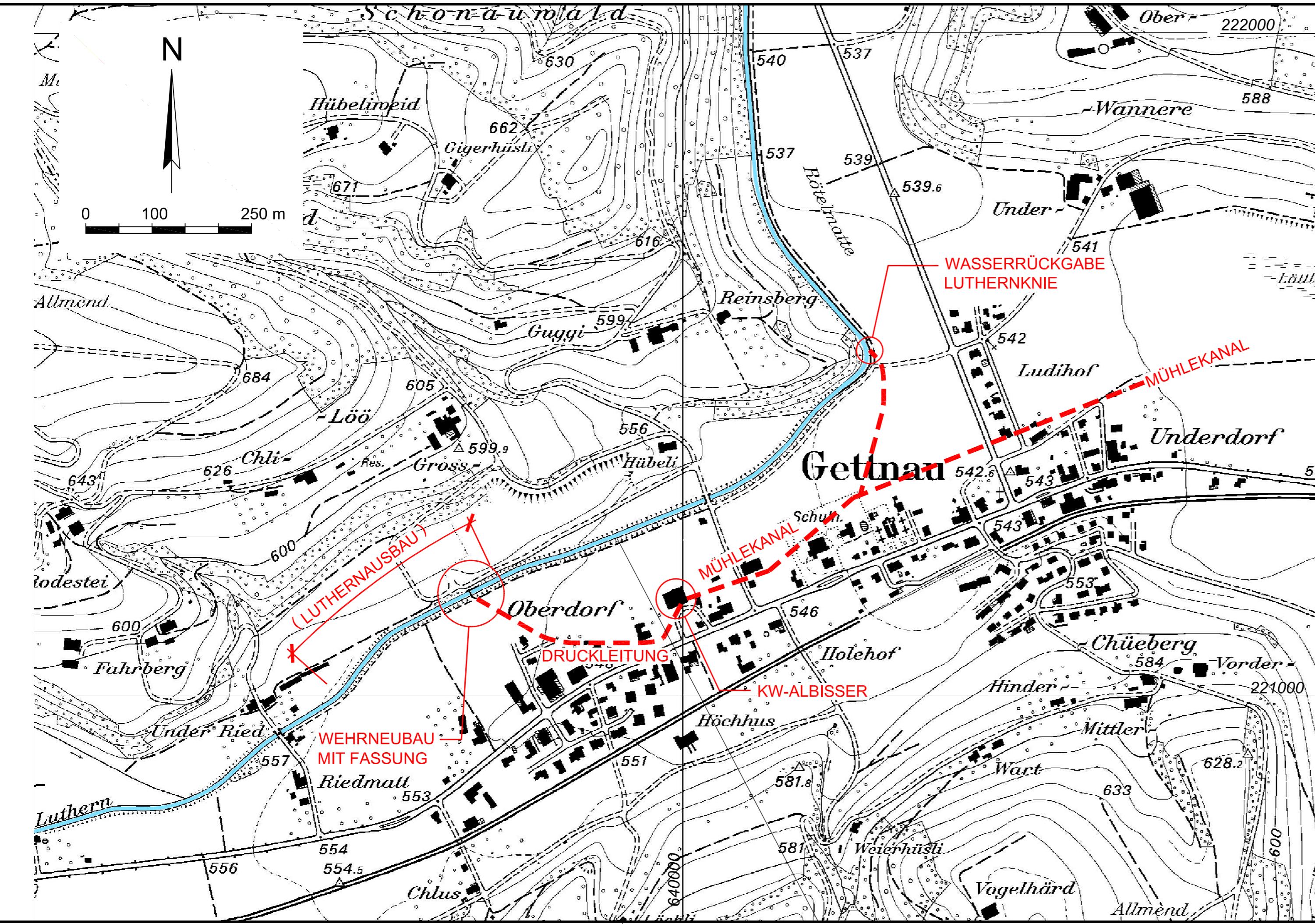
Die Konzession ist in der gleichen Dauer, wie sie vom Regierungsrat mit Beschluss vom 12. November 1928 (Protokoll Nr. 2299) festgelegt worden ist, also um 80 Jahre, zu erneuern.

Rechtgültige Unterschriften:

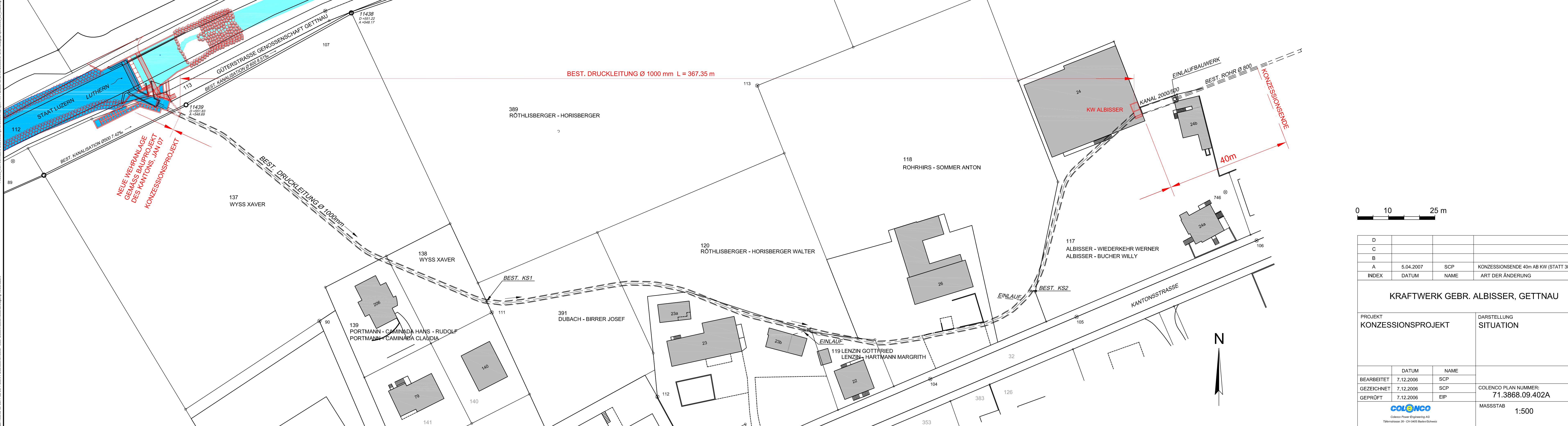
Datum: Unterschrift:
Werner Albisser

Datum: Unterschrift:
Willy Albisser

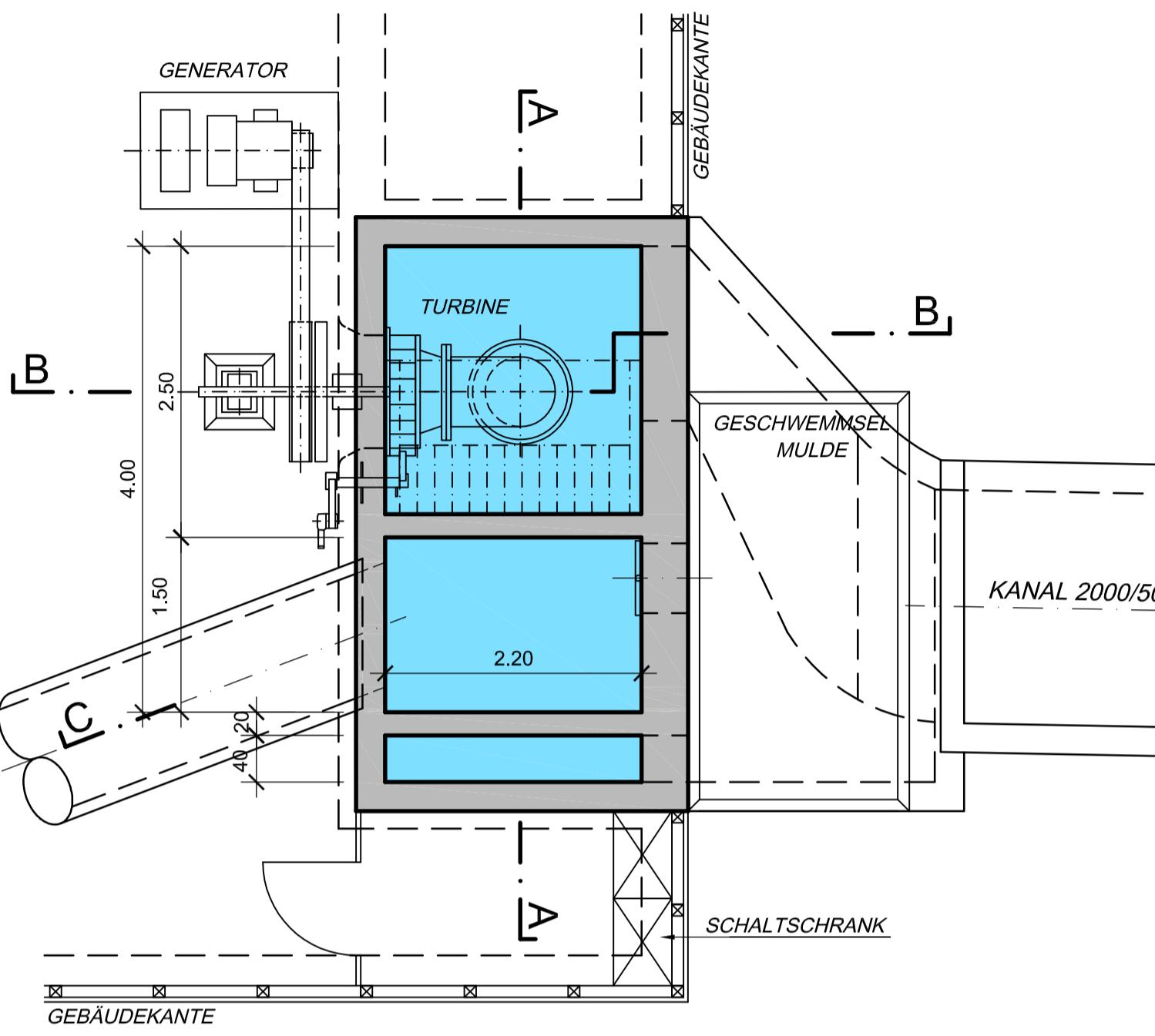
Planbeilagen



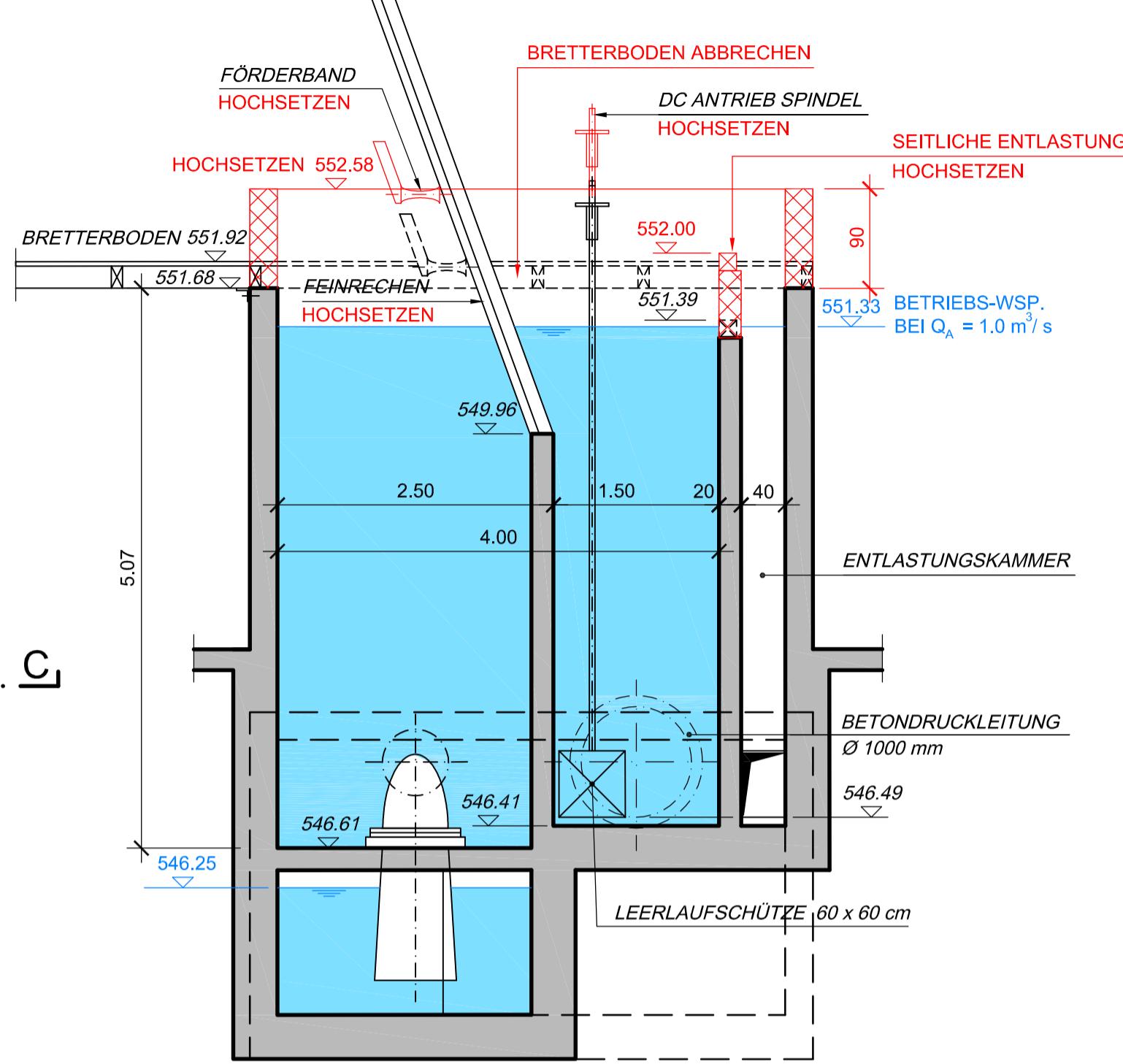
D			
C			
B			
A			
INDEX	DATUM	NAME	ART DER ÄNDERUNG
KRAFTWERK GEBR. ALBISSER, GETNAU			
PROJEKT KONZESSIONSPROJEKT		DARSTELLUNG ÜBERSICHTSPLAN	
BEARBEITET	18.01.2007	SCP	COLENCO PLAN NUMMER: 71.3868.09.401
GEZEICHNET	18.01.2007	SCP	
GEPRÜFT	18.01.2007	EIP	
COLENCO		MASSSTAB 1:5000	
Colenco Power Engineering AG Täferstrasse 26 · CH-5405 Baden/Schweiz			



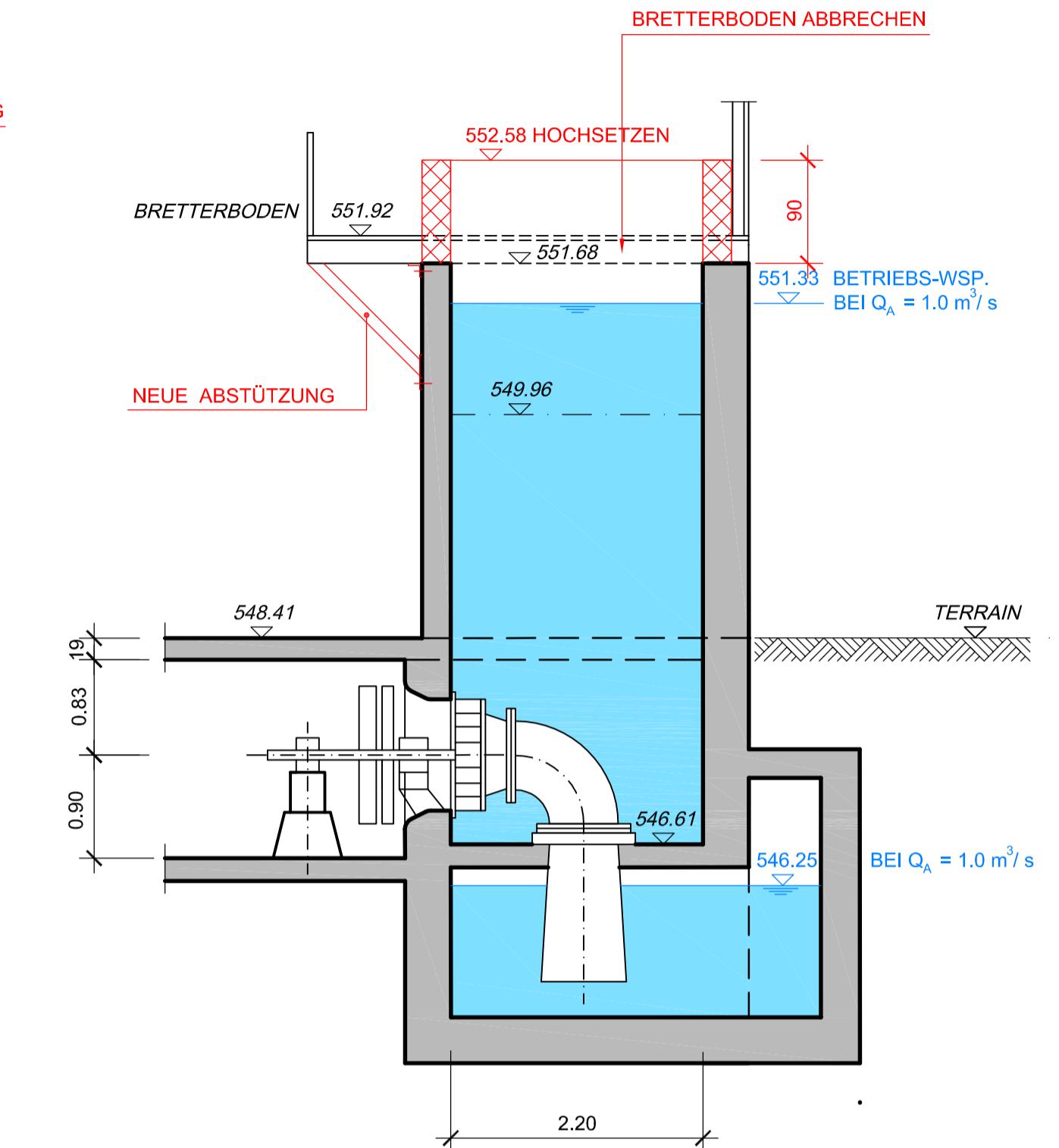
GRUNDRISS



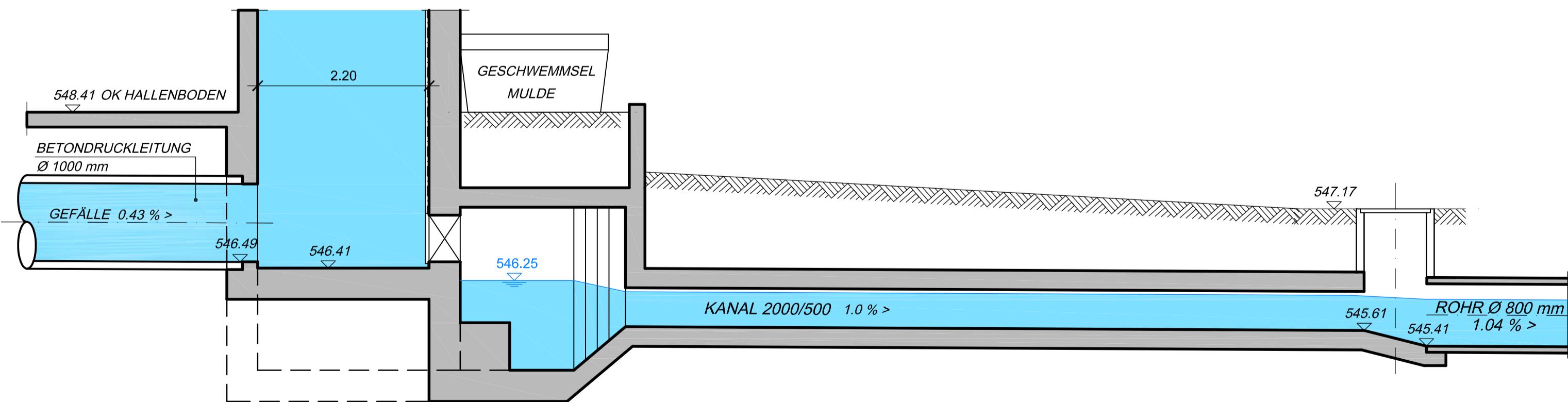
SCHNITT A - A



SCHNITT B - B



SCHNITT C - C



A horizontal scale bar with tick marks at 0, 1, and 2.5 m.

D			
C			
B			
A			
INDEX	DATUM	NAME	ART DER ÄNDERUNG

KRAFTWERK GEBR. ALBISSEER, GETTNAU

PROJEKT KONZESSIONSPROJEKT			DARSTELLUNG GRUNDRISS UND SCHNITTE KRAFTWERK
	DATUM	NAME	
BEARBEITET	7.12.2006	SCP	
GEZEICHNET	7.12.2006	SCP	COLENCO PLAN NUMMER: 71.3868.09.403
GEPRÜFT	7.12.2006	EIP	
 Colenco Power Engineering AG Täfernstrasse 26 · CH-5405 Baden/Schweiz			MASSSTAB 1:50

