

# BEKO WÄRMEVERBUND NEUNKIRCH

## MACHBARKEITSSTUDIE

### STRATEGISCHE PLANUNG

Datum: 15.06.22



#### Bauherrschaft

Politische Gemeinde Neunkirch  
Herr Ruedi Vögele  
Bahnhofstrasse 1  
8213 Neunkirch

#### Verfasser

E+H Ingenieurbüro für  
Energie + Haustechnik AG  
S. Gründler / D. Schelker  
Fischerhäuserstrasse 34  
8200 Schaffhausen

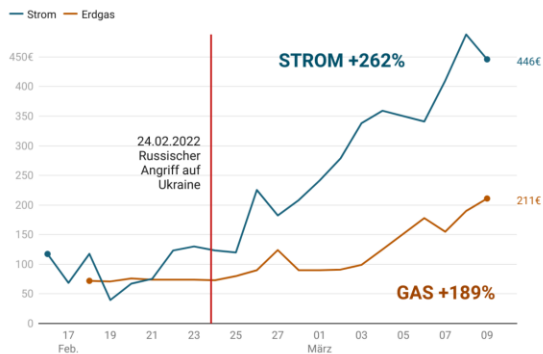
# ALLGEMEINE AUSGANGSLAGE

- Energie wird knapper und teurer
- Nachhaltige, erneuerbare Energieproduktion wird dringlicher
- Auslandabhängigkeit muss reduziert werden (Erpressbarkeit)
- Sanierungsprojekte werden aufwändiger / komplizierter (Fachkräftemangel / Lieferschwierigkeiten)

## Die Energiewelt ist heute eine Andere als im Herbst 2021

### Strom-Report: Krieg lässt Börsenpreise Gas & Strom steigen

Preisentwicklung am Spotmarkt | Day Ahead Auction | Preise European Power Exchange pro Tag in Euro pro Megawattstunde [EUR | MWh]



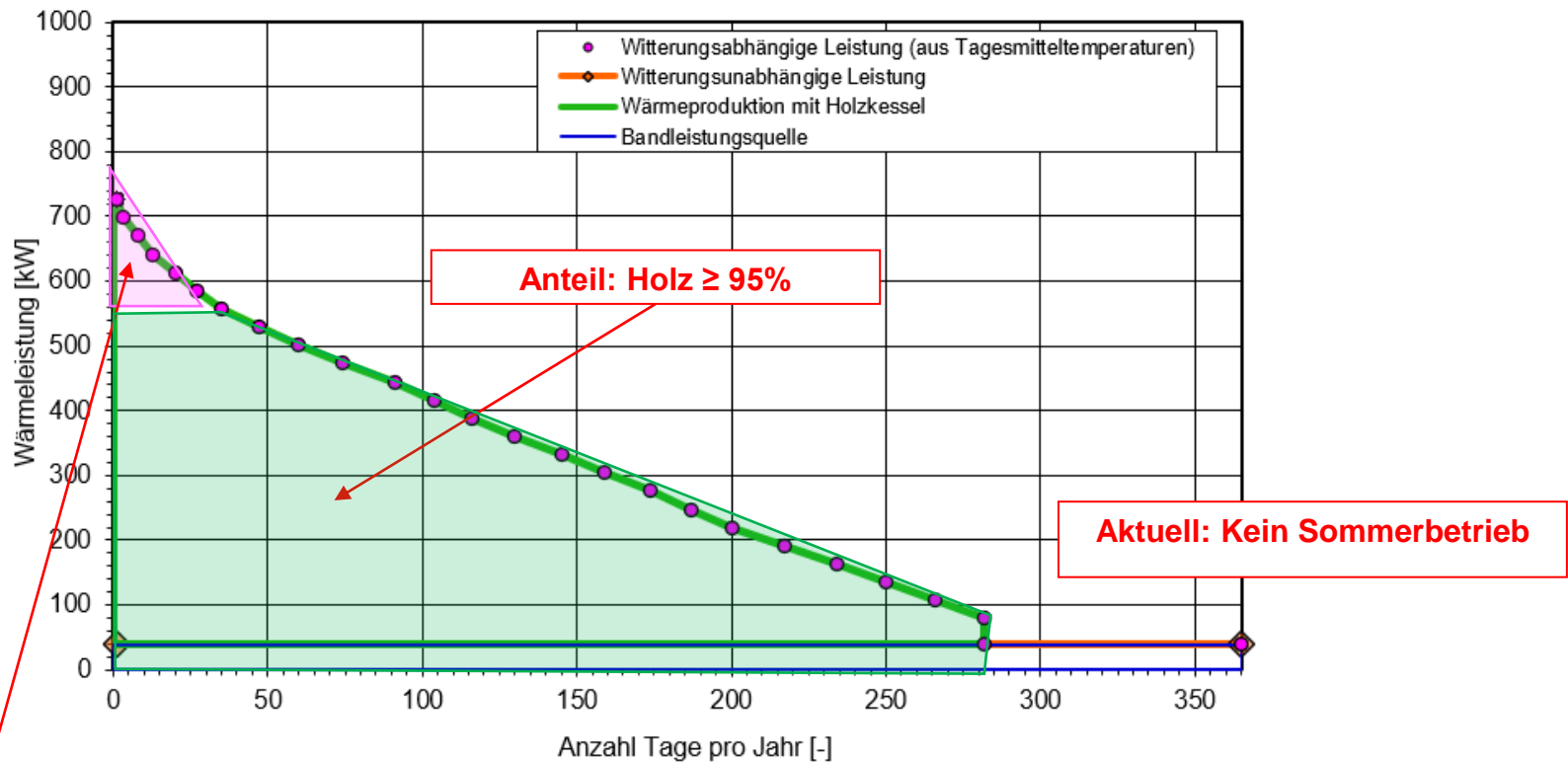
Grafik: [CC] [BY] [ND] • Quelle: Strom-Report • Erstellt mit Datawrapper



# ALLGEMEINE ERLÄUTERUNGEN ZUR WÄRMEPRODUKTION

Vereinfachte Darstellung / dient lediglich der Erläuterung der Varianten!

## IST-Zustand mit Holzkessel + Oelkessel



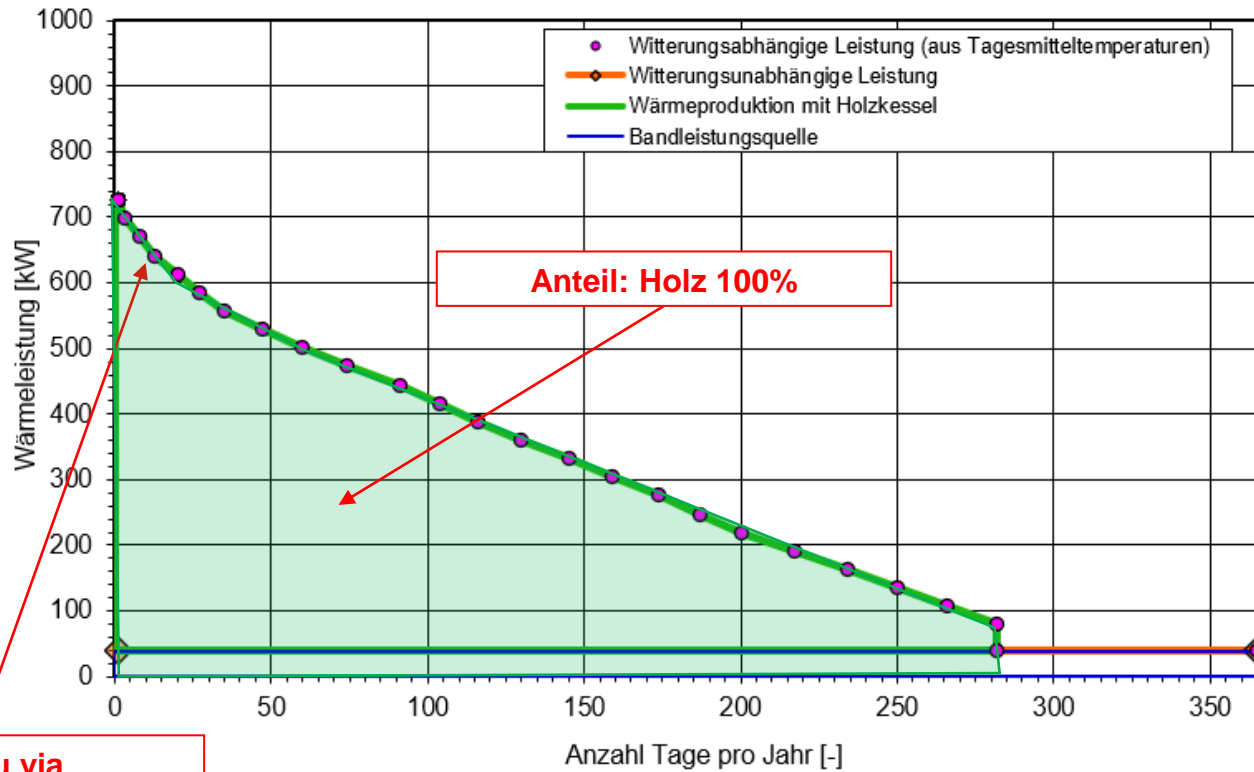
**Anteil: Oelkessel ≤ 5%**

**Anteil: Holz ≥ 95%**

**Aktuell: Kein Sommerbetrieb**

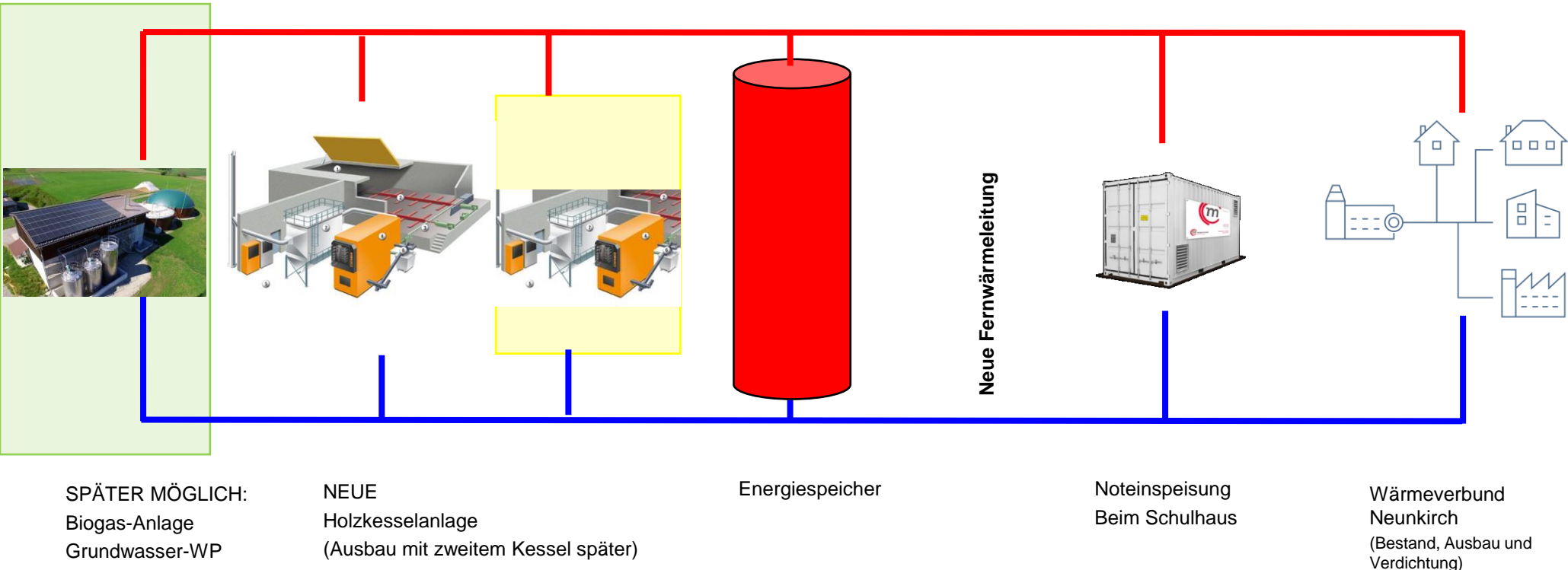
Vereinfachte Darstellung / dient lediglich der Erläuterung der Varianten!

## SOLL-Zustand mit Holzkessel



Lastspitzen neu via Speicher abgedeckt

## SOLL-Zustand mit Holzkessel (=Bauprojekt vorliegend)



SPÄTER MÖGLICH:  
 Biogas-Anlage  
 Grundwasser-WP

NEUE  
 Holzesselanlage  
 (Ausbau mit zweitem Kessel später)

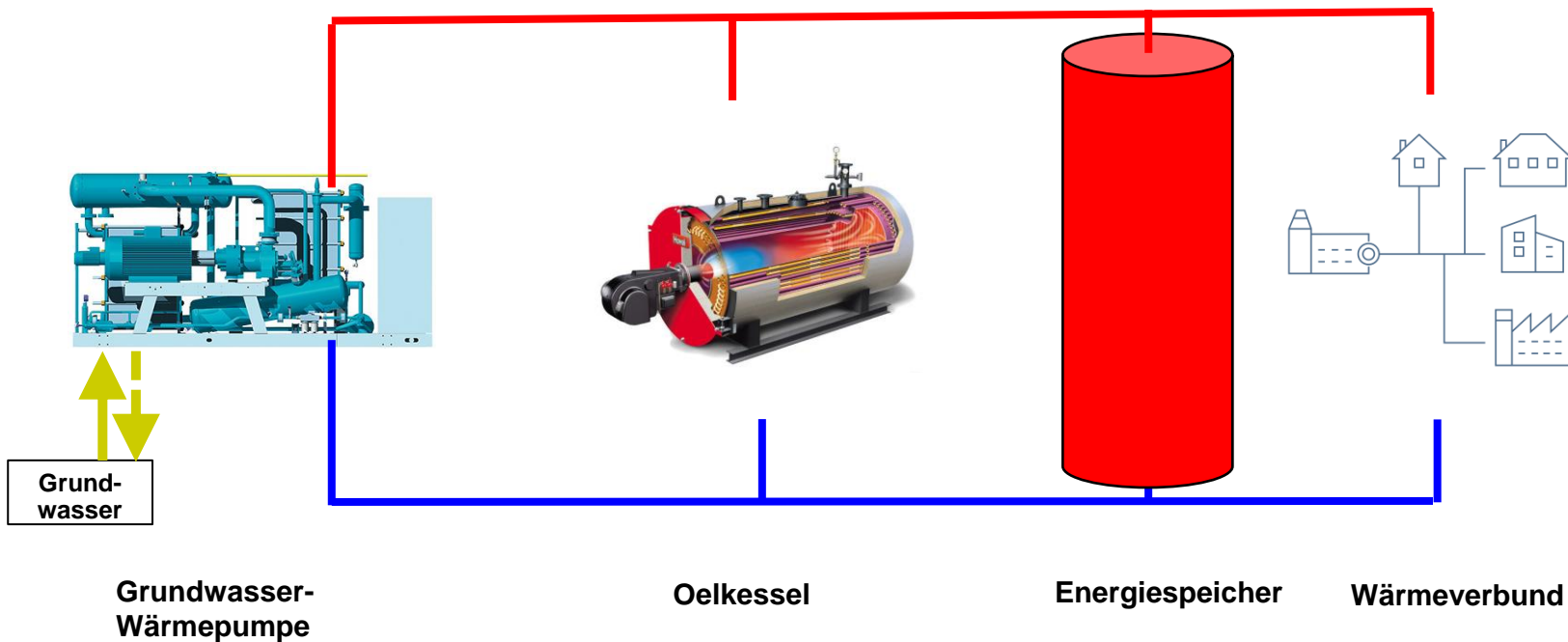
Energiespeicher

Noteinspeisung  
 Beim Schulhaus

Wärmeverbund  
 Neunkirch  
 (Bestand, Ausbau und  
 Verdichtung)

Vereinfachte Darstellung / dient lediglich der Erläuterung der Varianten!

## SOLL-Zustand mit Grundwasser-WP



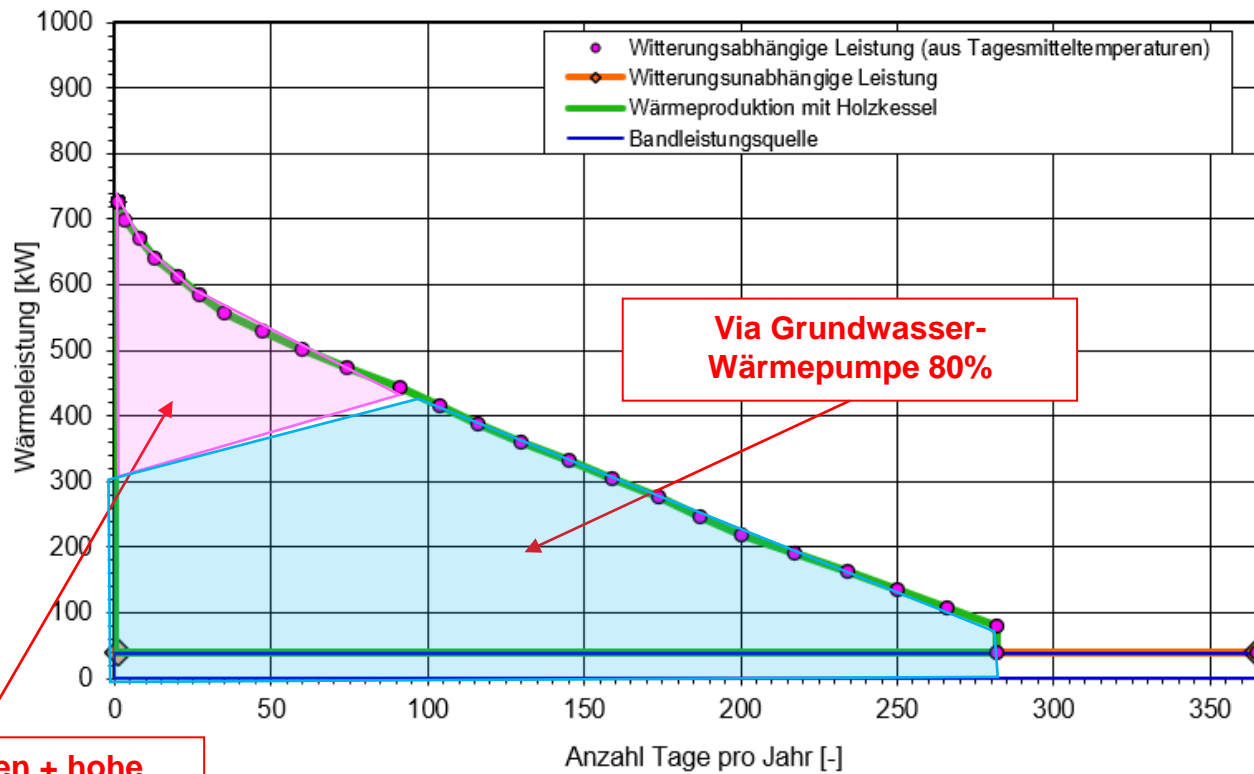
**Wirkungsgrad Wärmepumpe abhängig von Temperaturniveau:**

- VL-Temperatur 45°C ≈ JAZ >3.5
- VL-Temperatur 55°C ≈ JAZ >3.0
- VL-Temperatur 65°C ≈ JAZ >2.5

# ALLGEMEINE ERLÄUTERUNGEN ZUR WÄRMEPRODUKTION

Vereinfachte Darstellung / dient lediglich der Erläuterung der Varianten!

## SOLL-Zustand mit Grundwasser-WP

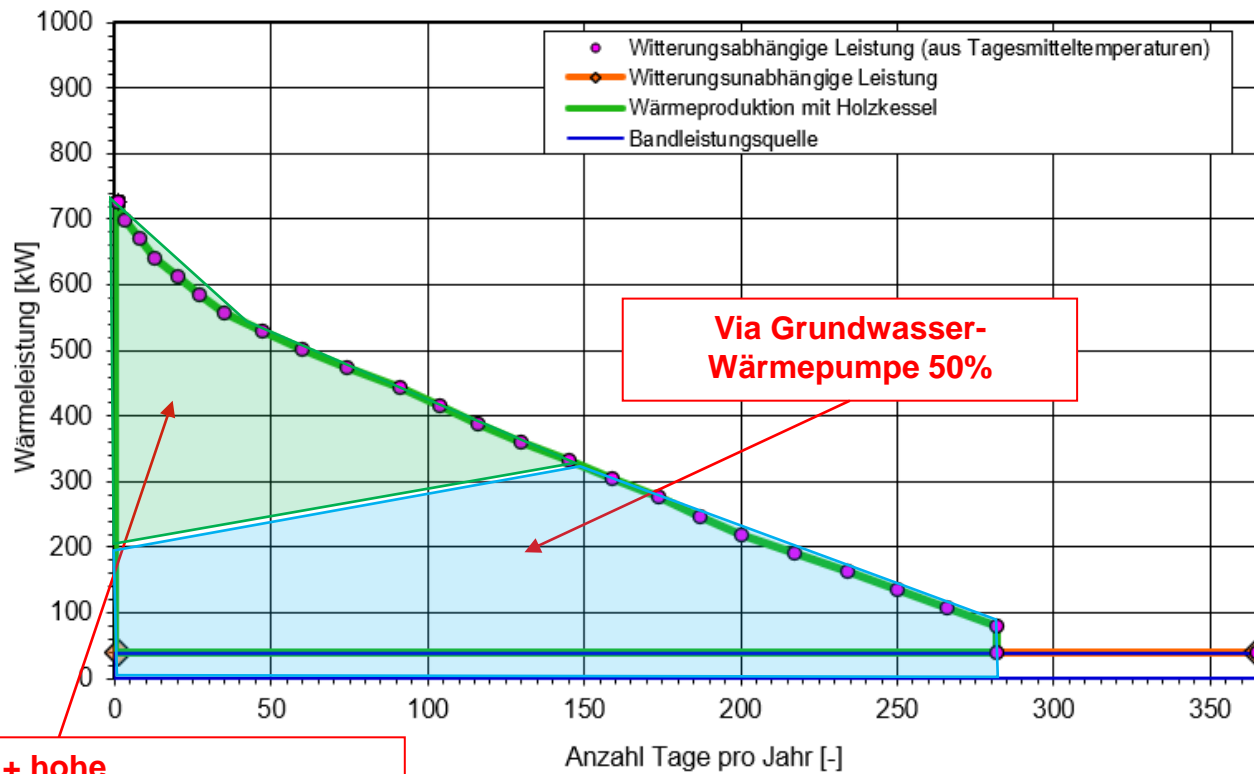




# ALLGEMEINE ERLÄUTERUNGEN ZUR WÄRMEPRODUKTION

Vereinfachte Darstellung / dient lediglich der Erläuterung der Varianten!

## SOLL-Zustand mit Grundwasser-WP



**Leistungsspitzen + hohe  
 Temperaturniveaus via Holzkessel  
 = wenig Volllaststunden, d.h. sehr teuer!!**

Vereinfachte Darstellung / dient lediglich der Erläuterung der Varianten!

## Konsequenzen Umstellung Wärmeproduktion auf Grundwasser-WP

- **Fossiler Oelkessel nötig** oder alternativ Holzkessel (ergibt 2 teure Systeme)
- Alternativ Senkung Vorlauftemperatur im Netz: Bedingung **Umbau sämtlicher Fernwärmeübergabestationen** (36 Stück) und **eventuell Kapazitätsausbau Fernwärmeleitungsnetz**
- **Starke Abhängigkeit vom Strompreis** (unbekannte E-Preisteuerung / Winterstromlücke?)
- **Energie «nicht lagerbar»** gegenüber Holz
- **Wertschöpfung aus eigenem Forst entfällt** (kurz- bis mittelfristig)
- ✓ Kleinere Zentrale erforderlich
- ✓ Keine Holztransporte
- ✓ Optional Kälteversorgung für Kunden in Nähe der Zentrale möglich (Bedarf in Neunkirch??)

### **Wirtschaftlichkeit:**

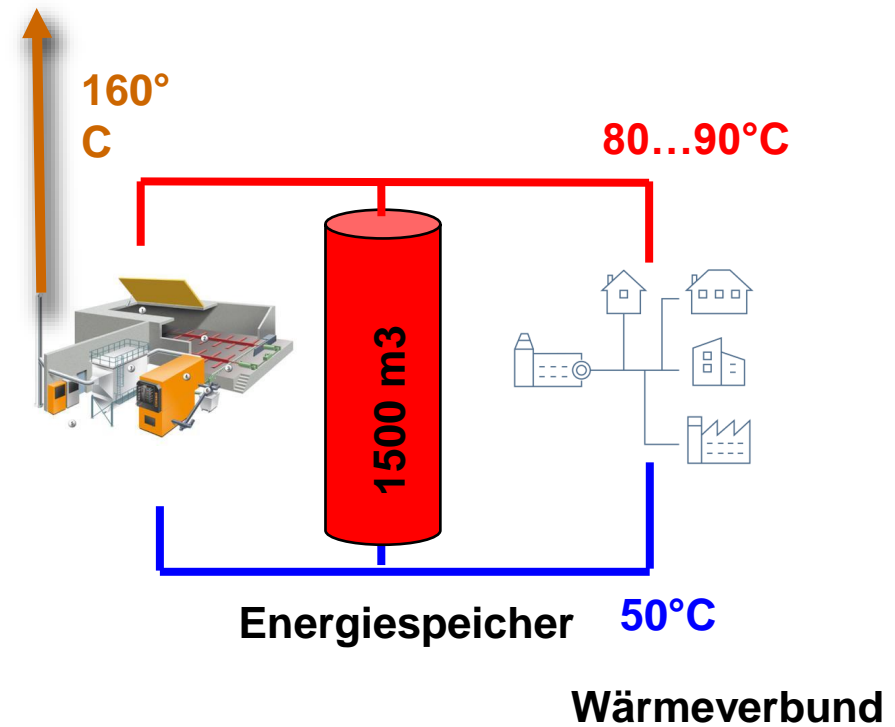
Vergleich Wirtschaftlichkeit Wärmeproduktion Holz vs. Wärmepumpe ergibt in der Regel ähnliche Energiepreise (im Einzelfall im Rahmen einer Studie zu prüfen)

# Effiziente Wärmeproduktion

## Beispiel Weiterentwicklung einer Holzheizzentrale

WINTER / SOMMER

Planung  
Bauprojekt 2021

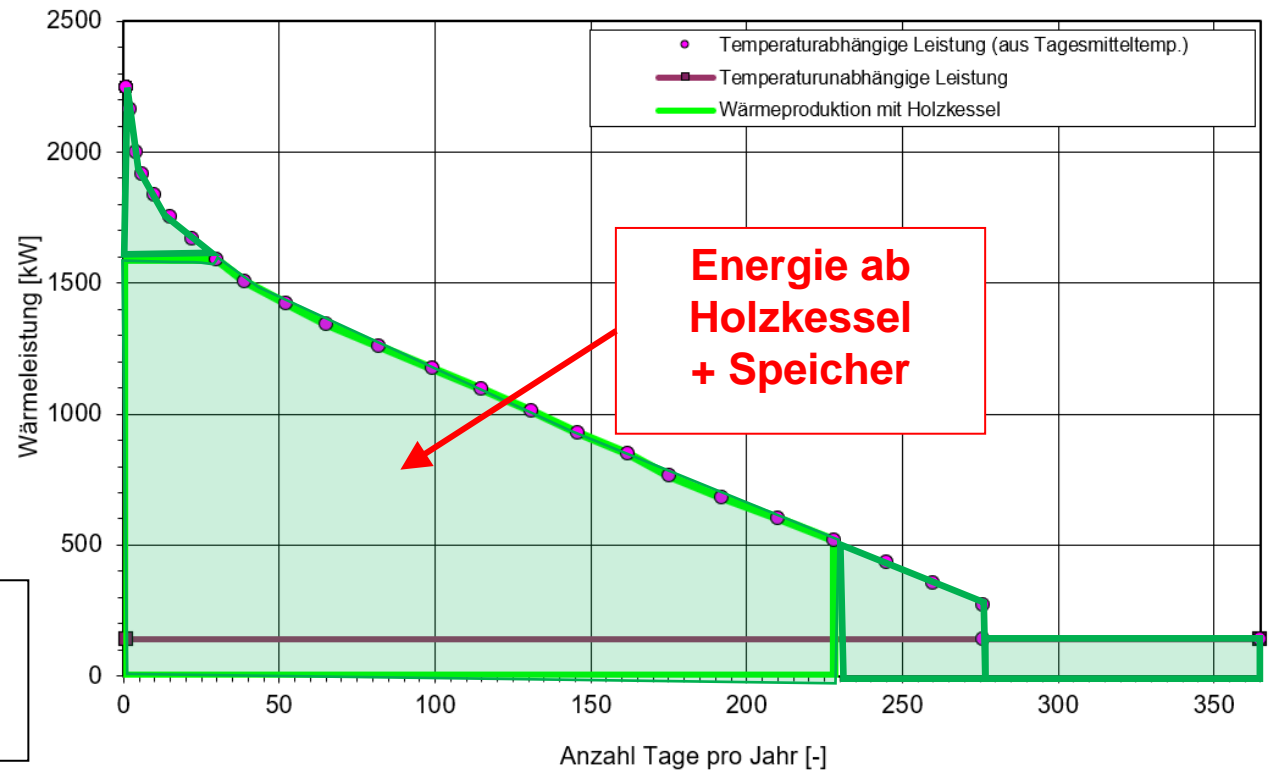


WINTER / SOMMER

**Planung  
Bauprojekt 2021**

Wärmeproduktion:  
100 % Holz

Keine fossilen Energieträger  
mehr nötig. Maximale  
Holznutzung («Chäferholz»)

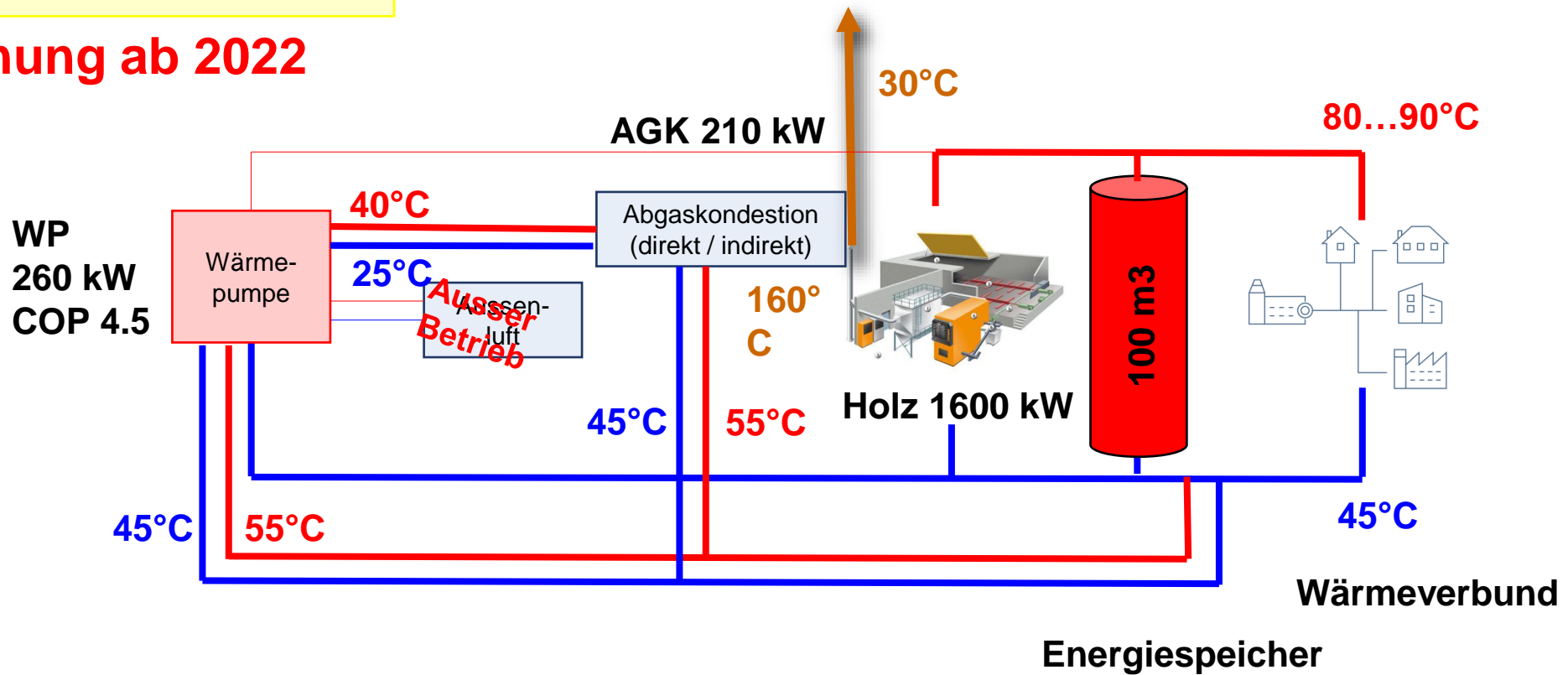


# Effiziente Wärmeproduktion

## Beispiel Weiterentwicklung einer Holzheizzentrale

WINTER

Planung ab 2022

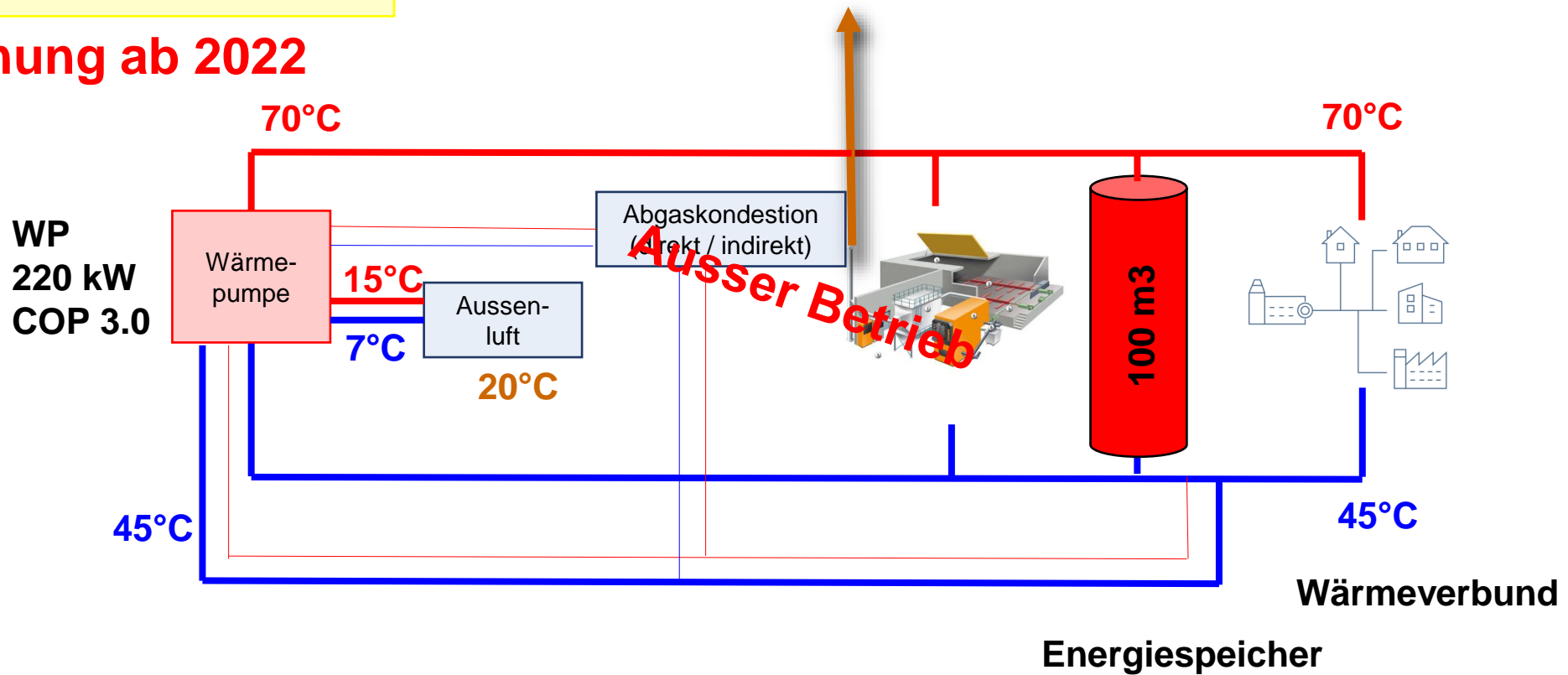


# Effiziente Wärmeproduktion

## Beispiel Weiterentwicklung einer Holzheizzentrale

SOMMER

Planung ab 2022

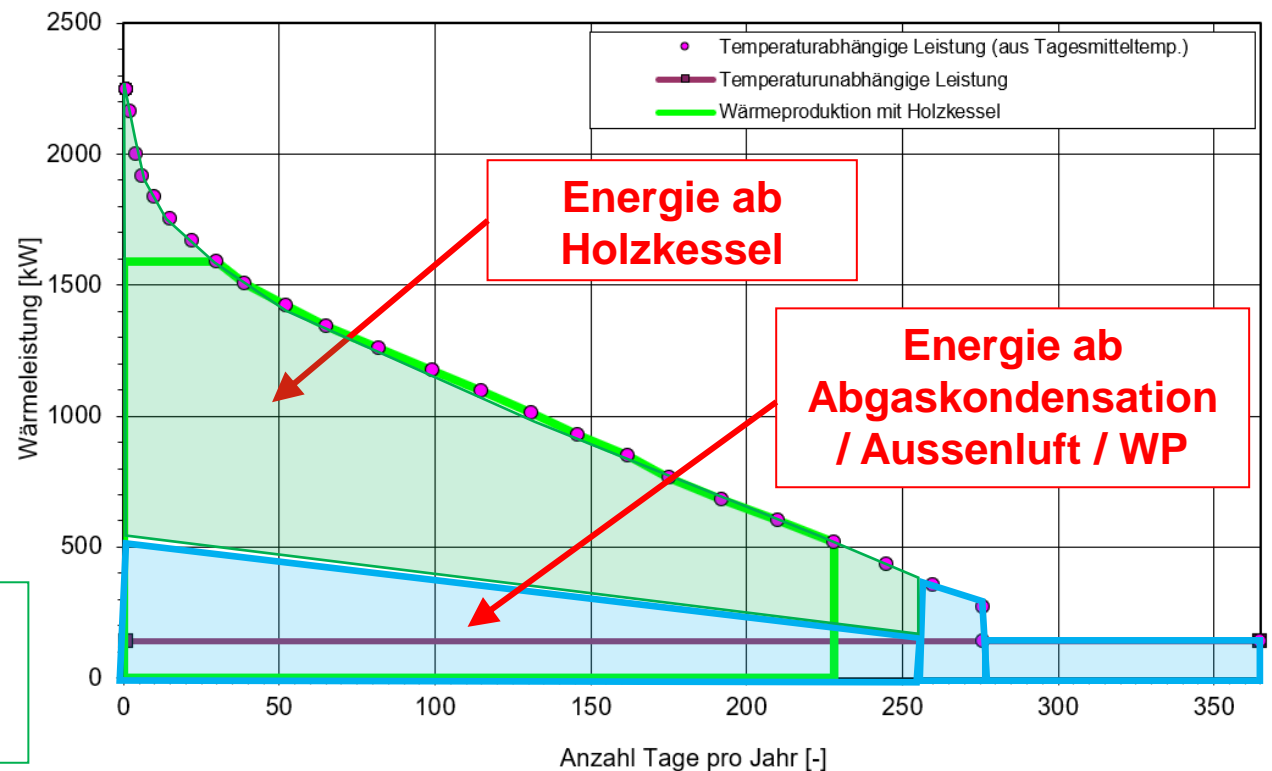


WINTER / SOMMER

**Planung ab 2022**

Wärmeproduktion:  
<70% Holz  
>30% Umweltwärme  
inkl. WP

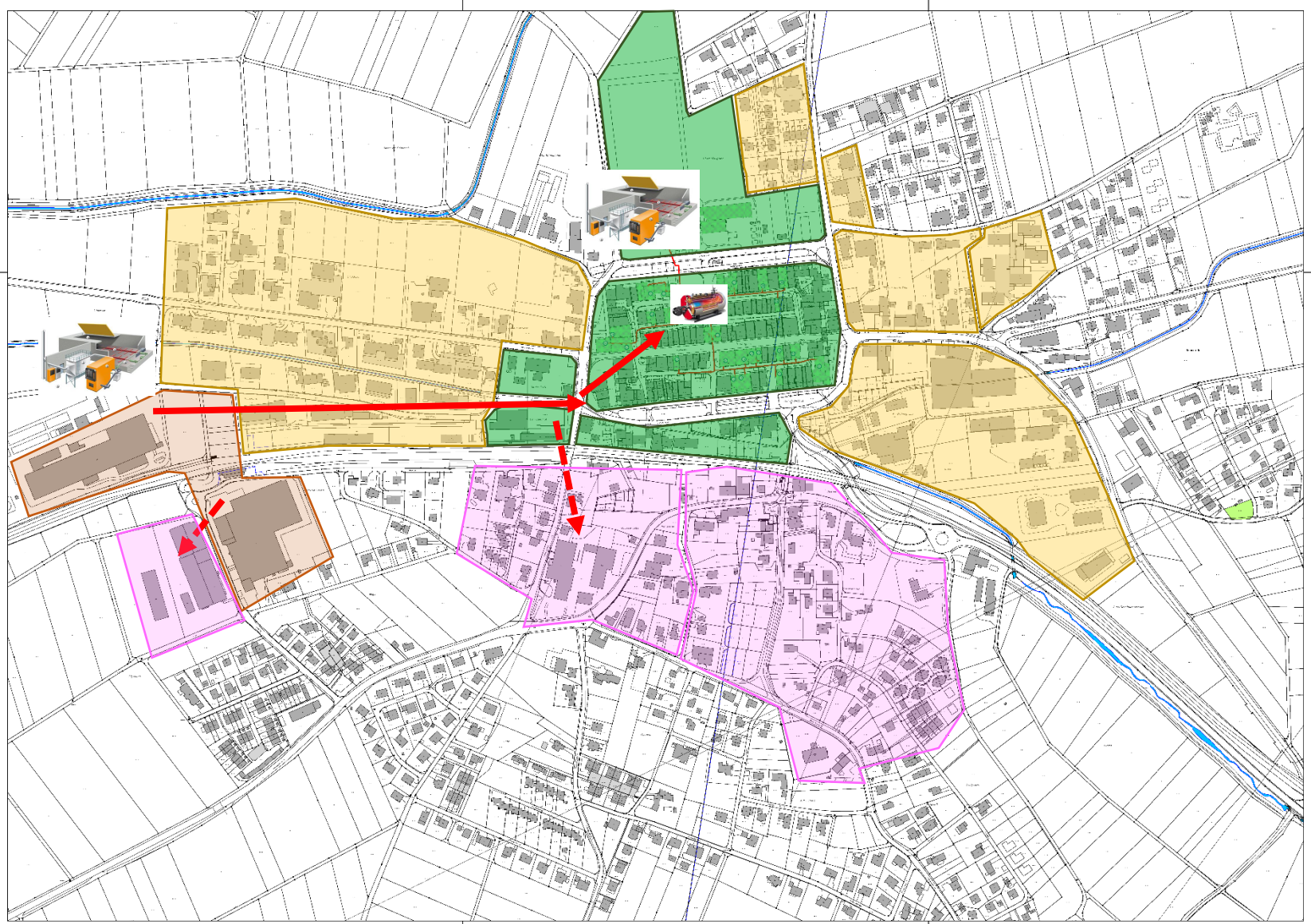
Reduktion des Holzbedarfs  
als wertvoller lokaler,  
speicherbarer Energieträger



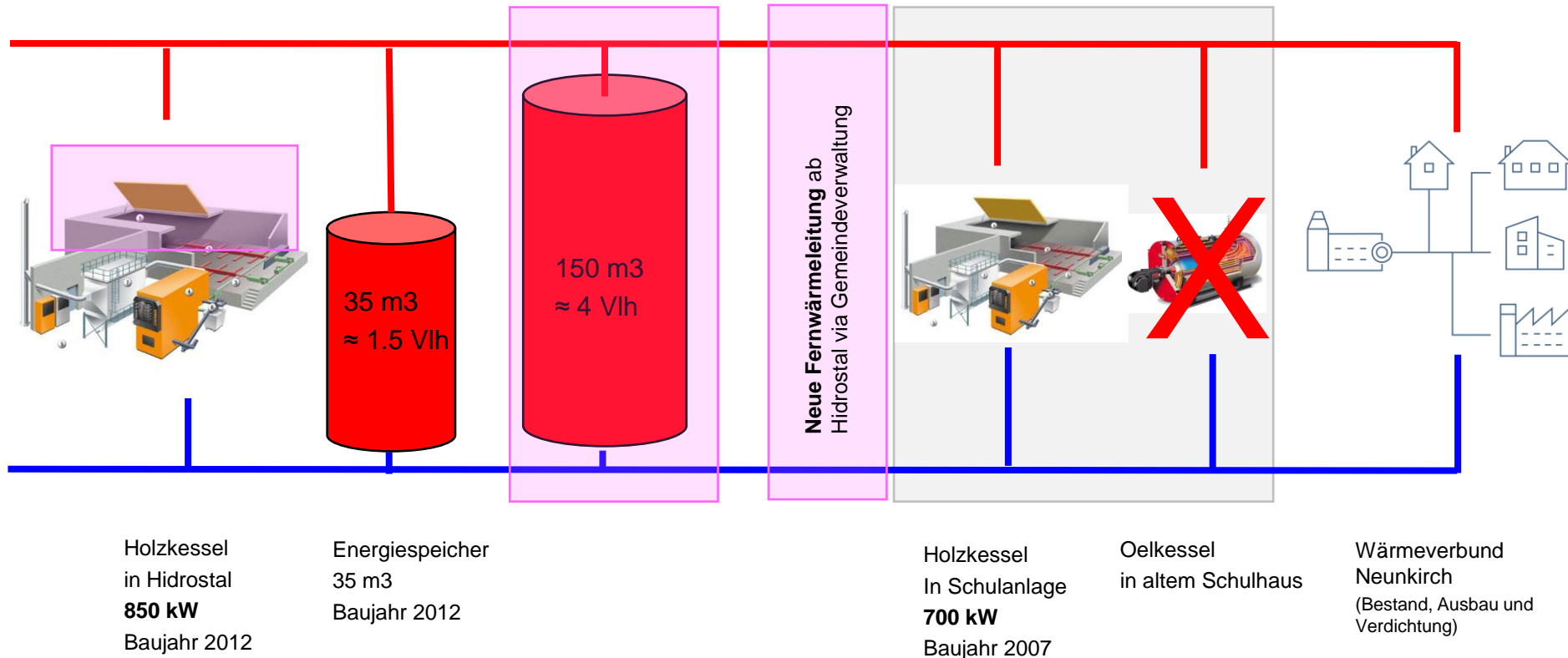
# WÄRMEPRODUKTION HIDROSTAL



# KONZEPT NEUE WÄRMEVERSORGUNG NEUNKIRCH



## ETAPPE 1: Rasch umsetzbare Sofortmassnahme bis 2023 evt. 2024

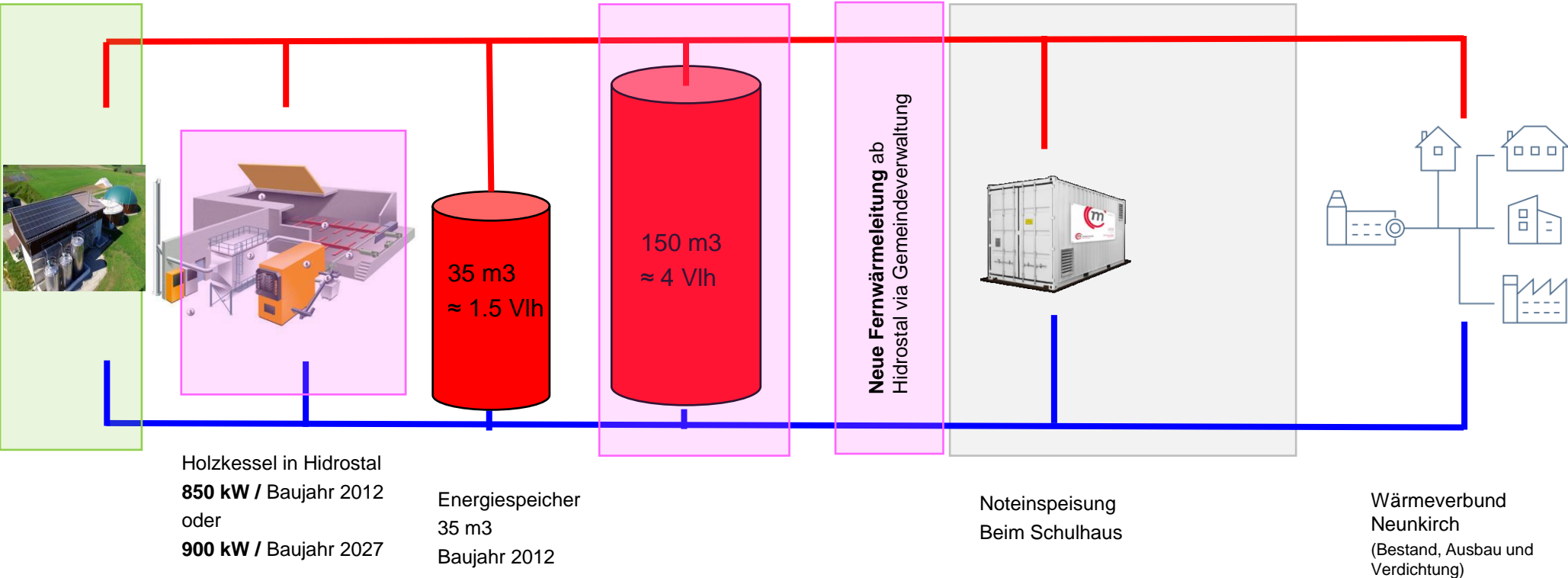


**Anpassung Holzlogistik  
+ neuer Energiespeicher**

**Neue FW-  
Leitung**

**Oelkessel stilllegen  
Weiterbetrieb Holzessel  
bis 2025...28**

## ETAPPE 2: mit Abwärme Holzverstromung / Biogas



**Anpassung Holzlogistik + neuer Energiespeicher**

**Neue FW-Leitung**

**Oelkessel stilllegen**  
**Weiterbetrieb Holzessel bis 2025...28**

# ERSCHLIESSUNG WÄRMENETZ

## Muzäll vs. Hidrostal

## NEUE HAUPTLEITUNG AB MUZÄLL

**Leitung:**

Stahl starr Duo DN150

**Länge:**

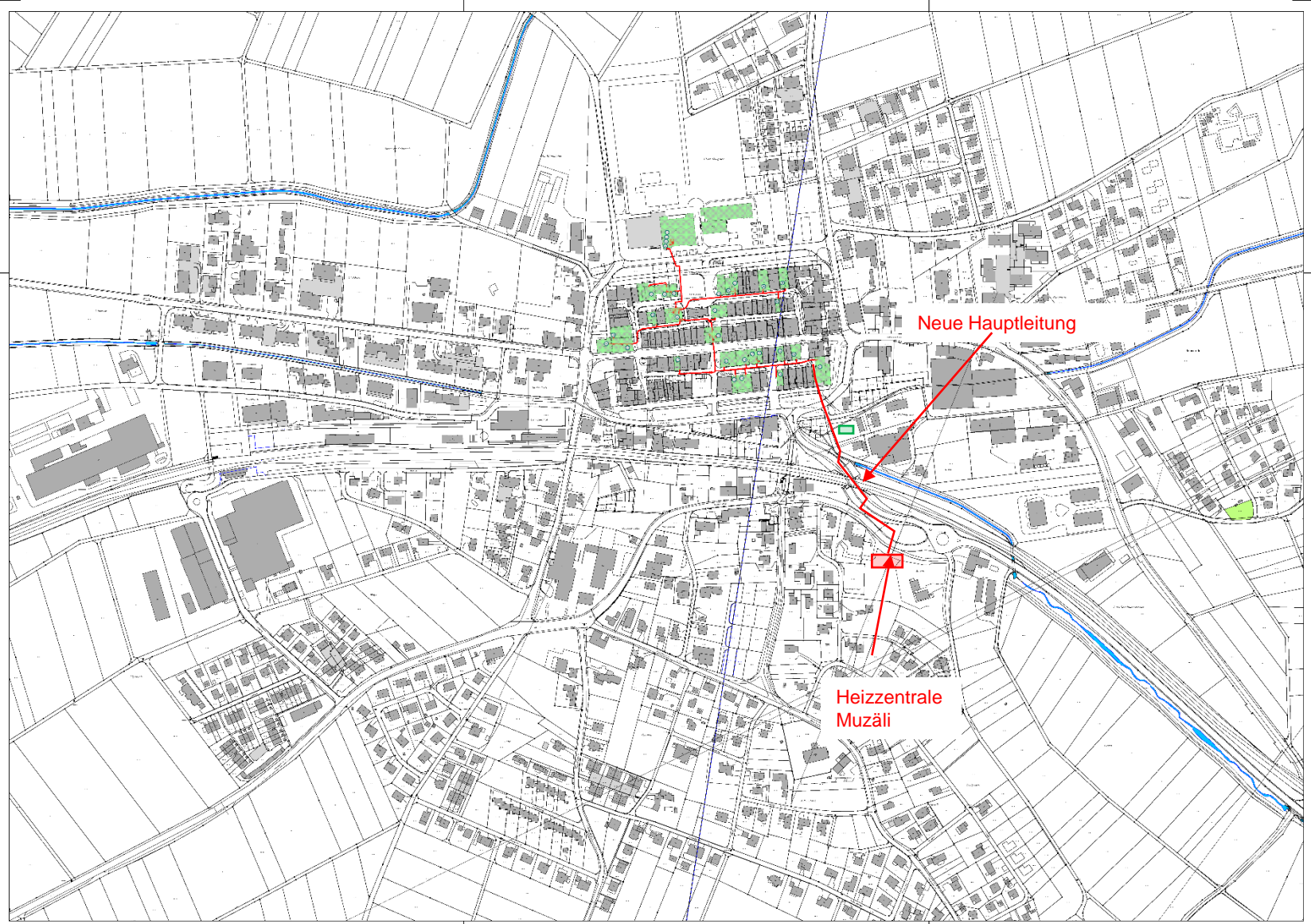
350 Trassemeter

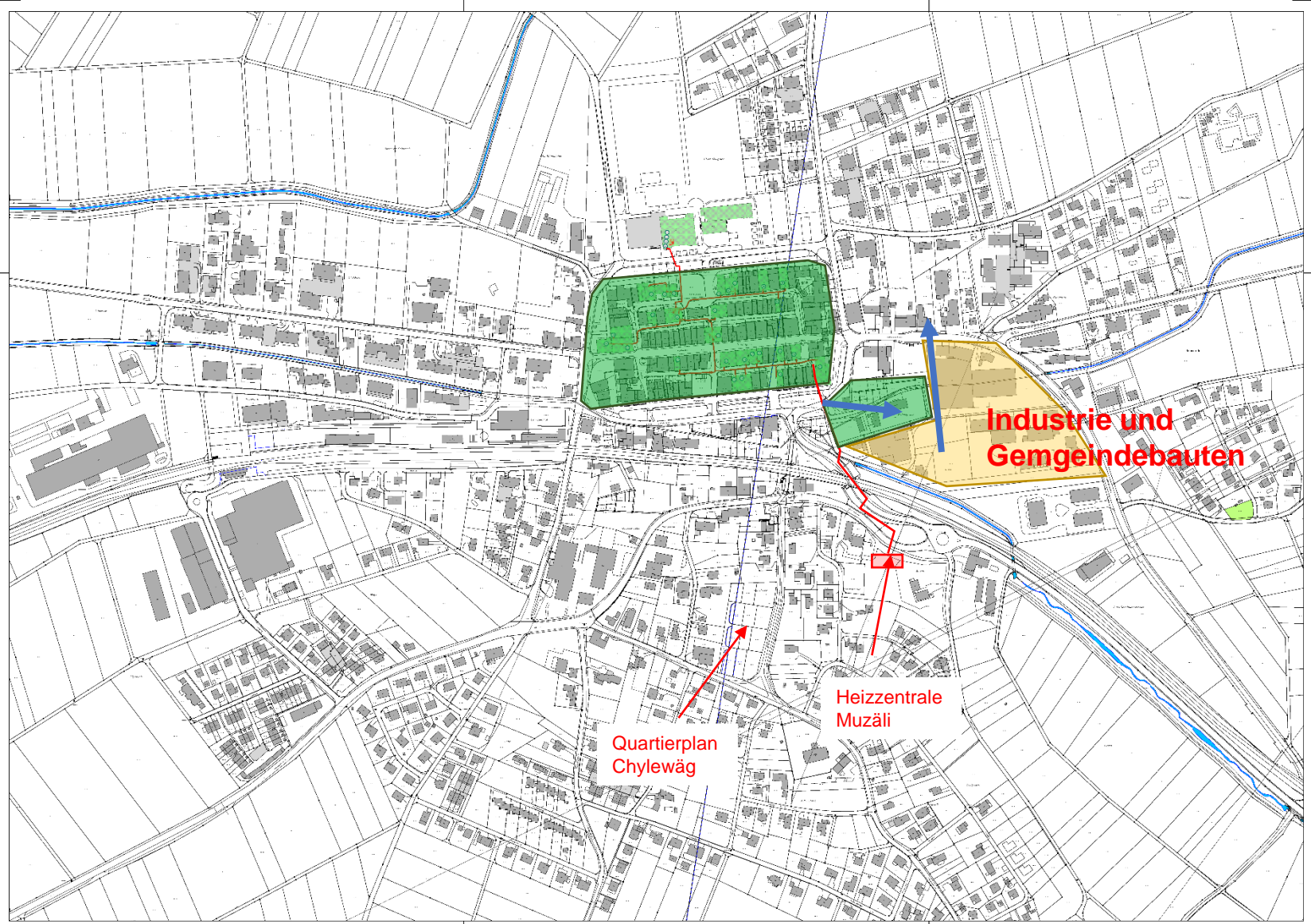
**Kosten:**

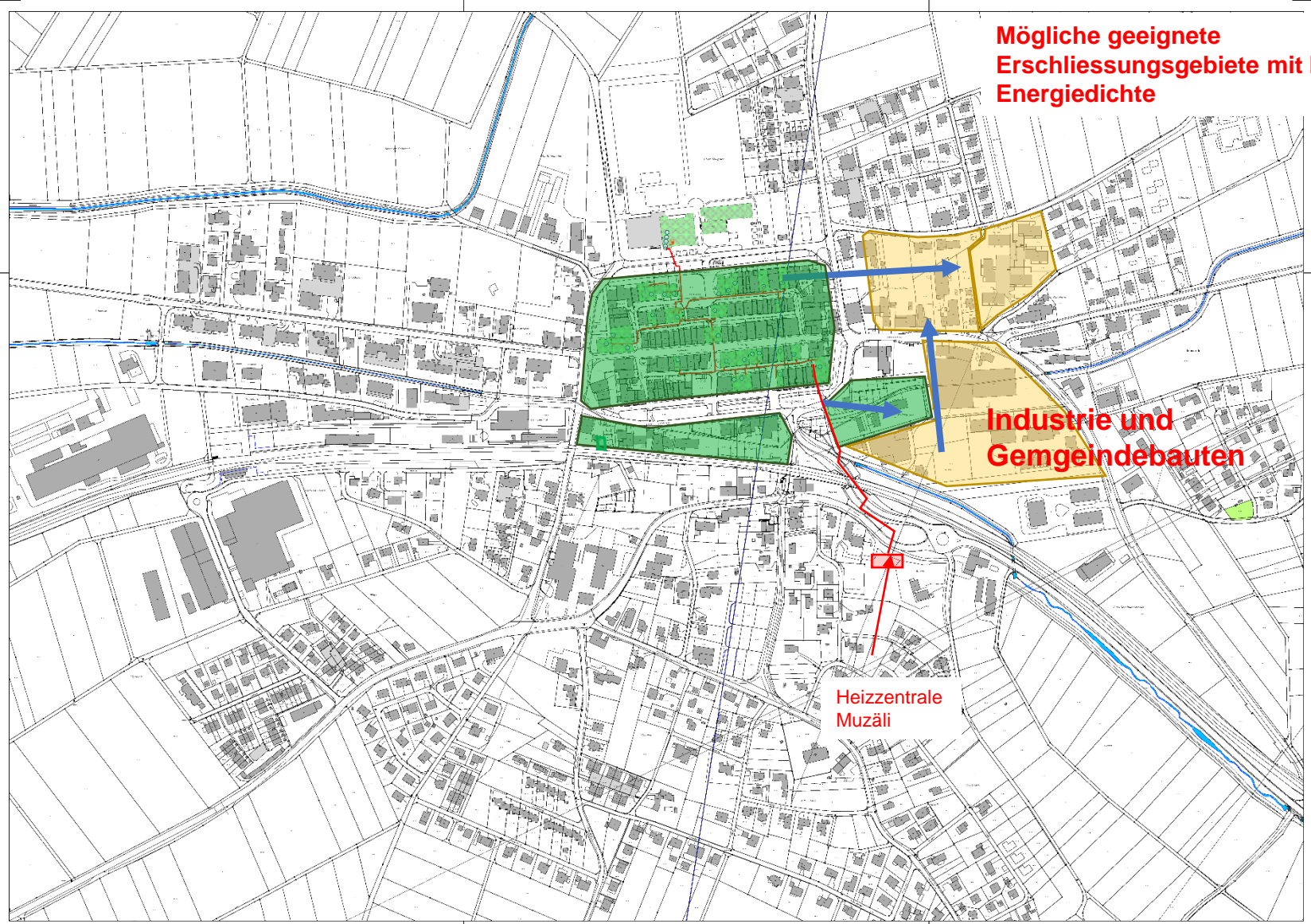
CHF 675'000.-

(+/- 25% exkl. MwSt.)

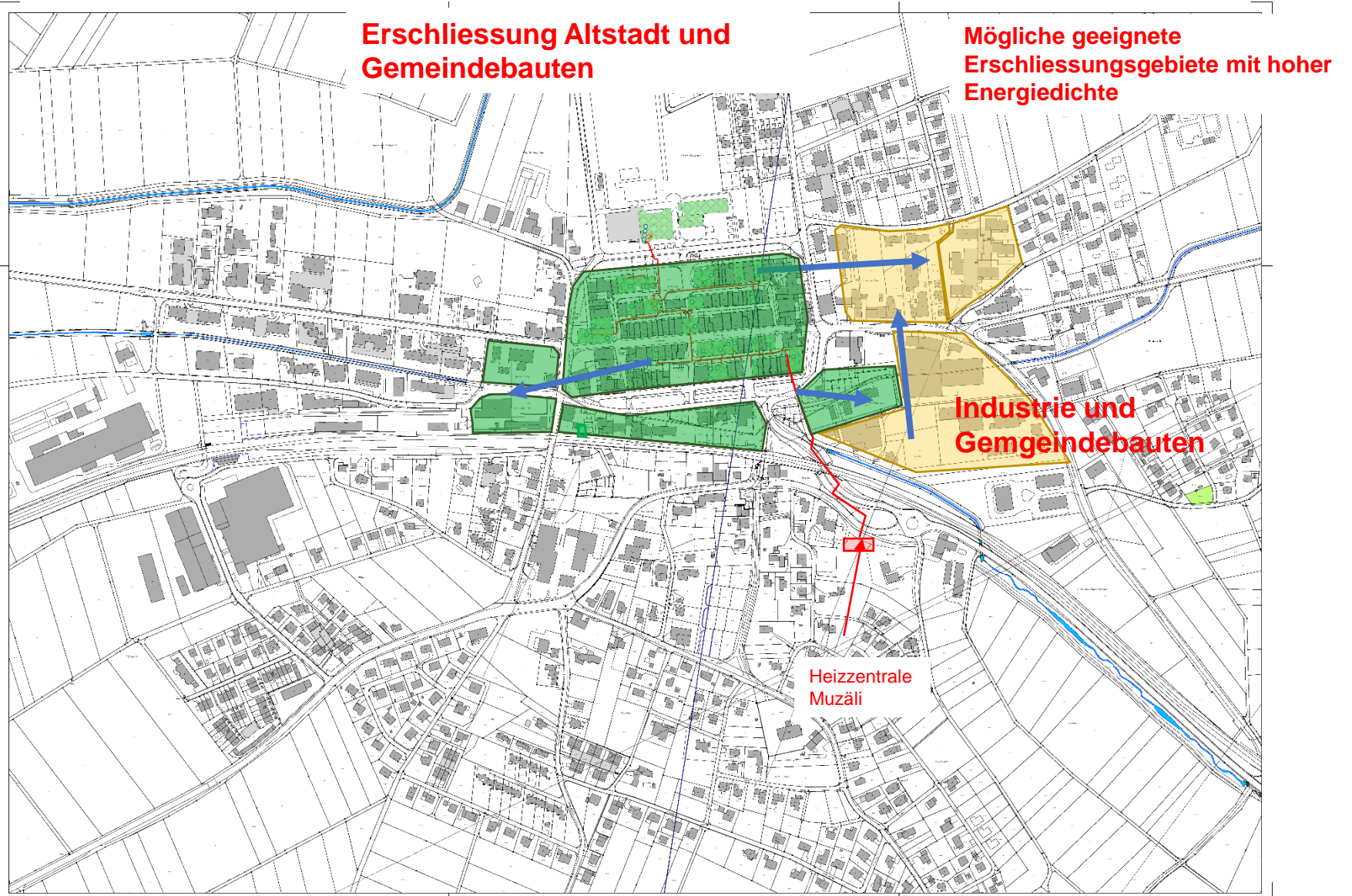


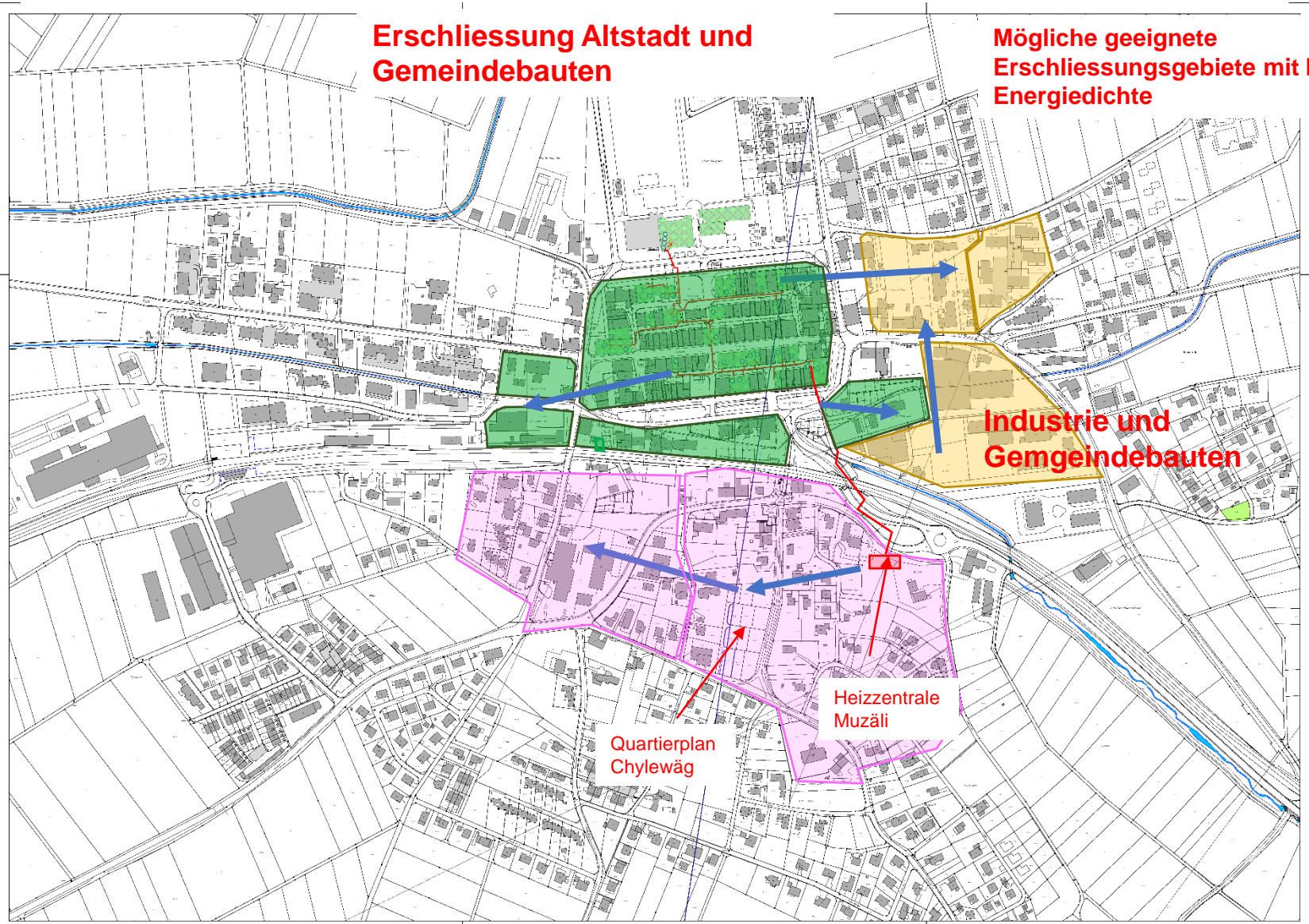












# NEUE HAUPTLEITUNG AB HIDROSTAL

**Leitung:**

Stahl starr Duo DN100

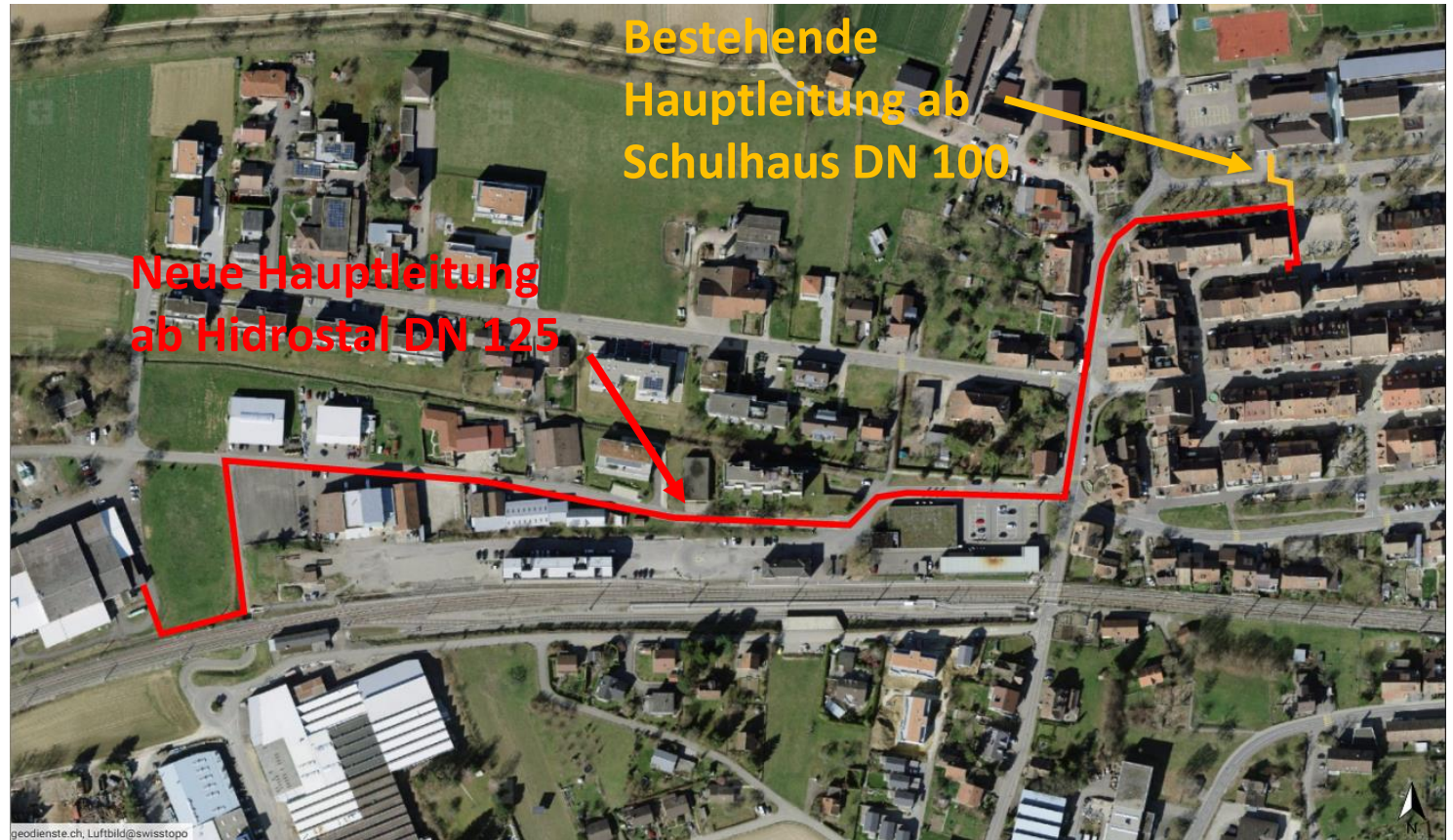
**Länge:**

1'000 Trassemeter

**Kosten:**

CHF 975'000.-

(+/- 25% exkl. MwSt.)

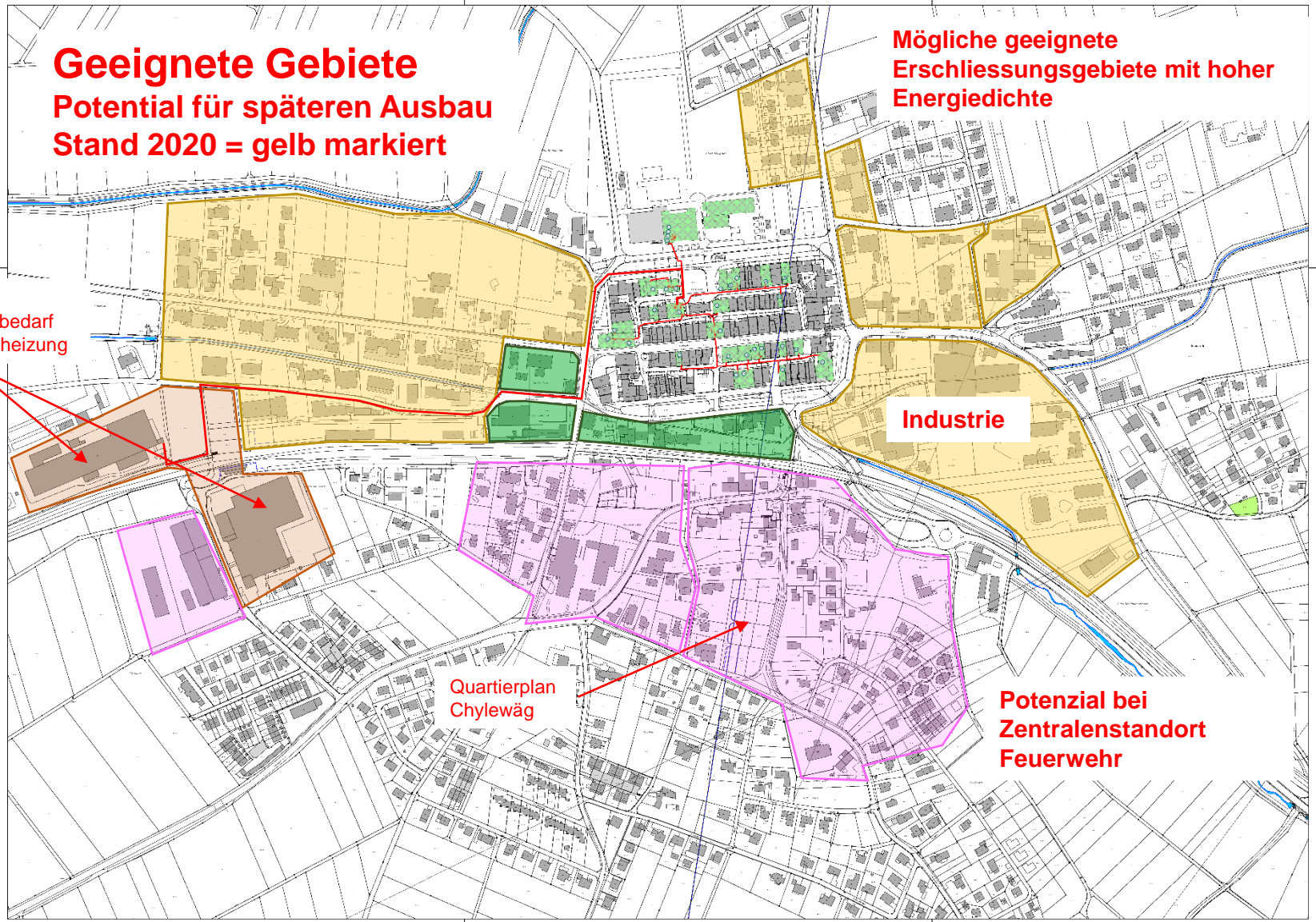


geodienste.ch, Luftbild@swisstopo

**Geeignete Gebiete**  
Potential für späteren Ausbau  
Stand 2020 = gelb markiert

**Mögliche geeignete  
Erschließungsgebiete mit hoher  
Energiedichte**

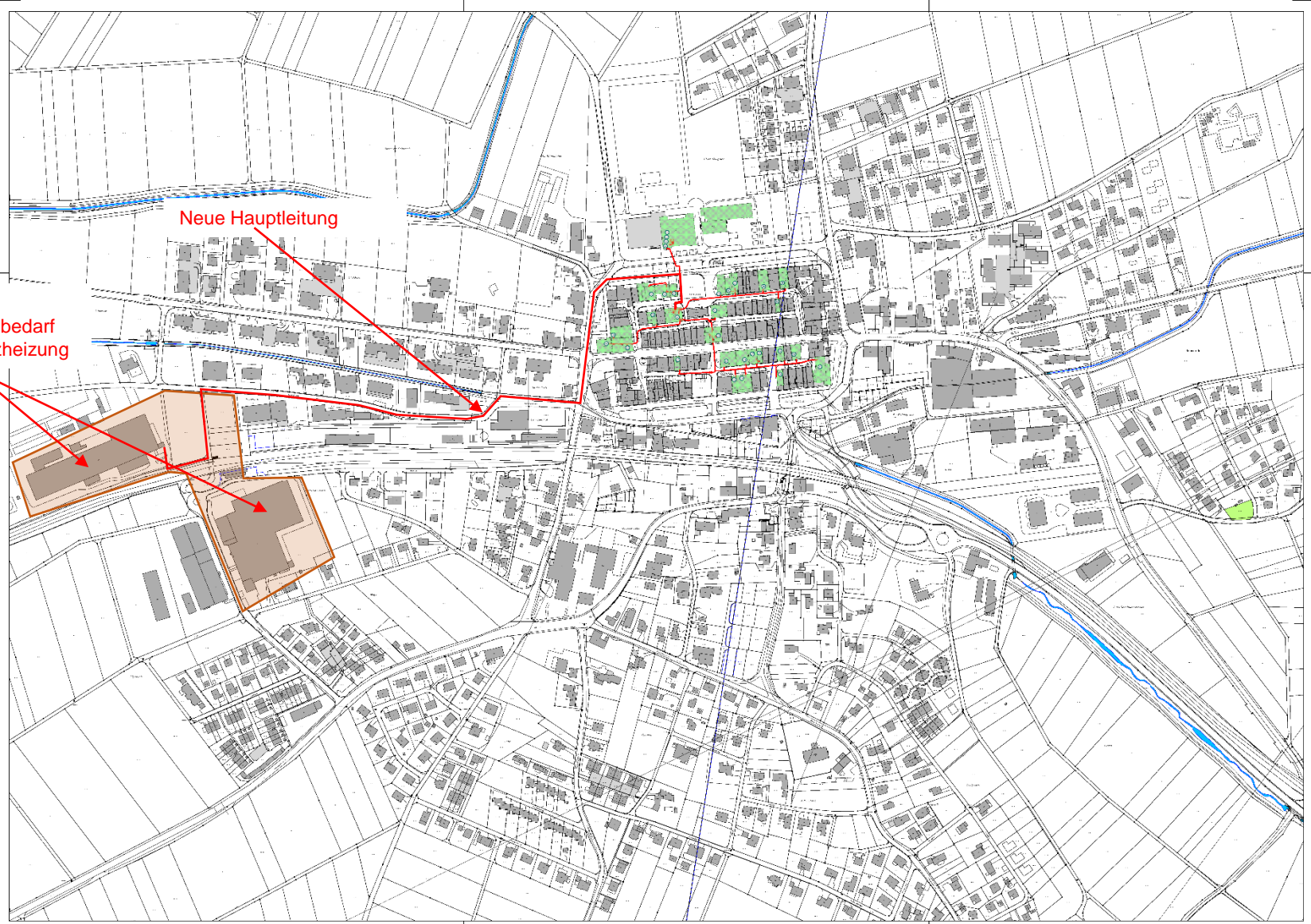
**Hidrostal AG**  
= hoher Energiebedarf  
mit eigener Holzheizung



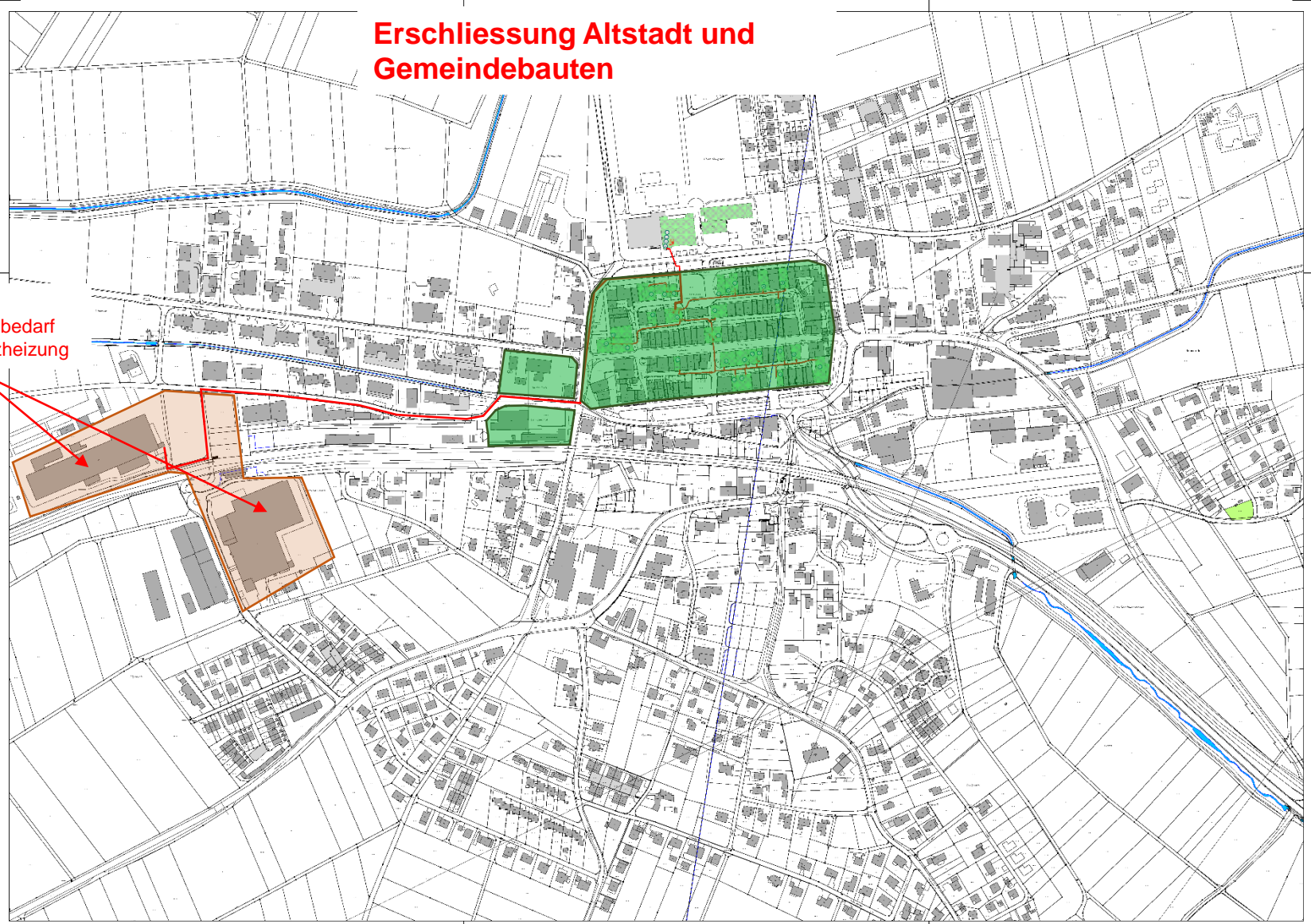
**Industrie**

**Quartierplan  
Chylewäg**

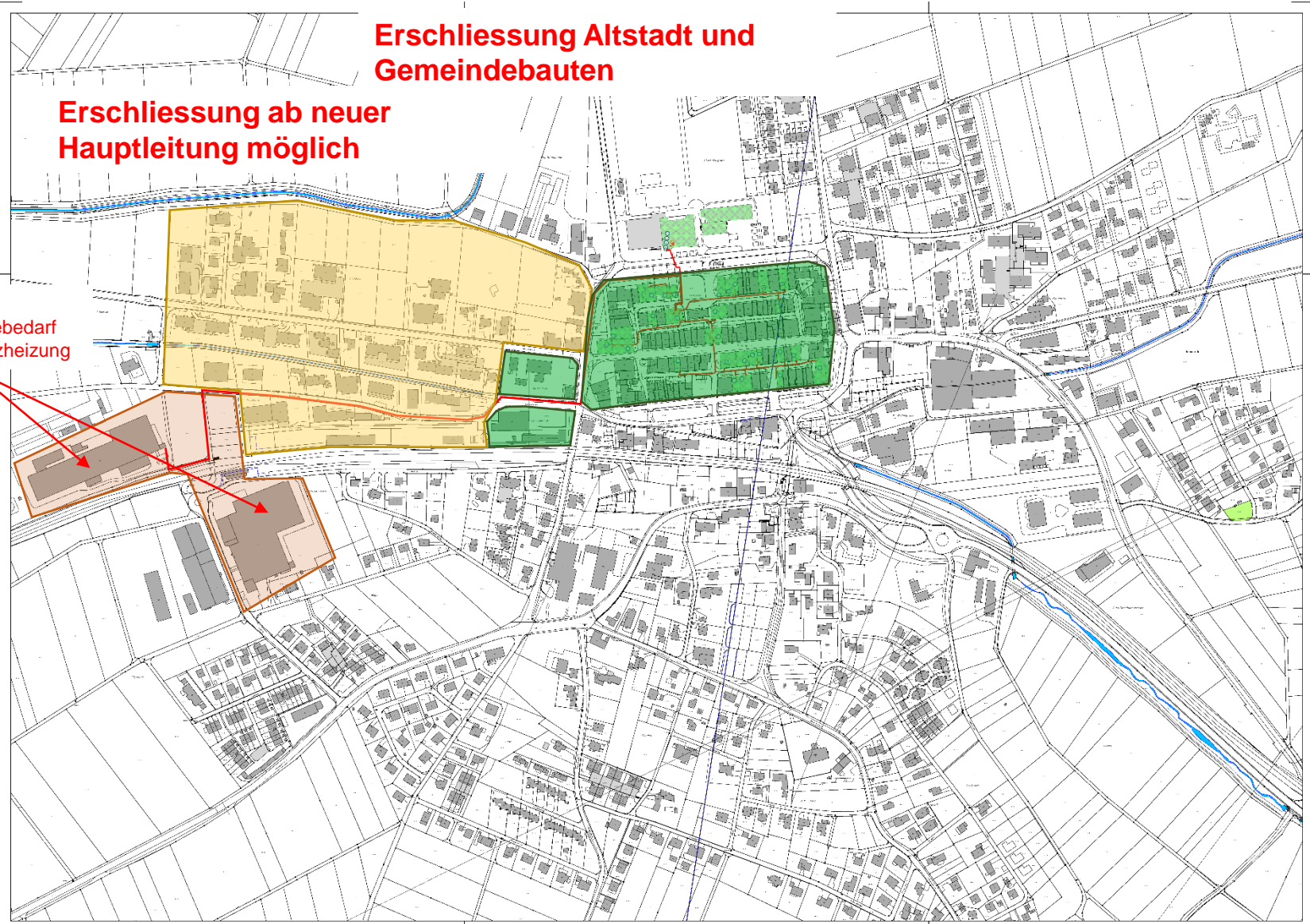
**Potenzial bei  
Zentralenstandort  
Feuerwehr**

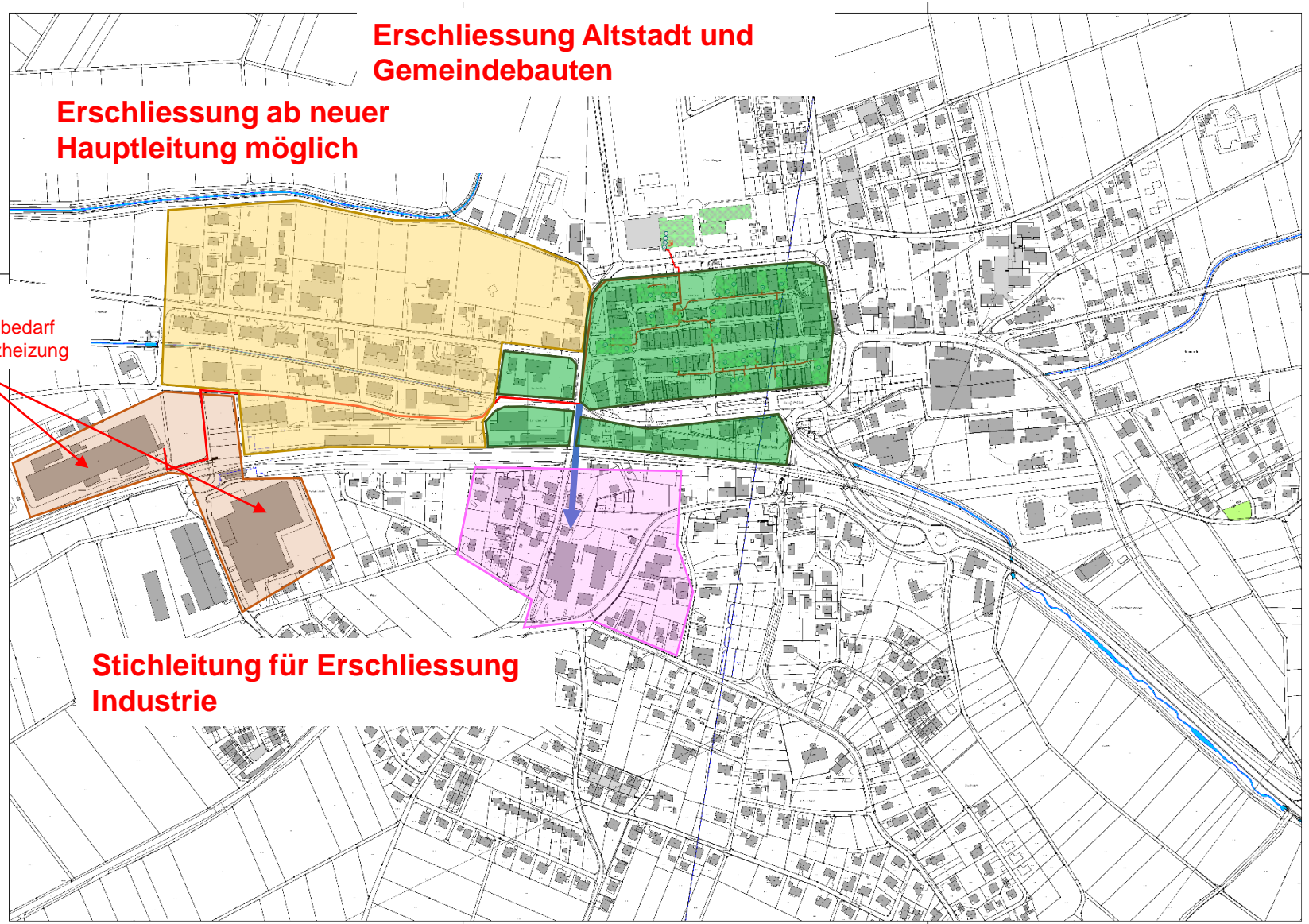


## Erschliessung Altstadt und Gemeindebauten



Hidrostal AG  
= hoher Energiebedarf  
mit eigener Holzheizung





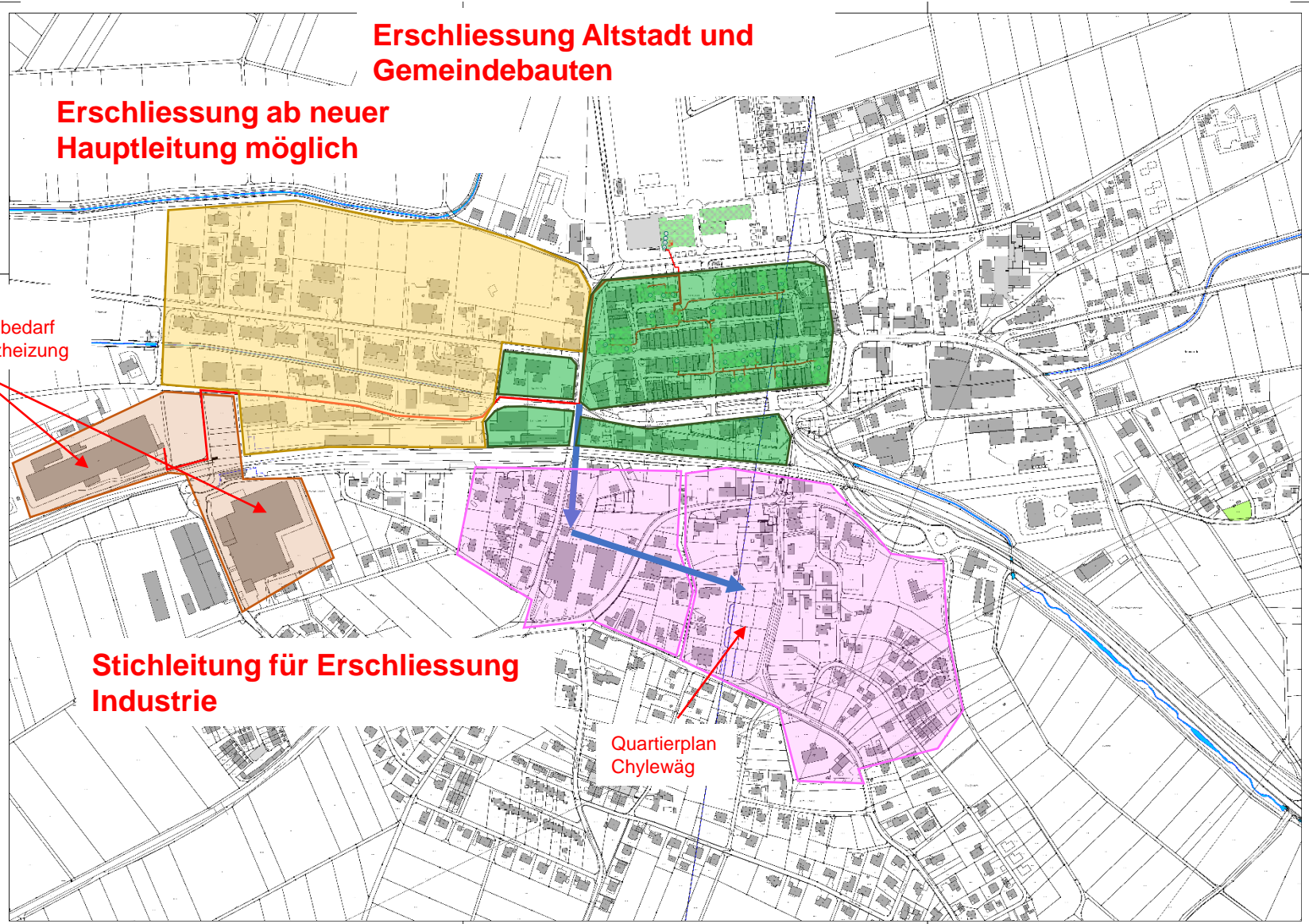
**Erschließung ab neuer Hauptleitung möglich**

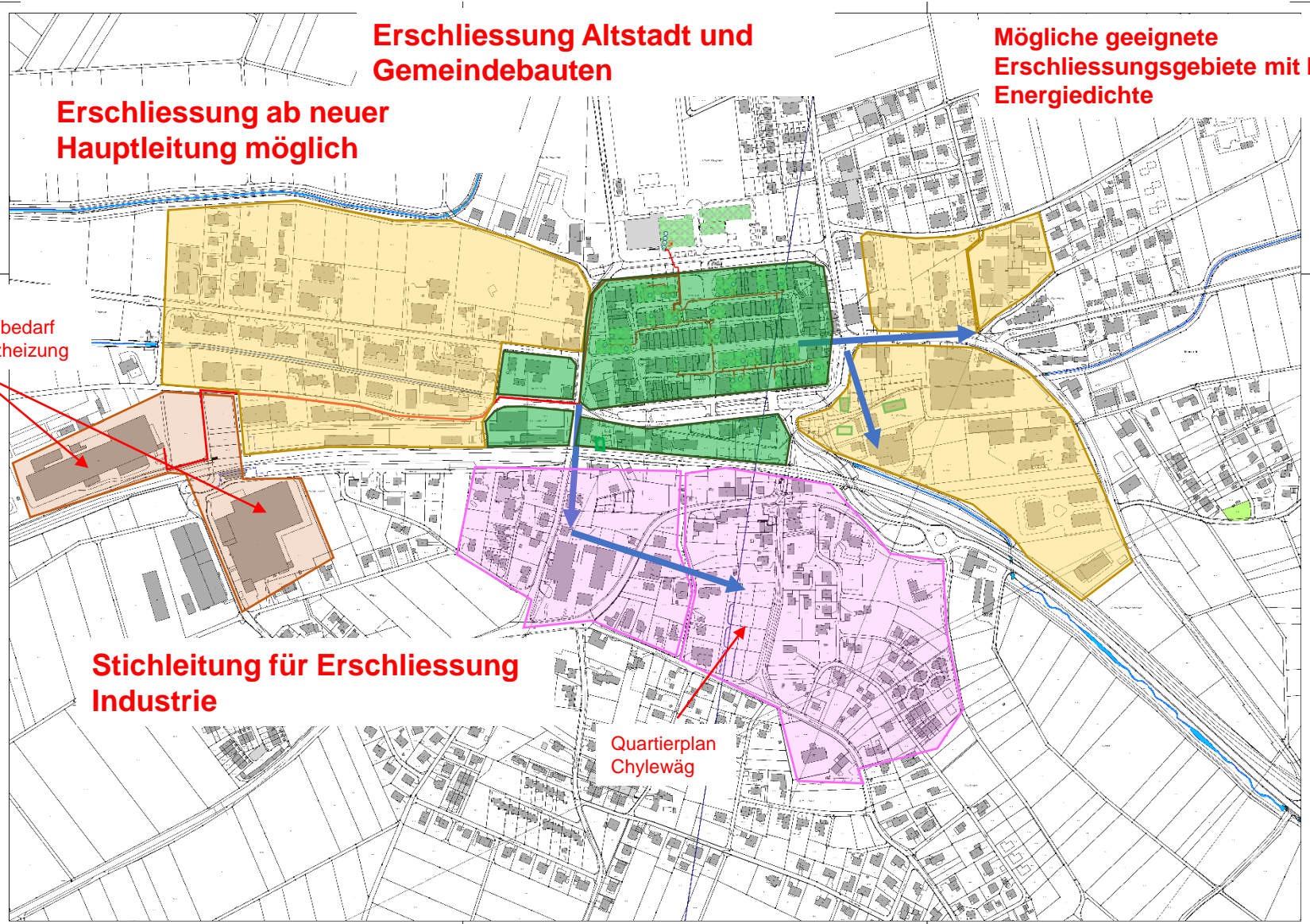
**Erschließung Altstadt und Gemeindebauten**

**Hidrostal AG  
= hoher Energiebedarf  
mit eigener Holzheizung**

**Stichleitung für Erschließung Industrie**







**Erschließung Altstadt und Gemeindebauten**

**Mögliche geeignete Erschließungsgebiete mit hoher Energiedichte**

**Erschließung ab neuer Hauptleitung möglich**

**Hidrostal AG = hoher Energiebedarf mit eigener Holzheizung**

**Stichleitung für Erschließung Industrie**

**Quartierplan Chylewäg**

# ANSCHLUSS GEMEINDEBAUTEN / COOP

<b>Arbeit</b>	<b>Muzäll</b>	<b>Hidrostal</b>
	+/- 25%	+/- 25%
	exkl. MWSt.	exkl. MWSt.
Anschlussleitungen an bestehenden Verbund	500'000	750'000
Anschluss KIGA / Hort / Lehrwerkstätte	78'000	189'000
Anschluss Coop / Gemeindebauten	350'000	20'000
<b>Subtotal</b>	<b>928'000</b>	<b>959'000</b>
HONORARE	185'600	191'800
Unvorhergesehenes 10%	92'800	95'900
<b>Total Kostenschätzung Machbarkeit +/-25%</b>	<b>1'206'400</b>	<b>1'246'700</b>

# VERGLEICH ZENTRALENSTANDORTE

	<b>Muzäll</b>	<b>Hidrostal</b>
Alternative zu Ölkessel (Versorgungssicherheit)	Bau frühestens 2024 → Zeitdruck da Gefahr von Versorgungsengpässen	Speicher ab 2023 möglich → Genügend Zeit für Planung der Erweiterung
Gemeindebauten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hort &amp; Lehrwerkstätte gut erschliessbar</li> <li>- Coop &amp; Gemeindebauten nicht selbsttragend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hort &amp; Lehrwerkstätte nicht selbsttragend</li> <li>- Coop &amp; Gemeindebauten gut erschliessbar</li> </ul>
Infrastruktur Heizzentralen	Kompletter Neubau der Heizzentrale	Bestehende Infrastruktur kann beibehalten / erweitert werden
Emissionen	Neuer Zentralenstandort, das heisst neue Anwohner	Gleich wie heute
Anschluss Grosskunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mavag gut erschliessbar</li> <li>- Hidrostal zu weit weg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mavag mit SBB-Querung aufwendig zu erschliessen</li> <li>- Hidrostal erschlossen</li> </ul>

# WIRTSCHAFTLICHKEIT

## Ausbauvarianten

### GROBABSCHÄTZUNG

	Basis	M1	M2	M3	H0	H1	H2	H3	H4
<b>IST-Zustand</b>	Ausbau	Ausbau	Ausbau	Ausbau	Ausbau	Ausbau	Ausbau	Ausbau	Ausbau
	Prognose 2024	Prognose 2030	Prognose 2030	Prognose 2030	Prognose 2024	Prognose 2024	Prognose 2030	Prognose 2030	Prognose 2030
<b>Zentralenstandort</b>	Schule	Muzäll	Muzäll	Muzäll	Schule + Hidrostral	Hidrostral	Hidrostral	Hidrostral	Hidrostral
<b>Energieträger Grundlast 1</b>	Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz
<b>Energieträger Grundlast 2</b>					Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz	Energieholz
<b>Energieträger Grundlast 3</b>	Oel			WP				WP	Abwärme
<b>Ausbau Fernwärmenetz / neue Bezüger</b>	Bestehendes Netz	Ausbau Städtli	Ausbau Städtli	Ausbau Städtli	Bestehendes Netz	Ausbau Städtli	Ausbau Städtli	Ausbau Städtli	Ausbau Städtli

## Wärmebedarf und Erzeugung

		Basis	M1	M2	M3	H0	H1	H2	H3	H4
Anschlussleistung Bezüger Gemeinde	kW	1'200	2'000	2'500	2'500	1'400	1'600	2'500	2'500	2'500
Anschlussleistung Hidrostral (gem. Angabe)	kW					1'000	1'000	1'000	1'000	1'000
<b>Wärmeleistung Bezüger total</b>	<b>kW</b>	<b>1'200</b>	<b>2'000</b>	<b>2'500</b>	<b>2'500</b>	<b>2'400</b>	<b>2'600</b>	<b>3'500</b>	<b>3'500</b>	<b>3'500</b>
Wärmebezug	MWh/a	1'500	3'100	4'100	4'100	1'900	2'300	4'100	4'100	4'100
Wärmebezug Hidrostral (gem. Angabe)	MWh/a					1'050	1'050	1'050	1'050	1'050
Prognose Wärmeverkauf	MWh/a	1'500	3'100	4'100	4'100	2'950	3'350	5'150	5'150	5'150
Mittlere Vollbetriebsstundenzahl Wärmebezüger	h	1'250	1'550	1'640	1'640	1'229	1'288	1'471	1'471	1'471
Fernwärmenetz	Trm	700	1'450	1'700	1'700	1'550	1'550	1'800	1'800	1'800
Anschlussdichte pro Trm (Ziel >1.8)	MWh/Trm	2.1	2.1	2.4	2.4	1.9	2.2	2.9	2.9	2.9
Wärmeverluste im Verteilnetz bis zum Wärmezähler	%	9%	11%	9%	9%	12%	8%	7%	7%	7%
Wärmeverluste im Verteilnetz bis zum Wärmezähler	MWh/a	135	341	369	369	354	268	361	361	361
Wirkungsgrad Zentrale Verteilung / Speicher etc.	η	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
<b>Erforderliche Wärmeproduktion</b>	<b>MWh/a</b>	<b>1'721</b>	<b>3'622</b>	<b>4'704</b>	<b>4'704</b>	<b>3'478</b>	<b>3'808</b>	<b>5'801</b>	<b>5'801</b>	<b>5'801</b>
Mittlere Vollbetriebsstundenzahl Heizzentrale	VBS	2'000	2'500	2'500	2'500	2'500	2'500	2'500	2'500	2'500
<b>Mittlere Heizleistung ab Heizzentrale</b>	<b>kW</b>	<b>861</b>	<b>1'449</b>	<b>1'882</b>	<b>1'882</b>	<b>1'391</b>	<b>1'523</b>	<b>2'320</b>	<b>2'320</b>	<b>2'320</b>
<b>Installierte Leistung</b>										
Holzessel 1	kW	700	1'200	1'200	1'600	700	850	1'600	1'200	1'600
Holzessel 2	kW			900		850	900	900	900	
Oelkessel	kW	300								
Abwärme	kW									
BHKW	kW									
Abgaskondensation	kW				180				200	300
Wärmepumpe Umwelt / Abgas	kW				180				200	300
<b>Total installierte Leistung</b>	<b>kW</b>	<b>1'000</b>	<b>1'200</b>	<b>2'100</b>	<b>1'960</b>	<b>1'550</b>	<b>1'750</b>	<b>2'500</b>	<b>2'500</b>	<b>2'200</b>

## Energie

		Basis	M1	M2	M3	H0	H1	H2	H3	H4
<b>Energie-Verteilung</b>		<i>Externe Berechnung - Handeingabe</i>								
Holz	Anteil an Energiebedarf	98%	100%	100%	77%	100%	100%	100%	77%	77%
Heizöl	Anteil an Energiebedarf	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
BHKW	Anteil an Energiebedarf	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Umweltwärme	Anteil an Energiebedarf	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	20%	20%
Strom (an Wärmeproduktion)	Anteil an Energiebedarf	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	3%	3%
		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Energieverbrauch effektiv</b>		Basis	M1	M2	M3	H0	H1	H2	H3	H4
Wirkungsgrad Holzkessel	η	0.82	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
Wärme ab Holzsnitzel	MWh/a	1'687	3'622	4'704	3'607	3'478	3'808	5'801	4'447	4'447
<b>Holzsnitzelverbrauch</b>	Annahme Energieinhalt Sm3/a	800	2'571	5'265	6'838	5'055	5'535	8'431	6'464	6'464
Jahresarbeitszahl WP inkl. Abgaskondensation	kWh/m3	1.0	1.0	1.0	6.0	1.0	1.0	1.0	6.0	6.0
<b>Wärme aus WP / Abgaskondensation</b>	MWh/a	0	0	0	1'098	0	0	0	1'353	1'353
Wirkungsgrad Gaskessel	η	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
<b>Heizölverbrauch</b>	MWh/a	39	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Strom für Wärmepumpe</b>	MWh/a	0	0	0	157	0	0	0	193	193
<b>Strom für allgm. Betrieb</b>	MWh/a	2%	34	72	94	94	70	76	116	116
<b>Energiekosten</b>		Basis	M1	M2	M3	H0	H1	H2	H3	H4
Holzsnitzelpreis	Preis Forst Rp./kWh	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
Holzsnitzelpreis	entspricht Fr./kWh	38	38	38	38	38	38	38	38	38
<b>Holzsnitzeleinkauf</b>	Fr./a	94'451	202'838	263'436	201'967	194'762	213'272	324'829	249'036	249'036
Heizölpreis	Fr./100 lt.	150	150	150	150	150	150	150	150	150
<b>Heizöleinkauf</b>	Fr./a	5'867	0	0	0	0	0	0	0	0
Einkauf Strom für Wärmepumpe	Rp./kWh	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Einkauf Strom für Wärmepumpe</b>	Fr./a	0	0	0	31'361	0	0	0	38'670	38'670
Einkauf Strom allgemein	Rp./kWh	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Einkauf Strom allgemein</b>	Fr./a	6'884	14'488	18'817	18'817	13'912	15'234	23'202	23'202	23'202
<b>Jährliche Energiekosten</b>	Fr./a	107'203	217'326	282'253	252'146	208'674	228'505	348'032	310'908	310'908
<b>Spezifische Energieproduktionskosten je verkaufte kWh</b>	Rp./kWh	7.15	7.01	6.88	6.15	7.07	6.82	6.76	6.04	6.04

**Investitionen Gesamt (exkl. MwSt.)**

			Basis	M1	M2	M3	H0	H1	H2	H3	H4
<b>Heizzentrale Baukörper</b>											
Tiefbau	Fr.		0	400'000	400'000	400'000	25'000	100'000	100'000	100'000	100'000
Hochbau	Fr.		0	1'000'000	1'000'000	1'000'000		300'000	300'000	300'000	300'000
Anpassung Silologistik Bau								50'000	50'000	50'000	50'000
Speicher	Fr.		0	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000
Honorare	Fr.	20%	0	310'000	310'000	310'000	35'000	120'000	120'000	120'000	120'000
Nebenkosten / Diverses / Unvorhergesehenes	Fr.	7%	0	108'500	108'500	108'500	12'250	42'000	42'000	42'000	42'000
<b>Investitionen Baukörper</b>	<b>Fr.</b>		<b>0</b>	<b>1'968'500</b>	<b>1'968'500</b>	<b>1'968'500</b>	<b>222'250</b>	<b>762'000</b>	<b>762'000</b>	<b>762'000</b>	<b>762'000</b>
<b>Technik in Heizzentrale</b>											
Restwerk Anlage Hidrostat	Fr.						0	0	0	0	0
Neue Holzkeselanlage	Fr.			900'000	1'350'000	1'100'000	0	500'000	1'500'000	750'000	750'000
Anpassung Schnitzellogistik	Fr.							150'000	150'000	150'000	150'000
Wärmepumpe	Fr.					550'000				600'000	600'000
Heizungsinstallationen	Fr.			200'000	250'000	200'000	100'000	150'000	250'000	200'000	200'000
Elektroinstallationen	Fr.			70'000	70'000	90'000	20'000	60'000	80'000	90'000	90'000
Neue Fernwärmegruppe	Fr.			50'000	50'000	50'000	50'000	50'000	50'000	50'000	50'000
Honorare	Fr.	15%	0	183'000	258'000	298'500	25'500	136'500	304'500	276'000	276'000
Nebenkosten / Diverses / Unvorhergesehenes	Fr.	7%	0	85'400	120'400	139'300	11'900	63'700	142'100	128'800	128'800
<b>Investitionen Technik</b>	<b>Fr.</b>		<b>0</b>	<b>1'488'400</b>	<b>2'098'400</b>	<b>2'427'800</b>	<b>207'400</b>	<b>1'110'200</b>	<b>2'476'600</b>	<b>2'244'800</b>	<b>2'244'800</b>



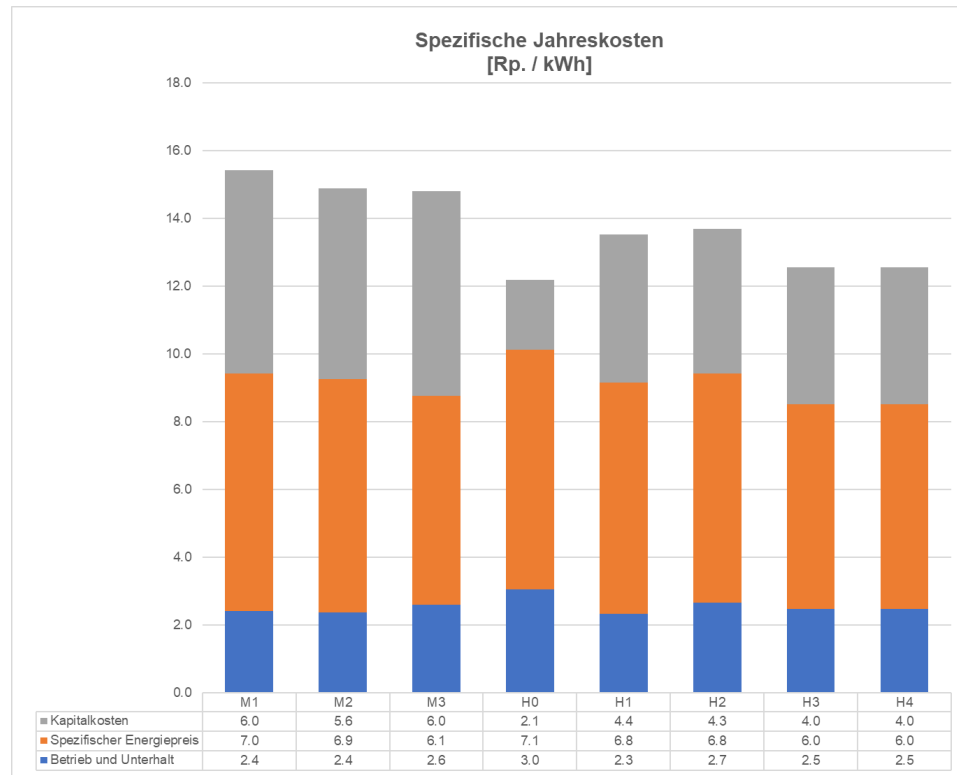
<b>Fernwärmeleitungsbau</b>											
Erschliessung bis Zentrum	Leitungslänge	Trm.	0	350	350	350	1'000	1'000	1'000	1'000	1'000
Erschliessung bis Zentrum	Leitungsbau	Fr.	300	0	105'000	105'000	105'000	300'000	300'000	300'000	300'000
Erschliessung bis Zentrum	Graben [Fr./Tm]	Fr.	400	0	140'000	140'000	140'000	400'000	400'000	400'000	400'000
Zentrum bis Gemeindeverwaltung	Leitungslänge	Trm.	0	300	300	300	80	80	80	80	80
Zentrum bis Gemeindeverwaltung	Leitungsbau	Fr.	spezif.	0	120'000	120'000	120'000	32'000	32'000	32'000	32'000
Zentrum bis Gemeindeverwaltung	Graben [Fr./Tm]	Fr.	spezif.	0	120'000	120'000	120'000	32'000	32'000	32'000	32'000
Verdichtung Zentrum	Leitungslänge	Trm.	0	200	400	400	0	200	400	400	400
Anschlussleitung bis Zentrum	Leitungsbau	Fr.	600	0	120'000	240'000	240'000	0	120'000	240'000	240'000
Anschlussleitung bis Zentrum	Graben [Fr./Tm]	Fr.	900	0	180'000	360'000	360'000	0	180'000	360'000	360'000
Fernwärmeleitungsbau Honorare		Fr.	20%	0	157'000	217'000	217'000	152'800	212'800	272'800	272'800
Nebenkosten / Diverses / Unvorhergesehenes		Fr.	10%	0	78'500	108'500	108'500	76'400	106'400	136'400	136'400
<b>Investitionen Fernwärmeleitungsbau</b>		<b>Fr.</b>		<b>0</b>	<b>1'020'500</b>	<b>1'410'500</b>	<b>1'410'500</b>	<b>993'200</b>	<b>1'383'200</b>	<b>1'773'200</b>	<b>1'773'200</b>
<i>Kennzahl Fr./Trm</i>				<i>#DIV/0!</i>	1'201	1'343	1'343	920	1'081	1'198	1'198
<b>TOTAL INVESTITIONEN exkl. Fördergelder</b>		<b>Fr.</b>		<b>0</b>	<b>4'477'400</b>	<b>5'477'400</b>	<b>5'806'800</b>	<b>1'422'850</b>	<b>3'255'400</b>	<b>5'011'800</b>	<b>4'780'000</b>

<b>Jahreskosten gesamt</b>				Basis	M1	M2	M3	H0	H1	H2	H3	H4
<b>Energieverkauf Total</b>		MWh		1'500	3'100	4'100	4'100	2'950	3'350	5'150	5'150	5'150
<b>Heizzentrale Baukörper</b>	Kapitalkosten	Fr./a	Resultat	0	71'960	71'960	71'960	8'125	27'855	27'855	27'855	27'855
	Zins	%	Eingabe	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
	Abschreibung Anzahl Jahre	-	Eingabe	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Annuität	%	Resultat		3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%
<b>Technik in Heizzentrale ohne Fördergelder</b>	Kapitalkosten	Fr./a	Resultat	0	76'237	107'481	124'353	16'141	67'896	126'853	114'980	114'980
	Zins	%	Eingabe	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
	Abschreibung Anzahl Jahre	-	Eingabe	25	25	25	25	15	20	25	25	25
	Annuität	%	Resultat		5.1%	5.1%	5.1%	7.8%	6.1%	5.1%	5.1%	5.1%
<b>Fernwärmeleitungsbau</b>	Kapitalkosten	Fr./a	Resultat	0	37'305	51'562	51'562	36'307	50'564	64'821	64'821	64'821
	Zins	%	Eingabe	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
	Abschreibung Anzahl Jahre	-	Eingabe	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Annuität	%	Resultat		3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%
Abzüglich Fördergelder über 20 Jahre		Fr./a		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Kapitalkosten</b>		Fr./a		0	185'502	231'003	247'875	60'573	146'316	219'529	207'656	207'656
<b>Energiekosten</b>		Fr./a		107'203	217'326	282'253	252'146	208'674	228'505	348'032	310'908	310'908
<b>Betrieb und Unterhalt</b>	Leitungsnetz alt (approx.)	Fr./a	20'000	20'000	20'000	20'000	20'000	20'000	20'000	20'000	20'000	20'000
	Leitungsnetz neu	Fr./a	1.0%	0	10'205	14'105	14'105	9'932	13'832	17'732	17'732	17'732
	Unterhalt Wärmeerzeugung	Fr./a	3% / 4%	30'000	44'652	62'952	72'834	60'000	44'408	99'064	89'792	89'792
	Wärmezähler (METAS)	Fr./a	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive
	Administration WV	Fr./a	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive	exklusive
	TOTAL Betrieb	Fr./a		50'000	74'857	97'057	106'939	89'932	78'240	136'796	127'524	127'524
<b>TOTAL Jahreskosten</b>		Fr./a		157'203	477'685	610'312	606'960	359'178	453'061	704'356	646'088	646'088
		Rp./kWh		10.5	15.4	14.9	14.8	12.2	13.5	13.7	12.5	12.5

Investitionen +/-30% exkl. MwSt..



Spezifische Jahreskosten [Rp. / kWh]



# VERKAUF AN CONTRACTOR

**Bis zur Übergabe an Contractor  
müssten folgende Punkte geklärt werden**

- Wert ermitteln des bestehenden Verbundes (Verkaufswert)
- Contractorausschreibung durchführen
- Verkauf bedarf Entscheid Stimmbürger
- Neue Wärmelieferverträge mit Contractor nötig (inkl. Preisanpassungsklauseln)
- Übertragung Nutzungsrecht für Parzelle Muzäll auf Contractor (Zöba)

## Nach Übergabe an Contractor

Gemeinde	Contracting
+ Günstiger Preis, bei korrekter Bewirtschaftung: keine Gewinn / Risikomarge externer Betreiber (öffentliche Hand hat diverse grosse Liegenschaften am Verbund)	+ Gemeinde muss sich nicht mehr um Wärmeverbund kümmern (Abgabe an externen Betreiber)
+ Gemeinde ist vertrauenswürdiger Partner auf lange Sicht (keine Nachfolgeproblematik)	+ Unternehmerisches Risiko möglich bei Vorinvestitionen etc. / rasche Entscheide
- Lange Entscheidungswege (Politik, Stimmbürger)	+ Nutzung von Synergien aus dem Betrieb verschiedener Verbünde
- Risiko bei Gemeinde	- Preissteigerung via Indizies
- Hohe Investitionen (Kredit bei Gemeinde)	- Qualität abhängig von Contractor

## FAZIT:

- Für die Gemeinde resp. öffentliche Hand als (aktuell) grösster Wärmebezüger ist Verkauf an Contractor ein Risiko
- Die Abgabe eines gut laufenden Wärmeverbund an einen Contractor macht wenig Sinn, wenn die «Hausaufgaben» jeweils gemacht werden (Sanierungen / Ausbauten etc.)