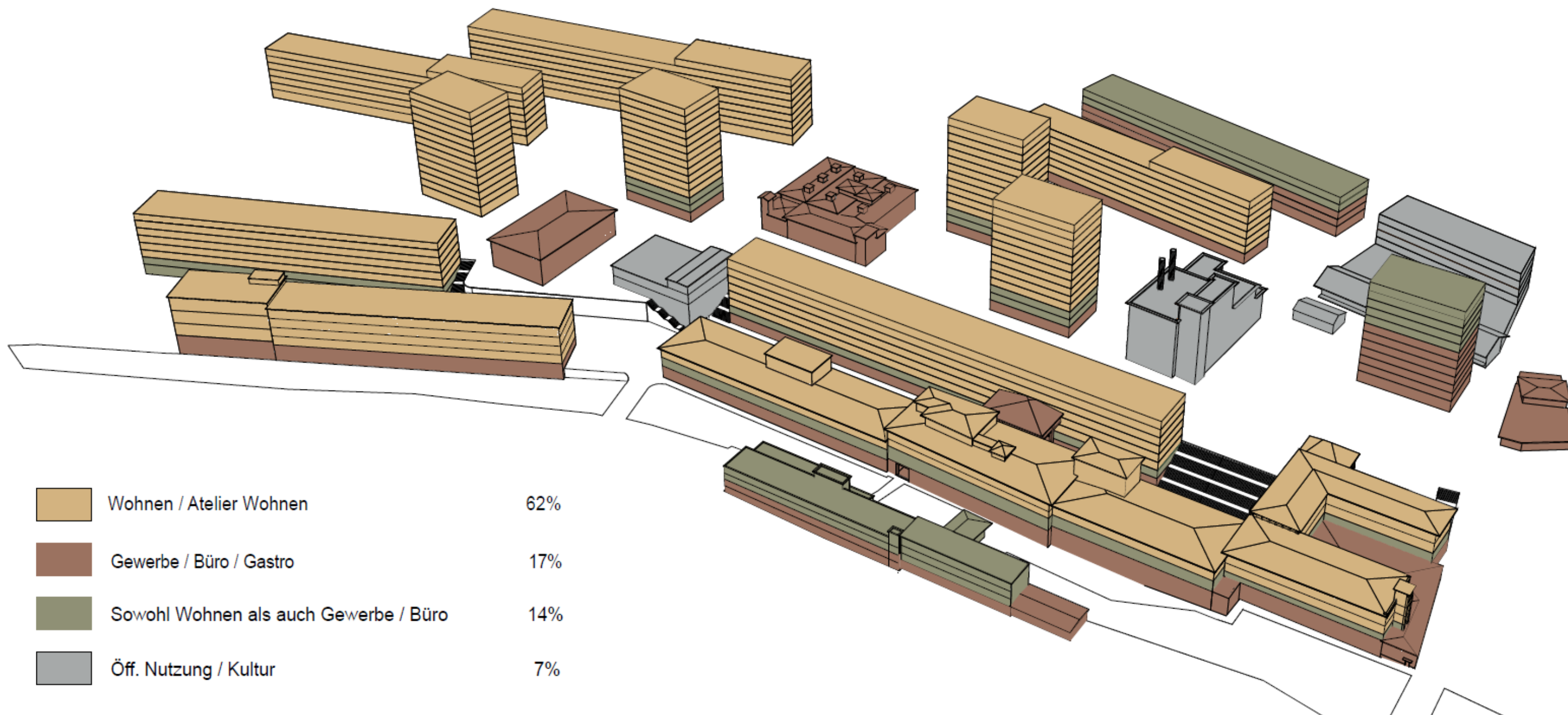
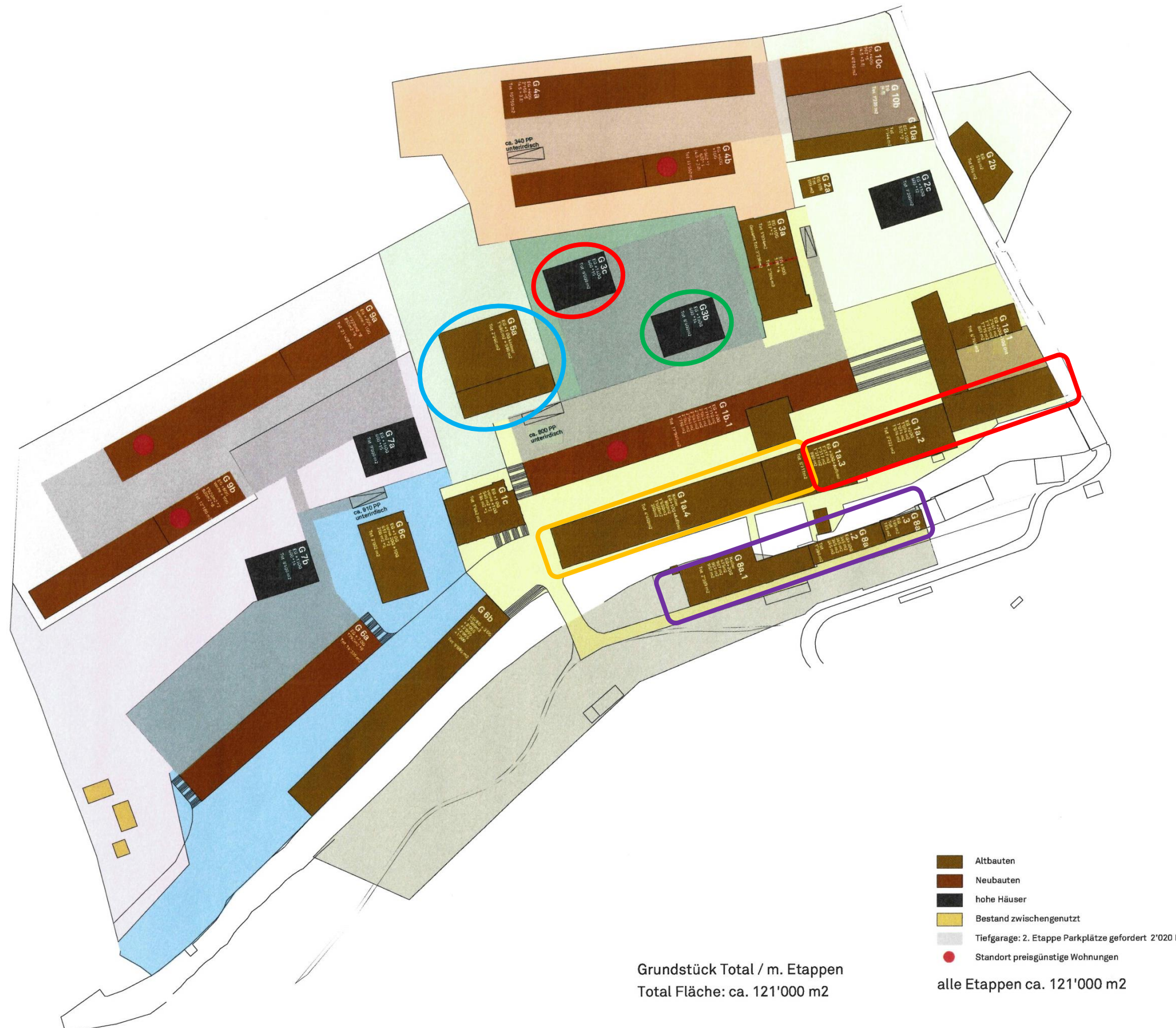






## I. Situationsplan (gemäss Masterplan)




## II. Situationsplan (gemäss Masterplan; Detailnutzungen gemäss Annahmen Patrick Grab)



Gewerbe:

- Produktion fein im EG 
- Produktion grob im EG 
- Fachgeschäfte im EG und UG 
- Verkauf Lebensmittel im EG 

Gastro:

- Restaurants, Cafés und Bistros im EG 

Büro:

- Einzel-, Gruppen und Grossraumbüros in den restlichen „braunen“ Etagen gemäss Anhang I

Öffentliche Nutzung / Kultur gemäss Anhang I

### III. Geschossflächen und Nutzungen (Gebäude 1a und 1b als Beispiele; gemäss Masterplan)

Albi Nussbaumer Boltshauser  
 Architekten | Zug Architekten | Zürich

Berechnungen Masterplan Papieri Areal Cham

19.01.15

**Etappe 1 | Geschossflächen GF**

		UG unb.	UG bel.	EG	1.OG	2.OG	3.OG	4.OG	5.OG	6.OG	7.OG	8.OG	9.OG	10.OG	11.OG	12.OG	13.OG	UG unb. ca.	Tot oberird.
1a Altbau	Hauptgebäude	1a.1	1'000 ca.	0	2'461	1'715	1'715	857	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'000	6'748
	Halle PM1	1a.2	500 ca.	0	1'074	1'074	1'074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	3'222
	Halle PM2	1a.3	500 ca.	0	1'317	1'317	880	1'317	880	0	0	0	0	0	0	0	0	500	5'711
	Halle PM3+4	1a.4	0 ca.	800	1'650	1'650	350		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4'450
<b>Tot</b>																		<b>2'000</b>	<b>20'131</b>
																		Gewerbe   Büro	<b>7'302</b>
																		öff. Nutzung   Kultur usw.	<b>0</b>
																		sowohl Wohnen als auch Gewerbe   Büro	<b>5'756</b>
																		Wohnen   Atelier Wohnen	<b>7'073</b>
																		Parkplätze Wohnen / Bewohner und Besucher	<b>78</b>
																		Parplätze Gewerbe   Büro / Bewohner und Besucher	<b>261</b>
																		Parkplätze Total / Bewohner und Besucher	<b>339</b>
1b Neubau	Neubau	1b.1	4'273 ca.	0	1'710	1'710	2'563	2'563	2'563	2'563	2'563	1'710	0	0	0	0	0	4'273	17'945
	Walzenlager	1b.2	0 ca.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Tot</b>																		<b>4'273</b>	<b>17'945</b>
																		Gewerbe   Büro	<b>1'710</b>
																		öff. Nutzung   Kultur usw.	<b>0</b>
																		sowohl Wohnen als auch Gewerbe   Büro	<b>1'710</b>
																		Wohnen   Atelier Wohnen	<b>14'525</b>
																		Parkplätze Wohnen / Bewohner und Besucher	<b>160</b>
																		Parplätze Gewerbe   Büro / Bewohner und Besucher	<b>68</b>
																		Parkplätze Total / Bewohner und Besucher	<b>228</b>
																		Anteil preisgünstige Wohnungen	<b>2'563</b>

Grienbachstrasse 11 Dubsstrasse 45  
 CH-6300 Zug CH-8003 Zürich  
 T/F +41 41 766 61 61/62 T/F +41 43 311 19 49/40  
 www.albi-nussbaumer.ch www.boltshauser.info

## IV. Geschossflächen und Nutzungen (Gesamtübersicht gemäss Masterplan)

Albi Nussbaumer    Boltshauser  
 Architekten | Zug    Architekten | Zürich

19.01.15

		Etappe 1	Etappe 2	Etappe 3	Etappe 4	Etappe 5	Etappe 6	Etappe 7	Etappe 8	Etappe 9	Etappe 10	Total	Ausw.
Fläche Baubereich	m2	22'037	7'762	8'483	13'351	6'211	18'068	14'947	12'959	13'164	4'027	<b>121'009</b>	
nicht anrechenbare Erschliessungsfläche		7'533	932	428	3'488	1'215	4'356	223	1'128	1'723	259	<b>21'285</b>	
anrechenbare Landfläche		14'504	6'830	8'055	9'863	4'996	13'712	14'724	11'831	11'441	3'768	<b>99'724</b>	
Gewerbe   Büro	m2	9'012	4'200	1'200	8'010	2'260	3'502	600	1'962	0	0	<b>30'746</b>	17%
öff. Nutzung   Kultur usw.	m2	1'642	625	3'338	0	0	0	0	0	0	7'190	<b>12'795</b>	7%
sowohl Wohnen als auch Gewerbe   Büro	m2	7'466	3'000	2'400	4'300	0	3'584	1'200	2'949	0	0	<b>24'899</b>	14%
Wohnen   Atelier Wohnen	m2	21'598	0	13'800	9'990	0	18'337	15'600	0	33'608	0	<b>112'933</b>	62%
GF unterirdisch	m2	6'273	1'260	1'663	1'880	576	1'792	1'140	3'139	1'792	962	<b>19'515</b>	
GF oberirdisch	m2	39'718	7'825	20'738	22'300	2'260	25'423	17'400	4'911	33'608	8'152	<b>182'335</b>	100%
aGF (GF oberirdisch mit Faktor 0.9)	m2	35'746	7'043	18'664	20'070	2'034	22'881	15'660	4'420	30'247	7'337	<b>164'102</b>	
Ausnutzungsziffer AZ		2.46	1.03	2.32	2.03	0.41	1.67	1.06	0.37	2.64	1.95	<b>1.65</b>	
Anteil preisgünstiges Wohnen	m2	2'563	0	0	3'120	0	0	0	0	6'794	0	<b>12'477</b>	7%
Parkplätze	Stk	491	110	249	282	32	301	197	69	370	101	<b>2'200</b>	

Grienbachstrasse 11    Dubsstrasse 45  
 CH-6300 Zug            CH-8003 Zürich  
 T/F +41 41 766 61 61/62    T/F +41 43 311 19 49/40  
 www.albi-nussbaumer.ch    www.boltshauser.info

## V. Schutzzumfang (Gesamtübersicht gemäss Bericht der Denkmalpflege)





## VII. Strom- und Wärmebedarf des Areals (Resultate Variante 1)

Nutzung	NGF [m <sup>2</sup> ]	Leistung [kW <sub>peak</sub> ] Elektrisch	jährlicher elektr. Energiebedarf [kWh]	Leistung [kW <sub>peak</sub> ] RH + WW	jährlicher therm. Energiebedarf [kWh] RH	jährlicher therm. Energiebedarf [kWh] WW	jährlicher therm. Energiebedarf [kWh] RH + WW	Leistung [kW <sub>peak</sub> ] Kälte	jährlicher Kühlbedarf [kWh]
Wohnen	112'844.3	742.3	1'221'108	1'563.1	1'354'253	2'010'885	3'365'138	861.6	560'049
Gewerbe (Produktion)	3'277.8	64.7	208'615	117.1	79'200	5'933	85'133	0.0	0
Büro	30'161.3	492.6	818'640	633.2	437'743	62'132	499'875	507.1	436'905
Gastro	2'691.9	94.5	212'912	147.1	82'460	176'239	258'699	17.4	24'014
Verkaufslokale	2'745.0	77.4	234'912	56.7	26'611	4'804	31'414	9.0	3'888
öffentliche Nutzung / Kultur	11'515.5	201.0	535'192	477.3	310'811	84'063	394'874	396.8	288'065
Parkhaus	20'616.3	43.3	30'924	0.0	0	0	0	0.0	0
	183'852.0	1'715.8	3'262'303	2'994.4	2'291'078	2'344'055	4'635'133	1'791.8	1'312'920

	% Flächenanteil	W/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Wohnen	61.4	6.6	10.8	13.9	12.0	17.8	29.8	7.6	5.0
Gewerbe (Produktion)	1.8	19.7	63.6	35.7	24.2	1.8	26.0	0.0	0.0
Büro	16.4	16.3	27.1	21.0	14.5	2.1	16.6	16.8	14.5
Gastro	1.5	35.1	79.1	54.7	30.6	65.5	96.1	6.5	8.9
Verkaufslokale	1.5	28.2	85.6	20.7	9.7	1.8	11.4	3.3	1.4
öffentliche Nutzung / Kultur	6.3	17.5	46.5	41.5	27.0	7.3	34.3	34.5	25.0
Parkhaus	11.2	2.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	100.0	9.3	17.7	16.3	12.5	12.7	25.2	9.7	7.1

Resultate für die Variante 1 (Annahme Nutzung Sowohl Wohnen als auch Gewerbe / Büro: 50% Wohnen und 50% Büro)

## VIII. Strom- und Wärmebedarf des Areals (Resultate Variante 2)

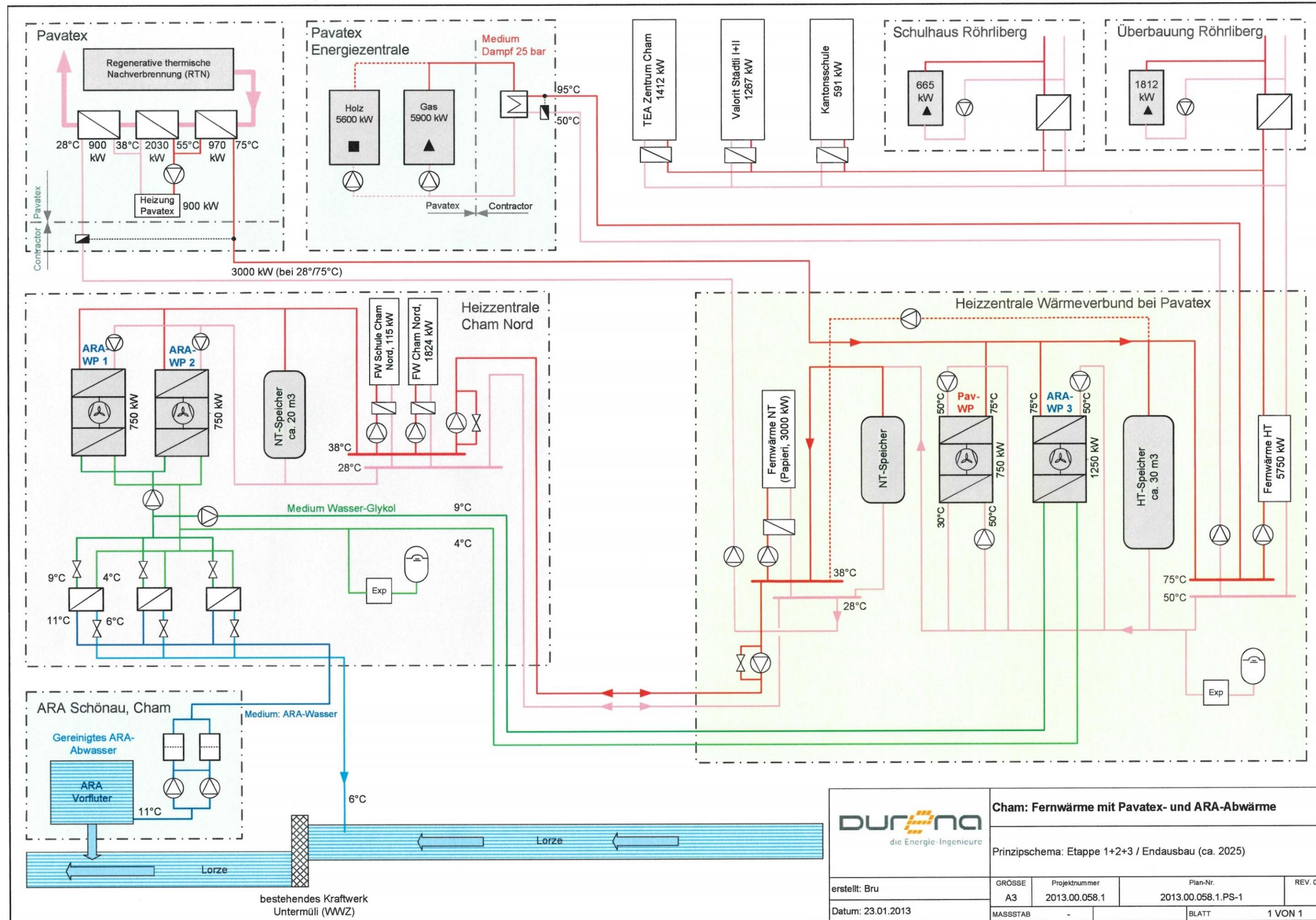
Nutzung	NGF [m <sup>2</sup> ]	Leistung [kW <sub>peak</sub> ] Elektrisch	jährlicher elektr. Energiebedarf [kWh]	Leistung [kW <sub>peak</sub> ] RH + WW	jährlicher therm. Energiebedarf [kWh] RH	jährlicher therm. Energiebedarf [kWh] WW	jährlicher therm. Energiebedarf [kWh] RH + WW	Leistung [kW <sub>peak</sub> ] Kälte	jährlicher Kühlbedarf [kWh]
Wohnen	124'048.8	826.8	1'367'245	1'731.3	1'505'270	2'210'550	3'715'819	927.2	602'679
Gewerbe (Produktion)	3'277.8	64.7	208'615	117.1	79'200	5'933	85'133	0.0	0
Büro	18'956.7	307.2	507'425	395.8	273'593	39'051	312'644	317.7	272'839
Gastro	2'691.9	94.5	212'912	147.1	82'460	176'239	258'699	17.4	24'014
Verkaufslokale	2'745.0	77.4	234'912	56.7	26'611	4'804	31'414	9.0	3'888
öffentliche Nutzung / Kultur	11'515.5	201.0	535'192	477.3	310'811	84'063	394'874	396.8	288'065
Parkhaus	20'616.3	43.3	30'924	0.0	0	0	0	0.0	0
<b>Total</b>	<b>183'852.0</b>	<b>1'615.0</b>	<b>3'097'225</b>	<b>2'925.3</b>	<b>2'277'944</b>	<b>2'520'639</b>	<b>4'798'583</b>	<b>1'668.0</b>	<b>1'191'485</b>

	% Flächenanteil	W/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Wohnen	67.5	6.7	11.0	14.0	12.1	17.8	30.0	7.5	4.9
Gewerbe (Produktion)	1.8	19.7	63.6	35.7	24.2	1.8	26.0	0.0	0.0
Büro	10.3	16.2	26.8	20.9	14.4	2.1	16.5	16.8	14.4
Gastro	1.5	35.1	79.1	54.7	30.6	65.5	96.1	6.5	8.9
Verkaufslokale	1.5	28.2	85.6	20.7	9.7	1.8	11.4	3.3	1.4
öffentliche Nutzung / Kultur	6.3	17.5	46.5	41.5	27.0	7.3	34.3	34.5	25.0
Parkhaus	11.2	2.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>8.8</b>	<b>16.8</b>	<b>15.9</b>	<b>12.4</b>	<b>13.7</b>	<b>26.1</b>	<b>9.1</b>	<b>6.5</b>

Resultate für die Variante 2 (Annahme Nutzung Sowohl Wohnen als auch Gewerbe / Büro: 100% Wohnen und 0% Büro)

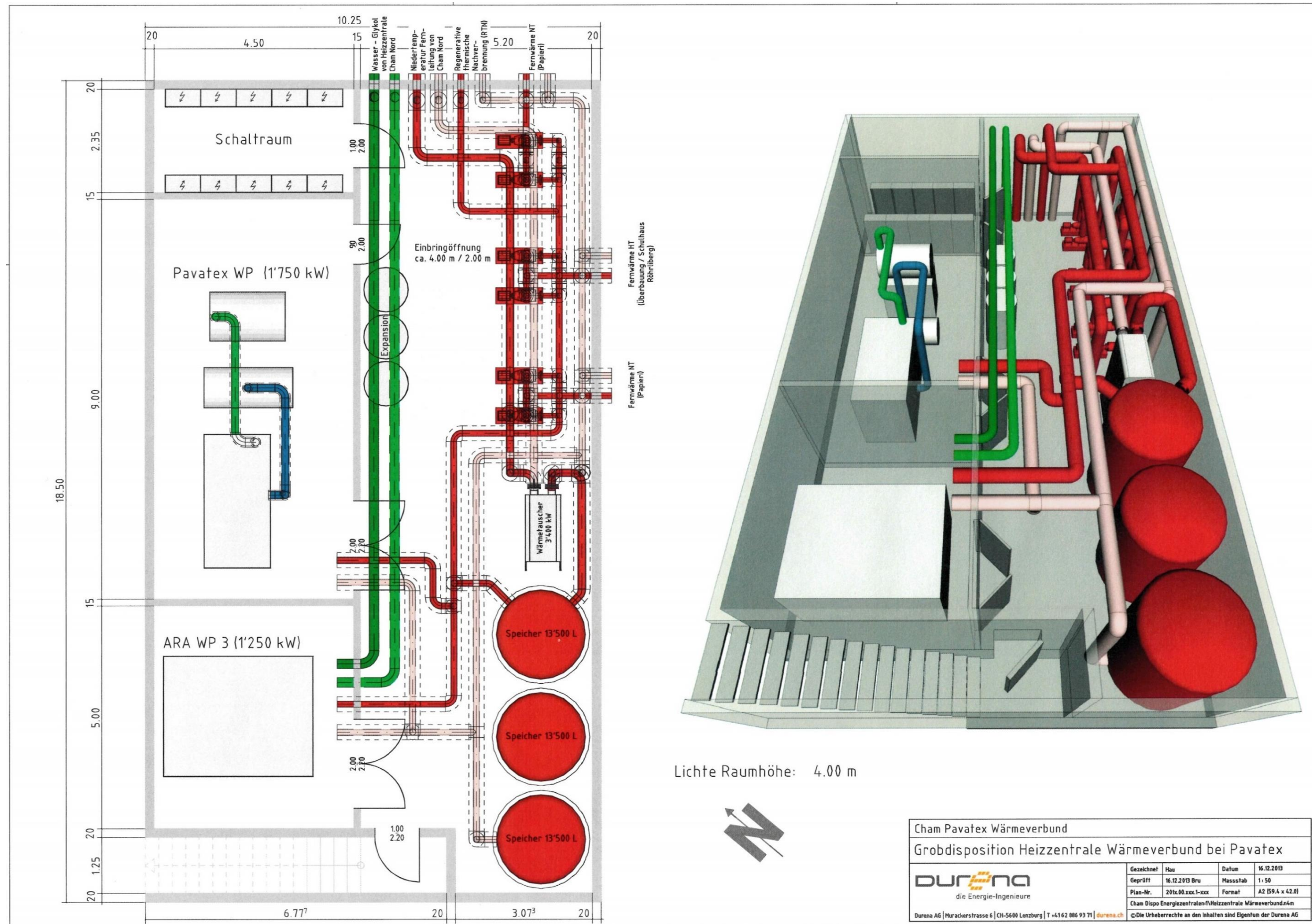


IX. Wärmeverbund Cham (Prinzipschema gemäss Machbarkeitsstudie Durena)



				<b>Cham: Fernwärme mit Pavatex- und ARA-Abwärme</b>			
				Prinzipschema: Etappe 1+2+3 / Endausbau (ca. 2025)			
erstellt: Bru	GROSSE A3	Projektnummer 2013.00.058.1	Plan-Nr. 2013.00.058.1.PS-1	REV. 0			
Datum: 23.01.2013	MASSSTAB -			BLATT 1 VON 1			

X. Wärmeverbund Cham (Disposition Heizzentrale gemäss Machbarkeitsstudie Durena)



# XI. Wärmeverbund Cham (Wirtschaftlichkeitsrechnung nach SIA 480)

## Norm SIA 480 4.1

### Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau

#### 1. Hauptblatt

<b>Projekt</b>	Wärmeverbund Cham		
genaue Bezeichnung	Fernwärme und Kälte von ewz		
Bezeichnung der Variante	<b>D</b>	A: ewz real, B: ewz nominal 2%, C: Gas real, D: Gas nominal 2%	
Bauherrschaft/Besitzer	Cham Paper Group Schweiz AG		
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853333
Nachweisersteller	Patrick Grab, Leiter Technik, Cham Paper Group Schweiz AG	E-Mail	grab.patrick@cham-group.com
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853336

#### Eingabedaten

Kalkulationszinssatz in %	3.5%	nominal	wenn nominal: Inflation in %	2.0%
			Kalkulationszinssatz real	1.47%

#### Investitionen vor Inbetriebnahme

	Betrag	Nutzungs- dauer	Annuitäts- faktor	Kapital- kosten	Liquidations- erlös	Preis- änderung	Restnutz- ungsdauer
	CHF	Jahre	in %	CHF/a	CHF	in %	Jahre
					nominal	nominal	
Grundstück	250'000			8'750			
Investition 1	750'000	15	8.7%	65'119	0	2.0%	15
Investition 2	400'000	30	5.4%	21'749	0	2.0%	30
Investition 3	100'000	20	7.0%	7'036	0	2.0%	20
Investition 4			0.0%	0	0	2.0%	0
Investition 5			0.0%	0	0	2.0%	0
Investition 6			0.0%	0	0	2.0%	0
Total ohne GS	1'250'000	18.2	←	93'903			
Total mit GS	1'500'000	20.8	←	102'653			
						ohne Vorgabe	
						festе Vorgabe	
						berechnete Vorgabe	
<b>Betrachtungsperiode</b>		<b>30</b>	5.4%	nominal			
			4.1%	real			

#### Einnahmen/Ausgaben

	jährliche Einnahmen			jährliche Ausgaben			Nutzeinheiten
	E1	E2	E3	A1	A2	A3	Einheit
im Referenzzeitpunkt CHF/a	656'900			425'000	35'000	85'000	1
Preisänderung %	nominal 0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	
aus Produktion der Nutzeinheiten	ja	ja	ja				
							18.00
<b>Zwischenresultate</b>							24.00
Barwert	CHF	12'081'735	0	0	10'249'413	844'069	2'049'883
Barwert total	CHF		Einnahmen	12'081'735		Ausgaben	13'143'365

	Ersatzinvestitionen		Erweiterungsinvestitionen	
	Restwert		Restwert	
Barwerte	CHF	677'181	187'808	0

#### Resultate

<b>Kapitalwert</b>	CHF	<b>-3'051'003</b>	= E52 + D56 + F56 - (H52 + B38 + C56 + E56)
<b>Rendite</b>	in %	<b>#ZAHL!</b>	nominal
<b>Rückzahldauer</b>	Jahre	<b>0.0</b>	
<b>Netto-Jahresertrag</b>	CHF/Jahr	<b>-126'512.26</b>	real = D41 * E60
<b>Gestehungskosten pro Nutzeinheit</b>	CHF/Einheit	<b>627'490.92</b>	real = - E60 / I45 + C51 / I45 (wenn D47=ja) + D51 / I45 (wenn D47 =ja) + E51 / I45 (wenn E47=ja)

## XII. Variantenvergleich Wärmeverbund Cham (Wirtschaftlichkeit SIA 480)

Norm SIA 480					
Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau					
5. Variantenvergleich					
Die Eingabedaten vom Hauptblatt und die Resultate der aktuell gerechneten Variante werden automatisch in die Felder A11 bis A74 übertrage Sie können dann zusammen mit der Variantenbezeichnung mit "Inhalte einfügen", "Werte" in eine der Variantenspalten übertragen werden.					
D	Variante	A	B	C	D
3.5%	<b>Kalkulationszinssatz</b>	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
nominal	real/nominal	real	nominal	real	nominal
2.0%	<b>Inflation</b>		2.0%		2.0%
<b>Grundstück</b>					
250'000	Betrag	0	0	250'000	250'000
<b>Investition 1</b>					
750'000	Betrag	1	1	750'000	750'000
15	Nutzungsdauer	30	30	15	15
0	Liquidationserlös	0	0	0	0
2.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
15	Restnutzungsdauer	30	30	15	15
<b>Investition 2</b>					
400'000	Betrag	0	0	400'000	400'000
30	Nutzungsdauer	0	0	30	30
0	Liquidationserlös	0	0	0	0
2.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
30	Restnutzungsdauer	0	0	30	30
<b>Investition 3</b>					
100'000	Betrag	0	0	100'000	100'000
20	Nutzungsdauer	0	0	20	20
0	Liquidationserlös	0	0	0	0
2.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
20	Restnutzungsdauer	0	0	20	20
30	<b>Betrachtungsperiode</b>	30	30	30	30
656'900	<b>Einnahmen 1</b>	510'000	510'000	656'900	656'900
0.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%
ja	aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja
0	<b>Einnahmen 2</b>	35'000	35'000	0	0
2.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
ja	aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja
0	<b>Einnahmen 3</b>	75'000	75'000	0	0
2.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
ja	aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja
425'000	<b>Ausgaben 1</b>	656'900	656'900	425'000	425'000
2.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%
35'000	<b>Ausgaben 2</b>	0	0	35'000	35'000
2.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
85'000	<b>Ausgaben 3</b>	0	0	85'000	85'000
2.0%	Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
Einheit	<b>Nutzeinheit</b>	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit
1	Anzahl	1	1	1	1
<b>Resultate</b>					
D	Variante	A	B	C	D
-3'051'003	<b>Kapitalwert</b>	-678'667	2'870'349	167'029	-3'051'003
#ZAHL!	<b>Rendite</b>	#ZAHL!	53.62%	4.35%	#ZAHL!
0.0	<b>Rückzahldauer</b>	0.0	4.9	28.5	0.0
-126'512.26	<b>Netto-Jahresertrag</b>	-36'900.05	119'021.30	9'081.58	-126'512.26
627'490.92	<b>Gest.kosten pro NE</b>	656'900.05	500'978.70	647'818.42	627'490.92

Bei den Investitionen wird davon ausgegangen, dass nach 15 Jahren der Brenner und die Brennersteuerung ersetzt werden müssen. Nach 20 Jahren wird auch der Kessel ersetzt werden müssen. Das Fundament, der Heizraum und die sonstigen Installationen haben eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren.

Da beim Wärmeverbund für den Bauherrn keine Investitionen anfallen passt diese Wirtschaftlichkeitsrechnung nur bedingt. Die Betrachtungen wurden nach zwei verschiedenen Methoden vorgenommen. Einmal wurde der Wärmeverbund mit 1 CHF Investitionskosten eingesetzt und die hypothetischen Ausgaben für eine Gasheizung (Kosten Erdgas, Unterhalt und kapitalisierte Investition) als Einnahmen dargestellt. Die zweite Methode stellt die Gasheizung als tatsächliche Investition mit ihren Ausgaben dar und die hypothetischen Ausgaben für Fernwärme werden als Einnahmen verbucht. Beide Methoden wurden mit realen Werten und mit einer Inflation von 2% gerechnet.

### XIII. Varianten BHKW (Wirtschaftlichkeitsrechnung nach SIA 480)

**Norm SIA 480** **4.1**

**Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau**

**1. Hauptblatt**

Projekt Wärmeverbund Cham

genaue Bezeichnung	BHKW grosse Auslegung		
Bezeichnung der Variante	E	A: ewz real, B: ewz nominal 2%, C: Gas real, D: Gas nominal 2% E: BHKW nominal 2%	
Bauherrschaft/Besitzer	Cham Paper Group Schweiz AG		
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853333
Nachweisersteller	Patrick Grab, Leiter Technik, Cham Paper Group Schweiz AG	E-Mail	grab.patrick@cham-group.com
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853336

**Eingabedaten**

Kalkulationszinssatz in %	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3.5%</span> nominal	wenn nominal:	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.0%</span>
		Kalkulationszinssatz real	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.47%</span>

**Investitionen vor Inbetriebnahme**

Betrag	Nutzungs- dauer	Annuitäts- faktor	Kapital- kosten	Liquidations- erlös	Preis- änderung	Restnutz- ungsdauer
CHF	Jahre	in %	CHF/a	CHF	in %	Jahre
				nominal	nominal	
Grundstück	250'000		8750			
Investition 1	750'000	15	8.7%	65'119	0	2.0%
Investition 2	400'000	30	5.4%	21'749	0	2.0%
Investition 3	100'000	20	7.0%	7'036	0	2.0%
Investition 4	370'000	15	8.7%	32'125	0	2.0%
Investition 5			0.0%	0	0	2.0%
Investition 6			0.0%	0	0	2.0%
Total ohne GS	1'620'000	17.4		126'029		
Total mit GS	1'870'000	19.3		134'779		

Betrachtungsperiode	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">30</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5.4%</span> nominal	ohne Vorgabe	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20</span>
	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4.1%</span> real	fixe Vorgabe	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">30</span>
		berechnete Vorgabe	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19.3</span>

Einnahmen/Ausgaben	jährliche Einnahmen			jährliche Ausgaben			Nutzeneinheiten Einheit
	E1	E2	E3	A1	A2	A3	
im Referenzzeitpunkt CHF/a	656'900	570'715	0	123'250	167'700	336'000	1
Preisänderung %	nominal 0.0%	2.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%	
aus Produktion der Nutzeneinheiten	ja	ja	ja				18.00

**Zwischenresultate**

Barwert	CHF	12'081'738	13'763'508	0	2'972'330	4'044'288	12'926'319	24
Barwert total	CHF		Einnahmen	25'845'243		Ausgaben	19'942'946	

	Ersatzinvestitionen		Erweiterungsinvestitionen		
	Restwert	Restwert	Restwert	Restwert	
Barwerte	CHF	974'415	187'803	0	0

**Resultate**

Kapitalwert	CHF	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3'245'689</span>	= E52 + D56 + F56 - (I52 + B38 + C55 + E56)
Rendite	in %	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">18.16%</span>	nominal
Rückzahlidauer	Jahre	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5.4</span>	
Netto-Jahresertrag	CHF/Jahr	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">134'585.05</span>	real = D41 * E60
Gestehungskosten pro Nutzeneinheit	CHF/Einheit	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">937'108.32</span>	real = - E60 / I45 + C51 / I45 (wenn C47=ja) + D51 / I45 (wenn D47=ja) + E51 / I45 (wenn E47=ja)

Die Wirtschaftlichkeit wird im Vergleich zum Wärmeverbund Cham ausgerechnet. Die Wärmekosten werden als Einnahmen verbucht, die diskontierte Investition und die Betriebskosten als Ausgaben. Zusätzliche Einnahmen sind der Verkauf der Elektrizität des BHKW. Für die Steigerung der Elektrizitätspreise im gleichen Mass wie Gaspreise mit 2% Inflation ergibt sich eine sehr gute Wirtschaftlichkeit

## XIV. BHKW Fälle (Wirtschaftlichkeitsrechnung gemäss SIA 480)

### Norm SIA 480

### Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau

#### 5. Variantenvergleich BHKW

Legende: Fall 1: kleine Auslegung, Fall 2: grosse Auslegung, Fall A: 50% HT, 50% NT, Fall B: 100% HT

Fall	1 A	1 A	1 B	1 B	2 A	2 A	2 B	2 B
	klein NT 0%	klein NT 2%	klein HT 0%	klein HT 2%	gross NT 0%	gross NT 2%	gross HT 0%	gross HT 2%
<b>Kalkulationszinssatz</b>	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
real/nominal	nominal	nominal	nominal	nominal	nominal	nominal	nominal	nominal
<b>Inflation</b>	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
<b>Grundstück</b>								
Betrag	250'000	250'000	250'000	250'000	250'000	250'000	250'000	250'000
<b>Investition 1</b>								
Betrag	750'000	750'000	750'000	750'000	750'000	750'000	750'000	750'000
Nutzungsdauer	15	15	15	15	15	15	15	15
Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0	0
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Restnutzungsdauer	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>Investition 2</b>								
Betrag	400'000	400'000	400'000	400'000	400'000	400'000	400'000	400'000
Nutzungsdauer	30	30	30	30	30	30	30	30
Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0	0
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Restnutzungsdauer	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>Investition 3</b>								
Betrag	100'000	100'000	100'000	100'000	100'000	100'000	100'000	100'000
Nutzungsdauer	20	20	20	20	20	20	20	20
Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0	0
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Restnutzungsdauer	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Investition 4</b>								
Betrag	185'000	185'000	185'000	185'000	370'000	370'000	370'000	370'000
Nutzungsdauer	15	15	15	15	15	15	15	15
Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0	0
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Restnutzungsdauer	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>Investition 5</b>								
Betrag	0	0	0	0	0	0	0	0
Nutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0	0
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Restnutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Investition 6</b>								
Betrag	0	0	0	0	0	0	0	0
Nutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0	0
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
Restnutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Betrachtungsperiode</b>	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>Einnahmen 1</b>	656'900	656'900	656'900	656'900	656'900	656'900	656'900	656'900
Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Einnahmen 2</b>	319'487	319'487	425'983	425'900	428'036	428'036	570'715	570'715
Preisänderung	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%
aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Ausgaben 1</b>	212'500	212'500	212'500	212'500	123'250	123'250	123'250	123'250
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
<b>Ausgaben 2</b>	142'400	142'400	142'400	142'350	167'700	167'700	167'700	167'700
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
<b>Ausgaben 3</b>	395'627	395'627	395'627	395'627	536'000	536'000	536'000	536'000
Preisänderung	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
<b>Nutzeinheit</b>	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit
Anzahl	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Resultate</b>								
<b>Variante</b>	1 A 0%	1 A 2%	1 B 0%	1 B 2%	2 A 0%	2 A 2%	2 B 0%	2 B 2%
<b>Kapitalwert</b>	-2'465'146	-636'330	-506'471	1'931'950	-2'645'361	-195'188	-21'208	3'245'689
<b>Rendite</b>	#NUM!	-12.01%	#NUM!	14.94%	#NUM!	1.51%	4.23%	18.16%
<b>Rückzahldauer</b>	0.0	12.7	7.1	6.2	0.0	10.8	6.2	5.4
<b>Netto-Jahresertrag</b>	-102'219.24	-26'385.94	-21'001.23	80'109.84	-109'691.98	-8'093.63	-879.42	134'585.05
<b>Gest.kosten pro NE</b>	846'851.92	846'851.92	846'851.92	846'851.92	937'108.32	937'108.32	937'108.32	937'108.32

XV. Wärmepumpe mit Erdsondenfeld (Wirtschaftlichkeitsrechnung nach SIA 480)

**Norm SIA 480** **4.1**

**Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau**

1. Hauptblatt

Projekt	Wärmepumpe mit Erdwärmesondenfeld		
genaue Bezeichnung	Fernwärme und Kälte von ewz		
Bezeichnung der Variante	F	A: ewz real, B: ewz nom 2%, C: Gas real, D: Gas nom 2% E: BHKW nom 2% F: WP mit EWS	
Bauherrschaft/Besitzer	Cham Paper Group Schweiz AG		
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853333
Nachweisersteller	Patrick Grab, Leiter Technik, Cham Paper Group Schweiz AG		E-Mail
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853336

Eingabedaten

Kalkulationszinssatz in %	3.5%	nominal	wenn nominal:	Inflation in %	2.0%
				Kalkulationszinssatz real	1.47%

Investitionen vor Inbetriebnahme

	Betrag	Nutzungs- dauer	Annuität- faktor	Kapital- kosten	Liquidations- erlös	Preis- änderung	Restnutz- ungsdauer
	CHF	Jahre	in %	CHF/a	CHF	in %	Jahre
Grundstück				0	0	0	0
Investition 1	4'895'000	50	4.3%	208'692	0	2.0%	50
Investition 2	2'605'000	20	7.0%	183'291	0	2.0%	20
Investition 3			0.0%	0	0	2.0%	0
Investition 4			0.0%	0	0	2.0%	0
Investition 5			0.0%	0	0	2.0%	0
Investition 6			0.0%	0	0	2.0%	0
Total ohne G+S	7'500'000	32.2		391'983			
Total mit G+S	7'500'000	32.2		391'983			

Betrachtungsperiode	30	5.4%	nominal	ohne Vorgabe
		4.1%	real	festes Vorgabe
				berechnete Vorgabe

Einnahmen/Ausgaben	jährliche Einnahmen			jährliche Ausgaben			Nutz- einheit
	E1	E2	E3	A1	A2	A3	
im Referenzzeitpunkt CHF/a	656'900	0	0	172'333			1
Preisänderung %	nominal	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%	2.0%	2.0%
aus Produktion der Nutzeinheiten	ja	ja	ja				18.00
Zwischenresultate							24.00
Barwert	CHF	12'081'735	0	0	4'156'037	0	24
Barwert total	CHF		Einnahmen	12'081'735	Ausgaben	4'156'037	

Barwerte	CHF	Ersatzinvestitionen		Erweiterungsinvestitionen	
		Restwert	Restwert	Restwert	Restwert
		1'945'379	1'387'151	0	0

Resultate

Kapitalwert	CHF	-132'530	= E52 + D56 + F56 - (H52 + B38 + C56 + E56)
Rendite	in %	3.36%	nominal
Rückzahlidauer	Jahre	0.0	
Netto-Jahresertrag	CHF/Jahr	-5'495.45	real = D41 * E60
Gestehungskosten pro Nutzeinheit	CHF/Einheit	506'474.11	real = - E60 / I45 + C51 / I45 (wenn D47=ja) + D51 / I45 (wenn D47=ja) + E51 / I45 (wenn E47=ja)

Die Wirtschaftlichkeit wird im Vergleich zum Wärmeverbund Cham berechnet. Die Wärmekosten werden als Einnahmen verbucht, die diskontierte Investition und die Betriebskosten als Ausgaben. Bei Betrieb der Wärmepumpen im Hochtarif schneidet die EWS knapp schlechter ab als die Wärmepumpe mit Erdsondenfeld. Bei Betrieb mit Niedertarif oder eine Wärmepumpentarif wird die Wirtschaftlichkeit erreicht.

## XVI. Photovoltaik (Kalkulation Gebäude 9a, Ausrichtung Süd, 30° geneigt)

# PV Calculator

### Detailauswertung

#### Standort

Name	« Papieri Areal G9a »
Lage	47.185 Breitengrad Nord , 8.458 Längengrad Ost, 419 m.ü.M
Anlagentyp & Fläche	Aufdach Anlage auf 1375 m <sup>2</sup>
Ausrichtung, Neigung	-30° Azimut, 30° geneigt
Anlagenleistung*	165,0 kWp
Vergütung	0.10 EUR pro kWh

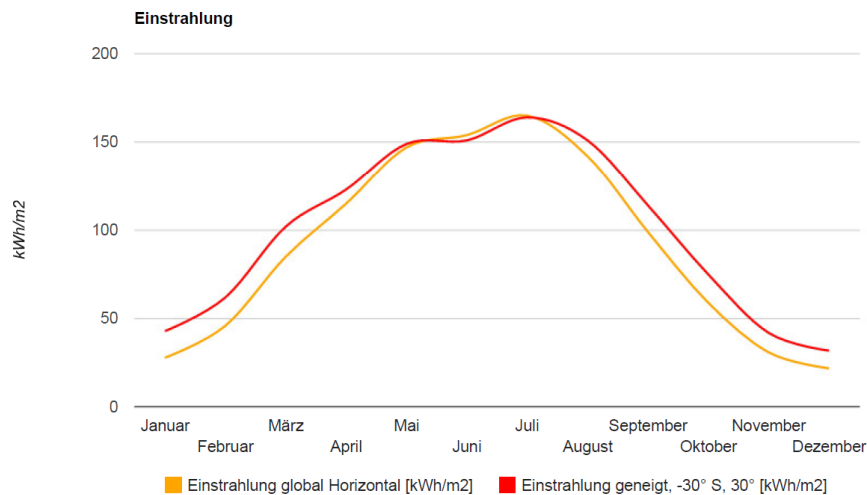
#### Ertragsprognose Energie

Monat	Einstrahlung auf horizontale Fläche [kWh/m <sup>2</sup> ]	Einstrahlung auf geneigte Fläche [kWh/m <sup>2</sup> ]	Stromertrag der Anlage [kWh]
Januar	28	43	4966
Februar	46	62	7351
März	85	102	12323
April	115	123	15079
Mai	147	<a href="http://www.meteonorm.com">149</a>	18408
Juni	154	151	18733
Juli	165	164	20426
August	142	151	18697
September	99	114	14008
Oktober	59	75	8928
November	31	42	4824
Dezember	22	32	3559
Jahrestotal	1'093	1'208	147'302

#### Ertragsprognose Finanzen

Monetärer Ertrag für ein Standardjahr	14'730 EUR / Jahr
---------------------------------------	-------------------

#### Graphik Monatswerte



#### Klimadaten, Horizont

<http://www.meteonorm.com> (<http://www.meteonorm.com>)

#### Entwicklung und Betreuung

<http://www.meteotest.ch> (<http://www.meteotest.ch>) (<http://www.meteotest.ch>)



## XVII. Photovoltaik (Kalkulationsvergleiche Gebäude 9a)

# PV Calculator

Standort	PV-Anlage	Resultat
<b>Name</b>	<b>Papieri Areal G9a</b>	
<b>Lage</b>	47.185 Breitengrad Nord , 8.458 Längengrad Ost, 419 m.ü.M	
<b>Ausrichtung, Neigung</b>	-30° Azimut, 10° geneigt	
<b>Anlagentyp &amp; Fläche</b>	Aufdach Anlage auf 1850 m²	
<b>Anlagenleistung*</b>	222.0 kWp	
<b>Vergütung</b>	0.10 EUR pro kWh	

### PV Ertrag

Jahresdurchschnitt der Einstrahlung auf die horizontale Fläche	1'093 kWh/m²
Jahresdurchschnitt der Einstrahlung auf die geneigte Fläche	1'153 kWh/m²
Jahressumme des Anlagenertrages der Photovoltaikanlage	186'949 kWh/Jahr

#### \* Annahmen

Bei der Berechnung der Anlagenleistung und der Prognosedaten ohne Angabe von Modultyp und Wechselrichtertyp wird mit einem Standardmodul und Standardwechselrichter gerechnet. Pro Quadratmeter Dach wurde mit einer installierten Leistung von 120 W/m² gerechnet.

Kalkulation Gebäude 9a, Ausrichtung Süd (respektive 30° Süd, Süd/Ost, wie das Gebäude steht), 10° geneigt.

Standort	PV-Anlage	Resultat
<b>Name</b>	<b>Papieri Areal G9a</b>	
<b>Lage</b>	47.185 Breitengrad Nord , 8.458 Längengrad Ost, 419 m.ü.M	
<b>Ausrichtung, Neigung</b>	-120° Azimut, 10° geneigt	
<b>Anlagentyp &amp; Fläche</b>	Aufdach Anlage auf 1190 m²	
<b>Anlagenleistung*</b>	142.8 kWp	
<b>Vergütung</b>	0.10 EUR pro kWh	

### PV Ertrag

Jahresdurchschnitt der Einstrahlung auf die horizontale Fläche	1'093 kWh/m²
Jahresdurchschnitt der Einstrahlung auf die geneigte Fläche	1'044 kWh/m²
Jahressumme des Anlagenertrages der Photovoltaikanlage	107'471 kWh/Jahr

Kalkulation Gebäude 9a, Ausrichtung Ost (respektive 30° Ost, Nord/Ost, entsprechend der Gebäudeausrichtung), 10° geneigt. Diese Kalkulation muss mit der nachfolgenden zusammen angesehen werden, damit die Ost/West Variante betrachtet werden kann (es wurden auch bloss die halben Dachflächen eingesetzt).

Standort	PV-Anlage	Resultat
<b>Name</b>	<b>Papieri Areal G9a</b>	
<b>Lage</b>	47.185 Breitengrad Nord , 8.458 Längengrad Ost, 419 m.ü.M	
<b>Ausrichtung, Neigung</b>	60° Azimut, 10° geneigt	
<b>Anlagentyp &amp; Fläche</b>	Aufdach Anlage auf 1190 m²	
<b>Anlagenleistung*</b>	142.8 kWp	
<b>Vergütung</b>	0.10 EUR pro kWh	

### PV Ertrag

Jahresdurchschnitt der Einstrahlung auf die horizontale Fläche	1'093 kWh/m²
Jahresdurchschnitt der Einstrahlung auf die geneigte Fläche	1'123 kWh/m²
Jahressumme des Anlagenertrages der Photovoltaikanlage	116'485 kWh/Jahr

Kalkulation Gebäude 9a, Ausrichtung West (respektive 60° Süd, Süd/West, entsprechend der Gebäudeausrichtung), 10° geneigt.

## XVIII. Photovoltaik (Kalkulation Gebäude 7a Fassade)

# PV Calculator

### Detailauswertung

#### Standort

Name	« Papieri Areal G7a Fassade »
Lage	47.185 Breitengrad Nord , 8.458 Längengrad Ost, 419 m.ü.M
Anlagentyp & Fläche	Fassaden-Anlage auf 653 m <sup>2</sup>
Ausrichtung, Neigung	-18° Azimut, 90° geneigt
Anlagenleistung*	78.4 kWp
Vergütung	0.10 EUR pro kWh

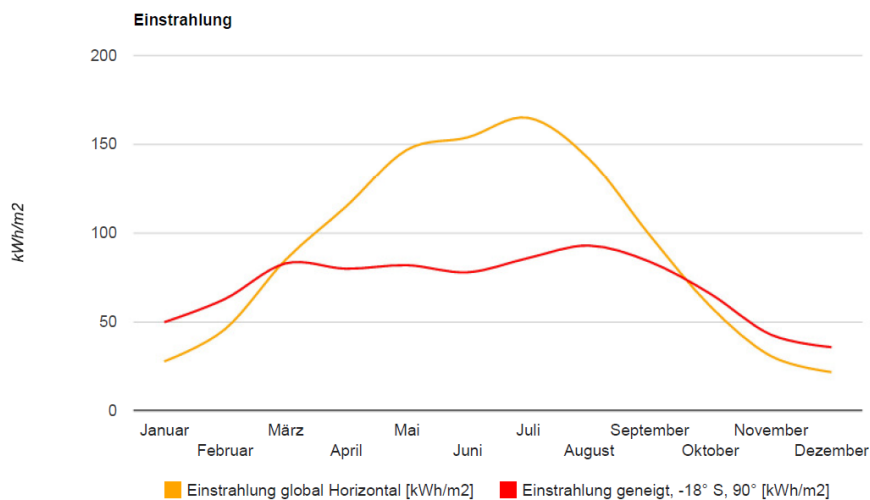
#### Ertragsprognose Energie

Monat	Einstrahlung auf horizontale Fläche [kWh/m <sup>2</sup> ]	Einstrahlung auf geneigte Fläche [kWh/m <sup>2</sup> ]	Stromertrag der Anlage [kWh]
Januar	28	50	2885
Februar	46	63	3603
März	85	83	4694
April	115	80	4391
Mai	147	<a href="http://www.meteonorm.com">http://www.meteonorm.com</a>	4480
Juni	154	78	4181
Juli	165	86	4659
August	142	93	5137
September	99	84	4726
Oktober	59	66	3732
November	31	43	2414
Dezember	22	36	2028
Jahrestotal	1'093	844	46'930

#### Ertragsprognose Finanzen

Monetärer Ertrag für ein Standardjahr	4'693 EUR / Jahr
---------------------------------------	------------------

#### Graphik Monatswerte



<b>Klimadaten, Horizont</b> <a href="http://www.meteonorm.com">http://www.meteonorm.com</a> ( <a href="http://www.meteonorm.com">http://www.meteonorm.com</a> )	<b>Entwicklung und Betreuung</b> <a href="http://www.meteotest.ch">http://www.meteotest.ch</a> ( <a href="http://www.meteotest.ch">http://www.meteotest.ch</a> ) ( <a href="http://www.meteotest.ch">http://www.meteotest.ch</a> )
--	---

## XIX. Photovoltaik (KEV Berechnung)



### Tarifrechner für Photovoltaik-Anlage

Die Webseite ist für den Internet Explorer und Firefox optimiert.

Felder, die mit einem Stern (\*) gekennzeichnet sind, müssen ausgefüllt werden.

#### Anlagedaten

Anmeldedatum für KEV/EIV\*

02.01.2017 [TT.MM.JJJJ]

Geplantes/erfolgtes Inbetriebnahmedatum\*

01.03.2018 [TT.MM.JJJJ]

Projektierte Ausbauleistung ab Generator (Photovoltaik: Solarmodulleistung)\*

165.00 [kW]

Art der Anlage\*

- Freistehende Anlage  
 Angebaute Anlage  
 Integrierte Anlage

#### Ergebnis der Tarifberechnung anhand Ihrer Angaben

Ausgehend von Ihren Angaben würde sich Ihre Anlage für die kostendeckende Einspeisevergütung qualifizieren.

Voraussichtlicher Tarif (inkl. MWST)\*

**18.2 [Rp/kWh]**

Hinweis

Diese Berechnung ist rechtlich unverbindlich und macht keine Aussage über die Förderwürdigkeit einer Anlage. Für den allfälligen Bescheid über die kostendeckende Einspeisevergütung durch Swissgrid ist diese Berechnung nicht massgebend.

Hinweis

Sie erreichen uns telefonisch von 9 bis 12 Uhr und von 13:30 bis 16 Uhr unter der Nummer +41 848 014 014 oder per E-Mail ([kev-hkn@swissgrid.ch](mailto:kev-hkn@swissgrid.ch)).

Zurück berechnen

Berechnung der KEV für PV Gebäude G9a, Ausrichtung Süd 30° geneigt.

Projektierte Ausbauleistung ab Generator (Photovoltaik: Solarmodulleistung)\*

78.00 [kW]

Art der Anlage\*

- Freistehende Anlage  
 Angebaute Anlage  
 Integrierte Anlage

#### Ergebnis der Tarifberechnung anhand Ihrer Angaben

Ausgehend von Ihren Angaben würde sich Ihre Anlage für die kostendeckende Einspeisevergütung qualifizieren.

Voraussichtlicher Tarif (inkl. MWST)\*

**21.6 [Rp/kWh]**

Berechnung der KEV für PV Gebäude G7a, Fassade Süd

## XX. Photovoltaik (Berechnung Strompreis)



Wasser Energie Telekom

Versorgt mit Lebensqualität

### Strompreis 2015 WasserStrom Basis

#### Versorgungsgebiet Zug

WasserStrom Basis für Privat- und Kleingewerbekunden mit einem Strombezug unter 20'000 kWh pro Jahr. Die Messung erfolgt mittels Doppeltarifzähler (Hoch- und Niedertarif).

		exkl. MwSt.	inkl. MwSt.
Grundpreis pro Monat	CHF	5.20	5.62
Gesamtpreis Hochtarif	Rp./kWh	20.43	22.06
Gesamtpreis Niedertarif	Rp./kWh	10.23	11.05

Diese Preise setzen sich wie folgt zusammen:

#### Energilieferung

Hochtarif (HT)	Rp./kWh	9.50	10.26
Niedertarif (NT)	Rp./kWh	5.30	5.72

Zur Berechnung der Stromkosten wurde angenommen, dass 2/3 der Energie zum Hochtarif und 1/3 zum Niedertarif bezogen wird.

#### Netznutzung

Hochtarif (HT)	Rp./kWh	8.80	9.50
Niedertarif (NT)	Rp./kWh	2.80	3.02
Grundpreis pro Monat	CHF	5.20	5.62
Systemdienstleistung (SDL)	Rp./kWh	0.54	0.58

#### Abgaben und Leistungen an Gemeinwesen

Leistungen aus Konzessionsvertrag	Rp./kWh	0.49	0.53
Konzessionsgebühren*			

#### Bundesabgaben

Förderung erneuerbarer Energien (KEV)	Rp./kWh	1.00	1.08
Schutz der Gewässer und Fische	Rp./kWh	0.10	0.11

\* zuzüglich auf Gesamtpreis ohne KEV und Gewässerschutz:

Zug 0 %, Baar 0 %, Cham 0 %, Hünenberg 1.40 %, Menzingen 3.56 %, Neuheim 8.38 %, Oberägeri 9.29 %, Risch 0 %, Unterägeri 9.55 %, Walchwil 0 %.

#### Tarifzeiten

Hochtarif	07.00 – 22.00 Uhr
Niedertarif	22.00 – 07.00 Uhr

#### Blindenergie-Mehrbezug (nicht im Gesamtpreis enthalten)

		exkl. MwSt.	inkl. MwSt.
Für Bezüge über 40 % des Wirkenergiebezugs	Rp./kVArh	5.00	5.40

#### Messdatenbereitstellung

Das Preisblatt „Messdatenbereitstellung“ liegt online auf ([wwz.ch](http://wwz.ch) / Privatkunden / Strom / Netz / Netzdienstleistungen).

WWZ Energie AG, Chollerstrasse 24, Postfach, 6301 Zug  
 Telefon +41 41 748 45 45, Fax +41 41 748 47 47, Störungsdienst +41 41 748 48 48  
[info@wwz.ch](mailto:info@wwz.ch), [www.wwz.ch](http://www.wwz.ch)

Ein Unternehmen der Wasserwerke Zug AG



Somit ergibt sich ein Gesamtpreis von 17.03 Rp/kWh, welcher bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung als Einsparung (Betrachtung ohne KEV) eingerechnet werden kann

## XXI. Gaspreise (Berechnung Gasheizung und BHKW)

Die Erdgaspreise kommen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung der Erdgasheizung und des BHKW zum Einsatz.

Es wurden die Erdgaspreise gemäss Modell business 2000 gewählt. Gemäss WWZ kommt dieses Modell auch bei einem Bedarf von über 4'000 MWh zum Einsatz.

Als CO<sub>2</sub>-Abgabe wurde der seit dem 1. Januar 2014 gültige Wert von 60 Franken pro Tonne, was pro kWh Erdgas 1.093 Rappen entspricht, verwendet und über die Laufzeit der Komponenten als konstant angesetzt.

### 2 Erdgaspreise

Die Tarifkomponenten bestehen aus einem Grundpreis, einem Leistungspreis und einem Arbeitspreis. Der Grundpreis wird pro Zähler erhoben und eine Leistung von 20 kW (Ho) ist bereits berücksichtigt. Der Leistungspreis ist eine leistungsabhängige Zusatzgebühr (massgebend ist die Feuerungswärmeleistung).

	Grundpreis pro Monat [CHF]		Leistungspreis pro Monat [CHF/kW]		Arbeitspreis [Rp./kWh]	
	ohne MwSt.	mit MwSt.	ohne MwSt.	mit MwSt.	ohne MwSt.	mit MwSt.
<b>business 250</b> bis 500 MWh/a	35.00	37.80	0.70	0.76	7.50	8.10
<b>business 500</b> bis 2000 MWh/a	80.00	86.40	0.90	0.97	7.30	7.88
<b>business 2000</b> bis 3000 MWh/a	155.00	167.40	1.50	1.62	6.30	6.80

Allfällige weitere Abgaben, wie z. B. CO<sub>2</sub>-Abgabe etc., sind in diesen Preisen nicht enthalten.

### 3 Optionen

#### biogas+

Der Biogas-Anteil kann individuell bestimmt werden und wird zusätzlich zum Arbeitspreis verrechnet.

	Aufpreis auf Arbeitspreis [Rp./kWh]	
	ohne MwSt.	mit MwSt.
biogas+	9.00	9.72

#### break+

Der Erdgasbezug wird auf unseren Wunsch unterbrochen und Sie erhalten eine Vergütung auf den Leistungspreis. Die Vergütung ist jeweils abhängig von der abschaltbaren Leistung.

	Reduktion auf Leistungspreis pro Monat [CHF/kW]	
	ohne MwSt.	mit MwSt.
business 250 break+	-0.40	-0.43
business 500 break+	-0.50	-0.54
business 2000 break+	-0.60	-0.65

## XXII. Photovoltaik (KEV-Vergütungssätze und Referenzkosten gemäss Swissolar)

KEV-Vergütungssätze gültig für neue Bescheide  
inkl. MWSt 8%

Anlagenkategorie Leistungsklasse	Vergütungssätze ab 1.1.2011 [Rp./kWh]	Vergütungssätze ab 1.1.2013 [Rp./kWh]	Vergütungssätze ab 1.1.2014 [Rp./kWh]	Vergütungssätze ab 1.4.2015 [Rp./kWh]	Vergütungssätze ab 1.10.2015 [Rp./kWh]	Referenzkosten Okt. 2015*	
						Investitionskosten CHF/kW	Unterhaltskosten Rp./kWh
Freistehend ≤10 kW	42.7	30.5					
≤ 30 kW	39.3	24.8	23.8	Eigene Kategorie "Freistehend" gibt es ab 01.04.2015 nicht mehr.		Eigene Kategorie "Freistehend" gibt es ab 01.04.2015 nicht mehr.	
≤ 100 kW	34.3	22.8	19.8	Vergütung erfolgt gemäss Kategorie "Angebaut".		Vergütung erfolgt gemäss Kategorie "Angebaut".	
≤ 1000 kW	30.5	21.3	19.2				
> 1000 kW		19.9	17.2				
Angebaut ≤10 kW	48.3	33.2	Einmalvergütung	Einmalvergütung**			5.0
≤ 30 kW	46.7	27.0	26.4	23.4	20.4	1820	5.0
≤ 100 kW	42.2	24.7	22.0	18.5	17.7	1660	4.5
≤ 1000 kW	37.8	23.1	21.3	18.8	17.6	1620	4.5
> 1000 kW		21.6	19.1	18.5	17.6		4.0
Integriert ≤10 kW	59.2	39.4	Einmalvergütung	Einmalvergütung**			5.0
≤ 30 kW	54.2	33.6	30.4	27.4	24.0	2220	5.0
≤ 100 kW	45.9	30.5	25.3	21.1	20.1	1940	4.5
≤ 1000 kW	41.5	29.0	21.3				4.5
> 1000 kW		26.6	19.1				4.0

Quelle: Energieverordnung, Anhang 1.2 (EnV, 730.01)

Für Anlagen mit Nennleistung > 10 kW wird die Vergütung anteilmässig über die Leistungsklassen berechnet.

Für integrierte Anlagen > 100 kW gelten die KEV-Tarife der angebauten Anlagen.

\* Gültig für das 1. Quartal 2014, Investitionskosten können um +/- 20 % abweichen.

Kategorie	Inbetriebnahme				
		1.1.2013– 31.12.2013	1.1.2014– 31.3.2015	1.4.2015– 30.9.2015	ab 1.10.2015
Angebaut/ Freistehend	Grundbeitrag [CHF]	1500	1400	1400	1400
	Leistungsbeitrag [CHF/Kilowatt-Spitzenleistung (kW)]	1000	850	680	500
Integriert	Grundbeitrag [CHF]	2000	1800	1800	1800
	Leistungsbeitrag [CHF/kW]	1200	1050	830	610

Quelle: Energieverordnung, Anhang 1.8 (EnV,730.01)

[Tarifrechner Swissgrid](#)  
[Energieverordnung \(EnV, 730.01, nicht amtlich publizierte Fassung\)](#)

\*\* Für Anlagen < 10 kW gibt es seit 01.04.2014 eine Einmalvergütung (max. 30 % der Investitionskosten von Referenzanlagen).

XXIII. Photovoltaik (Wirtschaftlichkeitsrechnung nach SIA 480)

**Norm SIA 480** **4.1**

**Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau**

**1. Hauptblatt**

<b>Projekt</b>	Photovoltaik auf Gebäude G9a		
genaue Bezeichnung	Überbauung Papieri-Areal, Photovoltaik auf Gebäude G9a		
Bezeichnung der Variante	<b>A</b>	A: Süd 30°; B: Süd 10°; C: Ost/West 10°; D-F: ohne KEV; G: Fassade G7a	
Bauherrschaft/Besitzer	Cham Paper Group Schweiz AG		
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853333
Nachweisersteller	Patrick Grab, Leiter Technik, Cham Paper Group Schweiz AG	E-Mail	grab.patrick@cham-group.com
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham	Tel	417853336

**Eingabedaten**

Kalkulationszinssatz in %	3.5%	real
---------------------------	------	------

**Investitionen vor Inbetriebnahme**

	Betrag	Nutzungs- dauer	Annuitäts- faktor	Kapital- kosten	Liquidations- erlös	Preis- änderung	Restnutz- ungsdauer
	CHF	Jahre	in %	CHF/a	CHF	in %	Jahre
Grundstück				0			
Investition 1	267'300	25	6.1%	16'218	0	0.0%	25
Investition 2			0.0%	0	0	0.0%	0
Investition 3			0.0%	0	0	0.0%	0
Investition 4			0.0%	0	0	0.0%	0
Investition 5			0.0%	0	0	0.0%	0
Investition 6			0.0%	0	0	0.0%	0
Total ohne GS	267'300	25.0	←	16'218			
Total mit GS	267'300	25.0	←	16'218			ohne Vorgabe
<b>Betrachtungsperiode</b>		<b>25</b>	<b>6.1%</b>				festе Vorgabe
							berechnete Vorgabe

Einnahmen/Ausgaben	jährliche Einnahmen			jährliche Ausgaben			Nutzeinheiten
	E1	E2	E3	A1	A2	A3	Einheit
im Referenzzeitpunkt CHF/a	267'35			6'629			1
Preisänderung %	real 0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
aus Produktion der Nutzeinheiten	ja	ja	ja				16.00
<b>Zwischenresultate</b>							16.00
Barwert	CHF 440'633	0	0	109'256	0	0	16
Barwert total	CHF	Einnahmen 440'633			Ausgaben 109'256		

Barwerte	CHF	Ersatzinvestitionen		Erweiterungsinvestitionen	
		Restwert	0	Restwert	0
		0	0	0	0

**Resultate**

<b>Kapitalwert</b>	CHF	<b>64'077</b>		= E52 + D56 + F56 - (H52 + B38 + C56 + E56)
<b>Rendite</b>	in %	<b>5.59%</b>	real	
<b>Rückzahldauer</b>	Jahre	<b>18.2</b>		
<b>Netto-Jahresertrag</b>	CHF/Jahr	<b>3'887.83</b>	real	= D40 * E60
<b>Gestehungskosten pro Nutzeinheit</b>	CHF/Einheit	<b>22'847.17</b>	real	= - E60 / I45 + C51 / I45 (wenn C47=ja) + D51 / I45 (wenn D47 =ja) + E51 / I45 (wenn E47=ja)

## XXIV. Photovoltaik (Wirtschaftlichkeitsberechnung: Variantenvergleich)

### Norm SIA 480

### Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau

#### 5. Variantenvergleich

Die Eingabedaten vom Hauptblatt und die Resultate der aktuell gerechneten Variante werden automatisch in die Felder A11 bis A74 übertragen. Sie können dann zusammen mit der Variantenbezeichnung mit "Inhalte einfügen", "Werte" in eine der Variantenspalten übertragen werden.

A	Variante	A	B	C	D	E	F	G
3.5%	<b>Kalkulationszinssatz</b>	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
real	real/nominal	real	real	real	real	real	real	real
	Inflation							
	<b>Grundstück</b>							
0	Betrag	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Investition 1</b>							
267'300	Betrag	267'300	359'640	462'672	267'300	359'640	462'672	129'480
25	Nutzungsdauer	25	25	25	25	25	25	25
0	Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
25	Restnutzungsdauer	25	25	25	25	25	25	25
	<b>Investition 2</b>							
0	Betrag	0	0	0	0	0	0	0
0	Nutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0
0	Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
0	Restnutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Investition 3</b>							
0	Betrag	0	0	0	0	0	0	0
0	Nutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0
0	Liquidationserlös	0	0	0	0	0	0	0
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
0	Restnutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0
25	<b>Betrachtungsperiode</b>	25	25	25	25	25	25	25
26'735	<b>Einnahmen 1</b>	26'735	33'660	40'088	25'085	31'846	38'140	10'130
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ja	aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
0	<b>Einnahmen 2</b>	0	0	0	0	0	0	0
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ja	aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
0	<b>Einnahmen 3</b>	0	0	0	0	0	0	0
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ja	aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
6'629	<b>Ausgaben 1</b>	6'629	8'415	10'078	6'629	8'415	10'078	2'110
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
0	<b>Ausgaben 2</b>	0	0	0	0	0	0	0
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
0	<b>Ausgaben 3</b>	0	0	0	0	0	0	0
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Einheit	<b>Nutzeinheit</b>	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit
1	Anzahl	1	1	1	1	1	1	1
	<b>Resultate</b>							
A	<b>Variante</b>	A	B	C	D	E	F	G
64'077	<b>Kapitalwert</b>	64'077	56'436	31'938	36'883	26'538	-168	2'702
5.59%	<b>Rendite</b>	5.59%	4.89%	4.13%	4.73%	4.17%	3.50%	3.69%
18.2	<b>Rückzahldauer</b>	18.2	20.1	22.6	20.6	22.4	0.0	24.2
3'887.83	<b>Netto-Jahresertrag</b>	3'887.83	3'424.19	1'937.82	2'237.83	1'610.19	-10.18	163.93
22'847.17	<b>Gest.kosten pro NE</b>	22'847.17	30'235.81	38'150.18	22'847.17	30'235.81	38'150.18	9'966.07



## XXV. Photovoltaik (Leistung und Ertrag alle neuen Gebäude, Süd 10° geneigt)

Gebäude Bezeichnung	Dachfläche [m <sup>2</sup> ]	PV-Modulfläche [m <sup>2</sup> ]	Spitzenleistung [kW <sub>p</sub> ]	Jahresertrag [kWh]
G1b.1	2'563	1'950	234	198'200
G2c	600	450	54	45'700
G3b	600	450	54	45'700
G3c	600	450	54	45'700
G4a	2'150	1'650	198	168'200
G4b	1'560	1'150	138	117'200
G6a	1'792	1'350	162	135'400
<b>G6b</b>	<b>2'095</b>	<b>1'600</b>	<b>192</b>	<b>160'100</b>
G7a	600	450	54	45'700
G7b	600	450	54	45'700
G9a	2'572	1'850	222	187'000
G9b	1'650	1'230	148	124'300
G10c	962	740	89	75'400
<b>Total Dächer</b>		<b>13'030</b>	<b>1'564</b>	<b>1'318'900</b>
<b>Total (ohne G6b: Altbau)</b>		<b>12'170</b>	<b>1'461</b>	<b>1'234'200</b>

Gebäude Bezeichnung	Fassadenfläche [m <sup>2</sup> ]	PV-Modulfläche [m <sup>2</sup> ]	Spitzenleistung [kW <sub>p</sub> ]	Jahresertrag [kWh]
G2C	792	523	63	37'600
G3b	924	610	73	43'800
G3c	990	653	78	46'900
G7a	990	653	78	46'900
G7b	924	610	73	43'800
<b>Total Fassade</b>		<b>3'049</b>	<b>365</b>	<b>219'000</b>

		PV-Modulfläche [m <sup>2</sup> ]	Spitzenleistung [kW <sub>p</sub> ]	Jahresertrag [kWh]
<b>PV Max</b>	<b>Fassade+Dach</b>	<b>16'079</b>	<b>1'929</b>	<b>1'537'900</b>

Das Gebäude G6b ist ein Altbau, dessen Fassade und Flachdach im Schutzzumfang enthalten sind. Da die Dachfläche dieses Gebäudes schlecht einsehbar ist, könnte eine PV-Anlage mit 10° geneigten Modulen durchaus bewilligt werden.

## XXVI. Flusskraftwerk (Wassermengen 2014 Lorze)

Provisorische Daten / Données provisoires / Dati provvisori / Provisional data

Abfluss		Lorze - Frauenthal												LH 2125	
Débit	Portata	Koordinaten Coordonnées Coordinate	Höhe Altitude Altitudine	Fläche Surface Superficie	Mittlere Höhe Altitude moyenne Altitudine media	Vergleischung Extension glacier Ghiacciaio						0 %			
		674715 / 229845	390 m ü.M.	259 km <sup>2</sup>	690 m ü.M.										
<b>2014</b>		Jan./Jan. Genn.	Febr./Febr. Febr.	März/Mars Marzo	April/Avril Aprile	Mai/Mai Maggio	Juni/Juin Giugno	Juli/Juillet Luglio	Aug./Août Agosto	Sept./Sept. Sett.	Okt./Oct. Ott.	Nov./Nov. Nov.	Dez./Déc. Dic.		
Tagesmittel		1 2 3	4 5	6 7 8 9 10	11 12 13 14 15	16 17 18 19 20	21 22 23 24 25	26 27 28 29 30 31							
Moyenne journalière		6.27	6.26	6.46	5.70	6.81 -	8.13	7.73	15.5	15.9 +	8.85	8.31	8.52 +	1	
Media giornaliera		6.23	6.51	6.60	5.76	8.13	8.18	8.21	15.2	14.8	8.57	8.19	8.32	2	
		6.15	6.39	6.45	5.82	10.5 +	8.23	7.83	16.0	14.4	8.46	8.13	8.15	3	
		6.25	6.29	6.58	5.81	8.76	8.37	7.58	16.3	14.0	8.68	7.97 -	8.01	4	
		6.33	6.09	6.83 +	5.76	8.42	8.16	7.91	16.4	13.6	8.94	9.56	7.51	5	
		6.25	5.83 -	6.76	5.79	8.18	7.68	7.56 -	15.6	13.2	9.66	10.6	6.77	6	
		6.18	6.10	6.54	5.77	8.98	7.08	7.97	15.1	12.9	9.05	9.06	6.69	7	
		6.13	6.03	6.40	6.42	8.64	6.99	10.5	14.7	12.6	9.48	8.76	6.83	8	
		6.15	6.14	6.33	5.93	8.31	7.00	9.76	14.5	12.4	9.00	8.63	6.84	9	
		6.43	5.94	6.30	5.88	8.19	7.02	10.5	14.5	12.4	9.04	8.54	6.74	10	
		6.21	6.34	6.18	5.82	8.36	7.02	11.5	20.8 +	12.1	9.06	8.42	6.73	11	
		6.12 -	6.04	6.09	5.77	8.38	7.24	11.1	17.1	11.9	8.99	8.46	6.64	12	
		6.14	6.21	6.02	5.73	8.57	7.31	11.8	16.6	11.5	9.40	9.55	6.56	13	
		7.49 +	6.52	6.00	5.76	9.17	7.13	11.4	16.1	11.2	9.52	8.77	6.44	14	
		7.08	6.24	6.01	5.71	9.19	7.12	11.1	16.7	10.9	9.15	9.03	6.44	15	
		6.70	6.86 +	5.89	5.66	8.81	7.13	10.5	17.0	10.6	9.06	11.9 +	6.43 -	16	
		6.86	6.50	5.97	5.62	8.62	7.09	10.3	16.4	10.4	8.92	10.1	6.93	17	
		6.89	6.42	5.75	5.60	8.52	7.08	10.1	15.7	10.3	8.86	11.0	6.93	18	
		6.51	6.34	5.70	5.87	8.45	6.99	9.97	15.7	10.0	8.52	10.3	6.75	19	
		6.53	6.24	5.66	5.71	8.32	6.85	9.96	15.2	9.79	8.45 -	10.0	6.82	20	
		6.84	6.51	5.65 -	5.64	8.27	6.78	11.5	14.9	10.5	10.9 +	9.90	6.66	21	
		6.56	6.45	5.88	5.59	8.15	6.75 -	19.2 +	14.4	11.3	10.9 +	9.71	6.64	22	
		6.52	6.42	6.71	5.56	9.14	7.38	16.7	14.1	10.4	9.87	9.66	6.52	23	
		6.74	6.33	6.35	5.51 -	8.46	9.15 +	15.1	14.1	10.2	9.59	9.60	6.51	24	
		6.55	6.27	6.17	5.96	8.32	7.56	14.7	13.6	10.7	9.36	9.47	6.49	25	
+Maximum Massimo		6.53	6.24	6.06	5.95	8.33	7.52	15.0	13.8	10.2	9.22	9.36	6.43 -	26	
- Minimum Minimo		6.66	6.73	6.01	7.46 +	8.94	7.32	15.1	13.6	9.98	9.06	9.18	6.60	27	
		6.42	6.39	5.92	7.17	8.56	7.37	15.5	13.1 -	9.78	8.99	8.93	6.59	28	
		6.43	5.78	7.03	8.45	8.48	16.9	13.5	9.43	8.76	8.77	8.77	6.52	29	
		6.43	5.74	7.00	8.45	8.17	16.2	14.9	8.83 -	8.62	8.62	8.62	6.50	30	
		6.34	5.74	7.00	8.32	8.45	16.0	14.9	8.83 -	8.62	8.62	8.62	6.51	31	
Monatsmittel Moyenne mensuelle Media mensile		6.47	6.32	6.14	5.97 -	8.54	7.47	11.8	15.4 +	11.5	9.13	9.29	6.87	m <sup>3</sup> /s	
Maximum/Massimo Spitze/Pointe/Punta Datum/Date/Data		9.94	7.94	7.64 -	9.36	13.6	12.3	26.5 +	24.0	17.1	13.4	13.6	8.85	m <sup>3</sup> /s	
Jahresmittel/Moyenne annuelle/Media annua		14.	12.	5.	25.	3.	24.	22.	11.	1.	21.	15.	1.	m <sup>3</sup> /s	
8.76 m <sup>3</sup> /s															

Ganglinie der Tagesmittel Hydrogramme des moyennes journalières Andariento delle medie giornaliera		Dauerlinie der Tagesmittel (erreicht oder überschritten) Courbe des valeurs classées moyennes journalières (atteints ou dépassés) Curva di durata delle medie giornaliera (raggiunte o sorpassate)		Jahresmittel Moyenne annuelle Media annua	Tage Jours Giorni
30		30		30	365
20		20		20	
10		10		10	
0		0		0	
I		II		III	IV
V		VI		VII	VIII
IX		X		XI	XII

Sie finden die aktuellste Version dieser Tabelle unter

Vous trouvez la version la plus récente de ce tableau sous

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)

Voi troverete questa tabella con i dati più recenti su

You can find the most recent version of this table under

Bundesamt für Umwelt, Abteilung Hydrologie, CH-3003 Bern-Ittigen

Office fédéral de l'environnement, Division Hydrologie, CH-3003 Berne-Ittigen

Ufficio federale dell'ambiente, Divisione Idrologia, CH-3003 Berna-Ittigen

Federal office for environment, Hydrology division, CH-3003 Bern-Ittigen

Tel. ++41 (0) 31 324 77 58

Fax ++41 (0) 31 324 76 81

e-mail [hydrologie@bafu.admin.ch](mailto:hydrologie@bafu.admin.ch)

Leistungsberechnung KW:  $P = Q \cdot h \cdot g \cdot \eta$

Q = genutzte Wassermenge in kg/s = 1/1000 m<sup>3</sup>/s

h = Fallhöhe in m

g = Fallbeschleunigung = 9.81 m/s<sup>2</sup>

η = Wirkungsgrad des Kraftwerkes

Wenn bloss 7.5 m<sup>3</sup>/s anstelle der 8.76 m<sup>3</sup>/s eingesetzt werden (wegen jährlichen Schwankungen und Restwassermenge), die 3 m Fallhöhe gleich bleiben und ein moderater Wirkungsgrad von 90%, ergibt dies eine mittlere Leistung von rund 200 kW. Die mittlere Leistung multipliziert mit 8'700 Betriebsstunden (für Flusswasserkraftwerke üblich) ergibt einen jährlichen Energieertrag von rund 1'700'000 kWh.

XXVII. Flusskraftwerk (Wirtschaftlichkeitsrechnung nach SIA 480)

Norm SIA 480								4.1
<b>Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau</b>								
<b>1. Hauptblatt</b>								
<b>Projekt</b>	Flusskraftwerk Obermühle							
genaue Bezeichnung	Betriebsinternes Flusswasserkraftwerk Obermühle							
Bezeichnung der Variante	<b>D</b>	A: Neubau 3.5 MCHF; B: Neubau 5% KZ; C: Neubau 2.5 MCHF; D: Sanierung						
Bauherrschaft/Besitzer	Cham Paper Group Schweiz AG							
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham					Tel	41417853333	
Nachweisersteller	Patrick Grab, Leiter Technik, Cham Paper Group Schweiz AG					E-Mail	grab.patrick@cham-group.com	
Adresse	Fabrikstrasse 5, 6330 Cham					Tel	41417853336	
<b>Eingabedaten</b>								
Kalkulationszinssatz in %	3.5%		real					
<b>Investitionen vor Inbetriebnahme</b>								
	Betrag	Nutzungs- dauer	Annuitäts- faktor	Kapital- kosten	Liquidations- erlös	Preis- änderung	Restnutz- ungsdauer	
	CHF	Jahre	in %	CHF/a	CHF	in %	Jahre	
					real	real		
Grundstück				0				
Investition 1	1'800'000	20	7.0%	126'650	0	0.0%	20	
Investition 2			0.0%	0	0	0.0%	0	
Investition 3			0.0%	0	0	0.0%	0	
Investition 4			0.0%	0	0	0.0%	0	
Investition 5			0.0%	0	0	0.0%	0	
Investition 6			0.0%	0	0	0.0%	0	
Total ohne GS	1'800'000	20.0	←	126'650				
Total mit GS	1'800'000	20.0	←	126'650			ohne Vorgabe	
							festе Vorgabe	
<b>Betrachtungsperiode</b>	20		7.0%				berechnete Vorgabe	
<b>Einnahmen/Ausgaben</b>								
	jährliche Einnahmen			jährliche Ausgaben			Nutzeinheiten	
	E1	E2	E3	A1	A2	A3	Einheit	
im Referenzzeitpunkt CHF/a	105'680			20'000			1	
Preisänderung %	real	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		
aus Produktion der Nutzeinheiten	ja	ja	ja					
							14.00	
<b>Zwischenresultate</b>								
							14.00	
Barwert	CHF	1'501'967	0	0	284'248	0	0	
Barwert total	CHF		Einnahmen	1'501'967		Ausgaben	284'248	
			Ersatzinvestitionen			Erweiterungsinvestitionen		
			Restwert			Restwert		
Barwerte	CHF	0	0	0	0	0	0	
<b>Resultate</b>								
<b>Kapitalwert</b>		CHF		<b>-582'281</b>			= E52 + D56 + F56 - (H52 + B38 + C56 + E56)	
<b>Rendite</b>		in %		<b>-0.46%</b>	real			
<b>Rückzahldauer</b>		Jahre		<b>0.0</b>				
<b>Netto-Jahresertrag</b>		CHF/Jahr		<b>-40'969.94</b>	real		= D40 * E60	
<b>Gestehungskosten pro Nutzeinheit</b>		CHF/Einheit		<b>146'649.94</b>	real		= - E60 / I45 + C51 / I45 (wenn C47=ja) + D51 / I45 (wenn D47 =ja) + E51 / I45 (wenn E47=ja)	

## XXVIII. Flusskraftwerk (Wirtschaftlichkeitsrechnung nach SIA 480)

### Norm SIA 480

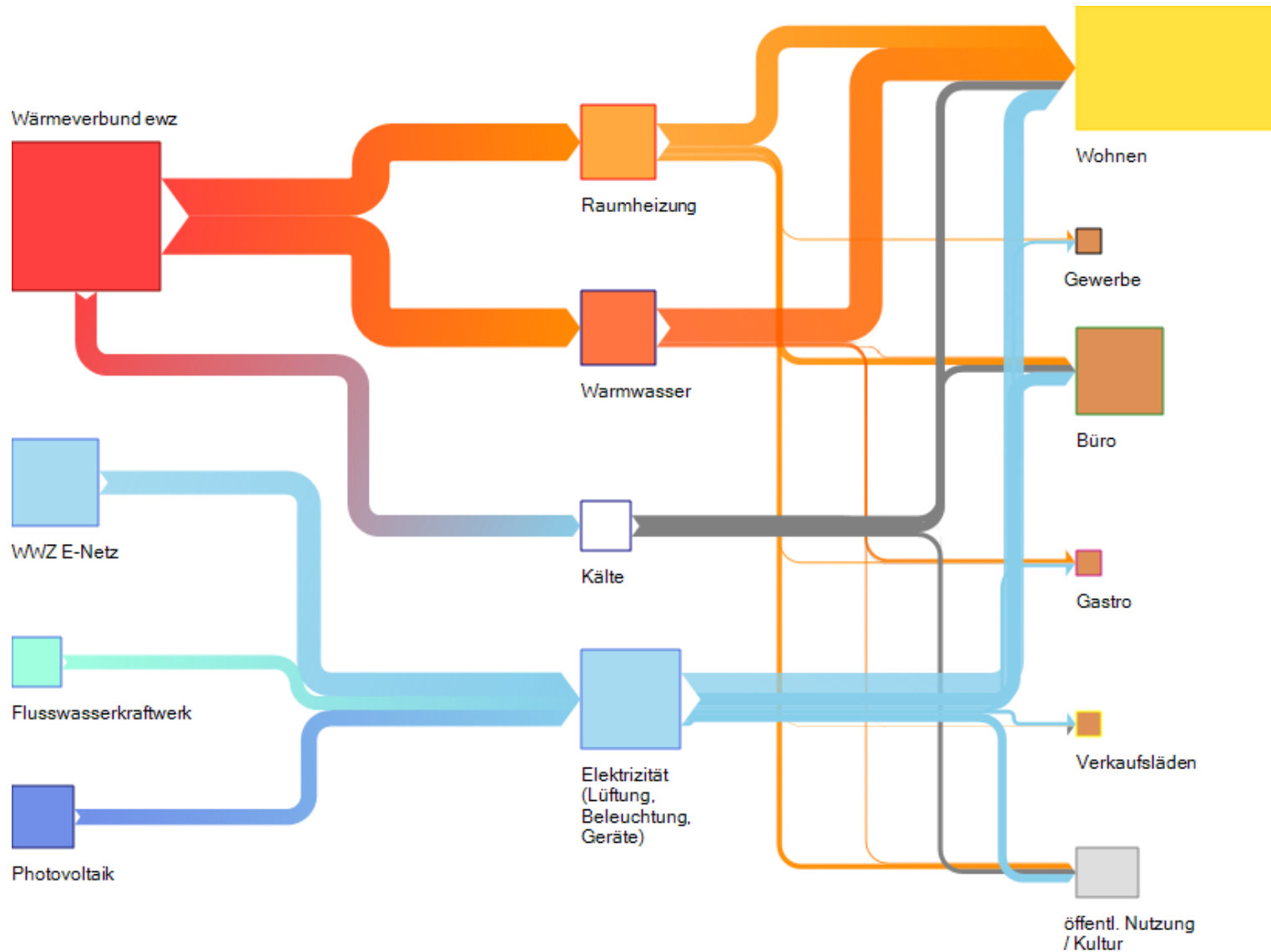
### Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau

#### 5. Variantenvergleich

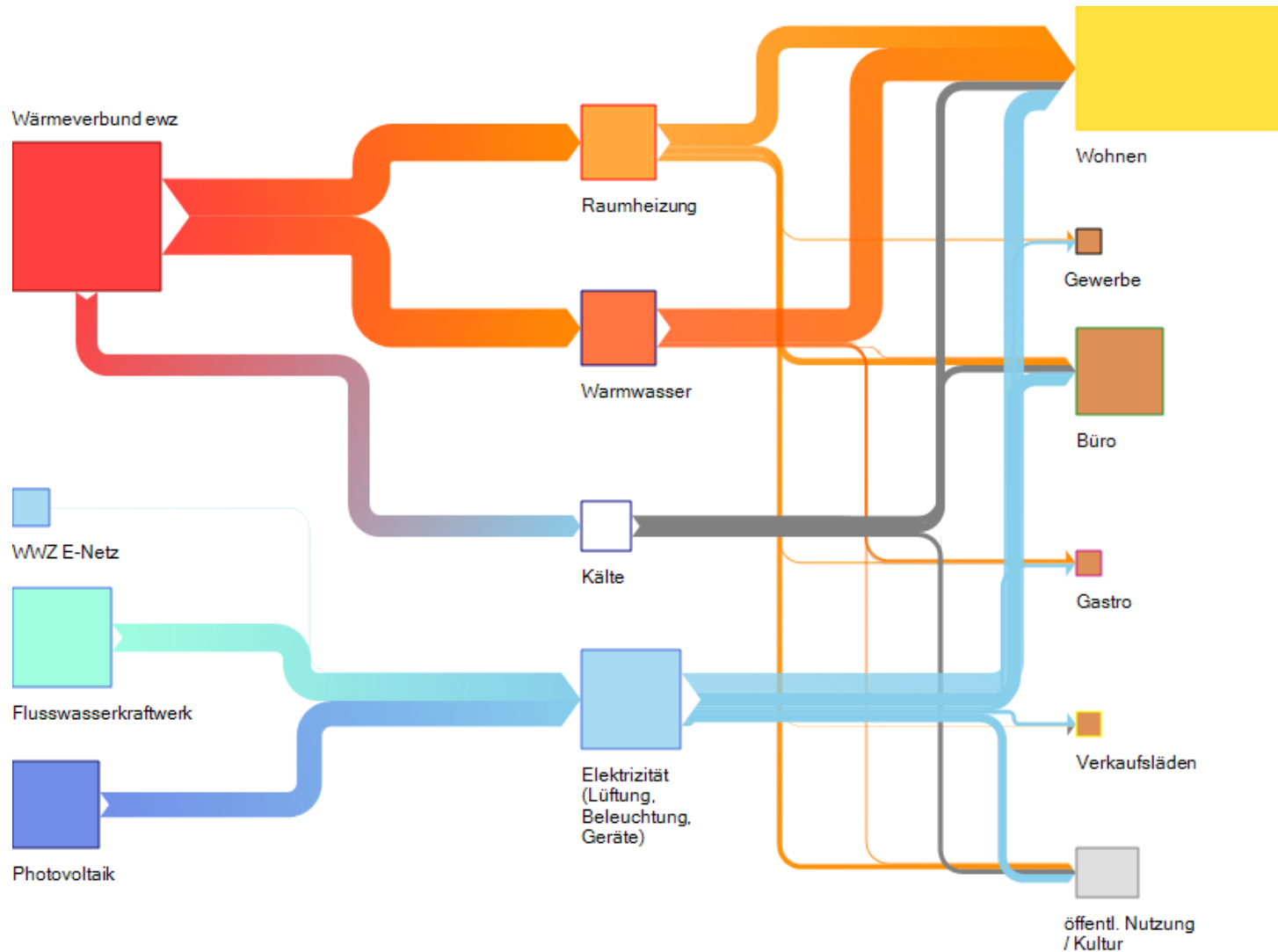
Die Eingabedaten vom Hauptblatt und die Resultate der aktuell gerechneten Variante werden automatisch in die Felder A11 bis A74 übertragen. Sie können dann zusammen mit der Variantenbezeichnung mit "Inhalte einfügen", "Werte" in eine der Variantenspalten übertragen werden.

D	Variante	A	B	C	D			
		Neubau	Neubau	Neubau	Sanierung			
3.5%	<b>Kalkulationszinssatz</b>	3.5%	5.0%	3.5%	3.5%			
real	real/nominal	real	real	real	real			
	Inflation							
	<b>Grundstück</b>							
0	Betrag	0	0	0	0			
	<b>Investition 1</b>							
1'800'000	Betrag	3'500'000	5'000'000	2'500'000	1'800'000			
20	Nutzungsdauer	20	20	20	20			
0	Liquidationserlös	0	0	0	0			
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
20	Restnutzungsdauer	20	20	20	20			
20	<b>Betrachtungsperiode</b>	20	20	20	20			
105'680	<b>Einnahmen 1</b>	425'000	425'000	425'000	105'680			
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
	ja aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja			
0	<b>Einnahmen 2</b>	0	0	0	0			
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
	ja aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja			
0	<b>Einnahmen 3</b>	0	0	0	0			
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
	ja aus Prod. von Nutzeinheiten	ja	ja	ja	ja			
20'000	<b>Ausgaben 1</b>	20'000	20'000	15'000	20'000			
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
0	<b>Ausgaben 2</b>	0	0	0	0			
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
0	<b>Ausgaben 3</b>	0	0	0	0			
0.0%	Preisänderung	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			
Einheit	<b>Nutzeinheit</b>	Einheit	Einheit	Einheit	Einheit			
1	Anzahl	1	1	1	1			
	<b>Resultate</b>							
D	<b>Variante</b>	A	B	C	D			
-582'281	<b>Kapitalwert</b>	2'256'023	47'195	3'327'085	-582'281			
-0.46%	<b>Rendite</b>	9.78%	5.11%	15.48%	-0.46%			
0.0	<b>Rückzahldauer</b>	10.5	19.7	7.0	0.0			
-40'969.94	<b>Netto-Jahresertrag</b>	158'736.23	3'787.06	234'097.31	-40'969.94			
146'649.94	<b>Gest.kosten pro NE</b>	266'263.77	421'212.94	190'902.69	146'649.94			

**XXIX. Energieflussdiagramm (geringe Selbstversorgung; PV Süd 30°, Flusskraftwerk bestehend)**



## XXX. Energieflussdiagramm (hohe Selbstversorgung; PV Süd 10° & Südfassaden Hochhäuser, Flusskraftwerk Neubau)



XXXI. Energieflussdiagramm (unbestimmte Wärmequelle, Flusswasser & WP zur Kälteerzeugung, PV Süd 10° & Fassade, neues KW)

