

Schlussbericht

Vorstudie Kleinwasserkraftwerk Bieli

Trinkwasser Hochdruck-Kraftwerk

ausgearbeitet durch
B. Dubochet

Etron GmbH, 3855 Brienzen

September 2001

Schlussbericht	1
Einleitung und Aufgabenstellung	3
Vorbesprechungen Amtsstellen	3
Bundesamt für Energie (BfE)	3
Wasser und Energiewirtschaftsamt Kanton Bern (WEA)	3
BKW (Elektrowerke Reichenbach)	3
Regionalplanung Oberland Ost	4
Technische Daten	5
Allgemeines	5
Daten Wasserleitung	5
Wass erfassung (Quellfassung Geissbach)	5
Elektrische Daten Reservoir (Bieli)	6
Dimensionierung Druckleitung	6
Dimensionierung Turbine - Generator	7
Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsrechnung	11
Investitionen	11
Gebühren BKW/ EW Reichenbach	12
Vergütungen/Ertrag aus Energieproduktion BKW	12
Wasserzinsen	12
Banken	12
Zusammenstellung (Kosten und Erträge)	13
Weiteres Vorgehen	16
ANHANG	17

Diese Arbeit ist mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie entstanden. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

Einleitung und Aufgabenstellung

Die Brunnengenossenschaft Hohfluh plant den Einbau eines Trinkwasserkraftwerkes in das Reservoir Bieli. Der vorliegende Vorbericht soll die Möglichkeit überprüfen, nebst der bestehenden reinen Wasserversorgung zusätzlich elektrische Energie zu erzeugen. Dabei soll der Wasserdruck (Höhendifferenz 158m) nicht wie bisher mit Druckbrecher, sondern mit Hilfe eines Wasserkraftwerkes vernichtet werden.

Die Wassermenge ($\varnothing$ 17l/s) der Quelle ist stark von der Jahreszeit abhängig. Für die Berechnung wurde von einer elektrischen Nennleistung von 25kW des Kraftwerkes ausgegangen. Diese Auslegung ermöglicht im Winterhalbjahr eine Verfügbarkeit der Energie von ca. 60% und im Sommerhalbjahr von etwa 80%.

Das Kleinwasserkraftwerk ermöglicht einen jährlichen Ertrag von ca. 158'000 kWh elektrische Energie. Dieser Ertrag reicht aus, um fast 30 Durchschnittshaushalte mit Strom zu versorgen. Bei einem Durchschnittspreis von 15 Rp/kWh beträgt der finanzielle jährliche Ertrag ca. 23'300.- Fr.

Nach ersten Kostenschätzungen (Investitionen ca. 253'000.- Fr) und ohne Berücksichtigung der Darlehen von der Regionalplanung Oberland Ost ist es möglich, das Wasserkraftwerk bereits von Beginn an selbsttragend zu betreiben. Es kann sogar mit einem jährliche Einnahmeüberschuss von ca. 3600.- Fr gerechnet werden.

Im weiteren entspricht das Kleinwasserkraftwerk voll und ganz den Zielsetzungen des regionalen Energiekonzeptes, den Leitsätzen des Kantons sowie auch dem Bundesprogramm 'Energie 2000' (jetzt Energie Schweiz).

Aus all diesen Überlegungen sollte die Wasserkraftnutzung in die weitere Projektierung der Wasserversorgung Bieli miteinbezogen werden.

Vorbesprechungen Amtsstellen

Bundesamt für Energie (BfE)

Da die Finanzmittel des BfE zur Zeit sehr knapp sind, werden nur Pilot- und Demonstrationsanlagen (Anlagen mit neuester Technologie) unterstützt. Darlehen werden vom BfE wie Ausgaben behandelt und deshalb auch keine gewährt.

Wasser und Energiewirtschaftsamt Kanton Bern (WEA)

Das WEA kann an die Realisierung von Kleinkraftwerken weder Subventionen noch Zinsverbilligungen bei Darlehen leisten, da die Kleinwasserkraftwerke nicht mehr explizit im Förderprogramm aufgeführt sind.

BKW (Elektrowerke Reichenbach)

Die EW-Reichenbach (BKW) sind nach dem Energiegesetz verpflichtet, den Strom aus erneuerbaren Energiequellen in ihr Netz zu übernehmen. Das Gesetz schreibt vor, einen durchschnittlichen kWh Preis von 15 Rp pro kWh zu vergüten.

Tabelle1: Elektrowerke Reichenbach Energievergütungen

Tarif	Vergütung [Rp/kWh)
Sommer Hochtarif	15
Sommer Niedertarif	9
Winter Hochtarif	19
Winter Niedertarif	13

Vertragsdauer : 5 Jahre

Ohne Intervention wird der Vertrag stillschweigend verlängert. Aus Gründen der geplanten Strommarktliberalisierung können keine Prognosen für die Vergütung der Energie über 5 Jahre hinaus gemacht werden.

Blindleistungsbezug bei $\cos(\varphi) < 0.9$: 5.8 Rp/kVAR

Dieser Punkt ist für den Normalbetrieb nicht relevant, da der Einbau einer Kompensation geplant ist ($\cos(\varphi) > 0.9$).

Bereitstellungsgebühren: 3.- Fr / kW Anschlussleistung Quartal

Zählergebühr: 42.- Fr Jahr

Einmalige Anschlussgebühren:

- Messeinrichtung für Energieeinspeisung 1000.- Fr
- Anschlussgebühren (bei 40A dreiphasig) 1200.- Fr
- Anschlussgebühren (bei 60A dreiphasig) 2450.- Fr

Neuer Anschlusskasten (neu 40/60A): 400.- Fr

Total einmalige Anschlussgebühren (bei 3 * 40A): 2600.- Fr

Total einmalige Anschlussgebühren (bei 3 * 60A): 3850.- Fr

Bis auf den Anschlusskasten ist die Zuleitung für diese Leistung ausgelegt. Der minimale Querschnitt der Leitungszuführung beträgt 25mm^2 . Damit die Nullungsbedingungen gegeben sind, darf die maximale Absicherung 60A nicht überschreiten.

Regionalplanung Oberland Ost

Die Regionalplanung Oberland-Ost unterstützt das Vorhaben mittels IHG.Darlehen, wenn die Bedingungen (Projekte im Bereich erneuerbare Energien, ergänzende Richtlinien) im Anhang erfüllt werden. Falls die Bedingungen erfüllt werden, sind mit folgenden Bundesdarlehen zu rechnen (Grobwerte gemäss Angaben Hr. Inäbnit):

- Zinsloses Darlehen (maximal 20% der Bruttokosten)
- Laufzeit 20 Jahre

Die genauen Eckwerte des Darlehens können erst nach Eingabe des Projektes definiert werden.

Technische Daten

Allgemeines

Das Wasser wird wie bisher in der bestehenden Fassung gesammelt und über eine teilweise neue Druckleitung der Peltonturbine beim Reservoir Bieli zugeführt. Aus Platz und hygienischen Gründen soll der Einbau der Turbine nicht im Reservoir selbst vorgesehen werden. Unmittelbar auf bzw. hinter dem Reservoir ist ein Generatorhäuschen (Grundrisskizze im Anhang) geplant. Das kleine Gebäude kann weitgehend auf dem bestehenden Areal gebaut werden. Eventuell muss noch etwas angrenzendes Land erworben werden. Die baulichen Eingriffe in die Umgebung sind minimal.

Das Wasserniveau in der Fassung (Becken) wird mittels einer Niveauregelung konstant gehalten (Düse mit Nadelregulierung). Die maximale Wassermenge für die Druckleitung resp. die Turbine beträgt 23 l/s. Der vorgesehene Einbau der Turbinen-/Generatoranlage ist aus beiliegender Skizze ersichtlich. Es ist allerdings auch möglich, die Anlage liegend zu montieren.

Der Asynchrongenerator liefert eine Maximalleistung von 25kW (Wassermenge 23 l/s) bei Drehstrom 380V und 50Hz. Die Energie soll über die bestehende Versorgungsleitung des Reservoirs Bieli ins EWR (BKW) Netz eingespeist werden.

Die Steuerung verhindert, dass bei zu geringer Wassermenge die Turbine durch Netzstrom angetrieben wird und gewährleistet bei Netzunterbrüchen ein sofortiges Abschalten.

In unmittelbarer Nähe um das Reservoir befinden sich keine Wohnhäuser. Das nächstgelegene Haus ist etwa 50m entfernt und hinter einer Anhöhe versteckt. Es ist deshalb mit keiner Lärmbelästigung für die Anwohner zu rechnen.

Daten Wasserleitung

- Bruttogefälle 158m
 - Wasserfassung 1316 müM
 - Generatorstandort (Reservoir) 1158 müM
- Leitungslänge (bestehend 57m 200mm Ø, neu 573m mit 150 bis 160mm Ø)

Wasserfassung (Quellfassung Geissbach)

- Becken 2.04m x 1.04m x 0.75m (1,6m³)
- Zufluss total:
Durchschnittliche Wassermengen (Monatsmittelwerte)

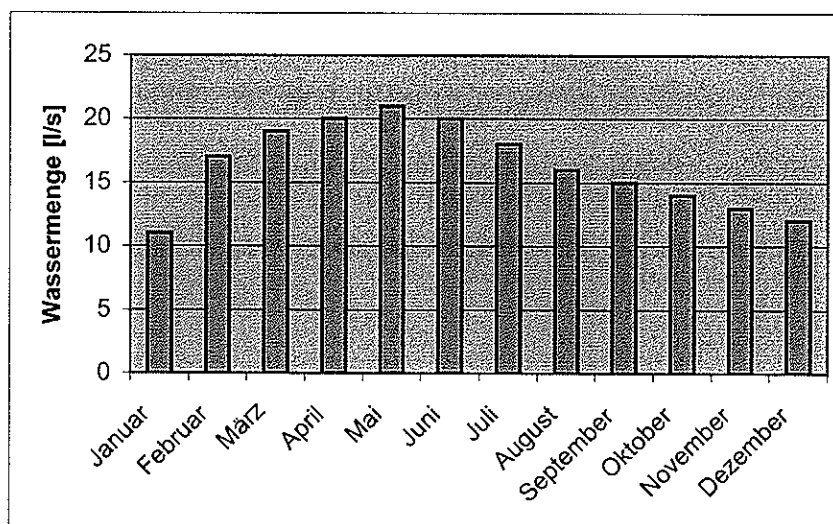


Bild 1

Die genauen Mengen sind im Anhang angegeben.

Elektrische Daten Reservoir (Bieli)

- Reservoirzuleitung 25mm²
- Bezügersicherung 25A (zur Zeit)
- weitere Angaben im Anhang EWR

Dimensionierung Druckleitung

Abhängigkeit der Netzhöhe vom Rohrdurchmesser:

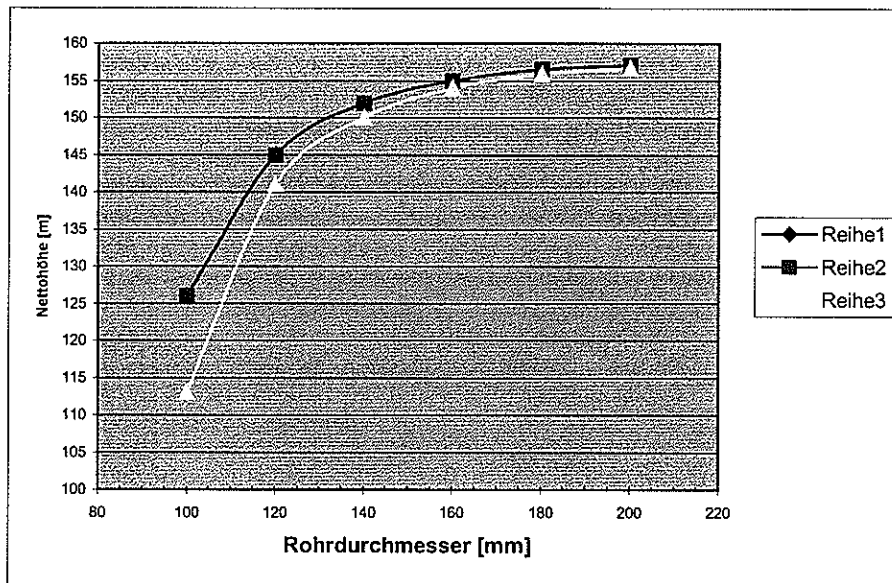


Bild 2

Parameter Wassermenge [l/s]

Reihe 1: Wassermenge Q = 14 l/s
 Reihe 2: Wassermenge Q = 17 l/s
 Reihe 3: Wassermenge Q = 20 l/s

Reihe 1 wird in der Graphik verdeckt durch Reihe 2

Berechnungsbasis:

Alle Berechnungen wurden auf der Basis Kunststoffrohr (Rohrreibungsfaktor 1.5) gerechnet. Es wurde angenommen, dass im ersten Abschnitt (57m) die bestehende Leitung (Ø200mm) verwendet wird. Die unteren 573m sollen ersetzt werden.

Die gerechneten Messwerte befinden sich im Anhang A2.

Die durchschnittliche Abflussmenge beträgt 16.3 l/s im Jahr. Die Druckleitung soll so ausgelegt werden, dass in den Monaten mit grossem Wasserdurchsatz (ca. 20 l/s, April-Juni) die Leitungsverluste nicht über 5% Druckabfall verursachen. Dies ist mit einem Leitungsquerschnitt (Innendurchmesser) ab 150mm gegeben.

Dimensionierung Turbine - Generator

Aus der Nettofallhöhe und der Wassermenge resultiert eine Pelton-turbine.

Tabelle 2: Turbine mit einer Düsen-nadel

Drehzahl Turbine/Generator [1/min]	500	750	1000	1500	3000
Durchmesser Turbine [mm]	972	648	486	324	162
Anz. Schaufeln [1]	39	31	27	23	19
Spez. Drehzahl [1/min]	4.89	7.34	9.79	14.68	29.36
Strahldurchmesser [mm]	20.1	20.1	20.1	20.1	20.1
Düsensdurchmesser [mm]	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1

Parameter: $Q_{\text{Wasser}} = 17 \text{ l/s}$, Anzahl Düsen-nadeln = 1, Rohrdurchmesser = 160mm, $H_{\text{Netto}} = 155\text{m}$

Tabelle 3: Turbine mit zwei Düsen-nadeln

Drehzahl Turbine/Generator [1/min]	500	750	1000	1500	3000
Durchmesser Turbine [mm]	972	648	486	324	162
Anz. Schaufeln [1]	49	38	32	26	21
Spez. Drehzahl [1/min]	3.46	5.19	6.92	10.38	20.76
Strahldurchmesser [mm]	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2
Düsensdurchmesser [mm]	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7

Parameter: $Q_{\text{Wasser}} = 17 \text{ l/s}$, Anzahl Düsen-nadeln = 2, Rohrdurchmesser = 160mm, $H_{\text{Netto}} = 155\text{m}$

Tabelle 4: für die Ausführung mit einer oder zwei Düsen-nadeln gelten folgende Werte

Drehzahl Turbine/Generator [1/min]	500	750	1000	1500	3000
v- Umfang [m/s]	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4
vu/v-Wasser	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
Eta Turbine [%]	81.7	81.7	81.7	81.7	81.7
Eta Generator [%]	89.1	89.1	89.1	89.1	89.1
P-Turbine [kW]	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
P-Generator [kW]	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8

Um grosse Turbinendurchmesser zu vermeiden, soll auf eine höhere Drehzahl ausgewichen werden. Folgende Drehzahlen sind vernünftig: 1000, 1500, 3000.

Der Betrieb und die Installation von nur einer Düsen-nadel senkt Kosten und Platzbedarf.

Tabelle 5: Auslegung Turbine-Generator auf grössten Wasserdurchsatz (21 l/s)

Drehzahl Turbine/Generator [1/min]	1000	1500	3000
Durchmesser Turbine [mm]	484	322	162
Anz. Schaufeln	26	22	19
Spez. Drehzahl [1/min]	10.97	16.45	25.32
Strahldurchmesser [mm]	22.3	22.3	22.3
Düsensdurchmesser [mm]	27.9	27.9	27.9
v- Umfang [m/s]	25.3	25.3	25.3
vu/v-Wasser	0.46	0.46	0.46
Eta Turbine [%]	82	82	82
Eta Generator [%]	89.4	89.4	89.4
P-Turbine [kW]	26	26	26
P-Generator [kW]	23.3	23.3	23.3

Der Generator soll über eine Nennleistung von 25kW verfügen. Um den Wasserablauf bei der Turbine optimal zu gewährleisten, kommt die Turbinen-Generatorgruppe vertikal zu stehen. Die kostengünstigste Lösung besteht aus einem Generator mit verlängerter Achse und direkt aufmontiertem Schaufelrad. Die Turbinenleistung (Wassermenge) wird über die Düsennadel geregelt. Als zusätzliche Sicherheit (bei Ausfall Düsennadel) ist ein Hauptschieber vor der Düsennadel vorgesehen. Damit im Störfall das Reservoir weiter mit Wasser versorgt werden kann, öffnet sich im Nebenzweig (Bypass) automatisch ein Ventil.

Bild 3: Seitenansicht Turbine-Generator

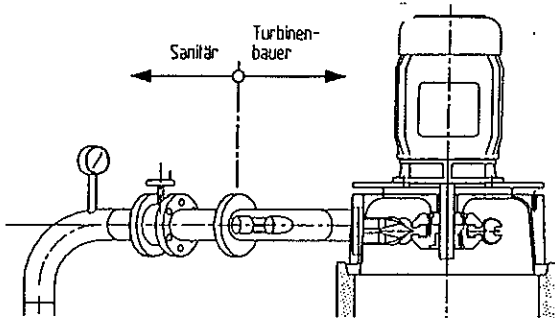


Bild 4: Ansicht von oben Turbine (ohne Generator)

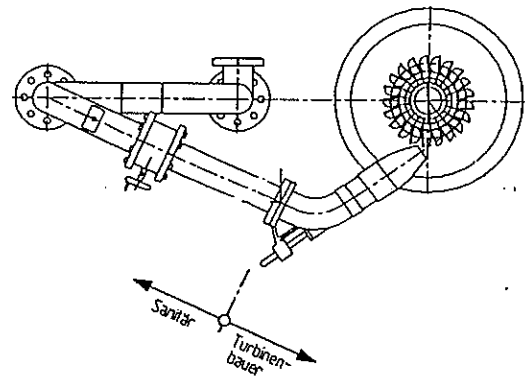


Bild 5: Photo einer ähnlichen bestehenden Anlage (ohne Bypass):



Wirkungsgrad Turbine-Generator bei unterschiedlichem Wasserdurchsatz:

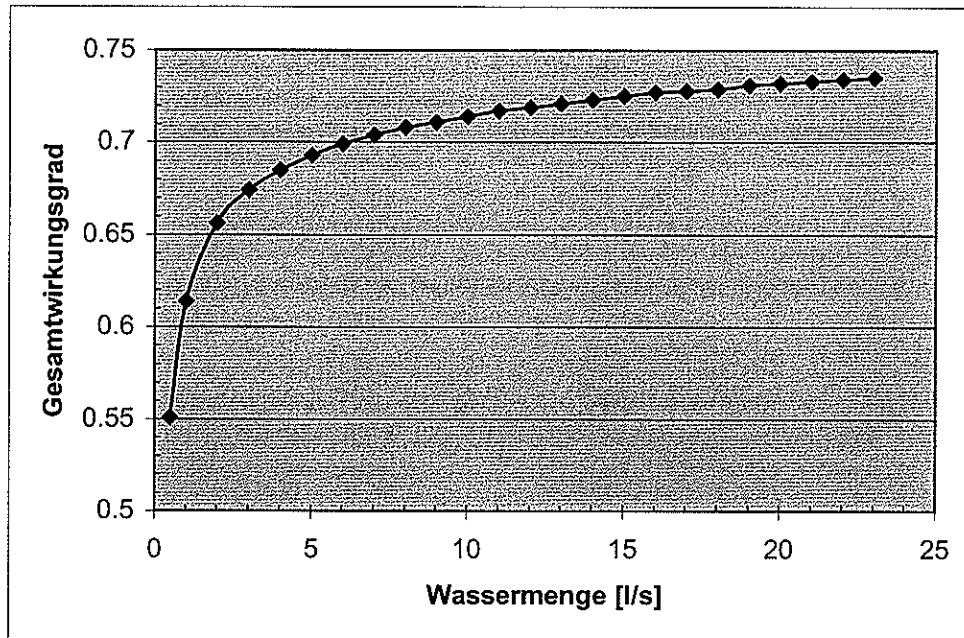


Bild 6

Parameter: Auslegung Turbine gemäss Daten in Tabelle 5, Tabelle mit exakten den Werten im Anhang

Erwarteter monatlicher Energieertrag :

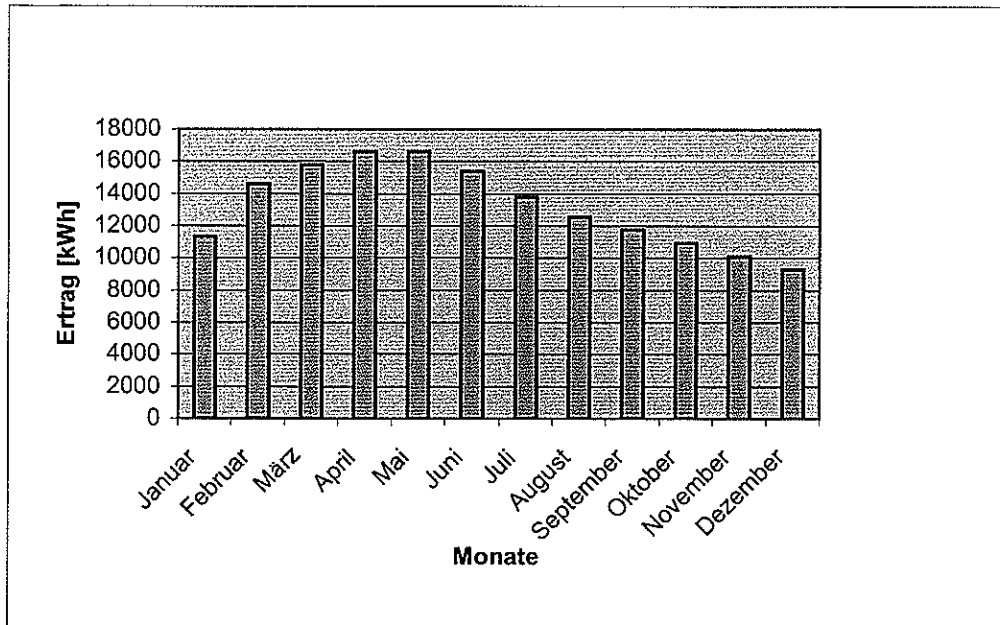


Bild 7

Die Graphik gilt für folgende Parameter:

- Drehzahl 1000, 1500 oder 3000 $1/min$
- mit einer oder zwei Düsenadeln
- Druckleitungsdurchmesser 160mm, Nettohöhe 154m

Total erzeugte Energie pro Jahr:	158716 kWh
Erzeugung Winterhalbjahr (1. Okt bis 31. März):	72045 kWh
Erzeugung Sommerhalbjahr (1. April bis 30. Sept.):	86671 kWh

Bei Verwendung einer 150mm Druckleitung reduziert sich der Ertrag auf 157546 kWh.

Erzeugung Winterhalbjahr (1. Okt bis 31. März):	71600 kWh
Erzeugung Sommerhalbjahr (1. April bis 30. Sept.):	85946 kWh

Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsrechnung

Das Kleinwasserkraftwerk verursacht Mehrinvestitionen von ca. 253'000.- Fr. Der teilweise Neubau der Druckleitung wird zu 50% den Kraftwerkskosten angerechnet. Damit ist der aktuelle Wert der bestehenden Leitung (Lebensdauer) berücksichtigt worden. Eine Rechnung mit den vollen Druckleitungskosten befindet sich im Anhang.

Unter Berücksichtigung der Amortisations- und Unterhaltskosten belaufen sich die jährlichen Aufwendungen (Betriebskosten) auf ca. 19'300.- Fr.

Dem stehen auf der anderen Seite Einnahmen aus dem Stromverkauf von ca. 23'000 Fr. an die BKW gegenüber. Das Wasserkraftwerk kann also bereits von Beginn an selbsttragend betrieben werden.

Investitionen

Die aufgelisteten Kosten sind lediglich Schätzungen und basieren auf eingeholten Richtofferten.

Tabelle 7: Investitionsumfang, Anlagekomponenten inkl. Arbeiten

	Kosten [Fr]
Mechanik • Generator • Turbine (Ausführung für Trinkwasser) • Düsennadel (Ausführung für Trinkwasser) • Hauptschieber (Ausführung für Trinkwasser) • inkl. Lieferung und Montage	55'000.-
Sanitär • Anschlüsse Druckleitung • Nebenzweig (inkl. Nebenschieber) • Abläufe	12'500.-
Steuerung • Steuerung Düsennadel und Generator (Schaltschrank) • Blindstromkompensation • Wasserstandserfassung Sammelbecken (Sonde) • Blitzschutzvorrichtungen	27'000.-
Elektroinstallationen • Licht Generatorhaus • Leitung Reservoir-Generator • Leitung Reservoir-Wasserfassung • Verteilung Reservoir (Zählerplätze)	5200.- 8900.-
Bau • Druckleitung • Generatorhaus • Anpassungen Reservoir / Reserve	126'000.- 24'000.- 12'000.-

Gebühren BKW/ EW Reichenbach

Bereitstellungsgebühren: 3.- / kW Anschlussleistung Quartal => 3.- * 25kW * 4 = 300.-
 Zählergebühr: 42.- Jahr

Total Gebühren EW Reichenbach: 342.- / Jahr

Vergütungen/Ertrag aus Energieproduktion BKW

Hochtarif: 06.00 bis 22.00 Uhr -> 16h
 Niedertarif: 22.00 bis 06.00 Uhr -> 8h

Tabelle 8: Ertrag aus Grundtarif (Elektrowerke Reichenbach)

Tarif	Energie [kWh]	Grundtarif [Fr/kWh]	Ertrag [Fr]
Sommer Hochtarif	57297	0.15	8594
Sommer Niedertarif	28649	0.09	2578
Winter Hochtarif	47733	0.19	9069
Winter Niedertarif	23867	0.13	3102
Summe	157546		23343

Geschätzter Jahresertrag aus der Energie: 23'300 Fr.

Mittlerer Ertrag pro kWh: 0.148 Rp/kWh

Da die Trinkwasserkraftwerke über die beste Ökobilanz aller Stromproduktionstechnologien verfügen, kann längerfristig ein Anschluss an den Ökostrommarkt von Interesse sein. Zur Zeit ist jedoch die Nachfrage sowie das Angebot eher bescheiden. Dieser Markt ist aber ständig am wachsen. Auf dem Ökostrommarkt wird für die kWh elektrischer Energie bis zu 17-18 Rp. geboten. Am einfachsten ist es, wenn der betreffende Netzbetreiber (z.B. EW-Reichenbach oder BKW) selbst eine Ökostrombörse betreibt.

Wasserzinsen

Für die Wassernutzung (Stromproduktion) müssen keine Zinsen vergütet werden, da die Quelle wie auch das Reservoir im Besitz der Brunnengenossenschaft ist.

Banken

Die Alternative Bank in Olten hat sich auf die Finanzierung ökologisch interessanter Projekte spezialisiert. Leider kann sie zur Zeit noch keine Offerte machen, da diverse Bedingungen noch nicht festgelegt sind (z.B. Beteiligung Genossenschaft).

Die Bank BBO (Bank Brienz Oberhasli) offeriert ein Darlehen (100'000 Fr) zu 5.25% mit einer jährlichen Rückzahlung von 10'000 Fr (siehe Anhang).

Zusammenstellung (Kosten und Erträge)

(Kapitalzins, real: 5.5 %)

Tabelle 9: Investitionen Amortisation

Bau- / Anlagenteil	Investitionsausgaben [Fr.]	Nutzungsdauer [Jahre]	Annuit.-faktor	Heutige jährl. Kosten
Mechanik (Turbine/Generator/HS)	55'000 Fr.	20 Jahre	8.37 %	4'600 Fr.
Sanitäre Installation	12'500 Fr.	20 Jahre	8.37 %	1'050 Fr.
Elektroinstallationen / Leitung Wasserfassung	14'100 Fr.	20 Jahre	8.37 %	1'180 Fr.
Steuerung / Regelung	27'000 Fr.	20 Jahre	8.37 %	2'260 Fr.
Bau Generatorhaus	24'500 Fr.	30 Jahre	6.88 %	1'690 Fr.
Bau Druckleitung (50% angerechnet)	63'000 Fr.	60 Jahre	5.73 %	3'610 Fr.
Einmalige Gebühren (BKW, Bauamt...)	10'000 Fr.	50 Jahre	5.91 %	590 Fr.
Reserve Bau	12'000 Fr.	50 Jahre	5.91 %	710 Fr.
Honorare, Unvorherges. (13.8 %)	35'000 Fr.			
Total	253'100 Fr.	36 Jahre		15'690 Fr.

Tabelle 10: Unterhalt, Gebühren

Bau- / Anlagenteil	Anlagewert (ALG) [Fr.]	Jährliche Kosten Pauschal [Fr.]	in [%] ALG	Heutige jährl. Kosten
Unterhalt / Wartung		3'000 Fr.		3'000 Fr.
Gebühren (BKW)		350 Fr.		350 Fr.
Gebühren (Wasserzinsen)		0 Fr.		
Total	(Proz. Anteil für W+B von Investitionskosten: 1.3 %)			3'350 Fr.

Tabelle 11: Energieertrag

Energieträger	Grundgebühre [Fr./a]	Ertrag [kWh/a]	Berechnungspreis Energie	Heutige jährliche Kosten
Elektr. (HT) Winter		47'733 kWh/a	-19.0Rp/kWh	-9'070 Fr.
Elektr. (NT) Winter		23'867 kWh/a	-13.0Rp/kWh	-3'100 Fr.
Elektr. (HT) Sommer		57'297 kWh/a	-15.0Rp/kWh	-8'590 Fr.
Elektr. (NT) Sommer		28'649 kWh/a	-9.0Rp/kWh	-2'580 Fr.
Total				-23'340 Fr.

Progr.vorschlag Betrachtungsdauer: 41 Jahre

Option: Eingabe Betrachtungsdauer: 20 Jahre

Tabelle 12: Wirtschaftlichkeitrechnung

	Kostensteigerung (real)	Mittelwertfaktoren	Heutige jährliche Kosten	Mittl. jährliche Kosten über die Betrachtungsdauer
Kapitalkosten			15'690 Fr.	15'690 Fr.
W+B und UH-Kosten				
Elektr. (HT) Winter	2.0 %	1.197	3'350 Fr.	4'010 Fr.
Elektr. (NT) Winter	0.0 %	1.000	-9'070 Fr.	-9'070 Fr.
Elektr. (HT) Sommer	0.0 %	1.000	-3'100 Fr.	-3'100 Fr.
Elektr. (NT) Sommer	0.0 %	1.000	-8'590 Fr.	-8'590 Fr.
	0.0 %	1.000	-2'580 Fr.	-2'580 Fr.
Betriebskosten	(W+B-, UH- und Energiekosten)		-19'990 Fr.	-19'330 Fr.
TOTAL	(Kapital- + Betriebskosten)		-4'300 Fr.	-3'640 Fr.

Weiteres Vorgehen

Das vorliegende Wasserkraftwerk ermöglicht eine sinnvolle Kombination von Trinkwasserversorgung und Energieerzeugung.

Nach vorliegenden Berechnungen kann das Wasserkraftwerk selbsttragend betrieben werden. Im weiteren ist die jährliche Stromproduktion von etwa 158'000 kWh nicht zu vernachlässigen.

Wir empfehlen ihnen daher, die Option Wasserkraft im Projekt Bieli weiter zu verfolgen.

Bei einer positiven Beurteilung des Projekts können folgende Schritte sofort aufgenommen werden:

1. Anpassung des Investitionshilfegesuch (IHG) bei der Region
2. Konzessionsgesuch an das Wasser und Energiewirtschaftsamt Bern (Bau- und Energieproduktionsbewilligungen)

Anhang

Wassermenge Quelle

Zufluss total:

○ Januar	11 l/s
○ Februar	17 l/s
○ März	19 l/s
○ April	20 l/s
○ Mai	21 l/s
○ Juni	20 l/s
○ Juli	18 l/s
○ August	16 l/s
○ September	15 l/s
○ Oktober	14 l/s
○ November	13 l/s
○ Dezember	12 l/s

Dimensionierung Rohrdurchmesser

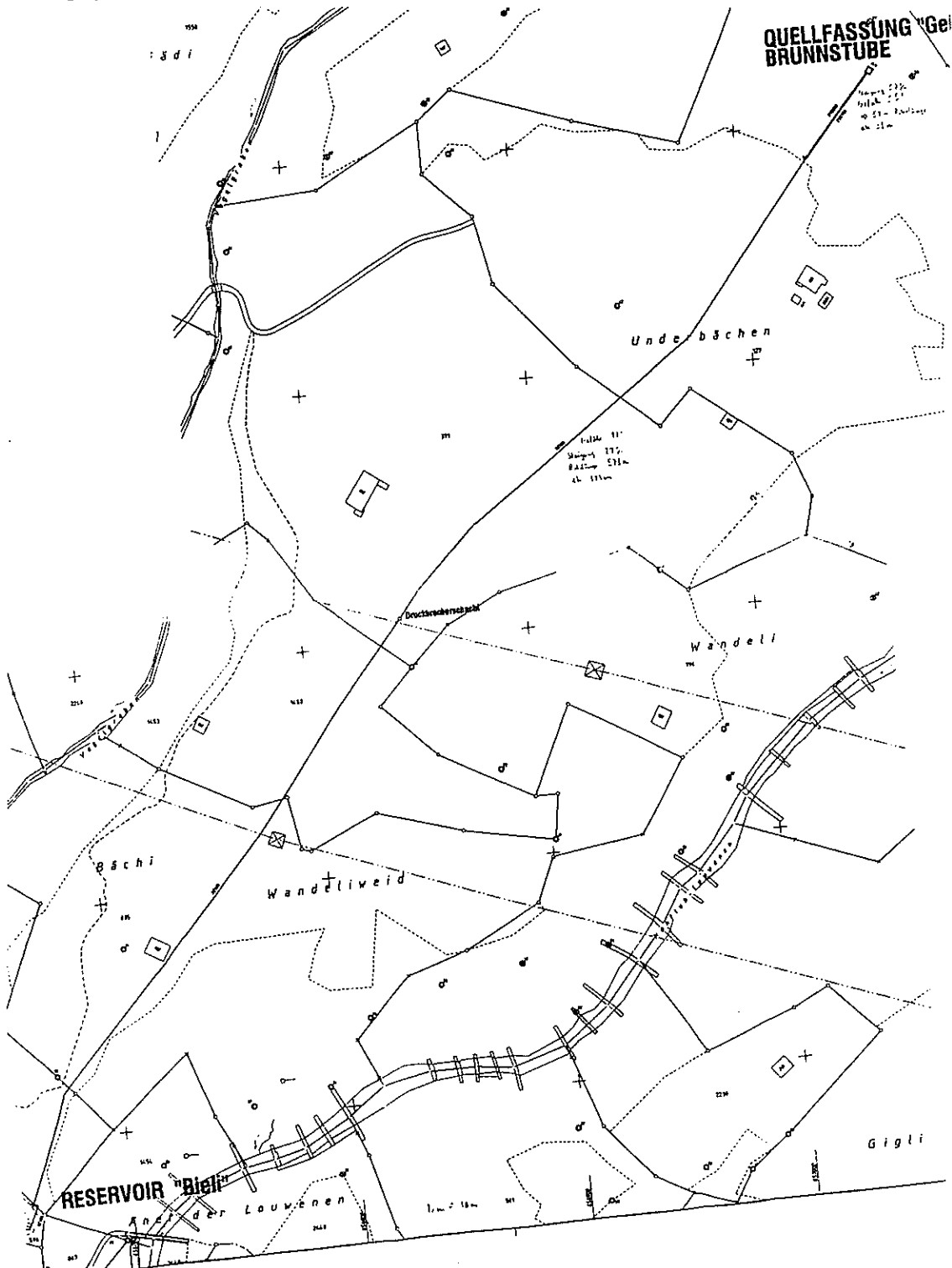
Q = 14l		
Reibungsfaktor = 1.5 (Kunststoffrohr)		
Rohrdurchm.	Nettohöhe	Geschwindigkeit [m/s]
100	136	1.78
120	149	1.23
140	154	0.91
160	156	0.7
180	157	0.55
200	157.4	0.45

Q = 17l		
Reibungsfaktor = 1.5 (Kunststoffrohr)		
Rohrdurchm.	Nettohöhe	Geschwindigkeit [m/s]
100	126	2.2
120	145	1.5
140	152	1.1
160	155	0.85
180	156.5	0.67
200	157.1	0.54

Q = 20l		
Reibungsfaktor = 1.5 (Kunststoffrohr)		
Rohrdurchm.	Nettohöhe	Geschwindigkeit [m/s]
100	113	2.5
120	141	1.8
140	150	1.3
160	154	0.99
180	155.9	0.79
200	156.7	0.63
Q = 20l		
Reibungsfaktor = 5.0 (Gussrohr)		

Rohrdurchm.	Nettohöhe	Geschwindigkeit [m/s]
100	93	2.5
120	133	1.8
140	147	1.3
160	152.5	0.99
180	155	0.79
200	156.2	0.63

Lageplan



Dimensionierung Turbine-Generator

Gesamtwirkungsgrad $\eta = f(\text{Wassermenge})$

Wasserdurchfluss [l/s]	Wirkungsgrad η
0.5	0.551
1	0.614
2	0.656
3	0.674
4	0.685
5	0.693
6	0.699
7	0.704
8	0.708
9	0.711
10	0.714
11	0.717
12	0.719
13	0.721
14	0.723
15	0.725
16	0.727
17	0.728
18	0.729
19	0.731
20	0.732
21	0.733
22	0.734
23	0.735

Berechneter Energieertrag

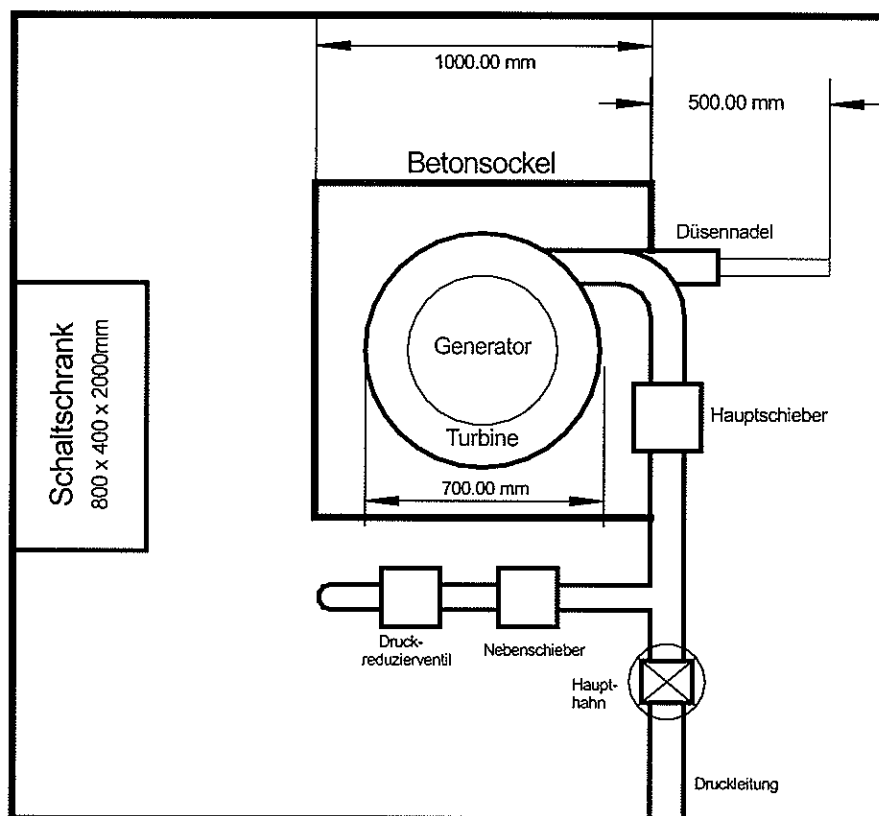
Für Rohrdurchmesser 160mm:

Monat	Ertrag [kWh]
Januar	11340
Februar	14591
März	15794
April	16590
Mai	16590
Juni	15394
Juli	13783
August	12565
September	11749
Oktober	10929
November	10107
Dezember	9284
Total:	158716
Winter:	72045
Sommer:	86671

Für Rohrdurchmesser 150mm:

Monat	Ertrag [kWh]
Januar	11340
Februar	14591
März	15794
April	16590
Mai	16590
Juni	15394
Juli	13783
August	12565
September	11749
Oktober	10929
November	10107
Dezember	9284
Total:	157551
Winter:	71600
Sommer:	85946

Skizze Generatorhaus (Grundriss, Aussenmasse ca. 3.20 x 3.20m):



Protokoll Begehung Reservoir (Bieli) und Wasserfassung am 5. Juli 2001

Teilnehmer:

- Heinz von Bergen, Brunnengenossenschaft Hohenfluh
- Gerhard Fischer, BYS Bysäth Fischer + Partner Innertkirchen
- Peter Michel, Etron Brienz
- Bernard Dubochet, Etron Brienz

Dauer: etwa 4 Stunden

Reservoir Bieli

- Erfassung der Höhe (1316 müM)
- Diskussion mögliche Positionierung des Generators -> ausserhalb von Reservoir (Generatorhaus)
- Leitungsführung Wasser und Strom vom Reservoir zum Generatorhaus
- Zuleitung BKW (Reichenbach)
-

Wasserfassung (Quelle Geissbach)

- Erfassung der Höhe (1158 müM)
- Ermittlung Volumen Wasserfassung (Becken) $2.04 \times 1.04 \times 0.75$ (1.6m^3)
-

Bestehende Leitung

- Ungefähre Ermittlung der Leitungslänge (ca. 630m)
- Diskussion mögliche Neuführung Druckleitung
- Anfahrmöglichkeit mit Baumaschinen (Gelände)
- Druckbrecher
-

Aufgabenaufteilung:

H. von Bergen -> Abklären Bodenbesitz, Wasserrecht (Zinsen)

G. Fischer -> Investitionen Generatorhaus und Druckleitung (Bau) abschätzen

P. Michel, B. Dubochet -> Energieertrag, Dimensionierung, Investitionen Turbine, Generator, Steuerung abschätzen, Wirtschaftlichkeitsrechnung

Brienz, 15. Juli 2001

Variante 1:

Jährliche Kapitalkosten

(Kapitalzins, real: 5,5 %)

Bau- / Anlageteil	Investitionsausgaben [Fr.]	Nutzungsdauer [Jahre]	Annuit.-faktor	Heutige jährl. Kosten
Mechanik (Turbine/Generator/HS)	55.000 Fr.	20 Jahre	8,37 %	4.600 Fr.
Sanitäre Installation	12.500 Fr.	20 Jahre	8,37 %	1.050 Fr.
Elektroinstallationen/Leitung/Wasserfas	14.100 Fr.	20 Jahre	8,37 %	1.180 Fr.
Steuerung/Regelung	27.000 Fr.	20 Jahre	8,37 %	2.260 Fr.
Bau Generatorhaus	24.500 Fr.	30 Jahre	6,88 %	1.690 Fr.
Bau Druckleitung (50% angerechnet)	63.000 Fr.	60 Jahre	5,73 %	3.610 Fr.
Einmalige Gebühren (BKW, Bauamt...)	10.000 Fr.	50 Jahre	5,91 %	590 Fr.
Reserve Bau	12.000 Fr.	50 Jahre	5,91 %	710 Fr.
Honorare, Unvorhergesehenes (13,8 %)	35.000 Fr.			
Total	253.100 Fr.	36 Jahre		15.690 Fr.

Jährliche Wartungs-, Bedienungs- und UH-Kosten (W+B)

Bau- / Anlageteil	Anlagewert (ALG) [Fr.]	Jährliche Kosten		Heutige jährl. Kosten
		Pauschal [Fr.]	in [%] ALG	
Unterhalt / Wartung		3.000 Fr.		3.000 Fr.
Gebühren (BKW)		350 Fr.		350 Fr.
Gebühren (Wasserzinsen)		0 Fr.		
Total	(Proz. Anteil für W+B von Investitionskosten: 1,3 %)			3.350 Fr.

Jährliche Energieerträge

Energieträger	Grundgebühre [Fr./a]	Ertrag [kWh/a]	Berechnungspreis Energie	Heutige jährl. Kosten
		—	—	—
Elektr. (HT) Winter		47.733 kWh/a	-19,0 Rp/kWh	-9.070 Fr.
Elektr. (NT) Winter		23.867 kWh/a	-13,0 Rp/kWh	-3.100 Fr.
Elektr. (HT) Sommer		57.297 kWh/a	-15,0 Rp/kWh	-8.590 Fr.
Elektr. (NT) Sommer		28.649 kWh/a	-9,0 Rp/kWh	-2.580 Fr.
Total		157.546 kWh/a		-23.340 Fr.

Total der jährlichen Kosten

Progr.vorschlag Betrachtungsdauer: 41 Jahre

Betrachtungsdauer* für Berechnung: 20 Jahre

Option: Eingabe Betrachtungsdauer: 20 Jahre

	Kostensteigerung (real)	Mittelwert-faktoren	Heutige jährl. Kosten	Mittl. jährliche Kosten über die Betrachtungsdauer
Kapitalkosten	—	—	15.690 Fr.	15.690 Fr.
W+B und UH-Kosten	2,0 %	1,197	3.350 Fr.	4.010 Fr.
Elektr. (HT) Winter	0,0 %	1,000	-9.070 Fr.	-9.070 Fr.
Elektr. (NT) Winter	0,0 %	1,000	-3.100 Fr.	-3.100 Fr.
Elektr. (HT) Sommer	0,0 %	1,000	-8.590 Fr.	-8.590 Fr.
Elektr. (NT) Sommer	0,0 %	1,000	-2.580 Fr.	-2.580 Fr.
Betriebskosten (W+B-, UH- und Energiekosten)			-19.990 Fr.	-19.330 Fr.
TOTAL (Kapital- + Betriebskosten)			-4.300 Fr.	-3.640 Fr.

Variante 2:**Jährliche Kapitalkosten**

(Kapitalzins, real: 5,5 %)

Bau- / Anlageteil	Investitionsausgaben [Fr.]	Nutzungsdauer [Jahre]	Annuit.-faktor	Heutige jährl. Kosten
Mechanik (Turbine/Generator/HS)	55.000 Fr.	20 Jahre	8,37 %	4.600 Fr.
Sanitäre Installation	12.500 Fr.	20 Jahre	8,37 %	1.050 Fr.
Elektroinstallationen/Leitung Wasserschalt	14.100 Fr.	20 Jahre	8,37 %	1.180 Fr.
Steuerung/Regelung	27.000 Fr.	20 Jahre	8,37 %	2.260 Fr.
Bau Generatorhaus	24.500 Fr.	30 Jahre	6,88 %	1.690 Fr.
Bau Druckleitung (100% angerechnet)	126.000 Fr.	60 Jahre	5,73 %	7.220 Fr.
Einmalige Gebühren (BKW, Bauamt...)	10.000 Fr.	50 Jahre	5,91 %	590 Fr.
Reserve Bau	12.000 Fr.	50 Jahre	5,91 %	710 Fr.
Honorare, Unvorhergesehenes (11,1 %)	35.000 Fr.			
Total	316.100 Fr.	41 Jahre		19.300 Fr.

Jährliche Wartungs-, Bedienungs- und UH-Kosten (W+B)

Bau- / Anlageteil	Anlagewert (ALG) [Fr.]	Jährliche Kosten		Heutige jährl. Kosten
		Pauschal [Fr.]	in [%] ALG	
Unterhalt / Wartung		3.000 Fr.		3.000 Fr.
Gebühren (BKW)		350 Fr.		350 Fr.
Gebühren (Wasserzinsen)		0 Fr.		
Total	(Proz. Anteil für W+B von Investitionskosten: 1,1 %)			3.350 Fr.

Jährliche Energieerträge

Energieträger	Grundgebühren [Fr./a]	Verbrauch [kWh/a]	Berechnungspreis Energie	Heutige jährl. Kosten
Elektrizität		—	—	—
Elektr. (HT) Winter		47.733 kWh/a	-19,0 Rp/kWh	-9.070 Fr.
Elektr. (NT) Winter		23.867 kWh/a	-13,0 Rp/kWh	-3.100 Fr.
Elektr. (HT) Sommer		57.297 kWh/a	-15,0 Rp/kWh	-8.590 Fr.
Elektr. (NT) Sommer		28.649 kWh/a	-9,0 Rp/kWh	-2.580 Fr.
Total				-23.340 Fr.

Total der jährlichen KostenProgr.vorschlag Betrachtungsdauer: **41 Jahre**Betrachtungsdauer* für Berechnung: **20 Jahre**Option: Eingabe Betrachtungsdauer: **20 Jahre**

	Kostensteigerung (real)	Mittelwert-faktoren	Heutige jährl. Kosten	Mittl. jährliche Kosten über die Betrachtungsdauer
Kapitalkosten	—	—	19.300 Fr.	19.300 Fr.
W+B und UH-Kosten	2,0 %	1,197	3.350 Fr.	4.010 Fr.
Elektr. (HT) Winter	0,0 %	1,000	-9.070 Fr.	-9.070 Fr.
Elektr. (NT) Winter	0,0 %	1,000	-3.100 Fr.	-3.100 Fr.
Elektr. (HT) Sommer	0,0 %	1,000	-8.590 Fr.	-8.590 Fr.
Elektr. (NT) Sommer	0,0 %	1,000	-2.580 Fr.	-2.580 Fr.
Betriebskosten (W+B-, UH- und Energiekosten)			-19.990 Fr.	-19.330 Fr.
TOTAL (Kapital- + Betriebskosten)			-690 Fr.	-30 Fr.

Etron
Herr Bernard Dubochet
Oberdorfstrasse 4
3855 Brienzen

Meiringen, 27. August 2001

Trinkwasserreservoir Bieli, Hohfluh

Sehr geehrter Herr Dubochet

Wir beziehen uns auf Ihre Anfrage betreffend dem Aufwand für den Anschluss des Kleinwasserkraftwerks im Reservoir Bieli. Wir können Ihnen dazu folgendes Angebot unterbreiten:

Einmalige pauschale Netzkostenbeiträge:

- Für die Erweiterung von 230V auf 400V Fr. 1'250.--
- Für die Erweiterung von 40A auf 60A, 20x Fr. 60.-/Ampere Fr. 1'200.--

Lieferung und Montage des neuen Hausanschlusskastens 60 Ampere
als Bestandteil der Hausinstallationen:
AP-Modell

Fr. 360.--

Anpassung der Messeinrichtung, Einbau des Rücklieferungszählers ca Fr. 1'000.--

Angebotsvoraussetzungen:

- Es werden keine speziellen elektrischen Anlagen wie Sauna, Aufzüge, Elektroheizungen, Solaranlage mit Netzparallelbetrieb etc. installiert.
- Maximale Schmelzeinsätze im Hausanschlusskasten = 60 Ampere.
- Da das Kabelnetz ab der Trafostation Hohfluh erhebliche Distanzen aufweist, werden grössere Lastwechsel im 0,4kV-Netz Flicker und Spannungsänderungen verursachen. Die Spannungsparameter können am Verknüpfungspunkt am Reservoir bei ungünstigen Einflüssen zeitweise ausserhalb des zulässigen Bereichs liegen.
Der Stromkunde nimmt in Kauf, dass die Spannungsverhältnisse bei ungünstigen Netzkonstellationen ausserhalb der Normen liegen können.

Sämtliche Positionen basieren auf dem Preisstand von 2001. Die Abrechnung erfolgt zu den zum Zeitpunkt der Ausführung gültigen Konditionen.

Sämtliche Positionen sind exklusive Mehrwertsteuer offeriert.

Gültigkeit des Angebots: Bis Ende 2002

Für die Montage des Hausanschlusskastens HAK und der Tarifapparate stehen zwei Varianten offen:

1.Variante, Aussenzählerkasten: An von aussen gut zugänglicher Stelle wird ein staub- und wasserdichter Aussenzählerkasten montiert.

2.Variante, Tarifapparte im Haus, Aussen-HAK: An von aussen gut zugänglicher Stelle wird ein UP- oder AP-Hausanschlusskasten montiert. Ab den Zählern wird ein elektronisches Fernauslesungssystem über eine Schwachstromleitung an die Hausfront neben dem Hauseingang benötigt.

Kostenzuschlag für diese Variante = Fr. 350.- exkl. MWSt

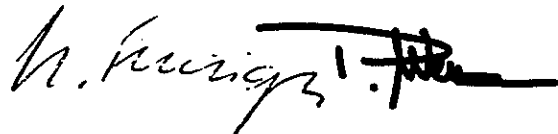
Bauseitige Zusätze: Ausleseleitung mit Rohr (min. KRF 16) und Kabel G51, Montage des von EWR angelieferten UP- oder AP-Auslesekastens an der Hausfront neben dem Hauseingang.

Die vor ein paar Jahren gemessene 1-polige Kurzschlussleistung beträgt am Hausanschlusskasten 273 Ampere.

Wir hoffen, Ihnen mit unseren Angaben zu dienen und stehen für weitere Auskünfte gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse

EWR ENERGIE AG



Beilage:

Entwurf Vertrag

ENTWURF 27.8.01

VERTRAG

zur Festlegung der Anschluss- und Einspeisebedingungen für die Energieerzeugungsanlage Bieli, Gemeinde Hasliberg-Hohfluh, gemäss dem Energiegesetz (EnG) Art. 7 und der Energieverordnung (EnV) vom 7. Dezember 1998.

zwischen :

Brunnengenossenschaft Hohfluh

als „Unabhängiger Produzent“ hernach genannt Produzent

und

EWR Energie AG, Meiringen

hernach genannt Versorgungsunternehmung

1. Gegenstand des Vertrages

1.1 Energieerzeugungsanlage mit Trinkwasser

Dieser Vertrag regelt den Anschluss der nachstehend spezifizierten Energieerzeugungsanlage (EEA) an das Netz der Versorgungsunternehmung, den Betrieb der EEA sowie die Vergütung der in das Netz eingespeisten elektrischen Energie.

Art der EEA: Kleinwasserkraftwerk mit Trinkwasser in Bieli, Hasliberg-Hohfluh

Generator- Nennleistung: 23 kVA

Energiedaten:	Winterhalbjahr (Oktober - März)	Sommerhalbjahr (April - September)
---------------	------------------------------------	---------------------------------------

Elektrizitätsproduktion EEA:	75'000 kWh	85'000 kWh
------------------------------	------------	------------

Netzeinspeisung:	75'000 kWh	85'000 kWh
------------------	------------	------------

1.2 Grenzstelle

Die Grenzstelle bildet die Eigentumsgrenze zwischen den elektrotechnischen Installationen der Versorgungsunternehmung und denjenigen des Produzenten. Sie ist wie folgt definiert:

Die Eingangsklemmen am Hausanschlusskasten.

1.3 Schaltung der Zähler

Die Schaltung der Zähler erfolgt nach Figur „Schaltung der Zähler“ im Anhang dieses Vertrages.

2. Pflichten des Produzenten

2.1 Erstellung und Unterhalt der EEA

Der Produzent erstellt auf eigene Kosten sämtliche Bauten und Anlagen bis zur Grenzstelle und ist für deren Unterhalt besorgt.

2.2 Baukostenbeitrag

Der Baukostenbeitrag richtet sich nach den Erstellungskosten zum Netz der Versorgungsunternehmung. Der Produzent hat die vollen Kosten zu übernehmen.

2.3 Betrieb der EEA

Der Produzent betreibt seine Anlagen zur Elektrizitätserzeugung. Dabei verpflichtet er sich zu folgenden Punkten:

- Betrieb der EEA gemäss Art. 1.1
- Die Anlage wird erst dann in den Parallelbetrieb mit dem Netz genommen, wenn die Abnahmekontrolle durch das Eidgenössische Starkstrominspektorat erfolgt ist und die Betriebsbewilligung der Versorgungsunternehmung vorliegt.
- Der Produzent erstattet der Versorgungsunternehmung quartalsweise Bericht über die durch die EEA produzierte und die an das Netz abgegebene Energie, sowie über ausserordentliche betriebliche Vorkommnisse
- Der Produzent führt alle Jahre im Beisein eines Vertreters der Versorgungsunternehmung eine Funktionskontrolle der Parallelschalt- und Schutzeinrichtung durch.
- Der Produzent muss auf eigene Kosten die Voraussetzungen schaffen, um störende und gefährliche Wirkungen im Netz zu vermeiden. Für Anlagen und Geräte des Selbstversorgers (elektronische Erzeugnisse), die nichterwünschte leitungsgebundene Beeinflussungseffekte (z. B. Oberschwingungen) in den Anlagen der Versorgungsunternehmung und/oder Dritter verursachen, gelten insbesondere die Bestimmungen in den Werkvorschriften der Versorgungsunternehmung.

3. Pflichten der Versorgungsunternehmung

3.1 Erstellung der Anlagen zur Einspeisung der Elektrizität

Die Versorgungsunternehmung erstellt alle notwendigen Anlagen bis zur Grenzstelle.

3.2 Messung

Die Versorgungsunternehmung bestimmt die Messeinrichtung und nach Absprache mit dem Produzenten deren Standort. Die Versorgungsunternehmung stellt die zur Messung notwendigen Zähleinrichtungen gegen eine Gebühr pro Zähler und Jahr zur Verfügung. Ferner wird für den Ausfall der EEA eine Bereitstellungsgebühr von Fr. 3.-/ kW, Quartal, Total Fr. 180.- pro Jahr erhoben. Dies in Anlehnung an die Verrechnungspraxis der übergeordneten Verbundpartner von der Versorgungsunternehmung.

Die Versorgungsunternehmung ermittelt die in das Netz eingespeiste Energie. Bei Fehlanzeigen der Messeinrichtungen gelten die Bestimmungen des „Reglement für den Bezug elektrischer Energie“ der Versorgungsunternehmung.

3.3 Vergütung für die in das Netz eingespeiste Energie

Es gelten die Vergütungsansätze gemäss dem gültigen Preisblatt im Anhang dieses Vertrages. Dieses wird periodisch den neuen Empfehlungen/Vorschriften angepasst.

3.4 Blindenergiebezug

Der Leistungsfaktor Cosinus Phi muss mindestens 0,9 betragen. Die Blindenergie für die Magnetisierung des Generators wird nach den geltenden EWR-Preisen in Rechnung gestellt.

4. Allgemeine Vereinbarungen

4.1 Vertragsdauer

Dieser Vertrag tritt auf den 01.XX.2002 in Kraft und dauert 5 Jahre. Wird der Vertrag nicht 1 Jahr vor Ablauf gekündigt, so bleibt er mit der gleichen Kündigungsfrist jeweils für ein weiteres Jahr in Kraft.

4.2 Vertragsanpassungen

Der vorliegende Vertrag wird auf Verlangen einer Vertragspartei an die veränderten Verhältnisse angepasst. Eine Abweichung gilt dann als wesentlich, wenn die EEA aufgrund geänderter Spezifikationen in eine andere Kategorie bezüglich Baukostenbeitrag oder Einspeisungsvergütung fällt.

4.3 Entschädigung für Schäden

Der Produzent hat keinen Anspruch auf Entschädigung für mittelbaren oder unmittelbaren Schaden, der ihm aus Spannungs- oder Frequenzschwankungen irgendwelcher Art und Grösse, aus Unterbrechungen oder Einschränkungen in der Einspeisung seitens der Versorgungsunternehmung, aus Netzunterbrüchen oder aus Ueberkompensation erwächst. Vorbehalten bleibt Art. 100 des Obligationenrechts (grobe Fahrlässigkeit und Absicht).

4.4 Rechtsnachfolger

Beide Parteien sind berechtigt, diesen Vertrag auf einen Rechtsnachfolger zu übertragen, vorausgesetzt, dass dieser technisch in der Lage ist, den Vertrag zu erfüllen. Dabei sind alle Rechte und Pflichten diesem Rechtsnachfolger zu überbinden.

4.5 Haftpflicht

Hinsichtlich der Haftpflicht gelten die Bestimmungen des Elektrizitätsgesetzes vom 24. Juni 1902 sowie die darauf basierenden Verordnungen und einschlägigen Bestimmungen.

Jede Partei übernimmt die Haftung für die von ihr betriebenen Anlagenteile aufgrund der in Art. 1.2 definierten Grenzstelle.

Zusätzlich haftet der Produzent bei unsachgemäsem Betreiben seiner Anlagen gegenüber Dritten. Allfällige Entschädigungsansprüche von Dritten, die im Zusammenhang mit der Energieerzeugungsanlage entstehen, werden dem Selbstversorger zur Beweisführung übertragen.

Der Produzent muss eine ausreichende Haftpflichtversicherung abschliessen.

4.6 Streitigkeiten

Ueber Streitigkeiten bezüglich Anschlussbedingungen entscheidet die kantonale zuständige Behörde.

Für andere Streitigkeiten ist der Gerichtsstand Interlaken zuständig.

5. Bestandteile des Vertrages

Die nachfolgend aufgeführten Dokumente sind Bestandteile dieses Vertrages:

- Schaltung der Zähler
- Preisblatt über die Vergütungsansätze für die vom Produzenten in das Netz der Versorgungsunternehmung eingespeisten Energie.
- Reglement für den Bezug elektrischer Energie

6. Ausfertigung und Genehmigung des Vertrages

Dieser Vertrag mit den Anhängen ist in zwei Exemplaren (ein Exemplar für den Produzenten und ein Exemplar für die Versorgungsunternehmung) angefertigt und von beiden Vertragsparteien unterzeichnet.

Unabhängiger Produzent:

Brunnengenossenschaft Hohfluh

Versorgungsunternehmung:

EWR Energie AG

Hohfluh, den

Meiringen, den XX

EWB Energie AG, Meiringen

Preise und Gebühren

für die Eigenerzeugungsanlage, Kleinwasserkraftwerk der Trinkwasseranlage
Reservoir Bieli, Hasliberg-Hohfluh.

Gültig ab 01.XX.2002

Arbeitspreise

Sommer:	Hochtarif	15.0 Rp./ kWh
	Niedertarif	9.0 Rp./ kWh

Winter:	Hochtarif	19.0 Rp./ kWh
	Niedertarif	13.0 Rp./ kWh

Blindenergie Aufnahme:

Sommer/Winter:	5.8 Rp./ kVArh
-----------------------	----------------

Gebühren, gemäss Art. 3.2 des Vertrages

Bereitstellungsgebühr:

Für den Ausfall der EEA wird eine Bereitstellungsgebühr von Fr. 3.-- pro kW und Quartal erhoben.

Zählergebühren:

Die Zählergebühren betragen Fr. 42.-- pro Zähler und Jahr.

Meiringen,

EWB Energie AG


INGENIEURE + PLANER AG INNERTKIRCHEN

SPEZIAL HOCH-/TIEFBAU • UMWELT • INFRASTRUKTUR • BAUTENSCHUTZ

 3862 Innertkirchen
 Steini, Postfach 87

 Tel. 033/971 36 00
 Fax 033/971 36 03

 Internet: <http://www.bys.ch>
 E-Mail: bam@bys.ch

Projekt Nr.

926

(nachfolgend 5 Blätter A4)

ETZON

☒ Fax

☐ Begleitnotiz

☐ Lieferschein

IN DER SACHE		KWKW Holzleiste	
☒ GEMÄSS GESPRÉCHUNG	☒ ZUR STELLUNGNAHME	☐ BITTE UM RÜCKGABE	
☒ ZUR KENNNTNIS	☐ ZUR DIREKTEN ERLEDIGUNG	☐ ZU IHREN AKTEN	
☒ ZUR PRÜFUNG	☐ MIT BESTEM DANK ZURÜCK	☐ IN BEANTWORTUNG	
☐ ZUR WEITERLEITUNG	☐ PLANBEILAGEN	☐	

Bami,

beistehend Kostenschätzung Baumarbeiten
 sowie Druckleistung Holz Treppen
 schaltung.

Für Fragen bin ich als 09.09.01
 im Büro erreichbar.

Datum:

Mit freundlichen Grüßen

BYS Ingenieure + Planer AG

11.09.01

Gschwand

H. Schild · Installationen · Spenglerei · Heizungen · 3862 Innertkirchen

Telefon 033 971 11 25 · Natel 079 353 30 43 · Fax 033 971 13 85

Ausmass/Offerte für: K. W. K. W. Hoffmann

Pos.	Bezeichnung	Grösse	m. St. kg.	Anzahl	Preis	Betrag
	PE Rohr	200	mm	2.00	53.-	106.-
	do	160	mm	2.00	35.-	70.-
	do	110	mm	2.00	16.-	32.-
	Schieber PE-PE	160	Stk		1275.-	1275.-
	Schieber mit Elekt. Bedienung		"			2695.-
	Druckreduzierventil		"			2553.-
	El. Muffen	160	Stk	4	63.-	252.-
		200	"	3	105.-	315.-
		110	"	9	30.-	270.-
	Tee PE 160-110		"	1		192.-
	z PE	110	"	2	64.-	128.-
	z PE	200	"	1		209.-
	Vorschweissband	200	"	1		84.-
	do	160	"	1		45.-
	do	110	"	4	26.-	104.-
	Flanschen	200	"	1		99.-
	do	160	"	1		67.-
	Flanschverbindung	200	"	1		42.-
		160	"	1		40.-
		110	"	4	26.-	104.-
	Servicwagen		KW	120	1.20	144.-
	P.W.		"	40	7.80	312.-
	Kleinteile Dichtungswal					
	Notstromaggregat Schweißm.					300.-
	Arbeitsambulanz					
	Meister		Stk	16	74.-	1184.-
	Monteur		"	16	72.-	1152.-
						11494.-
	+ 7.6% MW. St.					873.-
	Innertkirchen 10.09.2001 <u>H. Schild</u>					12367.-

KWKW. Hochflur

Kostenübersicht Bauteile

Gemeinschaftsraum im Beton

94' Sw.-

Drahtleitung

- Betonfliesen

m'

600

Fr.-

49' Sw.-

- Drahtleitung

- 6mm K 9 m 150
1421. Formstücke

m'

600

140.-

94' Sw.-

Sanitärarbeiten- Wasserleitung
gleiche off. Hs. Schild

17' Sw.-

163' Sw.-

Provision f. Bauunternehmer

17' Sw.-

17' Sw.-

Ingenieurhonorar

Ca.

15' Sw.-

Total Bau inkl. Bauh.

190' Sw.-

Hans F. F. F. M. 09.01

BYS Ingenieure + Planer AG
Steini, Postfach 87
3862 Innerklöchen

H. F. F.

KWKW Hauptkabel

Kostenunterbreitung Druck-Ölleitung gegen Stein. Schild

Ges. K 9, D 150 mm (beschützt)

- Lieferung + Verlegen

124,- €/m

Funkt. f. Transport u. Verlegen

- Verlegen

1.65,-

- Flur

4:40
6:6

5:45

6,- €/m

130,- €/m

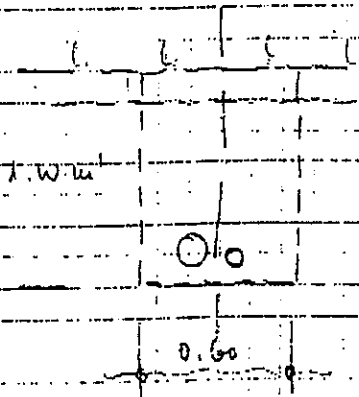
Funkt. für Formstahl

Netto 10 x SW 10 / 10 m

10,- €/m

Wärmel. Heizkabel
Leistungsfähigkeit

KOSTENSCHÄTZUNG



Heizkabel
Auswahl
15 cm
0.5 m²/m
Länge: ca. 6.50 m

Leistungsfähigkeit

- Installation	2 m - / 6.50			2.-
- Anschluss	30%			2.50
- Abzug von Heizkabel (ca. 10 m)	m ²	1.00	10.-	10.-
- Anschluss an Kabel	m ³	0.40	20.-	8.-
- Anschluss an Kabel	m ³	0.40	10.-	4.-
- Schutzkabel	m ²	0.60	5.-	3.-
- Wicklungsfähigkeit	m ³	0.45	20.-	9.-
- Verteilen v. Kabeln	m ³	0.05	40.-	2.-
- Anschluss an Kabel	m ²	1.20	10.-	12.-
- Anschluss	m	1.50	2.-	3.-
- Anschluss				5.50

10.-



ZOBO AG
Seestrasse 9
CH-3855 Brienz
Tel. 033 952 17 17
Fax 033 952 17 18
E-mail info@zoboag.ch
www.zoboag.ch

WERKZEUGE / MASCHINENBAU

GEFAXT

20.8.07

An : Imetron AG

z.H. : Stalder und Dubaucht

Strasse : Aarestrasse 22

PLZ / Ort : 3806 Bönigen

unsere Referenz : Fu/Li

Datum : 30.07.01

OFFERTE

Ihre Anfrage : Besprechung Linder/ Dubaucht

Bezugnehmend auf Ihre obgenannte Anfrage freuen wir uns, Ihnen folgendes Angebot unterbreiten zu können:

Artikel	Menge	Preis Stk.	Rebatt %	Total sFr.
Peltonturbine P=22KW				
1 düsige Peltonturbine, Asynchron, n= 1000, P= 22KW				
vertikal mit Alu Gehäuse und Spannpratzen				
1 Düsenadel, Krümmer ohne Verrohrung bis HS, 1 Manometer				
Generator Bartholdi, mit langem Wellenende				
faktgeber, Wicklungs- und Lagerüberwachung				
HS ist Kugelhahn Cr Stahl, Ende ZOBO Lieferung, d.h. Schnittstelle				
Linearantrieb 60 sek. Schliesszeit, incl Poti, excl ES				
Montage vor Ort, Transport				
Dokumentation, Stückliste und Zusammenstellung				
Total				55'000.-

Liefertermi 3-4 Monate (Generatorlieferfrist)

Preis: kann je nach Ausführung (Materialwahl...) noch variieren, ist noch zu besprechen

Gültigkeit der Offerte: Ende 2001

Konditionen: Lieferung ab Brienz, excl. Verpackung, excl. MWST

Zahlung 30 Tage netto

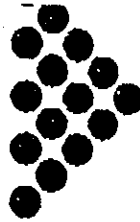


1/3 bei Bestellung, 1/3 ab Werk bei Ablieferung, 1/3 nach Inbetriebnahme

Ihr geschätzter Auftrag würde uns sehr freuen und wir erwarten Ihren Bescheid.

Mit freundlichen Grüßen
ZOBO AG, Brienz

Gehet an Etron als EU



SCHILD

ELEKTRO TELECOM

Schild Elektro AG
Hauptstrasse 121
3855 Brienz

Telefon 033 952 88 88
Telefax 033 952 88 89

http://www.schild-elektro.ch
e-mail: info@schild-elektro.ch



FAX ÜBERMITTLUNG

Elron GmbH

Oberdorfstrasse 4

2. Hdt. Hw. S. Dubach

3855 Brienz

FAX Nr.: 957.41.61

Sachbearbeiter: Kurt Schütz

3855 Brienz, 25. August 2007

Betrifft: Anfrage

- ☐ Bestellung
☒ zur Orientierung
☒ auf Ihren Wunsch
☐ Termin: _____

- ☐ zur Offertstellung
☐ zur Stellungnahme
☐ bitte Besprechen mit: _____
☒ gem. Tel./FAX/Brief/Besprechung/e-mail vom: 27.08.07

Grobe Kostenschätzung (Arbeits + Material)

Rohr in bauseitserstelltem Graben

KRF 21	m 630	Fr. 5.-	3'150.-
Kabel PE-ALT 3x4x0,6	m 630	Fr. 8.-	5'040.-
Anschlüsse	Stk 2	Fr. 38.-	76.-

+ 7,6 % MwSt

Total Fr.

Fr. 8'266.-

Fr. 628.20

Fr. 8'894.20

Mit bestem Dank für
die Anfrage!

Mit freundlichen Grüßen
SCHILD ELEKTRO AG, BRIENZ

[Handwritten signature]

von:

Schild Elektro
Hauptstrasse. 121
3855 Brienz
Tel 033 952 88 88
Fax 033 952 88 89

Brienz, 22.7.01 /BD

an:

Elron
Oberdorfstr. 4
3855 Brienz
Tel 033 951 33 51
Fax 033 951 41 51

Richtofferte Elektroinstallationen

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir bitten um eine grobe Kostenschätzung (Arbeit und Material) für die Erstellung der untenstehenden Arbeiten.

Umfang:

- Einfache Lichtinstallation (Schalter, FL, Steckdose Typ 13) im Generatorhaus, Grösse: Generatorhaus 3 x 3 x 2.5m
- Leitung Reservoir-Generatorhaus (16mm² Anschluss Generator) ca. 25m im Erdreich, ohne Grabarbeiten
- Leitung Reservoir-Generatorhaus (1.5mm² für Licht und Steckdosen) ca. 25m im Erdreich, ohne Grabarbeiten
- Anpassungen Verteilung im Reservoir Bief
 - Verstärkung Zuleitung bestehendes Tableau (ca 1.5m) von 6mm² auf 16mm²
 - Neues kleines Tableau (neben bestehendem) für Messeinrichtung BKW (2 Zählerplätze) und Trenner für Generatorzuleitung

Falls sie noch genauere Angaben benötigen, rufen Sie uns doch einfach an. Besten Dank für Ihre Bemühungen.

Mit freundlichen Grüssen

Bernard Dubochet

Bernard Dubochet

Unsere grobe Kostenschätzung beläuft sich auf Fr. 4'780.-

+ 7,6% MWST Fr. 363.30

Mit freundlichen Grüssen

Total Fr. 5'143.30

SCHILD

ELEKTRO TELECOM

SCHILD ELEKTRO AG

Hauptstrasse 121, 3855 Brienz
Tel. 033 952 88 88 FAX 033 952 88 89

Pos.	Bezeichnung	Menge	E.	Lieferant	Preis / E. (netto)	Faktor	Preis Total
------	-------------	-------	----	-----------	-----------------------	--------	-------------

Zusammenstellung Kosten Total Steuerung Kraftwerk

1	Standart Kraftwerk	1	Stk.	Etron	Fr. 13.311,25	100,00%	Fr. 13.311,25
2	Option Terminal	1	Stk.	Etron	Fr. 1.452,60	100,00%	Fr. 1.452,60
3	Wasserfassung, Leitung	1	Stk.	Etron	Fr. 6.834,00	100,00%	Fr. 6.834,00
4	Option Kompensation	1	Stk.	Etron	Fr. 3.965,90	100,00%	Fr. 3.965,90
5	Option Schalter Handbedienung	1	Stk.	Etron	Fr. 925,40	100,00%	Fr. 925,40

Total Preis

Fr. 26.489,15**Entwicklungsaufwand Steuerung Kraftwerk**

31	Elektroschema	16	Std.	Etron	Fr. 90,00	100,00%	Fr. 1.440,00
32	Software	100	Std.	Etron	Fr. 90,00	100,00%	Fr. 9.000,00
33	Mech. Zeichnungen	32	Std.	Etron	Fr. 90,00	100,00%	Fr. 2.880,00
34	Stücklisten	20	Std.	Etron	Fr. 90,00	100,00%	Fr. 1.800,00
35	Dokumentation	20	Std.	Etron	Fr. 90,00	100,00%	Fr. 1.800,00
36	Inbetriebnahme Instruktion	15	Std.	Etron	Fr. 90,00	100,00%	Fr. 1.350,00

Total

Fr. 18.270,00

KAWE/ARE

Arbeitshilfe BGF 3.5
August 1999

Projekte im Bereich erneuerbarer Energien; ergänzende Richtlinien

Grundsatz

Wasserkraftwerke und Holzheizungen im Wärmeverbund nehmen unter den gebührenfinanzierten Projekten insofern eine Sonderstellung ein, als sie gemäss neuem IHG der Entwicklungsinfrastruktur angerechnet werden können. Sie werden dadurch privilegiert gefördert.

Definitionsgemäss stellen erneuerbare Energien zentrale regionale Ressourcen und Potentiale dar, deren Erschliessung den Grundsätzen des neuen IHG entspricht. Für die Unterstützung massgebend sind die besonderen regionalen Potentiale und die ausgelöste regionale Wertschöpfung im Einzelfall. Je nach Region und Form der Energieerzeugung ist deshalb eine differenzierte Betrachtung vorzunehmen.

Gleichzeitig sind die Richtlinien für gebührenfinanzierte Projekte sinngemäss anzuwenden.

Voraussetzungen

IH-Darlehen sind möglich, falls

- ohne Investitionshilfe die Gebühren/Energiepreise deutlich über Normwerten liegen würden
- sich Anschlussgebühren, Energiepreise und Rohstoff-/Holzpreise am Markt und der absehbaren Marktentwicklung orientieren
- Tarife/Gebühren durch die Gemeinde(n) genehmigt werden
- auf der Basis realistischer Energiepreis-Szenarien mit Investitionshilfe die Gebühren/Einnahmen sicherstellen, dass die Betriebskosten unter Einschluss der betriebsnotwendigen Abschreibungen nach einer Startphase von maximal 3 Jahren gedeckt sind
- die für die absehbare technische Lebensdauer vorzunehmenden Rücklagen eine überwiegende Selbstfinanzierung grosser Ersatzinvestitionen ermöglichen
- sämtliche Darlehensrückzahlungen fristgerecht getätigt werden können
- separate Rechnungen und Budgets für die Anlagen geführt werden
- mindestens 60 % der geplanten Energielieferungen durch Abnahme(vor)verträge gesichert sind
- die Gemeinde(n) eine substantielle Beteiligung an der Trägerschaft und/oder Finanzierung eingehen

Grossprojekte erfordern eine frühzeitige Abstimmung mit dem WEA/GSA und werden in der Regel erst nach deren Subventionsbeschlüssen vom KAWE zugesichert.

*Grobe Abschätzung: Bundesdarlehen 20% der Bruttokostensumme
Laufzeit 20 Jahre zinslos*

**Wasser- und
Energiewirtschaftsamt****Office de l'économie
hydraulique et énergétique**Bau-, Verkehrs-
und Energiedirektion
des Kantons BernDirection des travaux
publics, des transports
et de l'énergie
du canton de BerneReiterstrasse 11
3011 Bern
Telefon 031 633 38 11
Telefax 031 633 38 50

Konzession

Mr Berta 031 633 38 22

Telefax**26. Juli 2001 ca. 14.00 Uhr****Total Seiten: 1****Empfänger:** **Herr Bernard Dubochet**
Fax. 033 951 41 61**Absender:** **031 633 38 50**
Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern
Herr A. Märki, Kantonsbeiträge, Abt. Energie

Anfrage, Beitrag für Trinkwasser-Kleinkraftwerk Hohfluh



Sehr geehrter Herr Dubochet

In den Jahren 1982 bis Ende 1998 konnten für den Bau von Kleinwasserkraftwerke bescheidene Beiträge in Form von Zinsvergünstigung an Darlehen von Dritten gewährt werden.

Im Kantonalen Förderprogramm 2001 sind Kleinwasserkraftwerke nicht explizit aufgeführt und können demnach nicht mehr unterstützt werden. Obwohl wir solche sinnvolle Anlagen befürworten, haben wir keine gesetzlichen Grundlagen für eine finanzielle Unterstützung.

Im Internet unter der Adresse: www.wea.bve.ch - Energie - Innovation - Förderbeiträge - können Sie das Förderprogramm 2001 aufrufen.

Wir hoffen, dass die Anlage trotz negativem Bericht gebaut wird und wünschen Ihnen beim Bau und Betrieb viel Erfolg.

Mit freundlichen Grüßen

Wasser- und Energiewirtschaftsamt
des Kantons Bern
Abt. Energie

A. Märki, Kantonsbeiträge

Absender: Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern
Herr A. Märki, Tel. 031 633 38 44, Telefax 031 633 38 50
Internet: Arnold.Maerki@BVE.be.ch**Postadresse:** WEA, Abt. Energie, Herr A. Märki, Reiterstrasse 11, 3011 Bern

Hauptstrasse 115, Postfach 771, 3855 Brienz
Tel. 033 952 10 50, Fax 033 952 10 69, www.bbobank.ch

Bahnhofstrasse 24, Postfach 236, 3860 Meiringen
Tel. 033 972 19 21, Fax 033 972 19 25, www.bbobank.ch

Postcheck 30-38262-1 MWST-NR 124 151
BC Nr. 6337



Ihr Kundenbetreuer Flück Manuela
Direktwahl 033 9521064
E-Mail manuela.flueck@bbobank.ch

Etron
Herr Bernard Dubochet
Oberdorfstrasse 4
3855 Brienz

23. August 2001 / mfl

Darlehen Brunnengenossenschaft Hohfluh

Sehr geehrter Herr Dubochet

Besten Dank für Ihr Fax vom 20. August 2001.

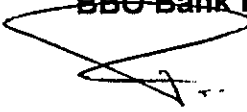
Grundsätzlich unterstützt unsere Bank ökologisch sinnvolle Projekte. Jedoch führen wir keine speziellen Konditionen für entsprechende Vorschüsse. Auf ökologische Projekte hat sich die Alternative Bank in Olten spezialisiert. Wir unterbreiten Ihnen für Ihr Finanzierungsgesuch gerne folgende Offerte:

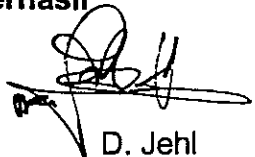
Kreditnehmer:	Brunnengenossenschaft Hohfluh
Kreditsumme:	CHF 100'000.--
Zinssatz:	5% p.a., zuzüglich ¼% Kommission im Quartal
Rückzahlung:	CHF 10'000.-- pro Jahr
Bedingungen:	Für die definitive Beurteilung des Kreditgesuches benötigen wir folgende Unterlagen: - Jahresrechnung Brunnengenossenschaft Hohfluh (3 Jahre) - Statuten der Genossenschaft - Zusammenstellung der Anlagekosten - Finanzierungsplan

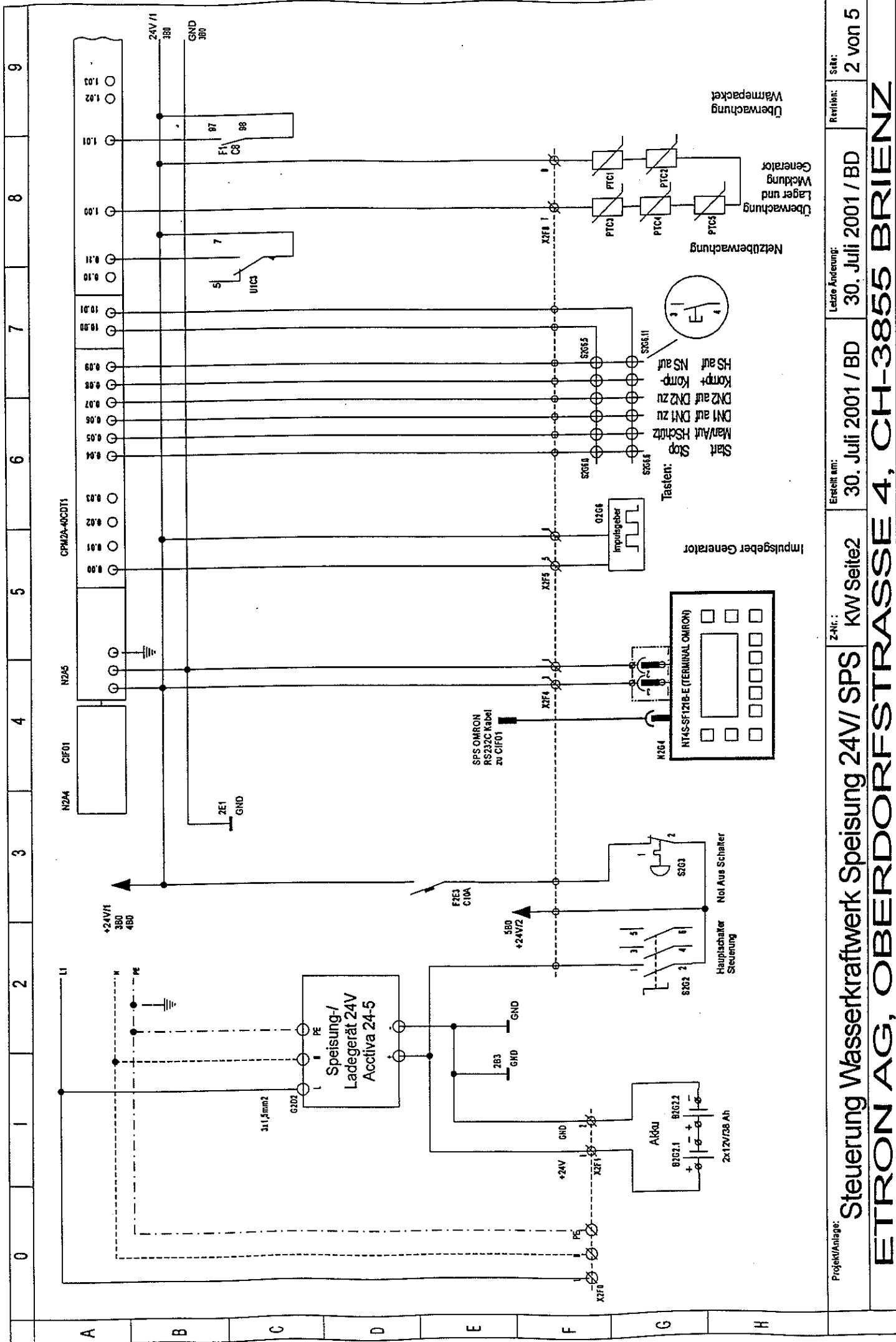
Wenn Sie weitere Fragen haben, nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf. Wir stehen Ihnen gerne für eine persönliche Beratung zur Verfügung.

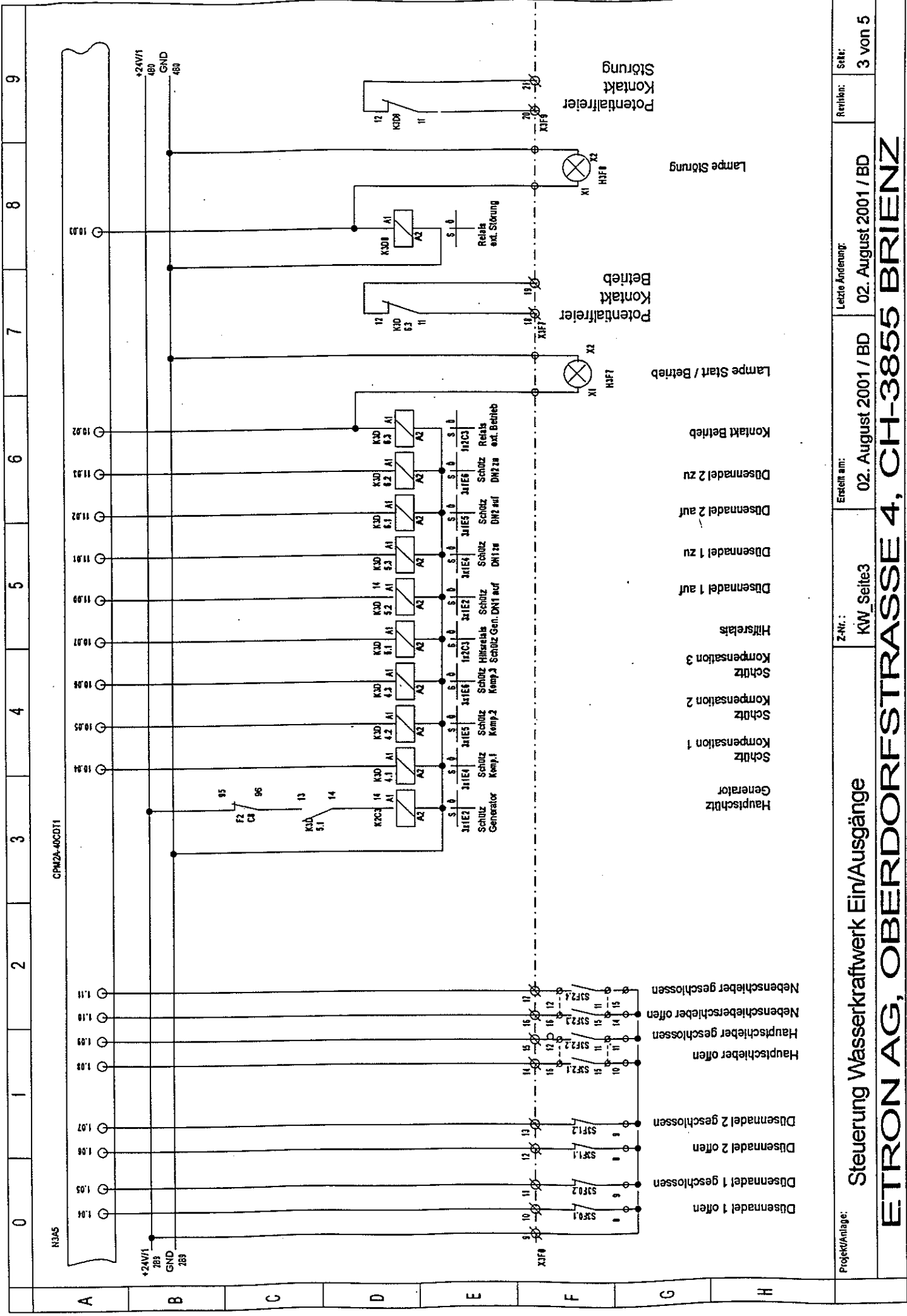
Mit freundlichen Grüssen

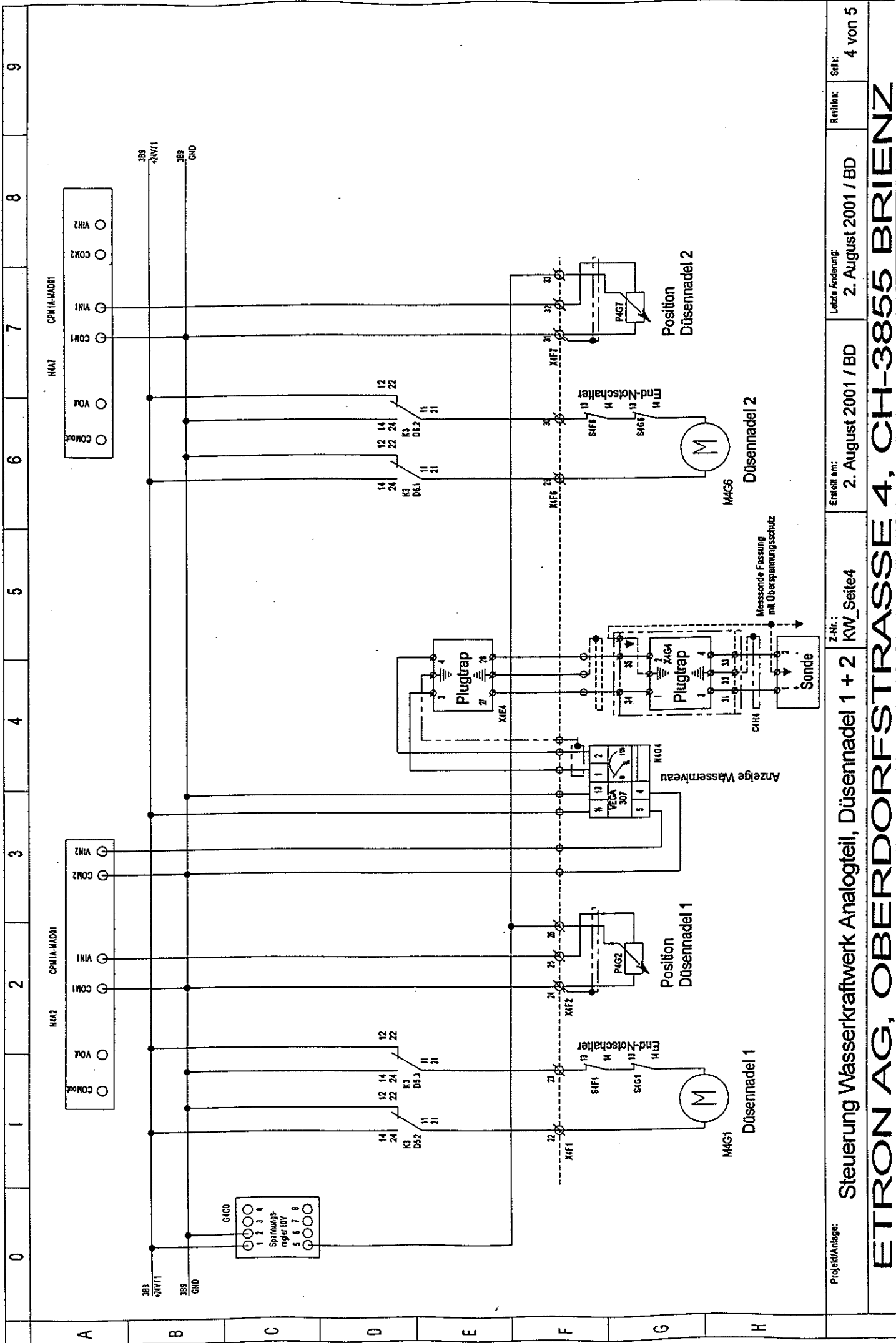
BBO-Bank Brienz Oberhasli

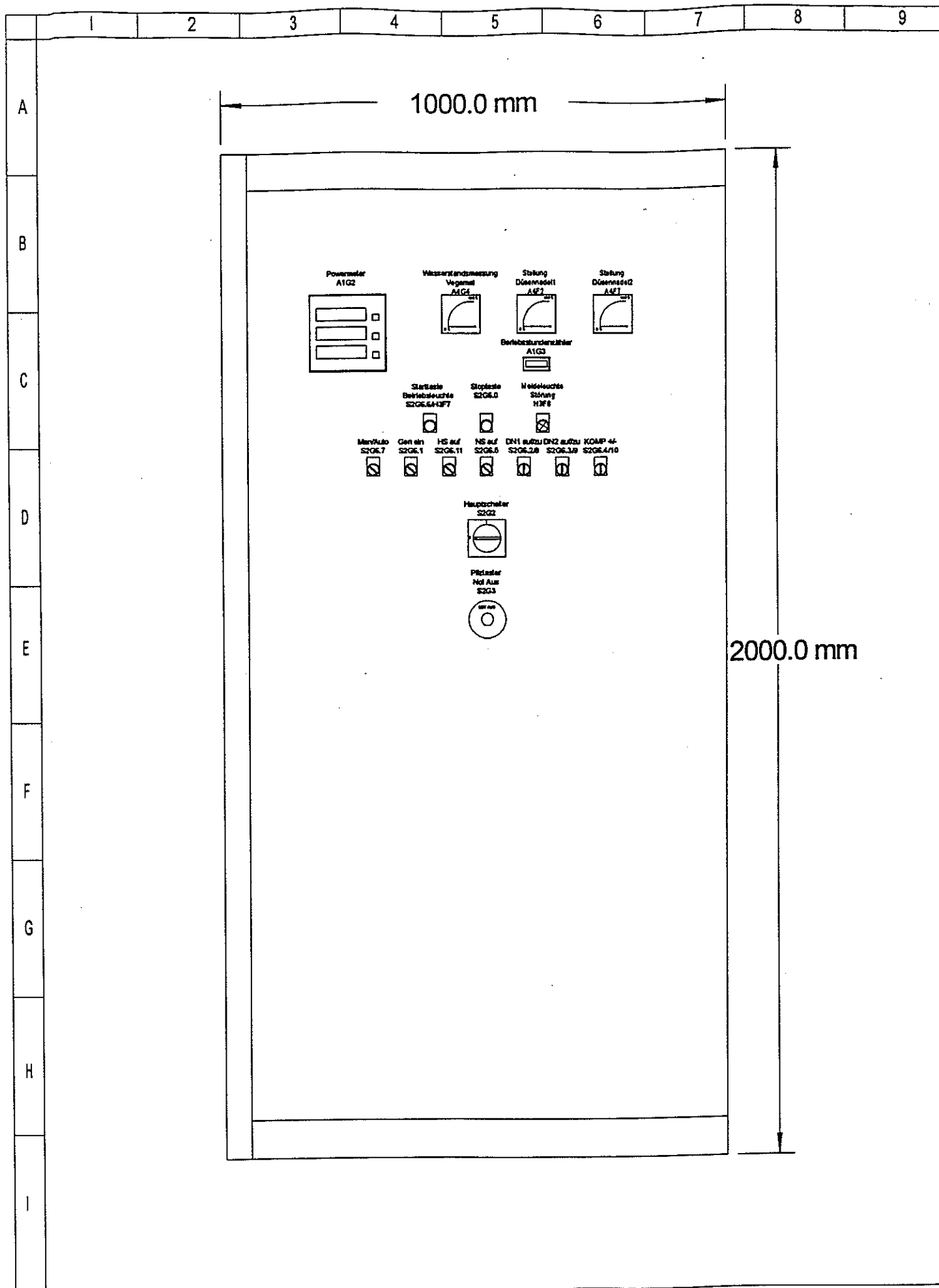

R. Fuchs


D. Jehl









Projekt/Anlage:

Bedieneinheit Wasserkraftwerk Analoge Anzeigen

Z-Nr.:

Front1

Erstellt am:

21. August 2001 / BD

Letzte Änderung:

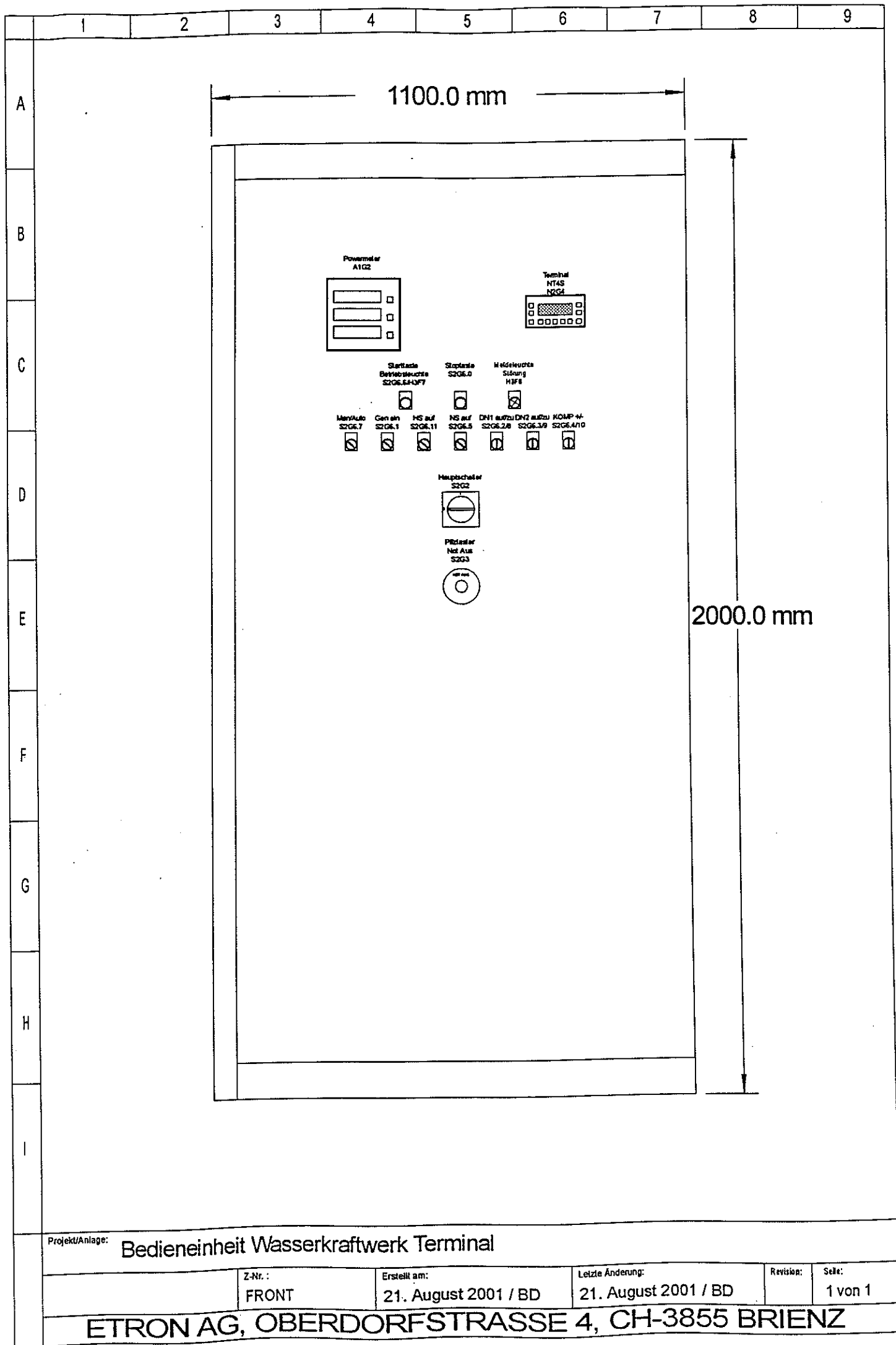
21. August 2001 / BD

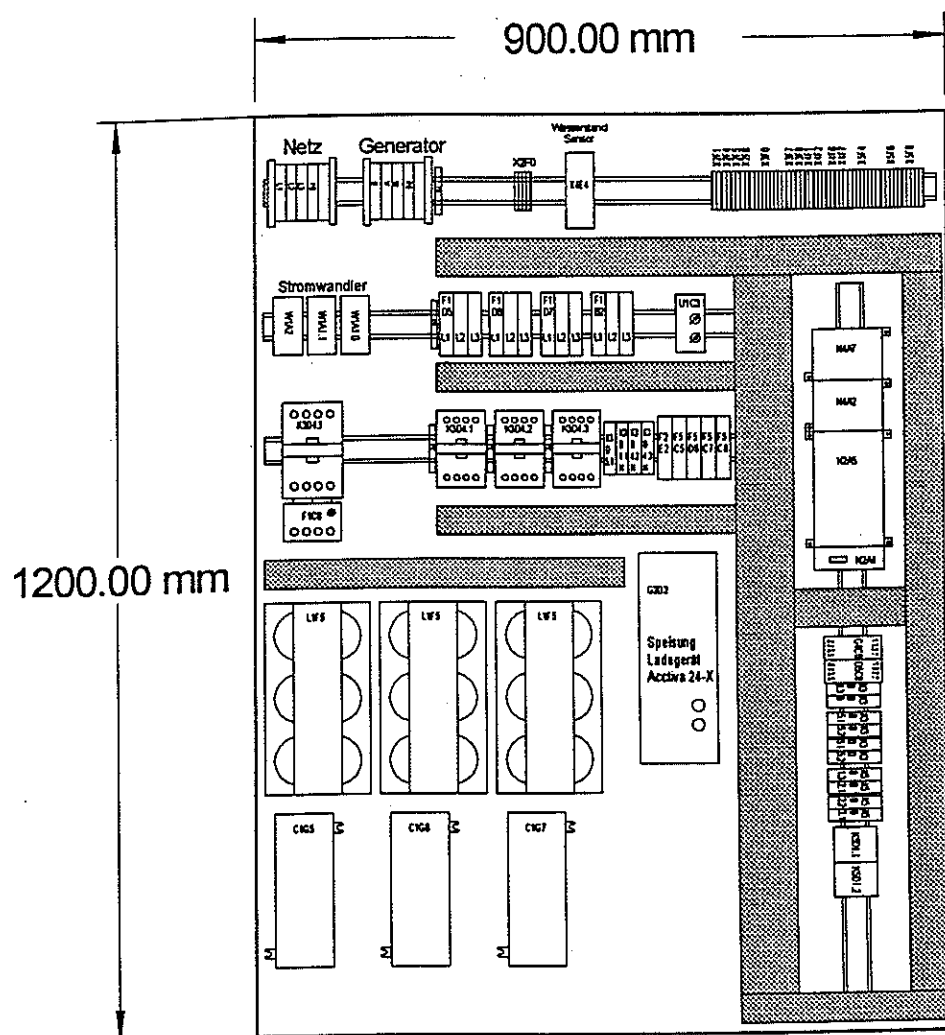
Revision:

Seite:

1 von 1

ETRON AG, OBERDORFSTRASSE 4, CH-3855 BRIENZ





Projekt/Anlage:

Tableau Kraftwerk, Standard mit Omron SPS

Z-Nr.:
Tableau

Erstellt am:
22. August 2001 / BD

Letzte Änderung:
22. August 2001 / BD

Revision:

Seite:
01 von 01

ETRON AG, OBERDORFSTRASSE 4, CH-3855 BRIENZ