dacord
nachhaltig
planen

# Variantenstudie Energieversorgung Wärme und Elektro

BBL, Eichenweg 47 in Zollikofen

Version 2, 29.06.2021

# Zusammenfassung

**Ausgangslage und Zielsetzung**
Die neu von der Fenaco erworbenen Gebäude Kartoffelzentrum, Werkstattgebäude und Landi, werden aktuell mit Wärme, zentral produziert im Kesselhaus der Fenaco, beliefert. Der aktuelle Vertrag zur Energieversorgung durch die Fenaco läuft im Jahr 2022 aus. Die neue Heizzentrale Fenaco wird 2023-24 fertiggestellt. Die Fenaco stellt die Vertragsverlängerung bis 2023-24 in Aussicht.

Das Werkstattgebäude wird abgerissen und ist in der Studie nicht mehr zu berücksichtigen. Die übrigen Gebäude werden erst mittelfristig saniert, das Kartoffelzentrum soll zu einem Lagergebäude des EDA werden.

Ziel ist es die Energieversorgung Wärme und Elektro des Areals anzupassen, nachdem der aktuelle Vertrag zur Energieversorgung durch die Fenaco abgelaufen ist und die Fenaco die eigene Energieversorgung ersetzt hat. Des Weiteren soll die übrige Gebäudetechnik entflochten werden, mit dem Ziel die beiden Arealhälften komplett voneinander zu trennen.

**Ist Zustand Wärme**
Die über 20-jährigen Ölheizkessel im Kesselhaus können durch die Fenaco mit einem gewissen Risiko noch bis zur Ablösung im Jahr 2023 weiter betrieben werden. Spätestens dann sind die Heizkessel durch eine neue Wärmeerzeugung abzulösen, da die Nutzungsdauer überschritten ist und sich der Zustand am Verschlechtern ist.

**Ist Zustand Elektro**
Alle drei Öltransformatoren mit Niederspannungsverteilungen sind in einem guten Zustand und können weitere 10 Jahre betrieben werden, bis ihre erwartete Lebensdauer erreicht wird. Die Mittelspannungsanlage ist ca. 50-Jährig und muss in den nächsten Jahren erneuert werden. Die Areal Hauptverteilung 1 und 2 haben mit bald 40 Jahren die erwartete Lebensdauer erreicht. Die Areal Hauptverteilung 3 hat eine weitere Lebensdauer von rund 20 Jahren. Zur Entflechtung ist die Areal-Hauptverteilung aufzuteilen oder neu zu erstellen
Die Brandmeldeanlage aus dem Jahr 2001 hat auf dem Areal eine Zentrale im Haus 49A der Fenaco. Die Melder sind teilweise am Lebensende und müssen dieses Jahr noch revidiert werden. Zur Entflechtung ist die Brandmeldeanlage neu zu erstellen

**Varianten**
Die verfügbaren Energieträger am Standort wurden hinsichtlich Verfügbarkeit, Machbarkeit und Sinnhaftigkeit untersucht. Aufgrund der schlechten Dämmung der Gebäude und wegen der kurzen Betrachtungsdauer von 20 Jahren, eignen sich die Energieträger Pellets und Fernwärme.

Folgende Varianten für die neue Wärmeerzeugung sind untersucht worden:
- Variante 1: Pelletheizung im Kesselhaus
- Variante 2: Pelletheizung im Kartoffelzentrum
- Variante 3: Fernwärme im Kartoffelzentrum

Bei der Variante 1 wird das Kesselhaus von der Fenaco abgekauft, für die neue Wärmeerzeugung und die sanierte Elektroverteilung genutzt. Die Nutzung der übrigen Flächen des Kesselhauses ist nicht definiert.
An die Varianten Wärmeerzeugung sind die Varianten Elektro gekoppelt. Bei der Variante 1 wird die heutige Areal Hauptverteilung saniert und weiter genutzt.
**Kosten**

Die Variante 1 mit der Pellet-Wärmeerzeugung und der Elektroverteilung am bestehenden Standort im Kesselhaus kostet in der Investition am meisten. Der Grund dafür sind der Gebäudekauf, die Altlastensanierung und die notwenigen baulichen Arbeiten.
Die Variante 2 mit einer eigenen Pelletheizung im Kartoffelzentrum hat die geringsten mittleren jährlichen Kosten, da die Investitionskosten und Energiekosten gering ausfallen.
Die Variante 3 mit einem Fernwärmeanschluss ab dem Wärmeverbund Unterzollikofen hat sehr geringe Investitionskosten, da die Erzeugung ausgelagert ist. Dies wird mit dem höheren Energiepreis abbezahlt. Diese Variante hat die geringste Machbarkeit, da noch kein Leitungsnetz auf das Areal besteht.

| **Beschreibung** | **Variante 1** | **Variante 2** | **Variante 3** |
|---|---|---|---|
| | **Pelletheizung im Kesselhaus** | **Pelletheizung im Kartoffelzentrum** | **Fernwärme im Kartoffelzentrum** |
| **[-]** | **[CHF]** | **[CHF]** | **[CHF]** |
| **Investitionskosten** | **2'295'000** | **1'757'000** | **1'434'000** |

Tabelle 1: Investitionskosten ±20%, exkl. MWST

| | **Variante 1** | **Variante 2** | **Variante 3** |
|---|---|---|---|
| **[-]** | **Pelletheizung im Kesselhaus** | **Pelletheizung im Kartoffelzentrum** | **Fernwärme im Kartoffelzentrum** |
| **Mittlere jährliche Kosten** | **215'994 CHF/a** | **184'764 CHF/a** | **212'728 CHF/a** |
| Investitionskosten | 114'750 CHF/a | 87'850 CHF/a | 71'700 CHF/a |
| Ersatz- und Erweiterungskosten | 6'191 CHF/a | 6'191 CHF/a | 5'855 CHF/a |
| Wartung und Unterhalt | 22'375 CHF/a | 18'045 CHF/a | 8'810 CHF/a |
| Energie | 72'678 CHF/a | 72'678 CHF/a | 126'363 CHF/a |

Tabelle 2: Mittlere jährliche Kosten bei einer Betrachtungszeit von 20 Jahren (Dynamische Berechnung)

## Empfehlung

Ohne Gebäudehüllensanierung wird die Variante 2 mit neuen Heiz-/Elektrozentralen im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrums empfohlen. Diese Variante mit einer Pelletheizung weist die tiefsten mittleren jährlichen Kosten auf und macht auch aus strategischer Sicht Sinn. Das überdimensionierte und belastete Kesselhaus wird nicht benötigt und das Areal entflechtet. Es wird damit eine unabhängige Wärmeerzeugung mit neuen Elektroräumen im Kartoffelzentrum geschaffen.

Weiter empfehlen wir im Winter 2021/2022 eine Leistungsmessung für die Gebäude des BBL zu machen, damit der Wärmebedarf verifiziert werden kann. Mit den heutigen Wärmezählern ist dies nicht möglich und der Wärmezähler des Gebäudes Landi zeigt unbrauchbare Werte. Für den Zustand der Kanalisation empfehlen wir zeitnah Abklärungen durchzuführen.

**Alternatives Vorgehen**
Die aufgezeigten Varianten sind nicht in allen Belangen befriedigend, da sich die Rahmenbedingungen auf dem Areal je nach Strategie in den nächsten 5 Jahren verändern. Gemäss Abschlussbesprechung am 28.06.2021 wurde ein alternatives Vorgehen besprochen.

Mit der angestrebten Gebäudehüllensanierung werden alle Gebäude effizienter und erhalten eine sanierte Gebäudetechnik. Daraus resultiert, dass die Systemtemperaturen der Heizung reduziert werden können und der Wärmeleistungsbedarf abnimmt. Unter diesen Voraussetzungen wäre ein Wärmepumpensystem zu prüfen. Dies bedeutet aber, dass bis zum Abschluss der Sanierung, die Gebäude alternativ weiter beheizt werden müssen. Dazu wird empfohlen, mit der Fenaco das Szenario «Vertrag zur Energieversorgung Heizung/Elektro bis 2026» zu prüfen. Das BBL Areal würde in den nächsten 5 Jahren weiter ab der Öl-Heizung der Fenaco mit Wärme versorgt.

# Inhaltverzeichnis


Zusammenfassung ..... 2
Inhaltverzeichnis ..... 5
Qualitätssicherung ..... 6
Änderungsindex ..... 6
1 Ausgangslage ..... 7
2 Zielsetzung ..... 8
2.1 Allgemeines Projektziel ..... 8
2.2 Bedürfnisse und Ziele aus Sicht Eigentümer ..... 8
2.3 Abgrenzungen ..... 8
2.4 Betrachtungszeit und Arealstrategie ..... 9
2.5 Grundlagen ..... 9
3 Ist-Zustand ..... 10
3.1 Heizungsanlage ..... 10
3.2 Elektroanlagen ..... 14
4 Leistungs- und Energiebedarf ..... 18
4.1 Wärme ..... 18
4.2 Elektro ..... 19
5 Variantenbildung ..... 20
5.1 Heizungsanlage ..... 20
5.2 Elektroanlagen ..... 23
6 Variantenvergleich ..... 24
6.1 Variante 1: Pelletheizung im Kesselhaus ..... 24
6.2 Variante 2: Pelletheizung im Kartoffelzentrum ..... 26
6.3 Variante 3: Fernwärme im Kartoffelzentrum ..... 28
7 Wirtschaftlichkeit ..... 30
7.1 Grundlagen ..... 30
7.2 Kosten ..... 31
7.3 Auswertung / Ergebnis ..... 32
8 Termine ..... 37
9 Anhang ..... 38
9.1 Allgemein ..... 38
9.2 Heizungsanlage ..... 38
9.3 Elektroanlage ..... 38

# Qualitätssicherung

| Projektteam | Freigabe |
|---|---|
| **Auftraggeber**<br><br>Eidgenössisches Finanzdepartement EFD<br>Bundesamt für Bauten und Logistik<br>Projektmanagement<br>Fellerstrasse 21<br>3003 Bern<br><br>Fabienne Waldburger<br>Fabienne.waldburger@bbl.admin.ch | |
| **Autor Heizung**<br><br>dacord GmbH<br><br>Christoph Schlatter<br>+41 79 778 88 36<br>c.schlatter@dacord.ch | Christoph Schlatter, 28.06.2021 |
| **Autor Elektro**<br><br>fux & sarbach ENGINEERING AG<br><br>Silvio Gerber<br>+41 79 388 95 95<br>silvio.gerber@fse-ag.ch | Silvio Gerber, 18.05.2021 |
| **Korreferent**<br><br>dacord GmbH<br><br>Stephan Bolliger<br>+41 79 754 61 81<br>s.bolliger@dacord.ch | Stephan Bolliger, 29.06.2021 |

# Änderungsindex

| Version | Datum | |
|---|---|---|
| 2.0 | 29.06.2021 | Gemäss der Schlussbesprechung am 28.06.2021 wurde in der Zusammenfassung ein «Alternatives Vorgehen» eingearbeitet. |

# 1 Ausgangslage

Die vom Bund von der Fenaco übernommenen Gebäude Kartoffelzentrum (KL), Büro- und Werkstattgebäude (WS), Landi (LA) und Einstellhalle (PA), werden aktuell mit Wärme, zentral produziert im Kesselhaus (KH) der Fenaco, beliefert. Der aktuelle Vertrag zur Energieversorgung durch die Fenaco läuft 2022 aus. Die neue Heizzentrale Fenaco wird 2023-24 fertiggestellt. Die Fenaco stellt die Vertragsverlängerung bis 2023-24 in Aussicht.

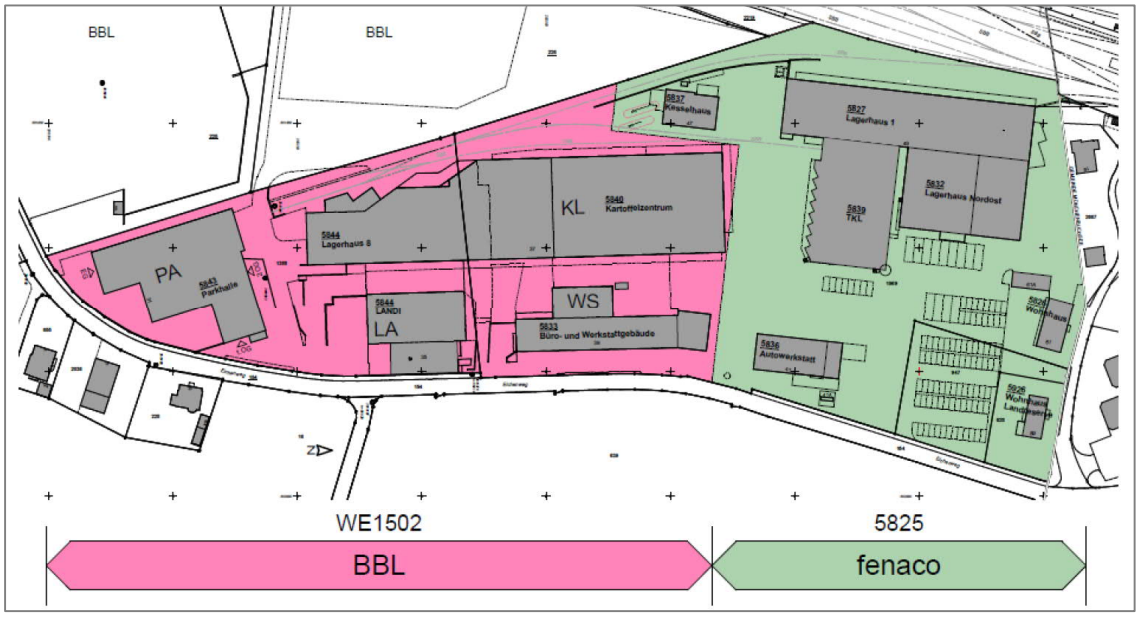


Abbildung 1: Arealübersicht

Abbildung 2: Landi (LA)

Abbildung 3: Büro- und Werkstattgebäude (WS)

Abbildung 4: Kartoffelzentrum (KL)

Abbildung 5: Einstellhalle (PA)

# 2 Zielsetzung

## 2.1 Allgemeines Projektziel

Ziel ist es die Energieversorgung des Areals anzupassen, nach dem der aktuelle Vertrag zur Energieversorgung durch die Fenaco abgelaufen ist und die Fenaco die eigene Energieversorgung ersetzt hat.
Des Weiteren soll die übrige Gebäudetechnik entflochten werden mit dem Ziel die beiden Arealhälften komplett voneinander zu trennen.

## 2.2 Bedürfnisse und Ziele aus Sicht Eigentümer

Für die Sicherstellung der Energielieferung (Strom und Wärme) für die Gebäude KL/WS/LA und PA sind pro Varianten Grobkostenschätzung (±20%) und Grobterminpläne zu erstellen.

Folgende Szenarien und Variante sind zu überprüfen:

### 2.2.1 Szenario 1 - Übernahme Kesselhaus KH durch das BBL:

- **Variante «Heizkessel Bestand»**
  Klärung und Beurteilung des Zustandes des bestehenden Heizkessels im KH. Aufzeigen allfälliger Massnahmen zum Weiterbetrieb und Beurteilung der noch maximal möglichen Nutzungsdauer.

- **Variante «Heizkessel Bestand kann nicht weiter betrieben werden»**
  Für den Heizungsersatz soll eine nachhaltige Wärmeerzeugung entsprechend der Energiestrategie BBL und dem Wärmebedarf der Gebäude geprüft und vorgeschlagen werden.

### 2.2.2 Szenario 2 – keine Übernahme des Kesselhaus KH

- **Varianten «…»**
  Standortprüfung und Vorschlag für eine neue zentrale nachhaltige Wärmeerzeugung vorzugsweise in den bestehenden Bauten.

## 2.3 Abgrenzungen

**Gebäudeverteilung**
Die Studie umfasst nur die Wärmeerzeugung und die elektrische Versorgung. Die Wärmeverteilung und die Wärmeabgabe in den Gebäuden Kartoffelzentrum und Landi sind nicht Bestandteil. Dasselbe gilt für die elektrische Installation ab dem Gebäude-Hauptverteiler.

**Eichenweg 4**
Das Gebäude Eichenweg 4, mit einer ebenfalls alten und unter Umständen sanierungsbedürftigen Ölheizung, ist nicht in die Betrachtung einbezogen.

**Elektroenergiekosten**
Da es sich primär um eine Variantenstudie Wärme handelt, werden in der Wirtschaftlichkeitsberechnung die Elektroenergiekosten nicht berücksichtigt. Diese sind bei allen Varianten in etwa gleich und somit nicht relevant.

**Entsorgung Sanitär / Kanalisation**
Die Entsorgungsleitungen Sanitär und die Kanalisationsleitungen sind nicht Bestanteil der Studie. Wir empfehlen hierzu Abklärungen zum Zustand durchführen zu lassen.

## 2.4 Betrachtungszeit und Arealstrategie

Für die Betrachtungszeit wird von einer Arealnutzung von 20 Jahren ausgegangen[1]. Das Gebäude WS «Büro- und Werkstattgebäude» soll abgerissen werden und ist demzufolge in der Studie nicht berücksichtigt.

## 2.5 Grundlagen

- Grundrisspläne PA/KL/WS/LA, 1:100, Consens FM 2018
- Flächenpläne PA/KL/WS/LA, BBL, 2021
- Objektdossier Unterhalt Eichenweg 31-37, Burkhard Bissig & Partner Architekten AG, Entwurf, 24.08.2020
- Monatliche Wärmezählerdaten Energieverbrauch 2018-2020, fenaco
- Prinzipschema Heizung «Wärmeerzeugung und Abwärmenutzung», Roschi+Partner AG, 2014
- Werkleitungsplan Areal, 1:500, fenaco, 2014
- Blockschema Brandmeldeanlage Siemens 27.10.2004
- Situationsplan Brandmeldeanlage Siemens 21.03.2001
- Werkplan BKW 25.10.2019
- Energielieferungsvertrag Areal Zollikofen 2018
- Prinzipschema AHV E0.1/.2/.3 Scherler AG 22.04.2015

[1] E-Mail Thomas Sauser BBL vom 12.03.2021

# 3 Ist-Zustand

## 3.1 Heizungsanlage

**Wärmeerzeugung**
Die heutige Wärmeerzeugung im Kesselhaus, bestehend aus zwei Öl-Heizkesseln, versorgt die Gebäude des BBL und der Fenaco. Der neuere Öl-Heizkessel (935kW) deckt ganzjährliche den Wärmebedarf, ab. Der zweite und ältere Öl-Heizkessel (928kW) ist für den Notfall und hat nur wenige Betriebsstunden. Der primäre Heizkessel stammt aus dem Jahr 1999 und hat einen neuen Brenner. Der ältere Heizkessel hat den Jahrgang 1982.

| | **Heizkessel 1** | **Heizkessel 2** |
|---|---|---|
| Fabrikat/Typ: | Ygnis, Pyronox LR 935 | Ygnis, EM800 |
| Leistung: | 935 kW | 928 kW |
| Baujahr: | 1999 | 1982 |

Abbildung 6: Kesselhaus

Abbildung 7: Heizkessel 1+2

Abbildung 8: Gruppen der Heizkessel 1+2

Abbildung 9: Hauptverteiler

**Areal-Wärmeverteilung**
Ab dem Kesselhaus werden über unterirdische Medienkanäle die drei Gebäude Landi, Kartoffelzentrum und das Büro-/Werkstattgebäude mit Wärme versorgt. Die Einstellhalle ist unbeheizt und wird nicht mit Wärme versorgt.

Beheizte Gebäude BBL:
- Gebäude 35 – Landi (LA)
- Gebäude 37 – Kartoffelzentrum (KL)
- Gebäude 39 – Büro und Werkstattgebäude (WS)

Unbeheizte Gebäude BBL:
- Gebäude 31 – Einstellhalle (PA)

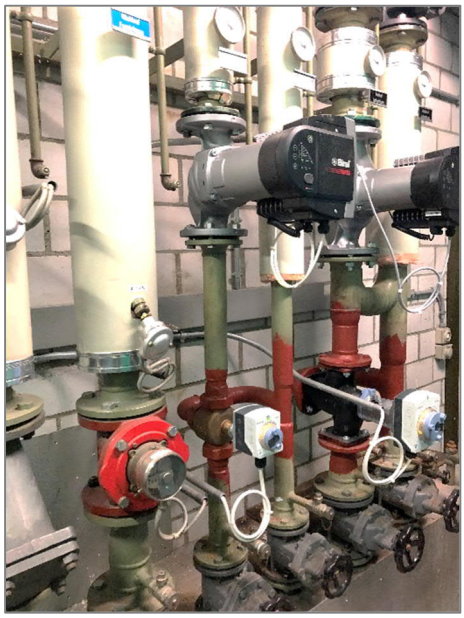


Abbildung 10: Heizverteiler in der Landi LA

Abbildung 11: Heizverteiler im Kartoffelzentrum

Abbildung 12: Heizverteiler im Büro und Werkstattgebäude (WS)

**Wärmeabgabe und Temperaturniveau**
Die bestehenden Wärmeabgabesysteme (Heizkörper/Umluft-Lufterhitzer/Lüftungsanlagen) sind auf ein sehr hohes Temperaturniveau von bis zu 80°C ausgelegt. Die beheizten und unbeheizten Flächen wurden vor Ort aufgenommen und entsprechende Flächenpläne erstellt.

Abbildung 13: Heizkörper im Büro und Werkstattgebäude

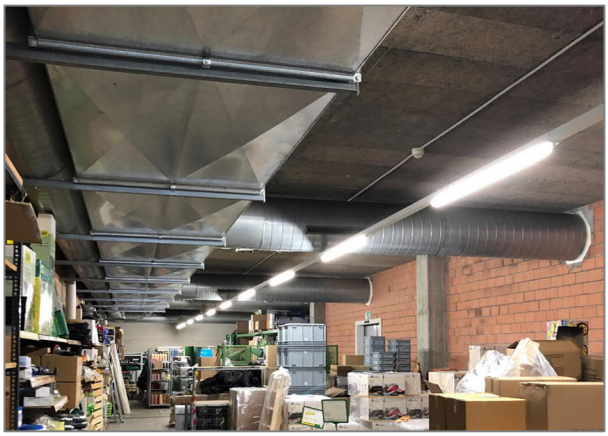


Abbildung 14: Luftheizung in der Landi

Abbildung 15: Heizkörper im Kartoffelzentrum

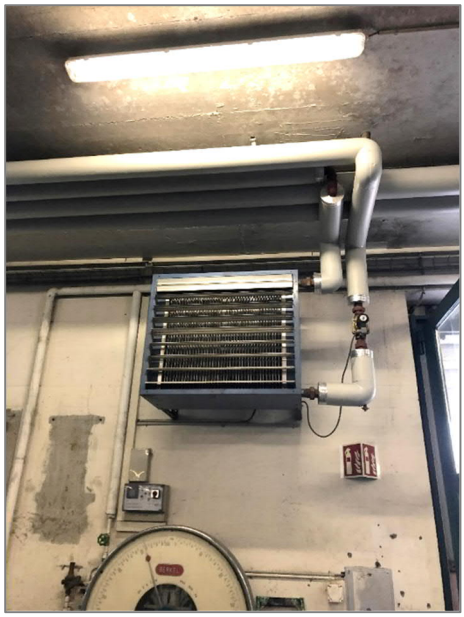


Abbildung 16: Luftheizapparat im Kartoffelzentrum

### 3.1.1 Zustandsanalyse

Die meisten Anlageteile der heutigen Wärmeerzeugung sind noch aus dem Jahr 1982. Die letzte Sanierung fand im Jahr 1999 statt. In den letzten Jahren wurden einzelne Bauteile ersetzt. Dementsprechend besteht die Wärmeerzeugung aus einem Flickwerk diverser Baujahre.

Mit über 20 Jahren Nutzung haben beide Heizkessel die Lebensdauer überschritten und sollten baldmöglichst ersetzt werden. Wir beurteilen deswegen die mittelfristige Nutzung der zwei Heizkessel als kritisch.

| Nr. | Bezeichnung | Baujahr | Nutzungs-zeit nach KBOB | Restnut-zungs-dauer | Zustand | Beurteilung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [Jahre] | [Jahre] | | |
| **241 Energiezulieferung, Lagerung** | | | | | | |
| 1.1 | Öltankanlage 1 | 1962<br>Sanierung: 2013 | 30 | +12 | 🟡 | 🟢 |
| 1.2 | Öltankanlage 2 | 1960<br>Stillgelegt: 2013 | 30 | +12 | | |
| **242 Wärmeerzeugung** | | | | | | |
| 2.1 | Heizkessel 1 | 1999 | 20 | -2 | 🟡 | 🔴 |
| 2.2 | Heizkessel 2 | 1982 | 20 | -19 | 🟡 | 🔴 |
| 2.3 | Speicher | 1999 | 30 | +8 | 🟢 | 🟢 |
| 2.4 | Leitungen | 1982<br>1999 | 40 | +1<br>+18 | 🟡 | 🟡 |
| 2.5 | Pumpen | 1982<br>1999-2021 | 15 | -24<br>-7 bis+15 | 🟡<br>🟡 bis 🟢 | 🔴<br>🟡 bis 🟢 |
| 2.6 | Regel- und Sicherheitsorgane | 1982<br>1999-2021 | 15 | -24<br>-7 bis +15 | 🟡<br>🟡 bis 🟢 | 🔴<br>🟡 bis 🟢 |
| 2.7 | Armaturen | 1982<br>1999 | 30 | -9<br>+8 | 🟡<br>🟢 | 🔴<br>🟢 |
| **247 Spezialanlagen** | | | | | | |
| 3.1 | Kaminanlage 1 | 1999 | 20 | -2 | 🟡 | 🟡 |
| 3.2 | Kaminanlage 2 | 1999 | 20 | -2 | 🟡 | 🟡 |

Tabelle 3: Zustandsanalyse Wärmeerzeugung

Skala:

🟢 Gut
🟡 Mittel
🔴 Schlecht

### 3.1.2 Zwischenfazit

Die heutigen Ölheizkessel im Kesselhaus können durch die Fenaco, mit einem gewissen Risiko noch bis zur Ablösung im Jahr 2023 weiter betrieben werden. Spätestens dann sind die Heizkessel durch eine neue Wärmeerzeugung abzulösen. Die Variante «Heizkessel Bestand» des Szenario 1 ist somit hinfällig.

## 3.2 Elektroanlagen

**Trafostation**
Die elektrische Erschliessung sämtlicher Gebäude auf dem heutigen Areal BBL/Fenaco erfolgt ab der Trafostation der BKW Energie AG im Kesselhaus. Die Trafostation befindet sich auf der Mittelspannungsseite im Ring zwischen der Trafostation Eichenweg 2 und der Trafostation Bahnhof. Die Trafostation Emmental AG wird mit einer Stich-Leitung erschlossen.

Betreiber und Eigentümer der Trafostation ist die BKW Energie AG, die Fenaco Genossenschaft ist Mittelspannungsbezüger. In der Trafostation der BKW befinden sich drei Öltransformatoren. Der Transformator Nr. 3 (400 kVA Jahrgang 2000) ist im Eigentum der BKW Energie AG. Die beiden weiteren Transformatoren 1 und 2 (jeweils 1000 kVA, Jahrgang 2000) sind im Eigentum der Fenaco und versorgen heute sämtliche Gebäude auf dem Areal.
Die jeweiligen Niederspannungsverteilungen befinden sich ebenfalls in der Trafostation.

Abbildung 17: Trafo 3 und NSHV BKW

Abbildung 18: Niederspannungsverteilungen Trafo 1 und 2 (Fenaco)

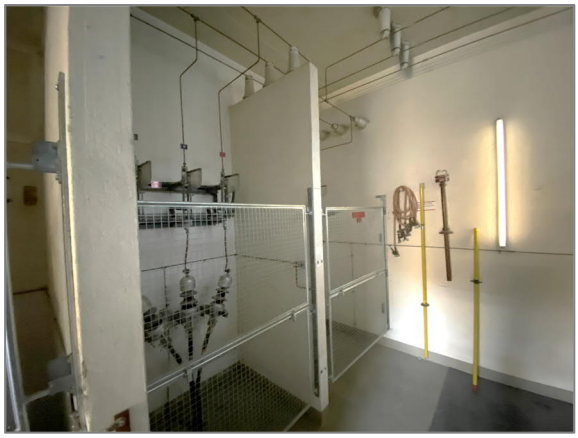


Abbildung 19: Mittelspannung BKW

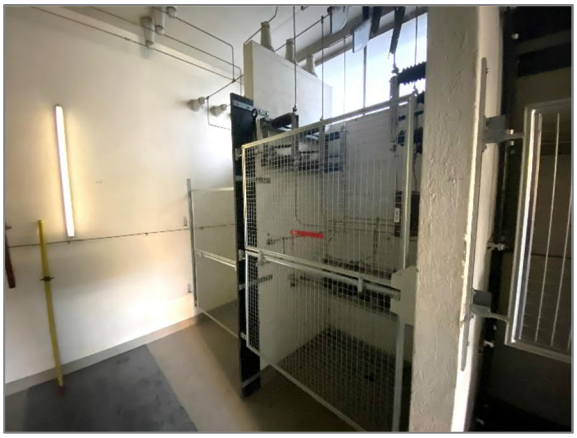


Abbildung 20: Mittelspannung BKW

**Areal Hauptverteilung**
Die Areal-Hauptverteilung befindet sich neben der Trafostation im Erdgeschoss des Kesselhauses. Die Schrank-Felder der Areal-Hauptverteilung 1 und 2 werden ab dem Trafo 1 erschlossen. Die Verteilung wurde im Jahr 1983 erstellt. Mit bald 40 Jahren ist die erwartete Lebensdauer erreicht.
Die Schrank-Felder der Areal-Hauptverteilung 3 werden ab dem Trafo 2 erschlossen. Die Verteilung wurde im Jahr 2000 in Betrieb genommen. Die vorhandenen Leistungsschalter wurden 2019 gewartet. Die nächste Revision ist im Jahr 2024 fällig.

Ab der Areal-Hauptverteilung werden via den begehbaren Installationskorridoren folgende Gebäude-Hauptverteilungen erschlossen:
- Gebäude 31 – Einstellhalle (PA)
- Gebäude 35 – Landi (LA)
- Gebäude 37 – Kartoffelzentrum (KL)
- Gebäude 39 – Büro und Werkstattgebäude (WS)
- Gebäude Areal Fenaco

Die beiden Hauptverteilungen der Gebäude Einstellhalle und Landi werden jeweils sternförmig ab der HV 37.00 KTZ Süd erschlossen:
- Verteilung UV Einstellhalle ab 37.00 KTZ Süd Z2 EG 1/2 Feld Nr. 3
- Verteilung HV Landi ab 37.00 KTZ Süd Z2 EG 1/2

Abbildung 21: Areal Hauptverteilung 1 und 2

Abbildung 22: Areal Hauptverteilung 3

**Brandmeldeanlagen**
In folgenden Gebäuden wird der technische Brandschutz mit einer Brandmeldeanlage sichergestellt:

- Gebäude 35 – Landi (LA) Vollschutz im 1.UG
- Gebäude 37 – Kartoffelzentrum (KL) Vollschutz

In den Gebäuden Nr. 31 Parkhalle und im Büro- und Werkstattgebäude Nr. 35 ist keine Brandmeldeüberwachung vorhanden.

- Gebäude 31 – Einstellhalle (PA) keine Brandmeldeanlage
- Gebäude 39 – Büro und Werkstattgebäude (WS) keine Brandmeldeanlage

Die Anlage der Firma Siemens Schweiz AG ist aus dem Jahr 2001. Die Zentrale befindet sich im Gebäude 49A der Fenaco.

Meldertypen sind gemischt teilweise Algorex und teilweise Sinteso. Alles aus der Algorexgeneration sollte modernisiert werden, sobald etwas angepasst wird.

Eine Melderrevision ist dieses Jahr fällig. Bei den alten Meldern kann mit dem Adaptersockel in die bestehenden Anschlusssockel auf die Sinteso Melder gewechselt werden (ausser Bereichen mit Melderheizung).

**Apparate im Kartoffelzentrum KL**

- Algorex Bausteine 2 Stk
- Algorex HFM 18 Stk.
- Algorex Melder 166 Stk.
- Sinteso Bausteine 2 Stk.
- Sinteso HFM 10 Stk.
- Sinteso Melder 127 Stk.
- Sinteso Horn 8 Stk.

Abbildung 23: Brandmeldezentrale im Gebäude 49A

### 3.2.1 Zustandsanalyse

| Nr. | Bezeichnung | Baujahr | Nutzungs-zeit nach KBOB | Restnut-zungs-dauer | Zustand | Beurteilung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [Jahre] | [Jahre] | | |
| **231 Starkstromapparate** | | | | | | |
| 1.1 | Transformator 1 (BKW) * | 2000 | 30 | +9 | 🟢 | 🟢 |
| 1.2 | Transformator 2 (fenaco) * | 2000 | 30 | +9 | 🟢 | 🟢 |
| 1.3 | Transformator 3 (fenaco) * | 2000 | 30 | +9 | 🟢 | 🟢 |
| 1.4 | Mittelspannungsanlage * | ca. 1971 | 40 | -10 | 🔴 | 🔴 |
| 1.5 | Niederspannungsverteilung * | 2000 | 30 | +9 | 🟢 | 🟢 |
| 1.6 | Areal Hauptverteilung 1 und 2 | 1983 | 40 | +2 | 🟡 | 🟡 |
| 1.7 | Areal Hauptverteilung 3 | 2000 | 40 | +19 | 🟢 | 🟢 |
| 1.9 | Gebäude-Hauptverteilungen PA ** | 2015 | 40 | +34 | 🟢 | 🟢 |
| 2.0 | Gebäude-Hauptverteilungen LA ** | 2011 | 40 | +30 | 🟢 | 🟢 |
| 2.1 | Gebäude-Hauptverteilungen KL ** | 1986 | 40 | +5 | 🟡 | 🟡 |
| **235 Schwachstromapparate** | | | | | | |
| 2.1 | Brandmeldezentrale | 2001 | 15 | -5 | 🔴 | 🔴 |
| 2.2 | Brandmelder | 2001 | 15 | -5 | 🔴 | 🔴 |

Tabelle 4: Zustandsanalyse Elektroanlagen

Skala:

🟢 Gut
🟡 Mittel
🔴 Schlecht

* Nicht im Besitz des BBL sondern vom Arealnetzbetreiber (BKW/Fenaco)
** Nicht im Projektumfang

### 3.2.2 Zwischenfazit

Alle drei Öltransformatoren mit Niederspannungsverteilungen sind in einem guten Zustand und können weitere 10 Jahre betrieben werden, bis ihre erwartete Lebensdauer erreicht wird. Die Mittelspannungsanlage ist ca. 50-Jährig und muss in den nächsten Jahren erneuert werden. Die Schrank-Felder der Areal-Hauptverteilung 1 und 2 haben mit bald 40 Jahren die erwartete Lebensdauer erreicht. Die Schrank-Felder Areal-Hauptverteilung 3 haben eine weitere Lebensdauer von rund 20 Jahren. Zur Entflechtung ist die Areal-Hauptverteilung aufzuteilen oder neu zu erstellen
Die Brandmeldeanlage aus dem Jahr 2001 hat auf dem Areal eine Zentrale im Haus 49A der fenaco. Die Melder sind teilweise am Lebensende und müssen dieses Jahr (2021) revidiert werden. Zur Entflechtung ist die Brandmeldezentrale neu zu erstellen und diverse Apparate auszuwechseln.

# 4 Leistungs- und Energiebedarf

## 4.1 Wärme

Die zwei verbleibenden beheizten Gebäude LA/KL sind in einem energetisch schlechten Zustand. Über die Gebäudehülle geht viel Energie verloren und so ist der Wärmeenergiebedarf mit 620 MWh oder 62'000lt Heizöl pro Jahr sehr hoch. Da das Gebäude WS abgerissen wird, ist dies in der Zusammenstellung nicht mehr berücksichtigt.

### 4.1.1 Leistungsbedarf

| Jahr | Wärmeleistungs-bedarf |
|---|---|
| [yyyy] | [kW] |
| 2018 | 392 |
| 2019 | 339 |
| 2020 | 359 |
| **Planungswert** | **400** |

Tabelle 5: Wärmeleistungsbedarf 2018-2020

Der Wärmeleistungsbedarf ist anhand des Energieverbrauchs und der Hottingerformel berechnet. Die verbauten Wärmezähler geben keinen Aufschluss über den maximalen Wärmeleistungsbedarf. Das Prinzipschema aus dem Jahr 1999 gibt für die zwei Gebäude eine Leistung von 110kW und 300kW, somit ist der Planungswert von 400kW realistisch.

Wir empfehlen im Winter 2021/2022 eine Leistungsmessung für die Gebäude des BBL zu machen, damit der Wärmebedarf verifiziert werden kann.

### 4.1.2 Energiebedarf

Die Wärmeenergie ist nur für die Raumheizung und fällt im Winter und in der Übergangszeit an. Die Auswertung der Wärmezähler bestätigt dies gemäss der nachfolgenden Abbildung.

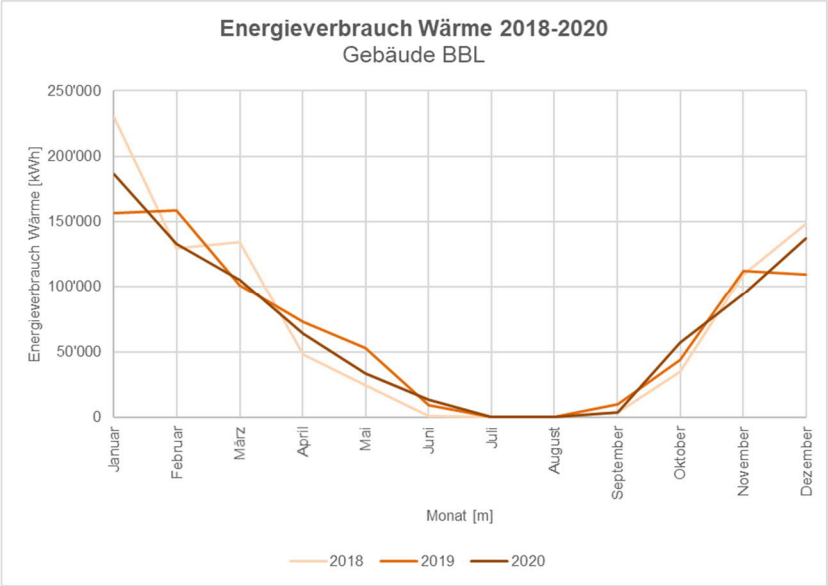



Abbildung 24: Wärmeenergieverbrauch 2018-2020

| Jahr | Wärmeenergie-Verbrauch Nutzenergie | Heizölverbrauch |
|---|---|---|
| [yyyy] | [MWh/a] | [lt/a] |
| 2018 | 620 | 62’000 |
| 2019 | 572 | 57’000 |
| 2020 | 573 | 57’000 |
| **Planungswert** | **620** | **62’000** |

Tabelle 6: Wärmeenergieverbrauch 2018-2020

## 4.2 Elektro

### 4.2.1 Leistungsbedarf

Die Leistung für die Gebäude ist mit Standardwerten nach SIA 2024 nach der jetzigen Nutzung berechnet.

| Gebäude | Elektroleistungsbedarf | |
|---|---|---|
| [-] | [kW] | [kVA] |
| Einstellhalle (PA) | 84 | 93 |
| Landi (LA) | 51 | 81 |
| Kartoffelzentrum (KL) | 223 | 248 |
| **Total** | | **358** |

Tabelle 7: Elektroleistungsbedarf nach Gebäude

Total ergibt dies eine Leistung von 358 kVA (Total 574 A), wofür ein Hausanschluss von 630A notwendig ist.

### 4.2.2 Energiebedarf

Der Energiebedarf ist mit Standardwerten nach SIA 2024 auf die jetzige Nutzung berechnet.

| Gebäude | Elektroenergie-Verbrauch |
|---|---|
| [-] | [MWh/a] |
| Einstellhalle (PA) | 175 |
| Landi (LA) | 106 |
| Kartoffelzentrum (KL) | 350 |
| **Total** | **631** |

Tabelle 8: Elektroenergie-Verbrauch nach Gebäude

# 5 Variantenbildung

## 5.1 Heizungsanlage

### 5.1.1 Energieträger

**Energierichtplan:**
Der Energierichtplan aus dem Jahr 2016 hat das Areal als Versorgungsgebiet des Wärmeverbund Meielen mit einem bivalenten System mit Gas und Holz kartiert. Gemäss Nachfrage bei der Bauverwaltung Zollikofen ist das Projekt Wärmeverbund Meielen nicht geprüft und somit nicht absehbar.

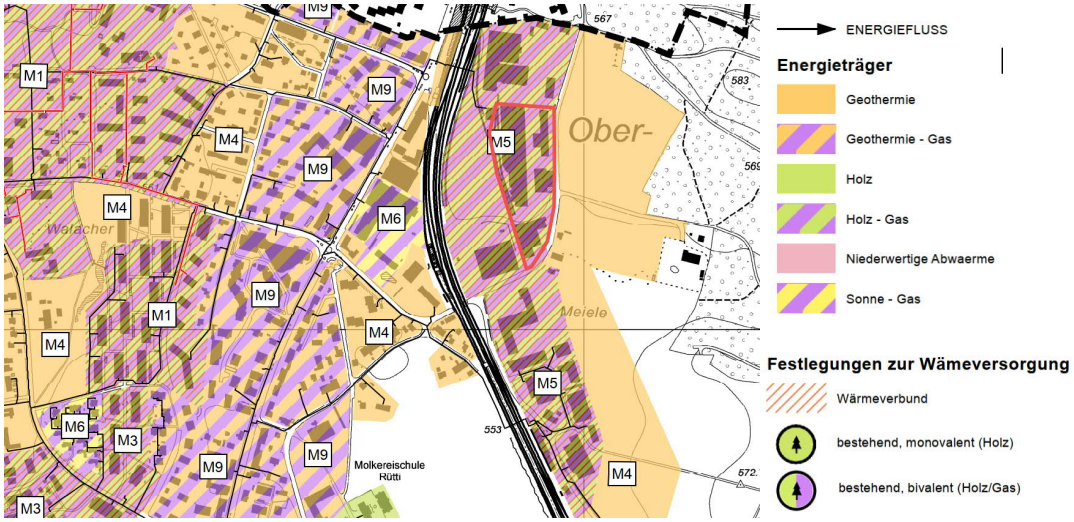


Abbildung 25: Ausschnitt Energierichtplankarte Zollikofen, Stand Dezember 2016

**Wärmenutzungskarten:**
Die Wärmenutzungskarten auf dem Geoportal des Kantons Bern zeigen die Machbarkeit/Verfügbarkeit von Erdsonden und Grundwasser im Bereich des Areals.

Abbildung 26: Ausschnitt Erdwärmesonden Karte Geoportal des Kantons Bern

Abbildung 27: Ausschnitt Grundwasserwärmenutzung Karte Geoportal des Kantons Bern

Da die Gebäudehülle der zwei Gebäude und die Wärmeabgabesystem nicht saniert werden, kann das hohe Systemtemperaturniveau der Heizung nicht gesenkt werden. Ein Wärmepumpensystems ist somit ineffizient und nicht nachhaltig.

| | Energieträger / System | Begründung |
|---|---|---|
| | Heizöl | Heizöl ist ein fossiler Energieträger und nicht erneuerbar. |
| | Erdgas | Erdgas ist ein fossiler Energieträger und nicht erneuerbar. Vor Ort nicht verfügbar, ausser Flüssiggas. |
| | Luft/Wasser Wärmepumpe | Aufgrund der Systemtemperaturen 80/60°C nicht effizient und nachhaltig. Aufstellungsort der Rückkühler unklar, schränkt die zukünftige Nutzung ein. |
| | Sole/Wasser Wärmepumpe | Aufgrund der Systemtemperaturen 80/60°C nicht effizient und nachhaltig. Anzahl Erdsonden sehr hoch und teuer. Erdsonden sind für die Betrachtungs- und Nutzungszeit von 20 Jahren nicht sinnvoll. |
| | Wasser/Wasser Wärmepumpe | Kein nutzbares Grundwasservorkommen. |
| | Pellet | Eine Pelletheizung ist bis zu einer Anlagengrösse von 400kW eine mögliche Variante. |
| | Holzschnitzel | Erhöhter Wartungsaufwand gegenüber einer Pelletheizung und der Schnitzelbunker schwerer zu realisieren. |
| | Nahwärme | Die Fenaco will keinen Nahwärmeverbund erstellen und somit ist ein Anschluss an dessen neue Wärmeerzeugung nicht realistisch. |
| | Fernwärme | Ein Anschluss an den Wärmeverbund Unterzollikofen ist gemäss Vorabklärung denkbar. |

Tabelle 9: Bewertung und Verfügbarkeit Energieträger

= Schlechte Eignung / = Bedingte Eignung / = Gute Eignung / = Ausschluss

### 5.1.2 Szenarien und Varianten

Gemäss Vorabklärungen mit dem BBL werden folgende Varianten für die neue Wärmeerzeugung weiterverfolgt:

**Szenario 1 «Übernahme Kesselhaus KH durch das BBL»**

- Variante 0: Heizkessel Bestand
  → Wird gemäss der Zustandsbeurteilung im Kapitel 3.1 nicht weiter verfolgt
- Variante 1: Pelletheizung im Kesselhaus

**Szenario 2 «keine Übernahme des Kesselhaus KH»**

- Variante 2: Pelletheizung im Kartoffelzentrum
- Variante 3: Fernwärme im Kartoffelzentrum

### 5.1.3 Fördergelder

Für Gebäude und Anlagen, die ganz oder mehrheitlich im Eigentum des Bundes oder des Kantons stehen, werden keine Beiträge gewährt. [2]

[2] https://www.weu.be.ch/de/start/themen/energie/foerderprogramm-energie/foerdergesuch-vorbereiten.html

## 5.2 Elektroanlagen

### 5.2.1 Strategie

**Trafostation**

Die Trafostation 3 mit der Mittelspannungsanlage ist und bleibt im Eigentum der BKW Energie AG. Die beiden Transformatoren 1 und 2 welche unter anderem auch die Gebäude des BBL versorgen, sind im Eigentum der Fenaco.

Der Strombedarf für die drei BBL-Gebäude liegt bei 570A. Auf Grundlage der momentanen Erkenntnisse wird ein Netzanschluss auf der Netzebene 7 (Niederspannungsbezüger) mit 630A für das BBL ausreichen.

Mit einem 630A Anschluss vom Energielieferant BKW könnten die drei BBL-Gebäude unabhängig und ohne eigene Trafostation betrieben werden. Weitere Abklärungen und Bedarfsanmeldungen bei der Netzbetreiberin sind in den weiteren Projektphasen notwendig.

**Areal-Hauptverteilung**

Um die Energieerschliessung vom Kesselhaus zu trennen, ist eine eigene Areal-Hauptverteilung zu erstellen.
Ab der Trafostation der BKW soll die neue Areal-Hauptverteilung BBL erschlossen werden. Die Erschliessung kann ab der Trafostation parallel aufgebaut werden. Als möglichen Standort der Elektrozentrale bieten sich beim Szenario 2 die Lagerräume im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrum an.
Ab der neuen Areal-Hauptverteilung können die Gebäude Landi und Einstellhalle erschlossen werden. Die zwei veralteten Hauptverteilungen im Kartoffelzentrum müssen ersetzt werden. Ab den beiden Verteilungen können die jeweiligen Etagenverteiler erschlossen werden. Die Etagenerschliessungen ab den Gebäude-Hauptverteilungen wurden in der Studie nicht beurteilt.

**Brandmeldeanlagen**

Die Brandmeldezentrale der Firma Siemens Schweiz AG muss in den nächsten Jahren auf das Sinteso System modernisiert werden. Zusammen mit der Modernisierung der Anlage soll die Brandmeldeüberwachung für die Gebäude des BBL und Fenaco aufgetrennt werden. Dies bedingt, dass für das BBL eine eigene Zentrale installiert wird.

### 5.2.2 Szenarien

Die Szenarien für die Elektroanlagen sind abhängig von Szenario der Heizungsanlagen.

**Szenario 1 «Übernahme Kesselhaus KH durch das BBL»**

- Neue Erschliessung 630A ab Trafostation BKW
- Umbau, Sanierung und Verkleinerung Areal-Hauptverteilung
- Einbau neue Brandmeldezentrale im Kesselhaus und Ersatz der Brandmelder

**Szenario 2 «keine Übernahme des Kesselhaus KH»**

- Neue Erschliessung 630A ab Trafostation BKW auf die neue Areal-Hauptverteilung im 1. Untergeschoss Kartoffelzentrum
- Erstellung neue Zentralen für Elektroanlagen im 1. Untergeschoss Kartoffelzentrum
- Neue Areal-Hauptverteilung, Gebäude-Hauptverteilung im 1. Untergeschoss Kartoffelzentrum
- Einbau neue Brandmeldezentrale im Kartoffelzentrum und Ersatz der Brandmelder

# 6 Variantenvergleich

## 6.1 Variante 1: Pelletheizung im Kesselhaus

Neue monovalente Anlage mit zwei gleichen Pelletheizkessel. Die Aufstellung erfolgt in der umgebauten Heizzentrale im 1. Untergeschoss des Kesselhauses.

### 6.1.1 Technische Daten

| **Heizkessel 1:** | **Pelletheizkessel** |
|---|---|
| • Leistung: | 200 kW |
| • Wirkungsgrad: | 90 % |
| • Anteil Wärmeproduktion: | 50 % |
| • Nutzenergie: | 310'000 kWh/a |
| • Endenergie: | 344’000 kWh/a |
| • Brennstoffbedarf: | 69 t/a |

| **Heizkessel 2:** | **Pelletheizkessel** |
|---|---|
| • Leistung: | 200 kW |
| • Wirkungsgrad: | 90 % |
| • Anteil Wärmeproduktion: | 50 % |
| • Nutzenergie: | 310'000 kWh/a |
| • Endenergie: | 344’000 kWh/a |
| • Brennstoffbedarf: | 69 t/a |

### 6.1.2 Hydraulisches Konzept

Konzept Standardschaltung WE6 für eine monovalente Zweikessel-Holzheizungsanlage mit Speicher nach Merkblatt QM Holz (Version 1.11.10).

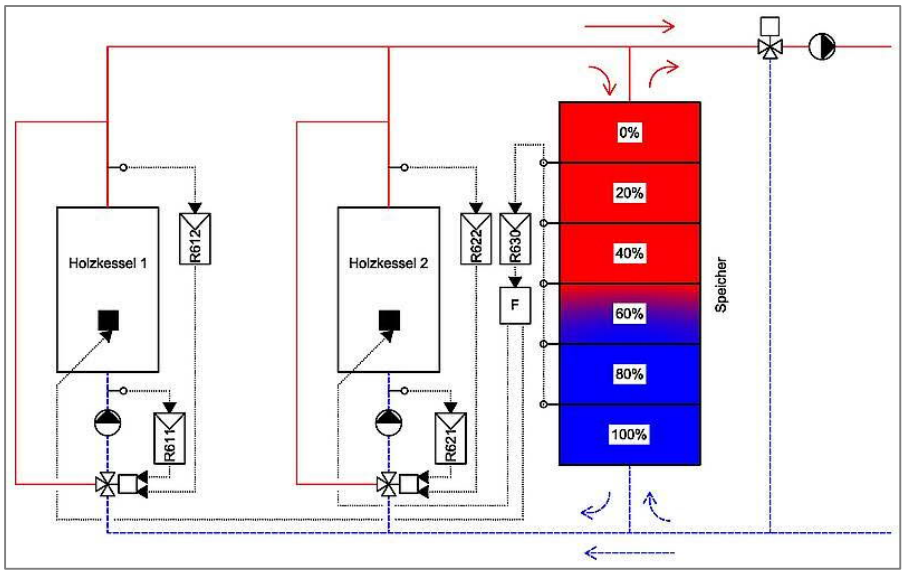



Abbildung 28: Prinzipschema Standardschaltung Variante 1

## 6.1.3 Disposition

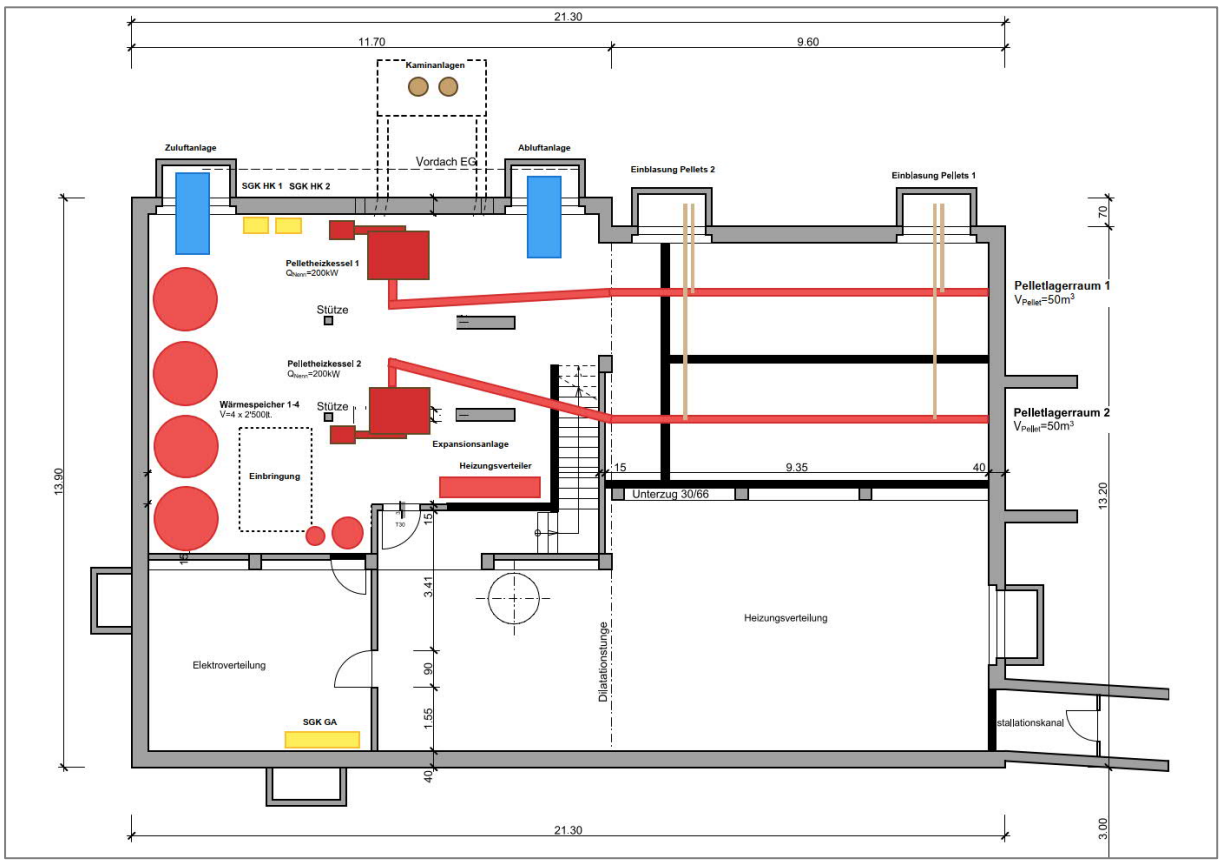



Abbildung 29: Grobdisposition Variante 1

## 6.1.4 Bewertung

| | Kriterium | Beschreibung |
|---|---|---|
| 🟡 | Bauliche Machbarkeit | Das Gebäude ist noch nicht um Besitz des BBL. Die heutige Heizzentrale im Kesselhaus ist von der Raumanordnung nicht ideal für die Pelletheizung. Die Räume müssen umgebaut werden. |
| 🟢 | Technische Machbarkeit | Die technische Machbarkeit ist gegeben. |
| 🟡 | Verfügbarkeit Energie | Pellet sind anlieferbar. Die Durch-/Zufahrt für die Pelletlieferung muss aber mit der Fenaco neu vereinbart werden (Durchfahrtsrecht) |
| 🟢 | Primärenergie | Die Energie basiert auf einem erneuerbaren Energieträger (Holz). |
| 🟢 | Umweltbelastung | Filteranlage für Feinstaubreduktion. Abfallprodukt ist Asche, die gesondert entsorgt werden muss. |
| 🟢 | Stand der Technik | Entspricht dem aktuellen Stand der Technik. |
| 🔴 | Raumbedarf | Das Kesselhaus muss von der Fenaco abgekauft werden und ist überdimensioniert. |
| 🟡 | Aufwand Unterhalt | Entsorgung der Asche und Reinigung Heizkessel/Kamin |

Tabelle 10: Bewertung Variante 1

🟢 Gut
🟡 Mittel
🔴 Schlecht

## 6.2 Variante 2: Pelletheizung im Kartoffelzentrum

Neue monovalente Anlage mit zwei gleichen Pelletheizkessel. Die Aufstellung erfolgt in einer neuen Heizzentrale im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrums. Das Kesselhaus wird bei dieser Variante nicht benötigt und bleibt im Besitz der Fenaco.

### 6.2.1 Technische Daten

| **Heizkessel 1:** | **Pelletheizkessel** |
|---|---|
| • Leistung: | 200 kW |
| • Wirkungsgrad: | 90 % |
| • Anteil Wärmeproduktion: | 50 % |
| • Nutzenergie: | 310'000 kWh/a |
| • Endenergie: | 344’000 kWh/a |
| • Brennstoffbedarf: | 69 t/a |

| **Heizkessel 2:** | **Pelletheizkessel** |
|---|---|
| • Leistung: | 200 kW |
| • Wirkungsgrad: | 90 % |
| • Anteil Wärmeproduktion: | 50 % |
| • Nutzenergie: | 310'000 kWh/a |
| • Endenergie: | 344’000 kWh/a |
| • Brennstoffbedarf: | 69 t/a |

### 6.2.2 Hydraulisches Konzept

Konzept Standardschaltung WE6 für eine monovalente Zweikessel-Holzheizungsanlage mit Speicher nach Merkblatt QM Holz (Version 1.11.10).

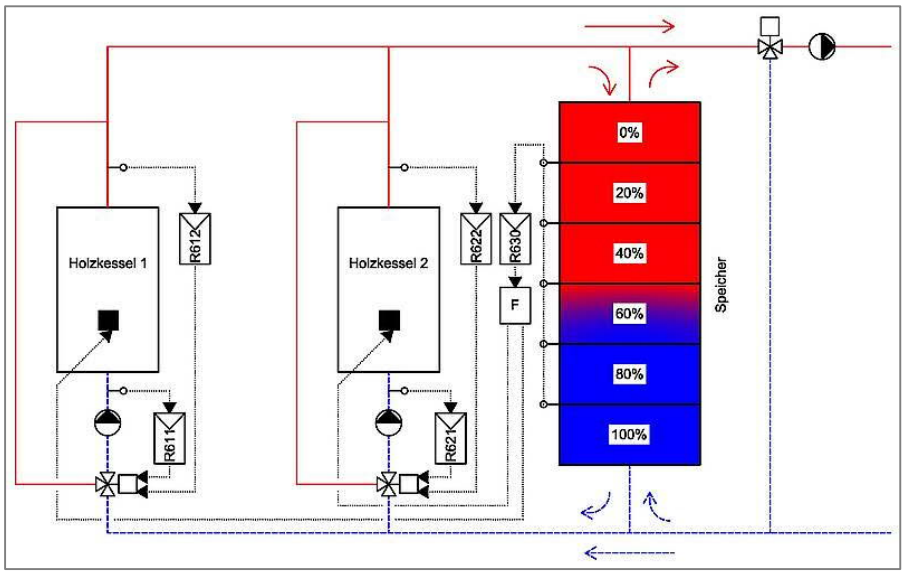



Abbildung 30: Prinzipschema Standardschaltung Variante 2

## 6.2.3 Disposition

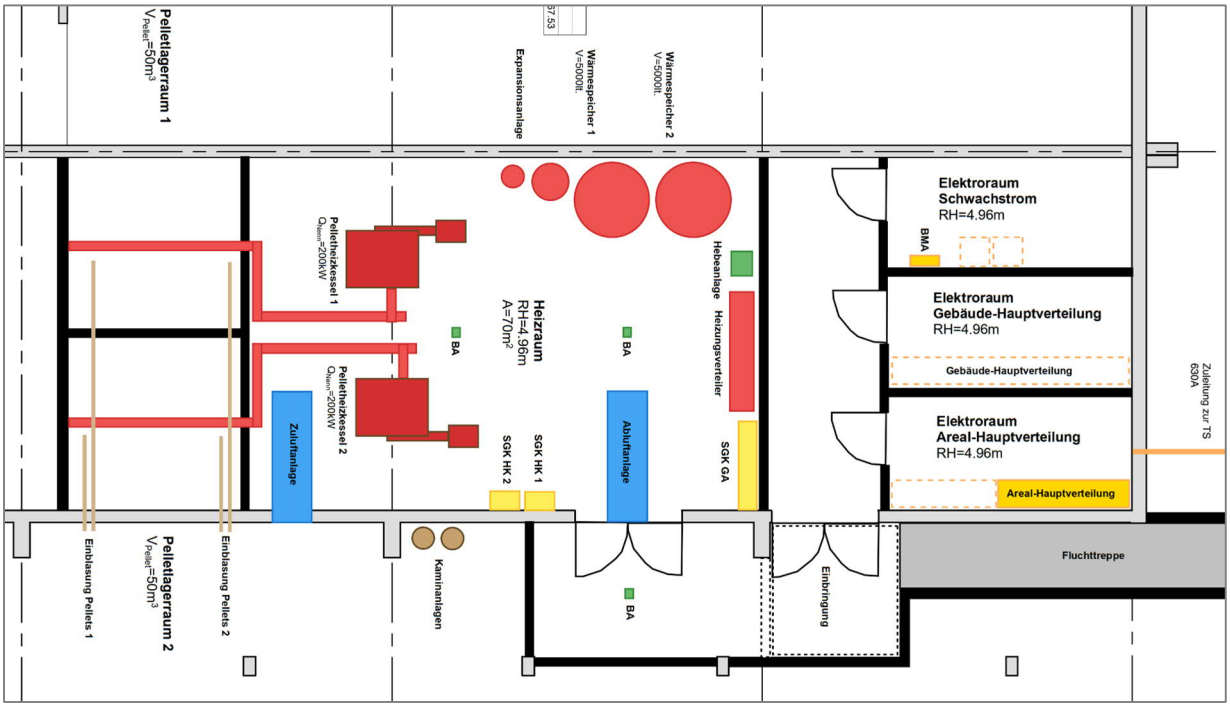



Abbildung 31: Grobdisposition Variante 2

## 6.2.4 Bewertung

| | Kriterium | Beschreibung |
|---|---|---|
| 🟢 | Bauliche Machbarkeit | Im Untergeschoss des Kartoffelzentrums gibt es gut geeignete Flächen für die neue Zentrale. Einzig der neue Aussenzugang ist komplett neu zu erstellen. Pelletlieferung kann von der Ostseite ohne Durchfahrt über Areal der Fenaco gelöst werden (max 30m). |
| 🟢 | Technische Machbarkeit | Die technische Machbarkeit ist gegeben. |
| 🟢 | Verfügbarkeit Energie | Pellet sind anlieferbar. Die Durch-/Zufahrt für die Pelletlieferung muss aber mit der Fenaco neu vereinbart werden (Durchfahrtsrecht) |
| 🟢 | Primärenergie | Die Energie basiert auf einem erneuerbaren Energieträger (Holz). |
| 🟢 | Umweltbelastung | Filteranlage für Feinstaubreduktion. Abfallprodukt ist Asche, die gesondert entsorgt werden muss. |
| 🟢 | Stand der Technik | Entspricht dem aktuellen Stand der Technik. |
| 🟢 | Raumbedarf | Der Raumbedarf ist zwar gross, aber im Kartoffelzentrum verfügbar. |
| 🟡 | Aufwand Unterhalt | Entsorgung der Asche und Reinigung Heizkessel/Kamin |

Tabelle 11: Bewertung Variante 2

🟢 Gut
🟡 Mittel
🔴 Schlecht

## 6.3 Variante 3: Fernwärme im Kartoffelzentrum

Anschluss an den Wärmeverbund Unterzollikofen der Firma Localnet AG mit einer Wärmeübergabestation. Die Aufstellung erfolgt in einer neuen Heizzentrale im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrums. Das Kesselhaus wird bei dieser Variante nicht benötigt und bleibt im Besitz der Fenaco.

### 6.3.1 Technische Daten

| **Wärmeübergabestation:** | **Wärmeverbund Unterzollikofen** |
|---|---|
| • Leistung: | 400 kW |
| • Lieferant: | Localnet AG |
| • Brennstoff | 80% Schnitzel |
| | 20% Gas |
| • Wirkungsgrad: | 100 % (Beim Bezüger) |
| • Anteil Wärmeproduktion: | 100 % |
| • Nutzenergie: | 620'000 kWh/a |
| • Endenergie: | 620’000 kWh/a |

### 6.3.2 Hydraulisches Konzept

Konzept der Wärmeübergabestation gemäss den technischen Anschlussbedingungen (TAB) Wärmeverbund Unterzollikofen vom 16.09.2019.

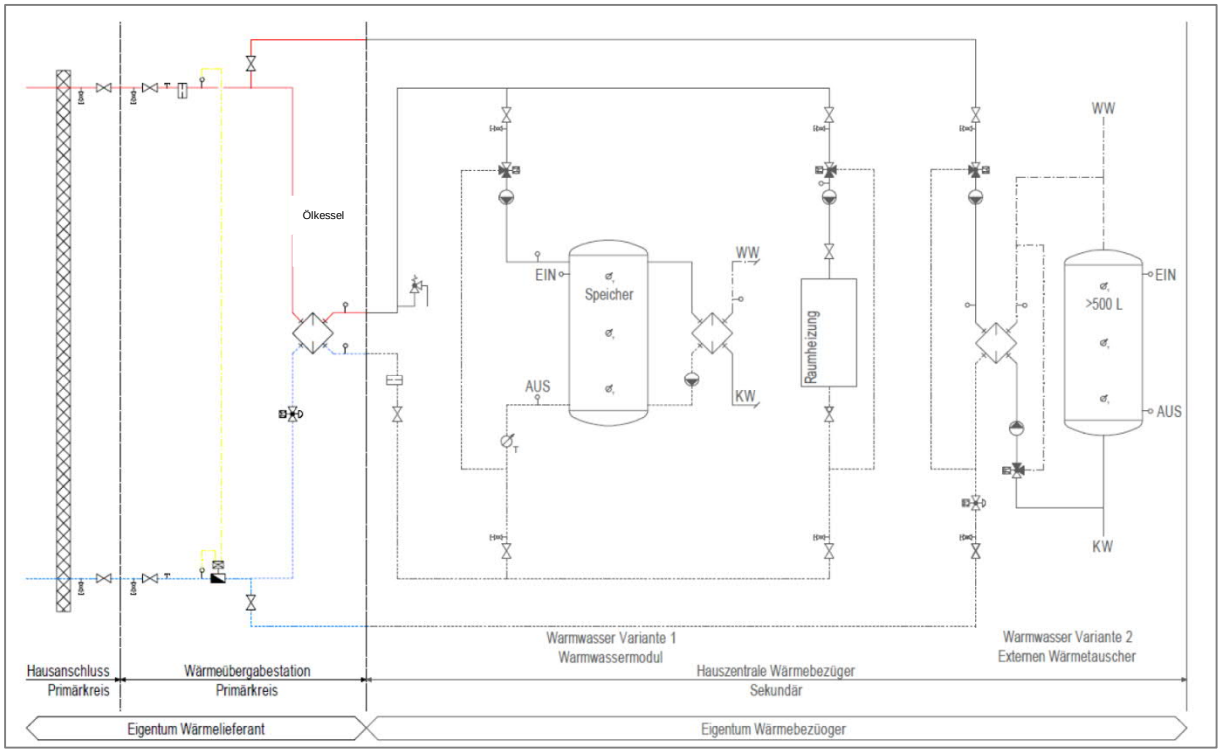



Abbildung 32: Prinzipschema Variante 3

### 6.3.3 Disposition

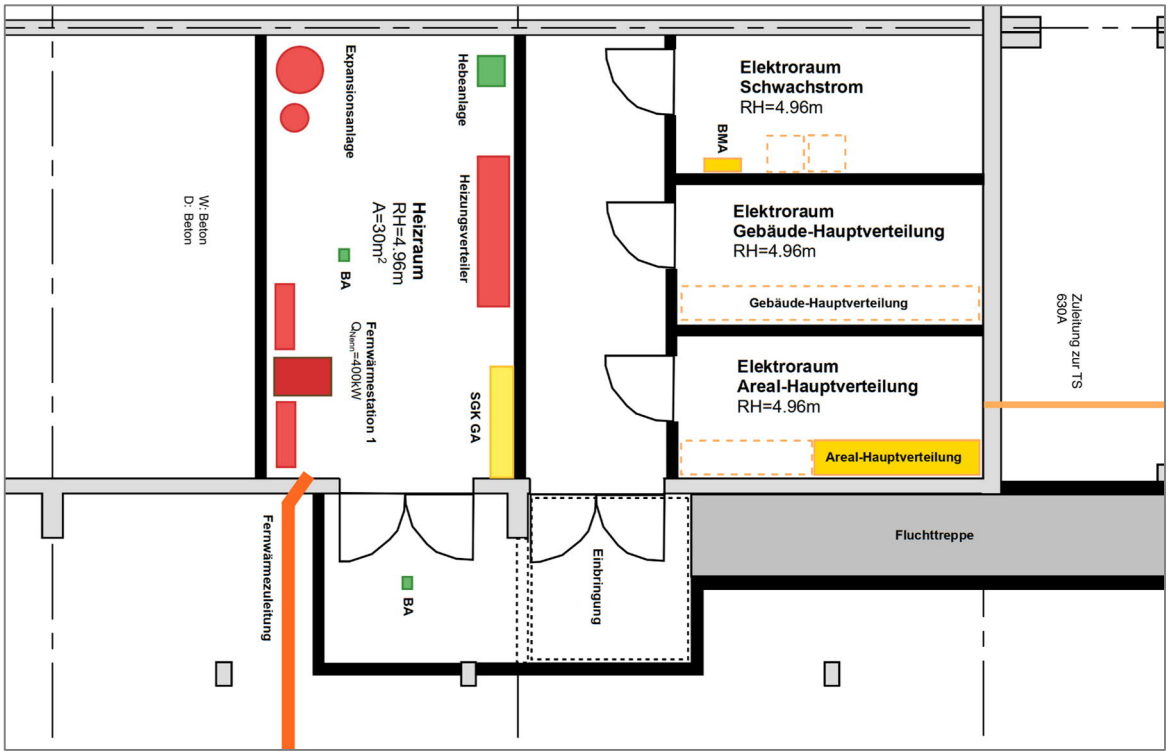



Abbildung 33: Grobdisposition Variante 3

### 6.3.4 Bewertung

| | Kriterium | Beschreibung |
|---|---|---|
| 🟢 | Bauliche Machbarkeit | Im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrums gibt es gut geeignete Flächen für die neue Zentrale. Einzig der neue Aussenzugang ist ein wenig aufwendig. |
| 🟡 | Technische Machbarkeit | Die technische Machbarkeit ist gegeben.<br>Für die Realisierung gibt es aber noch zwei Vorbehalte:<br>• Zustimmung des Verwaltungsrates der Wärmeverbund Zollikofen AG zum Bau der Zuleitung zur Liegenschaft<br>• Erhalt der nötigen Bewilligungen für die Durchleitung und den Bau der Leitung |
| 🟢 | Verfügbarkeit Energie | Wärmeversorgung wird von Localnet AG gewährleistet. |
| 🟡 | Primärenergie | Grossteil der Energie aus erneuerbarem Energieträger (Holz). Trotzdem immer noch 20% fossiler Energieträger. |
| 🟡 | Umweltbelastung | Erneuerbarer Energieträger zu 80%. |
| 🟢 | Stand der Technik | Entspricht dem aktuellen Stand der Technik. |
| 🟢 | Raumbedarf | Weist den geringsten Platzbedarf aller Varianten auf |
| 🟢 | Aufwand Unterhalt | Der Unterhalt der Wärmeerzeugung erfolgt durch die Firma Localnet AG und ist somit ausgelagert |

Tabelle 12: Bewertung Variante 3

🟢 Gut
🟡 Mittel
🔴 Schlecht

# 7 Wirtschaftlichkeit

## 7.1 Grundlagen

**Varianten**

- Variante 1: Pelletheizung im Kesselhaus
- Variante 2: Pelletheizung im Kartoffelzentrum
- Variante 3: Fernwärme im Kartoffelzentrum

**Betrachtung**

| | |
|---|---|
| Betrachtungsperiode: | 20 Jahre |
| Start Betrachtung: | 2023 |
| Ende Betrachtung: | 2043 |

**Kalkulation**

| | |
|---|---|
| Realzinssatz: | 2.0% |
| Inflation: | 0.0% |
| Kalkulationszinssatz: | 2.0% |

**Wartung / Unterhalt**

| | |
|---|---|
| Realkostensteigerung: | 0.0% |

**Nutzungsdauer**

| | |
|---|---|
| Grundlage: | KBOB / Ergänzt und angepasst |

**Ökologie**

| | |
|---|---|
| Grundlage: | KBOB 2009:2016 Ökobilanz im Baubereich |

**Energiepreis**

| | |
|---|---|
| Holzpellets: | 7.0 Rp./kWh |
| Fernwärme: | 8.2 Rp./kWh |
| | 157 CHF/kW |
| Elektro: | Nicht berücksichtigt |

**Fördergelder**

Keine

## 7.2 Kosten

Systemgrenze: Wärme- und Elektroversorgung Areal BBL
Genauigkeit: ± 20% Kostenschätzung
Preisbasis: 2021
Hinweise: - inkl. Provisorien
- inkl. Unvorhergesehenes
- inkl. Honorare (Schätzung)
- exkl. MWST

| Nr. | Beschreibung | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|---|
| Nr. | | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzent-rum | Fernwärme im Kartoffelzent-rum |
| [-] | [-] | [CHF] | [CHF] | [CHF] |
| 1 | Wärmequelle Baumeister | 35'000 | 30'000 | 10'000 |
| 2 | Wärmequelle Technisch | | | |
| 3 | Energiezulieferung | 55'000 | 50'000 | |
| 4 | Wärme-/Kälteerzeugung | 205'000 | 200'000 | 120'000 |
| 5 | Kaminanlage | 50'000 | 40'000 | |
| 6 | Wärme-/Kälteverteilung | 57'000 | 84'000 | 84'000 |
| 7 | Wärme-/Kälteabgabe | 15'000 | 15'000 | 15'000 |
| 8 | Sicherheit | | | |
| 9 | Sanitär | 9'000 | 9'000 | 9'000 |
| 10 | Lüftung | 15'000 | 15'000 | 5'000 |
| 11 | Metallbauarbeiten | 20'000 | 67'000 | 57'000 |
| 12 | Bauliches Zentrale | 607'000 | 115'000 | 115'000 |
| 13 | Wärmeverbund Baumeister | | | |
| 14 | Wärmeverbund Leitungen | | | |
| 15 | MSRL | 30'000 | 30'000 | 30'000 |
| 16 | Elektro | 440'000 | 440'000 | 414'000 |
| 17 | Baumeister | 75'000 | 35'000 | 35'000 |
| 18 | Weiteres | 115'000 | 95'000 | 95'000 |
| 19 | Baunebenkosten | 70'000 | 30'000 | 25'000 |
| 20 | Unvorhergesehenes | 122'000 | 122'000 | 100'000 |
| 21 | Honorare | 375'000 | 380'000 | 320'000 |
| | **Total** | 2'295'000 | 1'757'000 | 1'434'000 |

Tabelle 13: Kostenschätzung Investitionskosten (Nicht nach BKP)

## 7.3 Auswertung / Ergebnis

### 7.3.1 Begriff Erklärung

**Investitionskosten**

Ausgaben für die Erstellung des Projektes und andere Ausgaben, welche im Referenzzeitpunkt anfallen.

**Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen**

Ausgaben für Investitionen, welche während der Betrachtungsperiode notwendig werden, weil die Nutzungsdauer von Teilen des Projektes abgelaufen ist. Ausgaben für Investitionen, die erst im Laufe der Betrachtungsperiode getätigt werden

**Restbarwert**

Wert einer Investition am Ende der Betrachtungsperiode.

**Ausgaben Wartung + Unterhalt**

Ausgaben während der Betrachtungsperiode, welche dem Investor durch den bestimmungsgemässen Gebrauch eines Projekts entstehen. Dazu gehören die Ausgaben für die Ver- und Entsorgung, die Reinigung und Pflege, die Bedienung der technischen Anlagen, den laufenden Unterhalt (Wartung, Instandhaltung), die Kontroll- und Sicherheitsdienste und die Abgaben und Beiträge.

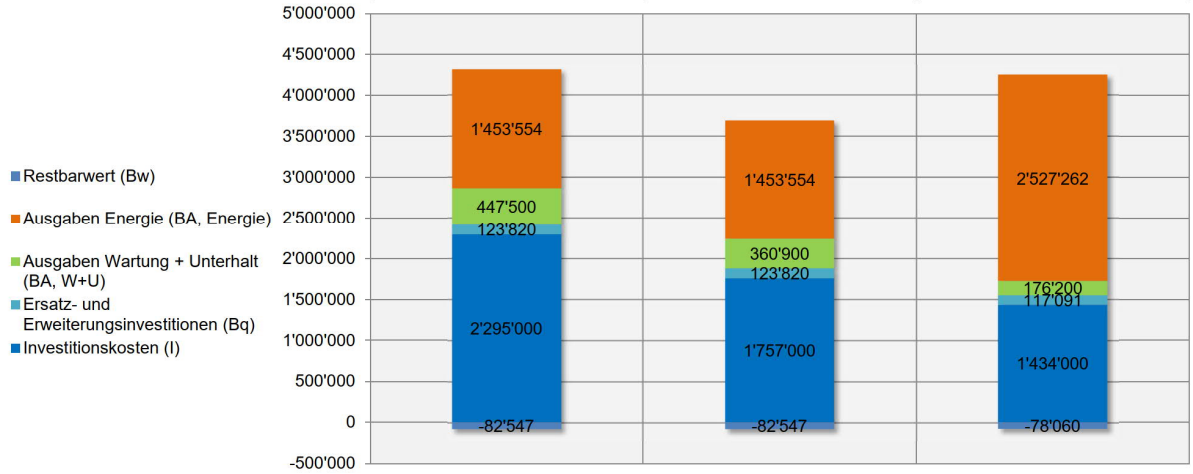
**Ausgaben Energie**

Ausgaben für die Energie.

## 7.3.2 Ergebnis

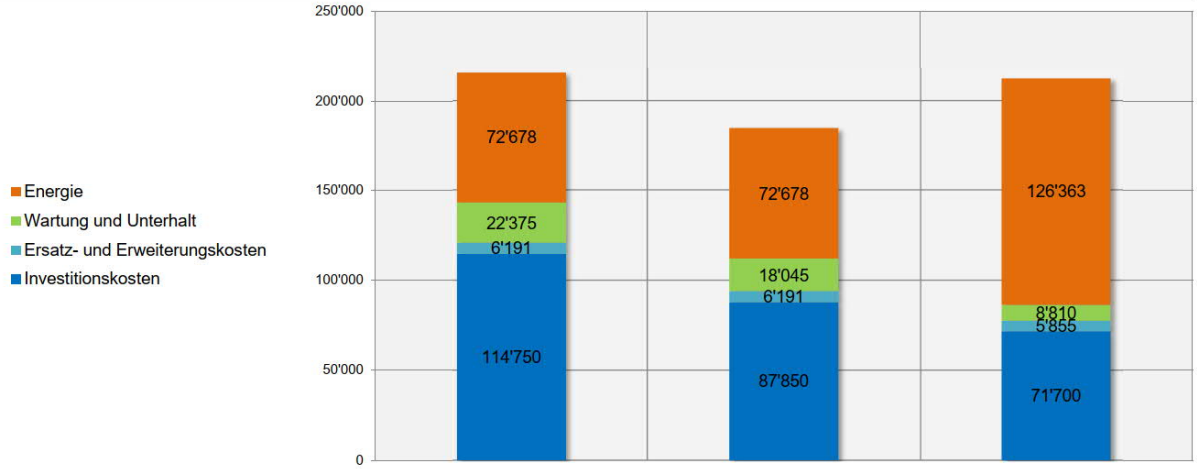
### Kapitalwert nach SIA 480

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Kapitalwert C** | **4'237'327 CHF** | **3'612'727 CHF** | **4'176'493 CHF** |
| Investitionskosten (I) | 2'295'000 CHF | 1'757'000 CHF | 1'434'000 CHF |
| Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen (Bq) | 123'820 CHF | 123'820 CHF | 117'091 CHF |
| Restbarwert (Bw) | 82'547 CHF | 82'547 CHF | 78'060 CHF |
| Ausgaben Wartung + Unterhalt (BA, W+U) | 447'500 CHF | 360'900 CHF | 176'200 CHF |
| Ausgaben Energie (BA, Energie) | 1'453'554 CHF | 1'453'554 CHF | 2'527'262 CHF |




### Mittlere jährliche Kosten

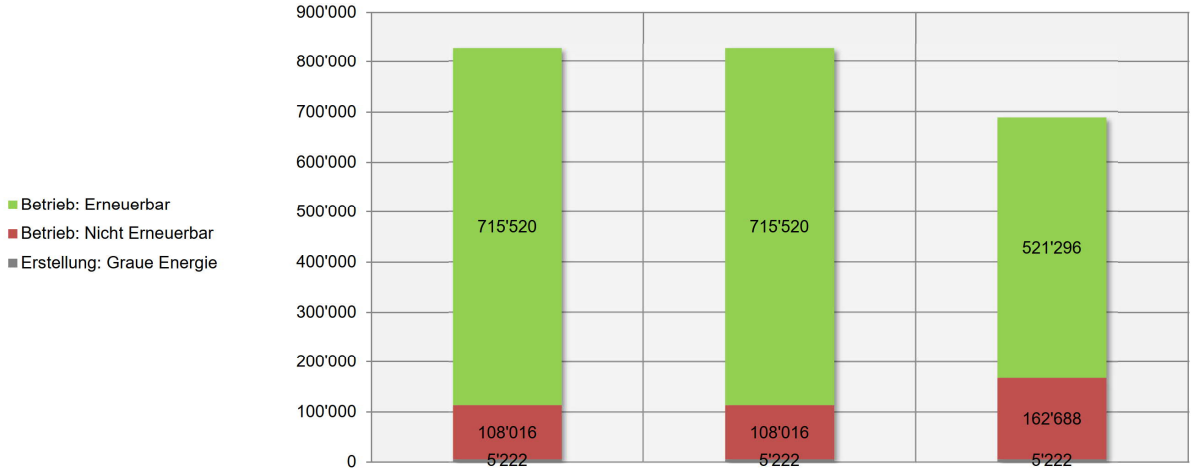
| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Mittlere jährliche Kosten** | **215'994 CHF/a** | **184'764 CHF/a** | **212'728 CHF/a** |
| Investitionskosten | 114'750 CHF/a | 87'850 CHF/a | 71'700 CHF/a |
| Ersatz- und Erweiterungskosten | 6'191 CHF/a | 6'191 CHF/a | 5'855 CHF/a |
| Wartung und Unterhalt | 22'375 CHF/a | 18'045 CHF/a | 8'810 CHF/a |
| Energie | 72'678 CHF/a | 72'678 CHF/a | 126'363 CHF/a |



## Primärenergiebedarf

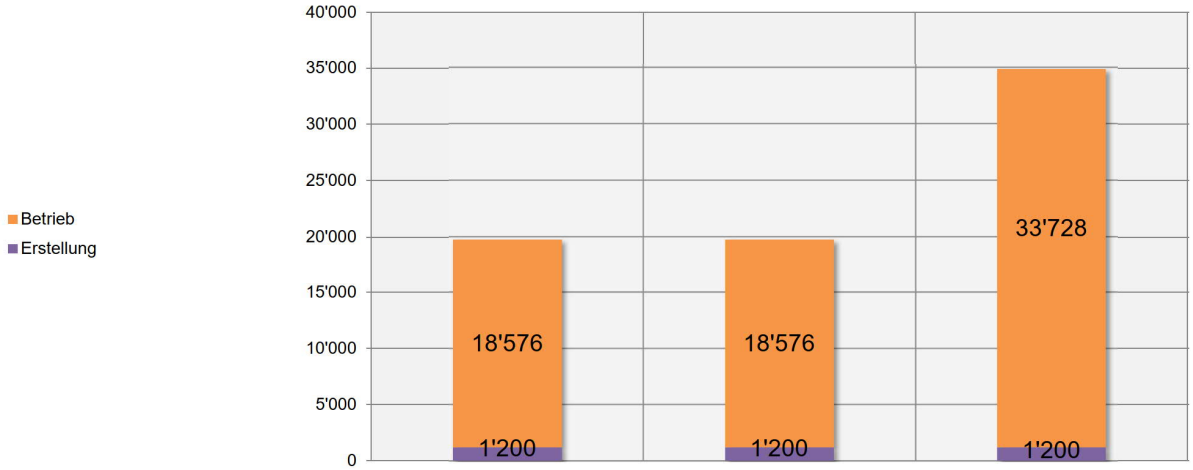
**Hinweis: kWh/kWh Oil-eq**

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Primärenergiebedarf** | **828'758 $kWh_{o,eq}/a$** | **828'758 $kWh_{o,eq}/a$** | **689'206 $kWh_{o,eq}/a$** |
| Betrieb: Erneuerbar | 715'520 $kWh_{o,eq}/a$ | 715'520 $kWh_{o,eq}/a$ | 521'296 $kWh_{o,eq}/a$ |
| Betrieb: Nicht Erneuerbar | 108'016 $kWh_{o,eq}/a$ | 108'016 $kWh_{o,eq}/a$ | 162'688 $kWh_{o,eq}/a$ |
| Erstellung: Graue Energie | 5'222 $kWh_{o,eq}/a$ | 5'222 $kWh_{o,eq}/a$ | 5'222 $kWh_{o,eq}/a$ |




## Treibhausgasemission

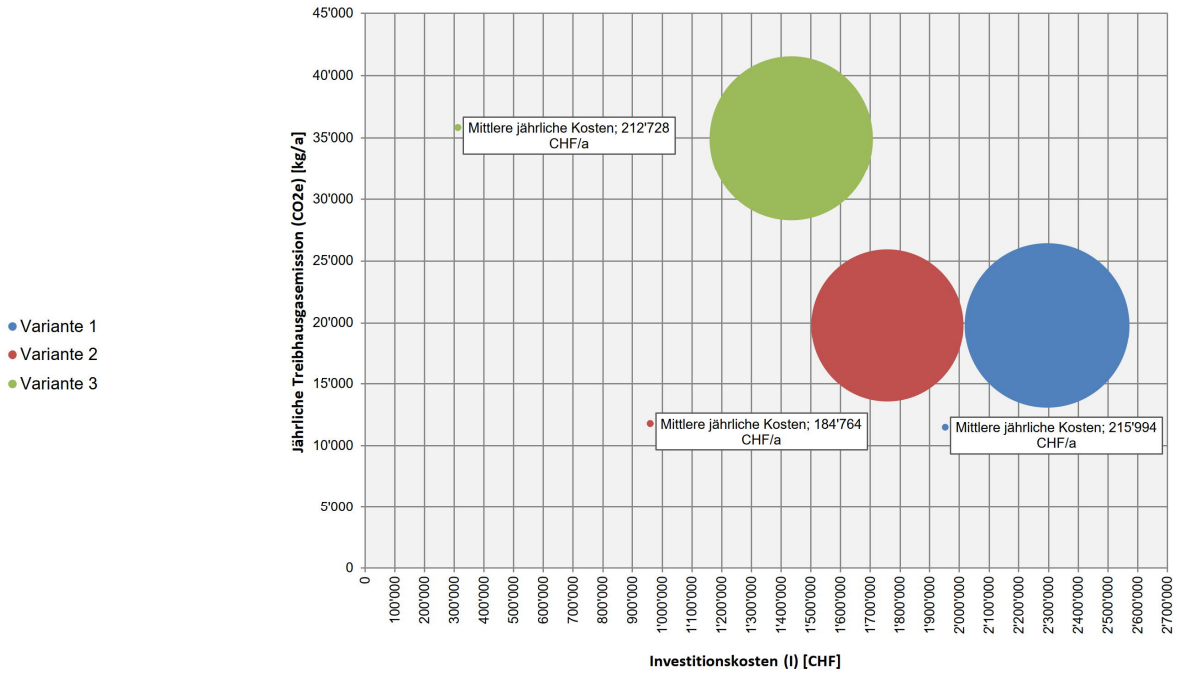
| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Treibhausgasemission ($CO_{2e}$)** | **19'776 kg/a** | **19'776 kg/a** | **34'928 kg/a** |
| Betrieb | 18'576 kg/a | 18'576 kg/a | 33'728 kg/a |
| Erstellung | 1'200 kg/a | 1'200 kg/a | 1'200 kg/a |



## Umweltbelastung

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Umweltbelastung** | **57'997'600 BPU/a** | **57'997'600 BPU/a** | **59'265'600 BPU/a** |
| Betrieb | 55'796'800 BPU/a | 55'796'800 BPU/a | 57'064'800 BPU/a |
| Erstellung | 2'200'800 BPU/a | 2'200'800 BPU/a | 2'200'800 BPU/a |

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| Treibhausgasemission ($CO_{2e}$) | 19'776 kg/a | 19'776 kg/a | 34'928 kg/a |
| Investitionskosten (I) | 2'295'000 CHF | 1'757'000 CHF | 1'434'000 CHF |
| Mittlere jährliche Kosten | 215'994 CHF/a | 184'764 CHF/a | 212'728 CHF/a |



### 7.3.3 Empfehlung

Die Variante 1 mit der Pellet-Wärmeerzeugung und der Elektroverteilung am bestehenden Standort im Kesselhaus kostet in der Investition am meisten. Der Grund dafür sind der Gebäudekauf, die Altlasten und die notwenigen baulichen Arbeiten.
Die Variante 2 mit einer eigenen Pelletheizung im Kartoffelzentrum hat die geringsten mittleren jährlichen Kosten, da die Investitionskosten tiefer als im Kesselhaus sind und Energiekosten gering sind.
Die Variante 3 mit einem Fernwärmeanschluss ab dem Wärmeverbund Unterzollikofen hat sehr geringe Investitionskosten, da die Erzeugung ausgelagert ist. Dies wird mit dem höheren Energiepreis abgezahlt. Diese Variante hat die geringste Machbarkeit, da noch kein Leitungsnetz auf das Areal besteht.

Wir empfehlen die Variante 2 mit neuen Heiz-/Elektrozentralen im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrums. Diese Variante mit einer Pelletheizung weist die tiefsten mittleren jährlichen Kosten auf und macht auch aus strategischer Sicht Sinn. Das überdimensionierte und belastete Kesselhaus wird nicht benötigt und das Areal entflechtet. Es wird damit eine unabhängige Wärmeerzeugung mit neuen Elektroräumen im Kartoffelzentrum geschaffen, die der zukünftigen Nutzung als Lager des EDA Rechnung trägt.

**Alternatives Vorgehen**
Die aufgezeigten Varianten sind nicht in allen Belangen befriedigend, da sich die Rahmenbedingungen auf dem Areal je nach Strategie in den nächsten 5 Jahren verändern. Gemäss Abschlussbesprechung am 28.06.2021 wurde ein alternatives Vorgehen besprochen.

Mit der angestrebten Gebäudehüllensanierung werden alle Gebäude effizienter und erhalten eine sanierte Gebäudetechnik. Daraus resultiert, dass die Systemtemperaturen der Heizung reduziert werden können und der Wärmeleistungsbedarf abnimmt. Unter diesen Voraussetzungen wäre ein Wärmepumpensystem zu prüfen. Dies bedeutet aber, dass bis zum Abschluss der Sanierung, die Gebäude alternativ weiter beheizt werden müssen. Dazu wird empfohlen, mit der Fenaco das Szenario «Vertrag zur Energieversorgung Heizung/Elektro bis 2026» zu prüfen. Das BBL Areal würde in den nächsten 5 Jahren weiter ab der Öl-Heizung der Fenaco mit Wärme versorgt.

# 8 Termine

Nach Vertragsende muss auf die Heizperiode 2023 die neue Wärmeerzeugung in Betrieb sein. Für die variantenunabhängigen Umbauarbeiten werden rund neun Monate benötigt. Die Arbeiten führen zu einem Heizunterbruch, dieser ist auf den Sommer geplant.

Ohne Vertragsverlängerung mit der Fenaco muss somit mit der Projektierung per Ende 2021 gestartet werden.

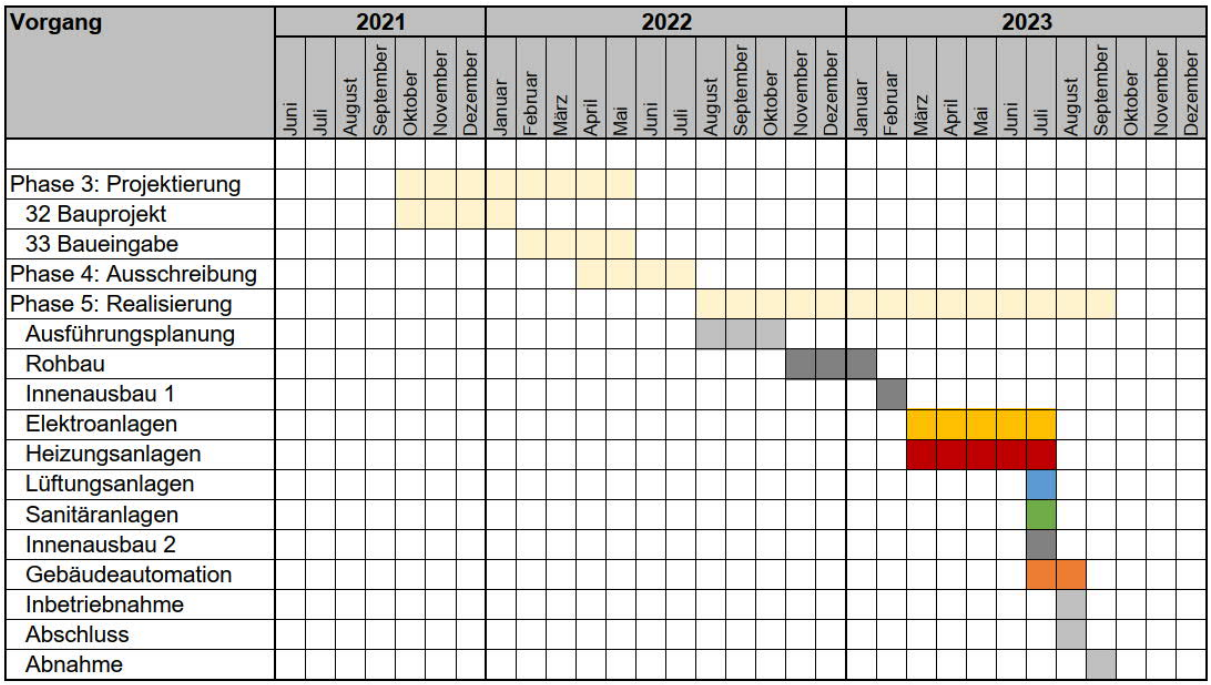



Abbildung 34: Grobterminprogramm

# 9 Anhang

## 9.1 Allgemein

- Wirtschaftlichkeitsberechnung Varianten 1-3
- Baubeschrieb nach BKP Grobkonzept Varianten 1-3
- Dispositionspläne Grobkonzept Varianten 1-3

## 9.2 Heizungsanlage

- Konzeptpläne Wärmeabgabe heute WS/KL/LA
- Konzeptpläne Wärmeverteilung heute und Variante 1-3
- Prinzipschema Wärmeerzeugung Stand heute
- Prinzipschema Heizung Grobkonzept Variante 1-3
- Berechnung Leistungs- und Energiebedarf Wärme
- Fotodokumentation Heizungsanlagen

## 9.3 Elektroanlage

- Erschliessungskonzept Elektro ist
- Erschliessungskonzept Elektro soll
- Berechnung Leistungs- und Energiebedarf Elektro

dacord
nachhaltig
planen

# Wirtschaftlichkeitsberechnung Varianten 1-3

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

dacord
nachhaltig
planen

# Variantenvergleich Energiesysteme

Wirtschaftlichkeitsberechnung

## Projektdaten

| | |
|---|---|
| **Nummer** | 19 |
| **Name** | **Eichenweg 47** |
| **Adresse** | **Eichenweg , Zollikofen** |
| **Firma** | dacord GmbH |
| **Verfasser** | Christoph Schlatter |
| **Datum** | 12.05.2021 |

**Beschreibung und Bauvorhaben**

**Kostenbasis**

| |
|---|
| **Studie, gerundet und zusammengefasst** |

**Kalkulation**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Realzinssatz | 2.0% | [%] | 2.0% nach KBOB |
| Inflation | 0.0% | [%] | 0.0% nach KBOB |
| Kalkulationszinssatz | 2.0% | [%] | 2.5-3.0% nach SIA 480, aber neu effektiv tiefer |

| | | |
|---|---|---|
| Annuitätsfaktor | 0.0612 | [-] |
| Mittelwertfaktor | 1.0000 | [-] |

**Betrachtung**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Betrachtungsperiode | **20** | [a] | Maximal 50 Jahre |
| Start Betrachtung (Jahr) | 2023 | [yyyy] | |
| Ende Betrachtung (Jahr) | 2043 | [yyyy] | |

**Energiebedarf**

| **Gewerk** | **Energie-bedarf** | **Anteil** | **Bemerkung** |
|---|---|---|---|
| **[-]** | **[kWh/a]** | **[%]** | **[-]** |
| **Heizungsanlagen** | **620'000** | **100** | |
| Raumheizung | 620'000 | 100 | |
| | | 0 | |
| | | 0 | |
| | | 0 | |
| **Kälteanlagen** | **0** | **0** | |
| | | 0 | |
| | | 0 | |
| **Hilfsenergien** | **0** | **0** | |
| Heizungsanlagen | | 0 | Nicht relevant |
| | | 0 | |
| | | 0 | |

**Wartung / Unterhalt**

| | | |
|---|---|---|
| Realkostensteigerung | 0.0% | [%] |

dacord
nachhaltig
planen

# Variantenvergleich Energiesysteme

Wirtschaftlichkeitsberechnung

## Energiepreise

| Energieträger | | | Leistungspreis pro Jahr | | Preisanteil Energie | | Preisanteil Netznutzung | | Preisanteil Abgaben | | Preisanteil Zuschlag | | Arbeitspreis inkl. Zuschläge | Preissteigerung (Real) | | Nominale Kosten-steigerung | Mittelwert-faktor | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [Fr./kW] | [Fr./m³] | [Rp./kWh] | | [Rp./kWh] | | [Rp./kWh] | | [Rp./kWh] | | [Rp./kWh] | %/a | | [%] | | |
| **Elektrizität** | | | | | | | | | | | | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| | | | | | | | | | | | | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| **Brennstoffe** | Holzpellets | | | | 7.0 | 7.0 | | | | | 2.5 | 2.5 | 9.5 | | 1.0% | 1.0% | 1.10 | Mittelwert Holzenergie Schweiz 2006-2019 |
| | Holzschnitzel | | | | 4.5 | | | | | | 2.0 | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| | Stückholz | | | | | | | | | | | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| | Biogas (50%) | 50% | | | | | | | | | | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| | Erdgas | 100% | | | 4.0 | | | | | | 2.0 | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| | Heizöl | Extra Leicht | | | 8.0 | | | | | | 4.0 | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| **Fernwärme** | Localnet AG | Fernwärme | 157.0 | | 8.0 | 8.2 | | | | | 2.0 | 0.0 | 8.2 | | 1.0% | 1.0% | 1.10 | Gemäss Angebot Localnet AG vom 09.04.2021 |
| **Wasser** | | Wasser | | | | | | | | | | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |
| | | Abwasser | | | | | | | | | | | 0.0 | | | 0.0% | 1.00 | |

dacord
nachhaltig
planen

# Variantenvergleich Energiesysteme

Wirtschaftlichkeitsberechnung

## Ökologie nach KBOB 2009:2016 Ökobilanz im Baubereich

| Energieträger | | | Primärenergie nicht erneuerbar | | Primärenergie erneuerbar | | Treibhausgasemission | | Umweltbelastungspunkte | | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [kWh/kWh] Oel-Eq | | [kWh/kWh] Oel-Eq | | [kg/kWh] CO2-Eq | | [UBP/kWh] | | |
| **Elektrizität** | 0 | Tarif | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Brennstoffe** | Holzpellets | mit Filter | 0.157 | 0.157 | 1.040 | 1.040 | 0.027 | 0.027 | 81.1 | 81.1 | |
| | Holzschnitzel | 0 | 0.063 | | 1.050 | | 0.011 | | 80.8 | | |
| | Stückholz | | 0.116 | | 0.994 | | 0.027 | | 93.1 | | |
| | Biogas | 50% | 0.299 | | 0.032 | | 0.130 | | 109.0 | | |
| | Erdgas | 100% | 1.060 | | 0.004 | | 0.228 | | 137.0 | | |
| | Heizöl | Extra Leicht | 1.230 | | 0.009 | | 0.301 | | 234.0 | | |
| **Fernwärme** | Localnet AG | Fernwärme | | 0.262 | | 0.841 | | 0.054 | | 92.040 | 80% Holzschnitzel, 20% Erdgas |
| **Wasser** | 0 | Wasser | | | | | | | | | |
| | 0 | Abwasser | | | | | | | | | |

| Primärfaktoren Erstellung | Einheit | Primärenergie (PEI) | | Treibhausgasemission | | Umweltbelastungspunkte | | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | [kWh/a] | | [kg/a] CO2-Eq | | [UPB/a] | | |
| **Wärmeerzeugung** | kW Erzeugerl. | 13.056 | 13.056 | 3.000 | 3.000 | 5502.0 | 5502.0 | |
| **Erdsonden** | kW Erzeugerl. | 96.389 | 96.389 | 19.000 | 19.000 | 21848.0 | 21848.0 | |

dacord
nachhaltig
planen

# Variantenvergleich Energiesysteme

Wirtschaftlichkeitsberechnung

**Variante 1:** **Pelletheizung im Kesselhaus**

| | |
|---|---|
| Betrachtungsperiode | 20 |
| Jahr Start Betrachtung | 2023 |
| Jahr Ende Betrachtung | 2043 |

## Finanzierungs und Instandhaltungskosten

| Nr | | Beschreibung | Bemerkung | Investitionskosten (I) | Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen ($B_R$) | Restbarwert ($B_W$) | Ausgaben Wartung + Unterhalt ($B_{A,w+u}$) | Ausgaben Energie ($B_{A,Energie}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [-] | | [-] | [-] | [CHF] | [CHF] | [CHF] | [CHF] | [CHF] |
| | | **Total** | | **2'295'000** | **123'820** | **82'547** | **447'500** | **1'453'554** |
| 1. | | Wärmequelle Baumeister | | 35'000 | 0 | | 17'500 | |
| 2. | | Wärmequelle Technisch | | | | | | |
| 3. | | Energiezulieferung | | 55'000 | 0 | | 33'000 | |
| 4. | | Wärme-/Kälteerzeugung | | 205'000 | 0 | | 116'500 | |
| 5. | | Kaminanlage | | 50'000 | 0 | | 25'000 | |
| 6. | | Wärme-/Kälteverteilung | | 57'000 | 0 | | 11'400 | |
| 7. | | Wärme-/Kälteabgabe | | 15'000 | 0 | | 6'000 | |
| 8. | | Sicherheit | | | | | | |
| 9. | | Sanitär | | 9'000 | 0 | | 1'700 | |
| 10. | | Lüftung | | 15'000 | 0 | | 6'000 | |
| 11. | | Metallbauarbeiten | | 20'000 | 0 | | 4'000 | |
| 12. | | Bauliches Zentrale | | 607'000 | 0 | | 121'900 | |
| 13. | | Wärmeverbund Baumeister | | | | | | |
| 14. | | Wärmeverbund Leitungen | | | | | | |
| 15. | | MSRL | | 30'000 | 40'376 | 26'917 | 9'000 | |
| 16. | | Elektro | | 440'000 | 63'256 | 42'171 | 92'000 | |
| 17. | | Baumeister | | 75'000 | 0 | | 2'000 | |
| 18. | | Weiteres (Ohne Baumeister) | | 115'000 | 0 | | | |
| 19. | | Baunebenkosten | | 70'000 | 20'188 | 13'459 | 1'500 | |
| 20. | | Unvorhergesehenes | | 122'000 | 0 | | | |
| 21 | | Honorare | | 375'000 | 0 | | | |

## Finanzierungs und Instandhaltungskosten (Detail)

| Nr | Beschreibung | Bemerkung | Erstellungsjahr | Investitionskosten (heute) | Nutzungsdauer | | Instandhaltungskosten | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Prozent | | Wartungsintervall | |
| [-] | [-] | [-] | [yyyy] | [CHF] | [a] | [a] | [%] | [%] | [CHF/a] | [a] |
| **1.** | **Wärmequelle Baumeister** | | | **35'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 1. 1 | Grundwasserbohrung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 1. 2 | Seewasserfassung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 1. 3 | Wasserfassung ARA | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 1. 4 | Versickerung | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 1. 5 | Fundament Rückkühler | | | | 30 | | | | | |
| 1. 6 | Tankraum | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 1. 7 | Schnitzel-/Pelletraum | Neuer Pelleträume, Wände Heizraum | 2023 | 25'000 | 30 | 30 | 2.5 | 2.5% | | |
| 1. 8 | | Anpassung Einblasung Pellets | 2023 | 10'000 | | 30 | | 2.5% | | |
| 1. 9 | | | | | | | | | | |
| 1. 10 | | | | | | | | | | |
| **2.** | **Wärmequelle Technisch** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 2. 1 | Erdsonden inkl. Bohrung | | | | 50 | | | | | |
| 2. 2 | Erdregister | | | | 30 | | | | | |
| 2. 3 | Thermische Sonnenkollektoren | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 2. 4 | Expansions-/Sicherheitsanlage | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 2. 5 | Filteranlage | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. 6 | Pumpen | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 2. 7 | Systemtrennung | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. 8 | Rückkühler | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. 9 | Anschlussleitungen | | | | 40 | | | | | |
| 2. 10 | Energiemessungen | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 2. 11 | Dämmungen | | | | 20 | | | | | |
| 2. 12 | | | | | | | | | | |
| 2. 13 | | | | | | | | | | |
| **3.** | **Energiezulieferung** | | | **55'000** | **ø** | **20** | | | | |
| 3. 1 | Hauptgaszuleitung (Gaswerk) | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 3. 2 | Gasleitung ab Gasraum | | | | 40 | | 0.5 | | | |
| 3. 3 | Gasstrasse Kessel | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 3. 4 | Öltank | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 3. 5 | Ölstrasse Kessel | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 3. 6 | Schnitzel-/Pelletsförderung | Silobefüllung und Austragung | 2023 | 55'000 | 20 | 20 | 1.0 | 3.0% | | |
| 3. 7 | | | | | | | | | | |
| 3. 8 | | | | | | | | | | |
| 3. 9 | | | | | | | | | | |
| **4.** | **Wärme-/Kälteerzeugung** | | | **205'000** | **ø** | **23** | | | | |
| 4. 1 | Heizkessel 1 | Pelletheizkessel 200 kW mit Zubehör/Filter | 2023 | 75'000 | 20 | 20 | 2.5 | 3.5% | | |
| 4. 2 | Heizkessel 2 | Pelletheizkessel 200 kW mit Zubehör/Filter | 2023 | 75'000 | 20 | 20 | 2.5 | 3.5% | | |
| 4. 3 | Wärmepumpe 1 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 4 | Wärmepumpe 2 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 5 | Kältemaschine 1 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 6 | Kältemaschine 2 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 7 | Hydraulische Einb. Wärmeerzeugung | 2 x DN65 Aufbaugruppen | 2023 | 30'000 | 20 | 20 | 1.5 | 1.5% | | |
| 4. 8 | Hydraulische Einb. Kälteerzeugung | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 4. 9 | Wärmespeicher | 4 x 2500lt | 2023 | 25'000 | 30 | 30 | 0.5 | 0.5% | | |
| 4. 10 | Kältespeicher | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 4. 11 | Dämmungen | In Positionen enthalten | | | 30 | | | | | |
| 4. 12 | | | | | | | | | | |
| 4. 13 | | | | | | | | | | |

dacord
nachhaltig
planen

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5.** | **Kaminanlage** | | | **50'000** | **ø** | **20** | | | | |
| 5. 1 | Kaminanlage Heizkessel 1 | Kamin Inox NW200, ca 30m | 2023 | 25'000 | 20 | 20 | 2.5 | 2.5% | | |
| 5. 2 | Kaminanlage Heizkessel 2 | Kamin Inox NW200, ca 30m | 2023 | 25'000 | 20 | 20 | 2.5 | 2.5% | | |
| 5. 3 | Rauchgasreinigung Heizkessel 1 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 4 | Rauchgasreinigung Heizkessel 2 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 5 | Ascheaustragung Heizkessel 1 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 6 | Ascheaustragung Heizkessel 2 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 7 | | | | | | | | | | |
| 5. 8 | | | | | | | | | | |
| 5. 9 | | | | | | | | | | |
| **6.** | **Wärme-/Kälteverteilung** | | | **57'000** | **ø** | **28** | | | | |
| 6. 1 | Heizungsverteiler | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 2 | Expansionsanlage Wärme | Expansionsanlage | 2023 | 10'000 | 20 | 20 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 3 | Heizgruppen | Heizgruppe "Neubeu 35+37" | 2023 | 15'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 4 | Heizgruppen | Heizgruppe "Kartoffelzentrum Nord" | 2023 | 12'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 5 | Heizgruppen | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 6 | Dämmungen | In Positionen enthalten | | | 30 | | | | | |
| 6. 7 | Kälteverteiler | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 8 | Expansionsanlage Kälte | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 6. 9 | Kältegruppen | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 6. 10 | Übergabestation Kälte | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 6. 11 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 6. 12 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 6. 13 | Anschlussleitungen | Gruppen->Unterstationen | 2023 | 20'000 | | 30 | | 1.0% | | |
| **7.** | **Wärme-/Kälteabgabe** | | | **15'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 7. 1 | Heizkörper | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 7. 2 | Fussbodenheizung | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 7. 3 | TABS | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 7. 4 | Luftheizapparete | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 7. 5 | UMLK / KS | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 7. 6 | Lufterhitzeranschluss | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 7. 7 | Luftkühleranschluss | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 7. 8 | KVS-WRG Lüftung | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 7. 9 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 7. 10 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 7. 11 | | Ersatz Füllwasser Heizung gesamtes Areal | 2023 | 15'000 | | 30 | | 2.0% | | |
| 7. 12 | | | | | | | | | | |
| 7. 13 | | | | | | | | | | |
| **8.** | **Sicherheit** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 8. 1 | Gaswarnanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 2 | Öltank Überwachung | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 3 | Freonwarnanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 4 | Brandmeldeanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 5 | | | | | | | | | | |
| 8. 6 | | | | | | | | | | |
| 8. 7 | | | | | | | | | | |
| **9.** | **Sanitär** | | | **9'000** | **ø** | **40** | | | | |
| 9. 1 | Warmwasserspeicher | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 9. 2 | Hauptverteiler Kaltwasser | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 3 | Verteiler Warmwasser | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 4 | Schmutzwasserleitungen | Abwasseranschlüsse Zentrale | 2023 | 5'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 9. 5 | Apparate | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 6 | BWW-Ladegruppe / Ladung | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 9. 7 | KW/WW/Zirulations-Leitungen | KW Erschliessung thermische Ablaufsicherung | 2023 | 3'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 9. 8 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 9. 9 | Dämmungen | Dämmung KW Erschliessung | 2023 | 1'000 | 30 | 40 | | 0.5% | | |
| 9. 10 | | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 9. 11 | | | | | | | | | | |
| 9. 12 | | | | | | | | | | |
| **10.** | **Lüftung** | | | **15'000** | **ø** | **25** | | | | |
| 10. 1 | Lüftungsgeräte | | | | 25 | | 4.0 | | | |
| 10. 2 | Belüftung Zentrale | Frischluft Heizraum mit SD/WS | 2023 | 15'000 | 25 | 25 | 2.0 | 2.0% | | |
| 10. 3 | Armaturen/Instrumente | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 10. 4 | Kanäle | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 10. 5 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 10. 6 | | | | | | | | | | |
| 10. 7 | | | | | | | | | | |
| 10. 8 | | | | | | | | | | |
| **11.** | **Metallbauarbeiten** | | | **20'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 11. 1 | Tore | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 11. 2 | Türen | Türen Heiz-/Pelletraum | 2023 | 15'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 11. 3 | Podeste | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 11. 4 | Geländer | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 11. 5 | Silodeckel | | | | 15 | | 2.0 | | | |
| 11. 6 | Hebevorrichtungen | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 11. 7 | Schliesssystem | Schliesssystem | 2023 | 5'000 | | 30 | | 1.0% | | |
| 11. 8 | | | | | | | | | | |
| 11. 9 | | | | | | | | | | |
| **12.** | **Bauliches Zentrale** | | | **607'000** | **ø** | **40** | | | | |
| 12. 1 | Aushub | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 12. 2 | Gebäudekostenanteil Zentrale | Kauf Kesselhaus | 2023 | 602'000 | 30 | 50 | 1.5 | 1.0% | | |
| 12. 3 | Baumeisterarbeiten | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 12. 4 | Fluchteinrichtungen | Brandschutz | 2023 | 5'000 | 30 | 30 | 1.5 | 1.5% | | |
| 12. 5 | Zufahrt Silo | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 12. 6 | | | | | | | | | | |
| 12. 7 | | | | | | | | | | |
| 12. 8 | | | | | | | | | | |
| **13.** | **Wärmeverbund Baumeister** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 13. 1 | Graben Fernleitung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 13. 2 | Graben Wasserfassung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 13. 3 | Graben Erdsondenanschluss | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 13. 4 | Mauerdichtungen | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 13. 5 | Graben inkl Belag usw. | | | | | | | | | |
| 13. 6 | | | | | | | | | | |
| 13. 7 | | | | | | | | | | |

dacord
nachhaltig
planen

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **14.** | **Wärmeverbund Leitungen** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 14. 1 | Fernleitung Kälte | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 2 | Fernleitung Heizung | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 14. 3 | Anschlussleitung Fernleitung Kälte | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 4 | Anschlussleitung Fernleitung Heizung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 5 | Übergabestation Kälte | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 14. 6 | Übergabestation Heizung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 14. 7 | Energiemessung | | | | 30 | | 8.0 | | | |
| 14. 8 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 14. 9 | | | | | | | | | | |
| 14. 10 | | | | | | | | | | |
| 14. 11 | | | | | | | | | | |
| **15.** | **MSRL** | | | **30'000** | **ø** | **15** | | | | |
| 15. 1 | Schaltschänke | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 15. 2 | Feldgeräte | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 15. 3 | Leitsystem | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 15. 4 | Dienstleistungen | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 15. 5 | Inbetriebnahme | | | | 15 | | | | | |
| 15. 6 | Gebäudeautomation Wärmeerzeugung | Gebäudeautomation Wärmeerzeugung | 2023 | 30'000 | | 15 | | 1.5% | | |
| 15. 7 | | inkl Gruppen 35+37 und K N | | | | | | | | |
| 15. 8 | | | | | | | | | | |
| **16.** | **Elektro** | | | **440'000** | **ø** | **33** | | | | |
| 16. 1 | Netzanschluss | Neuer Netzanschluss BKW 630kVa | 2023 | 74'000 | | 50 | | 0.0% | | |
| 16. 2 | Arealhauptverteilung | Neue Arealhauptverteilung | 2023 | 145'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 3 | Erschliessung | Neue Areal-Erschliessung | 2023 | 118'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 4 | Elektroinstallationen | Elektroinstallationen Heizung | 2023 | 56'000 | 20 | 20 | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 5 | Brandmeldeanlage | Anpassung und Ernuereung Brandmeldeanlage | 2023 | 47'000 | 15 | 15 | 3.0 | 3.0% | | |
| 16. 6 | | | | | | | | | | |
| 16. 7 | | | | | | | | | | |
| 16. 8 | | | | | | | | | | |
| 16. 9 | | | | | | | | | | |
| 16. 10 | | | | | | | | | | |
| 16. 11 | | | | | | | | | | |
| 16. 12 | | | | | | | | | | |
| 16. 13 | | | | | | | | | | |
| **17.** | **Baumeister** | | | **75'000** | **ø** | **35** | | | | |
| 17. 1 | Provisorien | | | | 20 | | | | | |
| 17. 2 | Abbrucharbeiten | Rückbau Sockel und Wände | 2023 | 15'000 | 20 | 50 | | | | |
| 17. 3 | Kabelgänge | | | | 20 | | 0.5 | | | |
| 17. 4 | Durchbrüche, Kernbohrungen | Kernbohrungen | 2023 | 5'000 | 20 | 20 | | | | |
| 17. 5 | Fundamente, Sockel | | | | 20 | | | | | |
| 17. 6 | Brandabschottungen | Brandabschottungen | 2023 | 5'000 | 20 | 20 | 2.0 | 2.0% | | |
| 17. 7 | Gerüste | | | | 20 | | | | | |
| 17. 8 | Kran, Pneukarn | | | | 20 | | | | | |
| 17. 9 | Tankanlage | Budgetposition: Ausbau Tankanlagen (Nachhaltig | 2023 | 50'000 | | 50 | | | | |
| 17. 10 | | | | | | | | | | |
| 17. 11 | | | | | | | | | | |
| **18.** | **Weiteres** | | | **115'000** | **ø** | **50** | | | | |
| 18. 1 | Provisorische Heizzentrale | 200kW für 3 Monate | 2023 | 15'000 | | 50 | | | | |
| 18. 2 | Demontagen HLKS | Demontagen HLKS | 2023 | 15'000 | | 50 | | | | |
| 18. 3 | Demontagen E | Demontage E, Rückbau und Altlasten | 2023 | 85'000 | | 50 | | | | |
| 18. 4 | | | | | | | | | | |
| 18. 5 | | | | | | | | | | |
| **19.** | **Baunebenkosten** | | | **70'000** | **ø** | **38** | | | | |
| 19. 1 | Demontagen | Budgetposition: Altlastensanierung (Asbest) | 2023 | 50'000 | 15 | 50 | | | | |
| 19. 2 | Malerarbeiten | Malerarbeiten | 2023 | 15'000 | 15 | 15 | 0.5 | 0.5% | | |
| 19. 3 | Baureinigung | Baureinigung | 2023 | 5'000 | 15 | 50 | | | | |
| 19. 4 | Umgebungsarbeiten | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 19. 5 | | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 19. 6 | | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 19. 7 | | | | | | | | | | |
| **20.** | **Unvorhergesehenes** | | | **122'000** | **ø** | **50** | | | | |
| 20. 1 | Regiearbeiten Bau | Regiearbeiten Bau (ca. 10% von 205kCHF) | 2023 | 20'000 | | 50 | | | | |
| 20. 2 | Regiearbeiten HLKS | Regiearbeiten HLKS (ca. 10% von 506kCHF) | 2023 | 50'000 | | 50 | | | | |
| 20. 3 | Regiearbeiten Elektro | Regiearbeiten Elektro (ca. 10% von 525kCHF) | 2023 | 52'000 | | 50 | | | | |
| 20. 4 | | | | | | | | | | |
| 20. 5 | | | | | | | | | | |
| **21** | **Honorare** | | | **375'000** | **ø** | **50** | | | | |
| 21 1 | Architekt | Honorar Architekt (25% von 205kCHF) | 2023 | 50'000 | | 50 | | | | |
| 21 2 | HLKSE/GA Ingenieur | Honorar HLKSE/GA Ingenieur (25% von 1133kCH | 2023 | 280'000 | | 50 | | | | |
| 21 3 | Bauingenieur | Honorar Bauingenieur (Annahme) | 2023 | 20'000 | | 50 | | | | |
| 21 4 | Spezialist (z.B. Geologe) | Honorar Spezialist (Annahme) | 2023 | 15'000 | | 50 | | | | |
| 21 4 | Bewilligungen | Bewilligungen (Annahme) | 2023 | 10'000 | | 50 | | | | |
| 21 5 | | | | | | | | | | |

## Energiekosten

| **Beschreibung** | **Bemerkung** | **Verbrauch** | **Arbeitspreis inkl. Zuschläge** | **Leistung [kW] Menge [m³]** | **Grundgebühr pro Jahr** | **Start Jahr Grundgebühr** | **Leistungpreis pro Jahr** | **Jährlicher Energiepreis (heute)** | **Nominale Kosten-steigerung** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **[-]** | **[-]** | **[kWh/a]** | **[Rp./kWh]** | **[...]** | **[CHF/a]** | **[yyyy]** | **[CHF/...** | **[CHF/a]** | **[%]** |
| **BKW Energy Blue** | Tarif | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Holzpellets** | Trocken | 688'000 | 9.5 | 400 | | | 0.0 | 65'360 | 1.0% |
| **Holzschnitzel** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Stückholz** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Biogas** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Erdgas** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Heizöl** | Extra Leicht | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **KVA** | Fernwärme | | 8.2 | | | | 157.0 | 0 | 1.0% |
| **Seewasser** | Wasser | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **...** | Abwasser | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Erdsonden** | kW Erzeugerleistung | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |

dacord
nachhaltig
planen

# Variantenvergleich Energiesysteme

Wirtschaftlichkeitsberechnung

**Variante 2:** **Pelletheizung im Kartoffelzentrum**

| | |
|---|---|
| Betrachtungsperiode | 20 |
| Jahr Start Betrachtung | 2023 |
| Jahr Ende Betrachtung | 2043 |

## Finanzierungs und Instandhaltungskosten

| Nr | | Beschreibung | Bemerkung | Investitionskosten (I) | Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen ($B_R$) | Restbarwert ($B_W$) | Ausgaben Wartung + Unterhalt ($B_{A,w+u}$) | Ausgaben Energie ($B_{A,Energie}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [-] | | [-] | [-] | [CHF] | [CHF] | [CHF] | [CHF] | [CHF] |
| | | Total | | 1'757'000 | 123'820 | 82'547 | 360'900 | 1'453'554 |
| 1. | | Wärmequelle Baumeister | | 30'000 | 0 | | 15'000 | |
| 2. | | Wärmequelle Technisch | | | | | | |
| 3. | | Energiezulieferung | | 50'000 | 0 | | 30'000 | |
| 4. | | Wärme-/Kälteerzeugung | | 200'000 | 0 | | 116'000 | |
| 5. | | Kaminanlage | | 40'000 | 0 | | 20'000 | |
| 6. | | Wärme-/Kälteverteilung | | 84'000 | 0 | | 16'800 | |
| 7. | | Wärme-/Kälteabgabe | | 15'000 | 0 | | 6'000 | |
| 8. | | Sicherheit | | | | | | |
| 9. | | Sanitär | | 9'000 | 0 | | 1'700 | |
| 10. | | Lüftung | | 15'000 | 0 | | 6'000 | |
| 11. | | Metallbauarbeiten | | 67'000 | 0 | | 13'400 | |
| 12. | | Bauliches Zentrale | | 115'000 | 0 | | 31'500 | |
| 13. | | Wärmeverbund Baumeister | | | | | | |
| 14. | | Wärmeverbund Leitungen | | | | | | |
| 15. | | MSRL | | 30'000 | 40'376 | 26'917 | 9'000 | |
| 16. | | Elektro | | 440'000 | 63'256 | 42'171 | 92'000 | |
| 17. | | Baumeister | | 35'000 | 0 | | 2'000 | |
| 18. | | Weiteres (Ohne Baumeister) | | 95'000 | 0 | | | |
| 19. | | Baunebenkosten | | 30'000 | 20'188 | 13'459 | 1'500 | |
| 20. | | Unvorhergesehenes | | 122'000 | 0 | | | |
| 21 | | Honorare | | 380'000 | 0 | | | |

## Finanzierungs und Instandhaltungskosten (Detail)

| Nr | | Beschreibung | Bemerkung | Erstellungsjahr | Investitionskosten (heute) | Nutzungsdauer | | Instandhaltungskosten | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Prozent | | Wartungsintervall | |
| [-] | | [-] | [-] | [yyyy] | [CHF] | [a] | [a] | [%] | [%] | [CHF/a] | [a] |
| 1. | | Wärmequelle Baumeister | | | 30'000 | ⌀ | 30 | | | | |
| 1. | 1 | Grundwasserbohrung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 1. | 2 | Seewasserfassung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 1. | 3 | Wasserfassung ARA | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 1. | 4 | Versickerung | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 1. | 5 | Fundament Rückkühler | | | | 30 | | | | | |
| 1. | 6 | Tankraum | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 1. | 7 | Schnitzel-/Pelletraum | Neuer Pelleträume, Wände Heiz-/Elektroraum | 2023 | 20'000 | 30 | 30 | 2.5 | 2.5% | | |
| 1. | 8 | | Einblasung Pellets | 2023 | 10'000 | | 30 | | 2.5% | | |
| 1. | 9 | | | | | | | | | | |
| 1. | 10 | | | | | | | | | | |
| 2. | | Wärmequelle Technisch | | | 0 | ⌀ | | | | | |
| 2. | 1 | Erdsonden inkl. Bohrung | | | | 50 | | | | | |
| 2. | 2 | Erdregister | | | | 30 | | | | | |
| 2. | 3 | Thermische Sonnenkollektoren | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 2. | 4 | Expansions-/Sicherheitsanlage | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 2. | 5 | Filteranlage | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. | 6 | Pumpen | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 2. | 7 | Systemtrennung | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. | 8 | Rückkühler | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. | 9 | Anschlussleitungen | | | | 40 | | | | | |
| 2. | 10 | Energiemessungen | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 2. | 11 | Dämmungen | | | | 20 | | | | | |
| 2. | 12 | | | | | | | | | | |
| 2. | 13 | | | | | | | | | | |
| 3. | | Energiezulieferung | | | 50'000 | ⌀ | 20 | | | | |
| 3. | 1 | Hauptgaszuleitung (Gaswerk) | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 3. | 2 | Gasleitung ab Gasraum | | | | 40 | | 0.5 | | | |
| 3. | 3 | Gasstrasse Kessel | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 3. | 4 | Öltank | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 3. | 5 | Ölstrasse Kessel | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 3. | 6 | Schnitzel-/Pelletsförderung | Silobefüllung und Austragung | 2023 | 50'000 | 20 | 20 | 1.0 | 3.0% | | |
| 3. | 7 | | | | | | | | | | |
| 3. | 8 | | | | | | | | | | |
| 3. | 9 | | | | | | | | | | |
| 4. | | Wärme-/Kälteerzeugung | | | 200'000 | ⌀ | 23 | | | | |
| 4. | 1 | Heizkessel 1 | Pelletheizkessel 200 kW mit Zubehör/Filter | 2023 | 75'000 | 20 | 20 | 2.5 | 3.5% | | |
| 4. | 2 | Heizkessel 2 | Pelletheizkessel 200 kW mit Zubehör/Filter | 2023 | 75'000 | 20 | 20 | 2.5 | 3.5% | | |
| 4. | 3 | Wärmepumpe 1 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. | 4 | Wärmepumpe 2 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. | 5 | Kältemaschine 1 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. | 6 | Kältemaschine 2 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. | 7 | Hydraulische Einb. Wärmeerzeugung | 2 x DN65 Aufbaugruppen | 2023 | 30'000 | 20 | 20 | 1.5 | 1.5% | | |
| 4. | 8 | Hydraulische Einb. Kälteerzeugung | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 4. | 9 | Wärmespeicher | 2 x 5000lt | 2023 | 20'000 | 30 | 30 | 0.5 | 0.5% | | |
| 4. | 10 | Kältespeicher | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 4. | 11 | Dämmungen | In Positionen enthalten | | | 30 | | | | | |
| 4. | 12 | | | | | | | | | | |
| 4. | 13 | | | | | | | | | | |

dacord
nachhaltig
planen

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5.** | **Kaminanlage** | | | **40'000** | **ø** | **20** | | | | |
| 5. 1 | Kaminanlage Heizkessel 1 | Kamin Inox NW200, ca 20m | 2023 | 20'000 | 20 | 20 | 2.5 | 2.5% | | |
| 5. 2 | Kaminanlage Heizkessel 2 | Kamin Inox NW200, ca 20m | 2023 | 20'000 | 20 | 20 | 2.5 | 2.5% | | |
| 5. 3 | Rauchgasreinigung Heizkessel 1 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 4 | Rauchgasreinigung Heizkessel 2 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 5 | Ascheaustragung Heizkessel 1 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 6 | Ascheaustragung Heizkessel 2 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 7 | | | | | | | | | | |
| 5. 8 | | | | | | | | | | |
| 5. 9 | | | | | | | | | | |
| **6.** | **Wärme-/Kälteverteilung** | | | **84'000** | **ø** | **28** | | | | |
| 6. 1 | Heizungsverteiler | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 2 | Expansionsanlage Wärme | Expansionsanlage | 2023 | 10'000 | 20 | 20 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 3 | Heizgruppen | Heizgruppe "Neubeu 35+37" | 2023 | 15'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 4 | Heizgruppen | Heizgruppe "Kartoffelzentrum Nord" | 2023 | 12'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 5 | Heizgruppen | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 6 | Dämmungen | In Positionen enthalten | | | 30 | | | | | |
| 6. 7 | Kälteverteiler | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 8 | Expansionsanlage Kälte | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 6. 9 | Kältegruppen | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 6. 10 | Übergabestation Kälte | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 6. 11 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 6. 12 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 6. 13 | | Gruppen->Unterstationen | 2023 | 47'000 | | 30 | | 1.0% | | |
| **7.** | **Wärme-/Kälteabgabe** | | | **15'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 7. 1 | Heizkörper | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 7. 2 | Fussbodenheizung | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 7. 3 | TABS | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 7. 4 | Luftheizapparete | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 7. 5 | UMLK / KS | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 7. 6 | Lufterhitzeranschluss | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 7. 7 | Luftkühleranschluss | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 7. 8 | KVS-WRG Lüftung | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 7. 9 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 7. 10 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 7. 11 | | Ersatz Füllwasser Heizung gesamtes Areal | 2023 | 15'000 | | 30 | | 2.0% | | |
| 7. 12 | | | | | | | | | | |
| 7. 13 | | | | | | | | | | |
| **8.** | **Sicherheit** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 8. 1 | Gaswarnanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 2 | Öltank Überwachung | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 3 | Freonwarnanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 4 | Brandmeldeanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 5 | | | | | | | | | | |
| 8. 6 | | | | | | | | | | |
| 8. 7 | | | | | | | | | | |
| **9.** | **Sanitär** | | | **9'000** | **ø** | **40** | | | | |
| 9. 1 | Warmwasserspeicher | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 9. 2 | Hauptverteiler Kaltwasser | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 3 | Verteiler Warmwasser | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 4 | Schmutzwasserleitungen | Abwasseranschlüsse Zentrale | 2023 | 5'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 9. 5 | Apparate | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 6 | BWW-Ladegruppe / Ladung | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 9. 7 | KW/WW/Zirulations-Leitungen | KW Erschliessung thermische Ablaufsicherung | 2023 | 3'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 9. 8 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 9. 9 | Dämmungen | Dämmung KW Erschliessung | 2023 | 1'000 | 30 | 40 | | 0.5% | | |
| 9. 10 | | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 9. 11 | | | | | | | | | | |
| 9. 12 | | | | | | | | | | |
| **10.** | **Lüftung** | | | **15'000** | **ø** | **25** | | | | |
| 10. 1 | Lüftungsgeräte | | | | 25 | | 4.0 | | | |
| 10. 2 | Belüftung Zentrale | Frischluft Heizraum mit SD/WS | 2023 | 15'000 | 25 | 25 | 2.0 | 2.0% | | |
| 10. 3 | Armaturen/Instrumente | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 10. 4 | Kanäle | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 10. 5 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 10. 6 | | | | | | | | | | |
| 10. 7 | | | | | | | | | | |
| 10. 8 | | | | | | | | | | |
| **11.** | **Metallbauarbeiten** | | | **67'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 11. 1 | Tore | Aussentürem | 2023 | 20'000 | 30 | 30 | 1.5 | 1.5% | | |
| 11. 2 | Türen | Türen Heiz-/Elektro-/Pelletraum | 2023 | 22'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 11. 3 | Podeste | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 11. 4 | Geländer | Geländer | 2023 | 20'000 | 30 | 30 | 0.5 | 0.5% | | |
| 11. 5 | Silodeckel | | | | 15 | | 2.0 | | | |
| 11. 6 | Hebevorrichtungen | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 11. 7 | | Schliesssystem | 2023 | 5'000 | | 30 | | 1.0% | | |
| 11. 8 | | | | | | | | | | |
| 11. 9 | | | | | | | | | | |
| **12.** | **Bauliches Zentrale** | | | **115'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 12. 1 | Aushub | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 12. 2 | Gebäudekostenanteil Zentrale | Keine, da im Besitz BBL | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 12. 3 | Baumeisterarbeiten | Neuer Zugang | 2023 | 95'000 | 30 | 30 | 1.5 | 1.5% | | |
| 12. 4 | Fluchteinrichtungen | Brandschutz | 2023 | 5'000 | 30 | 30 | 1.5 | 1.5% | | |
| 12. 5 | Zufahrt Silo | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 12. 6 | Belag | Belaganpassungen | 2023 | 15'000 | | 30 | | 0.5% | | |
| 12. 7 | | | | | | | | | | |
| 12. 8 | | | | | | | | | | |
| **13.** | **Wärmeverbund Baumeister** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 13. 1 | Graben Fernleitung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 13. 2 | Graben Wasserfassung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 13. 3 | Graben Erdsondenanschluss | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 13. 4 | Mauerdichtungen | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 13. 5 | | | | | | | | | | |
| 13. 6 | | | | | | | | | | |
| 13. 7 | | | | | | | | | | |

dacord
nachhaltig
planen

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **14.** | **Wärmeverbund Leitungen** | | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 14. 1 | Fernleitung Kälte | | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 2 | Fernleitung Heizung | | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 14. 3 | Anschlussleitung Fernleitung Kälte | | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 4 | Anschlussleitung Fernleitung Heizung | | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 5 | Übergabestation Kälte | | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 14. 6 | Übergabestation Heizung | | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 14. 7 | Energiemessung | | | | | 30 | | 8.0 | | | |
| 14. 8 | Dämmungen | | | | | 30 | | | | | |
| 14. 9 | Fernleitung Heizung | | | | | | | | | | |
| 14. 10 | | | | | | | | | | | |
| 14. 11 | | | | | | | | | | | |
| **15.** | **MSRL** | | | | **30'000** | **ø** | **15** | | | | |
| 15. 1 | Schaltschänke | | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 15. 2 | Feldgeräte | | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 15. 3 | Leitsystem | | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 15. 4 | Dienstleistungen | | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 15. 5 | Inbetriebnahme | | | | | 15 | | | | | |
| 15. 6 | Gebäudeautomation Wärmeerzeugung | Gebäudeautomation Wärmeerzeugung | 2023 | 30'000 | | | 15 | | 1.5% | | |
| 15. 7 | | inkl Gruppen 35+37 und K N | | | | | | | | | |
| 15. 8 | | | | | | | | | | | |
| **16.** | **Elektro** | | | **440'000** | **ø** | **33** | | | | | |
| 16. 1 | Netzanschluss | Neuer Netzanschluss BKW 630kVa | 2023 | 74'000 | | 50 | | | 0.0% | | |
| 16. 2 | Arealhauptverteilung | Neue Arealhauptverteilung | 2023 | 145'000 | 40 | 40 | | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 3 | Erschliessung | Neue Areal-Erschliessung | 2023 | 118'000 | 40 | 40 | | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 4 | Elektroinstallationen | Elektroinstallationen Heizung | 2023 | 56'000 | 20 | 20 | | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 5 | Brandmeldeanlage | Anpassung und Ernuereung Brandmeldeanlage | 2023 | 47'000 | 15 | 15 | | 3.0 | 3.0% | | |
| 16. 6 | | | | | | | | | | | |
| 16. 7 | | | | | | | | | | | |
| 16. 8 | | | | | | | | | | | |
| 16. 9 | | | | | | | | | | | |
| 16. 10 | | | | | | | | | | | |
| 16. 11 | | | | | | | | | | | |
| 16. 12 | | | | | | | | | | | |
| 16. 13 | | | | | | | | | | | |
| **17.** | **Baumeister** | | | **35'000** | **ø** | **30** | | | | | |
| 17. 1 | Provisorien | | | | 20 | | | | | | |
| 17. 2 | Abbrucharbeiten | Rückbau Lager und Befüllung Kartoffel | 2023 | 25'000 | 20 | 50 | | | | | |
| 17. 3 | Kabelgänge | | | | 20 | | 0.5 | | | | |
| 17. 4 | Durchbrüche, Kernbohrungen | Kernbohrungen | 2023 | 5'000 | 20 | 20 | | | | | |
| 17. 5 | Fundamente, Sockel | | | | 20 | | | | | | |
| 17. 6 | Brandabschottungen | Brandabschottungen | 2023 | 5'000 | 20 | 20 | 2.0 | 2.0% | | | |
| 17. 7 | Gerüste | | | | 20 | | | | | | |
| 17. 8 | Kran, Pneukarn | | | | 20 | | | | | | |
| 17. 9 | | | | | | | | | | | |
| 17. 10 | | | | | | | | | | | |
| 17. 11 | | | | | | | | | | | |
| **18.** | **Weiteres** | | | **95'000** | **ø** | **50** | | | | | |
| 18. 1 | Demontagen HLKS | Demontagen HLKS | 2023 | 10'000 | | 50 | | | | | |
| 18. 2 | Demontagen E | Demontage E, Rückbau und Altlasten | 2023 | 85'000 | | 50 | | | | | |
| 18. 3 | | | | | | | | | | | |
| 18. 4 | | | | | | | | | | | |
| 18. 5 | | | | | | | | | | | |
| **19.** | **Baunebenkosten** | | | **30'000** | **ø** | **38** | | | | | |
| 19. 1 | Demontagen | Altlastensanierung (Asbest) | 2023 | 10'000 | 15 | 50 | | | | | |
| 19. 2 | Malerarbeiten | Malerarbeiten | 2023 | 15'000 | 15 | 15 | 0.5 | 0.5% | | | |
| 19. 3 | Baureinigung | Baureinigung | 2023 | 5'000 | 15 | 50 | | | | | |
| 19. 4 | Umgebungsarbeiten | | | | 30 | | 0.5 | | | | |
| 19. 5 | | | | | 30 | | 0.5 | | | | |
| 19. 6 | | | | | 30 | | 0.5 | | | | |
| 19. 7 | | | | | | | | | | | |
| **20.** | **Unvorhergesehenes** | | | **122'000** | **ø** | **50** | | | | | |
| 20. 1 | Regiearbeiten Bau | Regiearbeiten Bau (ca. 10% von 277kCHF) | 2023 | 25'000 | | 50 | | | | | |
| 20. 2 | Regiearbeiten Heizung | Regiearbeiten HLKS (ca. 10% von 453kCHF) | 2023 | 45'000 | | 50 | | | | | |
| 20. 3 | Regiearbeiten Elektro | Regiearbeiten Elektro (ca. 10% von 525kCHF) | 2023 | 52'000 | | 50 | | | | | |
| 20. 4 | | | | | | | | | | | |
| 20. 5 | | | | | | | | | | | |
| **21** | **Honorare** | | | **380'000** | **ø** | **50** | | | | | |
| 21 1 | Architekt | Honorar Architekt (25% von 302kCHF) | 2023 | 75'000 | | 50 | | | | | |
| 21 2 | HLKSE/GA Ingenieur | Honorar HLKSE/GA Ingenieur (25% von 1'055kCH | 2023 | 260'000 | | 50 | | | | | |
| 21 3 | Bauingenieur | Honorar Bauingenieur (Annahme) | 2023 | 20'000 | | 50 | | | | | |
| 21 4 | Spezialist (z.B. Geologe) | Honorar Spezialist (Annahme) | 2023 | 15'000 | | 50 | | | | | |
| 21 4 | Bewilligungen | Bewilligungen (Annahme) | 2023 | 10'000 | | 50 | | | | | |
| 21 5 | | | | | | | | | | | |

## Energiekosten

| **Beschreibung** | **Bemerkung** | **Verbrauch** | **Arbeitspreis inkl. Zuschläge** | **Leistung [kW] Menge [m³]** | **Grundgebühr pro Jahr** | **Start Jahr Grundgebühr** | **Leistungpreis pro Jahr** | **Jährlicher Energiepreis (heute)** | **Nominale Kosten-steigerung** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **[-]** | **[-]** | **[kWh/a]** | **[Rp./kWh]** | **[...]** | **[CHF/a]** | **[yyyy]** | **[CHF/...** | **[CHF/a]** | **[%]** |
| **BKW Energy Blue** | Tarif | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Holzpellets** | Trocken | 688'000 | 9.5 | 400 | | | 0.0 | 65'360 | 1.0% |
| **Holzschnitzel** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Stückholz** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Biogas** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Erdgas** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Heizöl** | Extra Leicht | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **KVA** | Fernwärme | | 8.2 | | | | 157.0 | 0 | 1.0% |
| **Seewasser** | Wasser | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **...** | Abwasser | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Erdsonden** | kW Erzeugerleistung | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |

dacord
nachhaltig
planen

# Variantenvergleich Energiesysteme

Wirtschaftlichkeitsberechnung

**Variante 3:** **Fernwärme im Kartoffelzentrum**

| | |
|---|---|
| Betrachtungsperiode | 20 |
| Jahr Start Betrachtung | 2023 |
| Jahr Ende Betrachtung | 2043 |

## Finanzierungs und Instandhaltungskosten

| Nr | | Beschreibung | Bemerkung | Investitionskosten (I) | Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen ($B_R$) | Restbarwert ($B_W$) | Ausgaben Wartung + Unterhalt ($B_{A,w+u}$) | Ausgaben Energie ($B_{A,Energie}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [-] | | [-] | [-] | [CHF] | [CHF] | [CHF] | [CHF] | [CHF] |
| | | **Total** | | **1'434'000** | **117'091** | **78'060** | **176'200** | **2'527'262** |
| 1. | | Wärmequelle Baumeister | | 10'000 | 0 | | 5'000 | |
| 2. | | Wärmequelle Technisch | | | | | | |
| 3. | | Energiezulieferung | | | | | | |
| 4. | | Wärme-/Kälteerzeugung | | 120'000 | 0 | | 3'000 | |
| 5. | | Kaminanlage | | | | | | |
| 6. | | Wärme-/Kälteverteilung | | 84'000 | 0 | | 16'800 | |
| 7. | | Wärme-/Kälteabgabe | | 15'000 | 0 | | 6'000 | |
| 8. | | Sicherheit | | | | | | |
| 9. | | Sanitär | | 9'000 | 0 | | 1'700 | |
| 10. | | Lüftung | | 5'000 | 0 | | 2'000 | |
| 11. | | Metallbauarbeiten | | 57'000 | 0 | | 11'400 | |
| 12. | | Bauliches Zentrale | | 115'000 | 0 | | 31'500 | |
| 13. | | Wärmeverbund Baumeister | | | | | | |
| 14. | | Wärmeverbund Leitungen | | | | | | |
| 15. | | MSRL | | 30'000 | 40'376 | 26'917 | 9'000 | |
| 16. | | Elektro | | 414'000 | 63'256 | 42'171 | 86'800 | |
| 17. | | Baumeister | | 35'000 | 0 | | 2'000 | |
| 18. | | Weiteres (Ohne Baumeister) | | 95'000 | 0 | | | |
| 19. | | Baunebenkosten | | 25'000 | 13'459 | 8'973 | 1'000 | |
| 20. | | Unvorhergesehenes | | 100'000 | 0 | | | |
| 21 | | Honorare | | 320'000 | 0 | | | |

## Finanzierungs und Instandhaltungskosten (Detail)

| Nr | Beschreibung | Bemerkung | Erstellungsjahr | Investitionskosten (heute) | Nutzungsdauer | | Instandhaltungskosten | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Prozent | | Wartungsintervall | |
| [-] | [-] | [-] | [yyyy] | [CHF] | [a] | [a] | [%] | [%] | [CHF/a] | [a] |
| **1.** | **Wärmequelle Baumeister** | | | **10'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 1. 1 | Grundwasserbohrung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 1. 2 | Seewasserfassung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 1. 3 | Wasserfassung ARA | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 1. 4 | Versickerung | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 1. 5 | Fundament Rückkühler | | | | 30 | | | | | |
| 1. 6 | Tankraum | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 1. 7 | Schnitzel-/Pelletraum | Wände Heiz-/Elektroraum | 2023 | 10'000 | 30 | 30 | 2.5 | 2.5% | | |
| 1. 8 | | | | | | | | | | |
| 1. 9 | | | | | | | | | | |
| 1. 10 | | | | | | | | | | |
| **2.** | **Wärmequelle Technisch** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 2. 1 | Erdsonden inkl. Bohrung | | | | 50 | | | | | |
| 2. 2 | Erdregister | | | | 30 | | | | | |
| 2. 3 | Thermische Sonnenkollektoren | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 2. 4 | Expansions-/Sicherheitsanlage | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 2. 5 | Filteranlage | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. 6 | Pumpen | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 2. 7 | Systemtrennung | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. 8 | Rückkühler | | | | 20 | | 3.0 | | | |
| 2. 9 | Anschlussleitungen | | | | 40 | | | | | |
| 2. 10 | Energiemessungen | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 2. 11 | Dämmungen | | | | 20 | | | | | |
| 2. 12 | | | | | | | | | | |
| 2. 13 | | | | | | | | | | |
| **3.** | **Energiezulieferung** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 3. 1 | Hauptgaszuleitung (Gaswerk) | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 3. 2 | Gasleitung ab Gasraum | | | | 40 | | 0.5 | | | |
| 3. 3 | Gasstrasse Kessel | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 3. 4 | Öltank | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 3. 5 | Ölstrasse Kessel | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 3. 6 | Schnitzel-/Pelletsförderung | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 3. 7 | | | | | | | | | | |
| 3. 8 | | | | | | | | | | |
| 3. 9 | | | | | | | | | | |
| **4.** | **Wärme-/Kälteerzeugung** | | | **120'000** | **ø** | **35** | | | | |
| 4. 1 | Heizkessel 1 | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 4. 2 | Heizkessel 2 | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 4. 3 | Wärmepumpe 1 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 4 | Wärmepumpe 2 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 5 | Kältemaschine 1 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 6 | Kältemaschine 2 | | | | 20 | | 3.5 | | | |
| 4. 7 | Hydraulische Einb. Wärmeerzeugung | 1 x DN100 sekundär Aufbaugruppe | 2023 | 10'000 | 20 | 20 | 1.5 | 1.5% | | |
| 4. 8 | Hydraulische Einb. Kälteerzeugung | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 4. 9 | Wärmespeicher | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 4. 10 | Kältespeicher | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 4. 11 | Dämmungen | In Positionen enthalten | | | 30 | | | | | |
| 4. 12 | Fernwärmeanschluss | 400kW Umformer mit Primärgruppe | 2023 | 110'000 | | 50 | | 0.0% | | |
| 4. 13 | | | | | | | | | | |

dacord
nachhaltig
planen

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **5.** | **Kaminanlage** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 5. 1 | Kaminanlage Heizkessel 1 | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 5. 2 | Kaminanlage Heizkessel 2 | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 5. 3 | Rauchgasreinigung Heizkessel 1 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 4 | Rauchgasreinigung Heizkessel 2 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 5 | Ascheaustragung Heizkessel 1 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 6 | Ascheaustragung Heizkessel 2 | | | | 15 | | 3.5 | | | |
| 5. 7 | | | | | | | | | | |
| 5. 8 | | | | | | | | | | |
| 5. 9 | | | | | | | | | | |
| **6.** | **Wärme-/Kälteverteilung** | | | **84'000** | **ø** | **28** | | | | |
| 6. 1 | Heizungsverteiler | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 2 | Expansionsanlage Wärme | Expansionsanlage | 2023 | 10'000 | 20 | 20 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 3 | Heizgruppen | Heizgruppe "Neubeu 35+37" | 2023 | 15'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 4 | Heizgruppen | Heizgruppe "Kartoffelzentrum Nord" | 2023 | 12'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 6. 5 | Heizgruppen | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 6 | Dämmungen | In Positionen enthalten | | | 30 | | | | | |
| 6. 7 | Kälteverteiler | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 6. 8 | Expansionsanlage Kälte | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 6. 9 | Kältegruppen | | | | 20 | | 1.0 | | | |
| 6. 10 | Übergabestation Kälte | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 6. 11 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 6. 12 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 6. 13 | | Gruppen->Unterstationen | 2023 | 47'000 | | 30 | | 1.0% | | |
| **7.** | **Wärme-/Kälteabgabe** | | | **15'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 7. 1 | Heizkörper | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 7. 2 | Fussbodenheizung | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 7. 3 | TABS | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 7. 4 | Luftheizapparete | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 7. 5 | UMLK / KS | | | | 20 | | 2.0 | | | |
| 7. 6 | Lufterhitzeranschluss | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 7. 7 | Luftkühleranschluss | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 7. 8 | KVS-WRG Lüftung | | | | 20 | | 2.5 | | | |
| 7. 9 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 7. 10 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 7. 11 | | Ersatz Füllwasser Heizung gesamtes Areal | 2023 | 15'000 | | 30 | | 2.0% | | |
| 7. 12 | | | | | | | | | | |
| 7. 13 | | | | | | | | | | |
| **8.** | **Sicherheit** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 8. 1 | Gaswarnanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 2 | Öltank Überwachung | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 3 | Freonwarnanlage | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 4 | | | | | 15 | | 3.0 | | | |
| 8. 5 | | | | | | | | | | |
| 8. 6 | | | | | | | | | | |
| 8. 7 | | | | | | | | | | |
| **9.** | **Sanitär** | | | **9'000** | **ø** | **40** | | | | |
| 9. 1 | Warmwasserspeicher | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 9. 2 | Hauptverteiler Kaltwasser | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 3 | Verteiler Warmwasser | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 4 | Schmutzwasserleitungen | Abwasseranschlüsse Zentrale | 2023 | 5'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 9. 5 | Apparate | | | | 40 | | 1.5 | | | |
| 9. 6 | BWW-Ladegruppe / Ladung | | | | 20 | | 1.5 | | | |
| 9. 7 | KW/WW/Zirulations-Leitungen | KW Erschliessung | 2023 | 3'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 9. 8 | Energiemessung | | | | 20 | | 8.0 | | | |
| 9. 9 | Dämmungen | Dämmung KW Erschliessung | 2023 | 1'000 | 30 | 40 | | 0.5% | | |
| 9. 10 | | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 9. 11 | | | | | | | | | | |
| 9. 12 | | | | | | | | | | |
| **10.** | **Lüftung** | | | **5'000** | **ø** | **25** | | | | |
| 10. 1 | Lüftungsgeräte | | | | 25 | | 4.0 | | | |
| 10. 2 | Belüftung Zentrale | Frischluft Heizraum mit SD/WS | 2023 | 5'000 | 25 | 25 | 2.0 | 2.0% | | |
| 10. 3 | Armaturen/Instrumente | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 10. 4 | Kanäle | | | | 40 | | 1.0 | | | |
| 10. 5 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 10. 6 | | | | | | | | | | |
| 10. 7 | | | | | | | | | | |
| 10. 8 | | | | | | | | | | |
| **11.** | **Metallbauarbeiten** | | | **57'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 11. 1 | Tore | Aussentürem | 2023 | 20'000 | 30 | 30 | 1.5 | 1.5% | | |
| 11. 2 | Türen | Türen Elektroraum | 2023 | 12'000 | 30 | 30 | 1.0 | 1.0% | | |
| 11. 3 | Podeste | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 11. 4 | Geländer | Geländer | 2023 | 20'000 | 30 | 30 | 0.5 | 0.5% | | |
| 11. 5 | Silodeckel | | | | 15 | | 2.0 | | | |
| 11. 6 | Hebevorrichtungen | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 11. 7 | | Schliesssystem | 2023 | 5'000 | | 30 | | 1.0% | | |
| 11. 8 | | | | | | | | | | |
| 11. 9 | | | | | | | | | | |
| **12.** | **Bauliches Zentrale** | | | **115'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 12. 1 | Aushub | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 12. 2 | Gebäudekostenanteil Zentrale | Keine, da im Besitz BBL | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 12. 3 | Baumeiterarbeiten | Neuer Zugang | 2023 | 95'000 | 30 | 30 | 1.5 | 1.5% | | |
| 12. 4 | Fluchteinrichtungen | Brandschutz | 2023 | 5'000 | 30 | 30 | 1.5 | 1.5% | | |
| 12. 5 | Zufahrt Silo | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 12. 6 | | Belaganpassungen | 2023 | 15'000 | | 30 | | 0.5% | | |
| 12. 7 | | | | | | | | | | |
| 12. 8 | | | | | | | | | | |
| **13.** | **Wärmeverbund Baumeister** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 13. 1 | Graben Fernleitung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 13. 2 | Graben Wasserfassung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 13. 3 | Graben Erdsondenanschluss | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 13. 4 | Mauerdichtungen | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 13. 5 | Graben inkl Belag usw. | | | | | | | | | |
| 13. 6 | | | | | | | | | | |
| 13. 7 | | | | | | | | | | |

dacord
nachhaltig
planen

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **14.** | **Wärmeverbund Leitungen** | | | **0** | **ø** | | | | | |
| 14. 1 | Fernleitung Kälte | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 2 | Fernleitung Heizung | | | | 30 | | 1.0 | | | |
| 14. 3 | Anschlussleitung Fernleitung Kälte | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 4 | Anschlussleitung Fernleitung Heizung | | | | 30 | | 1.5 | | | |
| 14. 5 | Übergabestation Kälte | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 14. 6 | Übergabestation Heizung | | | | 30 | | 2.0 | | | |
| 14. 7 | Energiemessung | | | | 30 | | 8.0 | | | |
| 14. 8 | Dämmungen | | | | 30 | | | | | |
| 14. 9 | | | | | | | | | | |
| 14. 10 | | | | | | | | | | |
| 14. 11 | | | | | | | | | | |
| **15.** | **MSRL** | | | **30'000** | **ø** | **15** | | | | |
| 15. 1 | Schaltschänke | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 15. 2 | Feldgeräte | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 15. 3 | Leitsystem | | | | 15 | | 1.5 | | | |
| 15. 4 | Dienstleistungen | | | | 15 | | 1.0 | | | |
| 15. 5 | Inbetriebnahme | | | | 15 | | | | | |
| 15. 6 | Gebäudeautomation Wärmeerzeugung | Gebäudeautomation Wärmeerzeugung | 2023 | 30'000 | | 15 | | 1.5% | | |
| 15. 7 | | inkl Gruppen 35+37 und K N | | | | | | | | |
| 15. 8 | | | | | | | | | | |
| **16.** | **Elektro** | | | **414'000** | **ø** | **33** | | | | |
| 16. 1 | Netzanschluss | Neuer Netzanschluss BKW 630kVa | 2023 | 74'000 | | 50 | | 0.0% | | |
| 16. 2 | Arealhauptverteilung | Neue Arealhauptverteilung | 2023 | 145'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 3 | Erschliessung | Neue Areal-Erschliessung | 2023 | 118'000 | 40 | 40 | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 4 | Elektroinstallationen | Elektroinstallationen Heizung | 2023 | 30'000 | 20 | 20 | 1.0 | 1.0% | | |
| 16. 5 | Brandmeldeanlage | Anpassung und Ernuereung Brandmeldeanlage | 2023 | 47'000 | 15 | 15 | 3.0 | 3.0% | | |
| 16. 6 | | | | | | | | | | |
| 16. 7 | | | | | | | | | | |
| 16. 8 | | | | | | | | | | |
| 16. 9 | | | | | | | | | | |
| 16. 10 | | | | | | | | | | |
| 16. 11 | | | | | | | | | | |
| 16. 12 | | | | | | | | | | |
| 16. 13 | | | | | | | | | | |
| **17.** | **Baumeister** | | | **35'000** | **ø** | **30** | | | | |
| 17. 1 | Provisorien | | | | 20 | | | | | |
| 17. 2 | Abbrucharbeiten | Rückbau Lager und Befüllung Kartoffel | 2023 | 25'000 | 20 | 50 | | | | |
| 17. 3 | Kabelgänge | | | | 20 | | 0.5 | | | |
| 17. 4 | Durchbrüche, Kernbohrungen | Kernbohrungen | 2023 | 5'000 | 20 | 20 | | | | |
| 17. 5 | Fundamente, Sockel | | | | 20 | | | | | |
| 17. 6 | Brandabschottungen | Brandabschottungen | 2023 | 5'000 | 20 | 20 | 2.0 | 2.0% | | |
| 17. 7 | Gerüste | | | | 20 | | | | | |
| 17. 8 | Kran, Pneukarn | | | | 20 | | | | | |
| 17. 9 | | | | | | | | | | |
| 17. 10 | | | | | | | | | | |
| 17. 11 | | | | | | | | | | |
| **18.** | **Weiteres** | | | **95'000** | **ø** | **50** | | | | |
| 18. 1 | Demontagen HLKS | Demontagen HLKS | 2023 | 10'000 | | 50 | | | | |
| 18. 2 | Demontagen E | Demontage E, Rückbau und Altlasten | 2023 | 85'000 | | 50 | | | | |
| 18. 3 | | | | | | | | | | |
| 18. 4 | | | | | | | | | | |
| 18. 5 | | | | | | | | | | |
| **19.** | **Baunebenkosten** | | | **25'000** | **ø** | **38** | | | | |
| 19. 1 | Demontagen | Altlastensanierung (Asbest) | 2023 | 10'000 | 15 | 50 | | | | |
| 19. 2 | Malerarbeiten | Malerarbeiten | 2023 | 10'000 | 15 | 15 | 0.5 | 0.5% | | |
| 19. 3 | Baureinigung | Baureinigung | 2023 | 5'000 | 15 | 50 | | | | |
| 19. 4 | Umgebungsarbeiten | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 19. 5 | | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 19. 6 | | | | | 30 | | 0.5 | | | |
| 19. 7 | | | | | | | | | | |
| **20.** | **Unvorhergesehenes** | | | **100'000** | **ø** | **50** | | | | |
| 20. 1 | Regiearbeiten Bau | Regiearbeiten Bau (ca. 10% von 242kCHF) | 2023 | 25'000 | | 50 | | | | |
| 20. 2 | Regiearbeiten Heizung | Regiearbeiten HLKS (ca. 10% von 273kCHF) | 2023 | 25'000 | | 50 | | | | |
| 20. 3 | Regiearbeiten Elektro | Regiearbeiten Elektro (ca. 10% von 499kCHF) | 2023 | 50'000 | | 50 | | | | |
| 20. 4 | | | | | | | | | | |
| 20. 5 | | | | | | | | | | |
| **21** | **Honorare** | | | **320'000** | **ø** | **50** | | | | |
| 21 1 | Architekt | Honorar Architekt (25% von 267kCHF) | 2023 | 65'000 | | 50 | | | | |
| 21 2 | HLKSE/GA Ingenieur | Honorar HLKSE/GA Ingenieur (25% von 847kCHF | 2023 | 210'000 | | 50 | | | | |
| 21 3 | Bauingenieur | Honorar Bauingenieur (Annahme) | 2023 | 20'000 | | 50 | | | | |
| 21 4 | Spezialist (z.B. Geologe) | Honorar Spezialist (Annahme) | 2023 | 15'000 | | 50 | | | | |
| 21 4 | Bewilligungen | Bewilligungen (Annahme) | 2023 | 10'000 | | 50 | | | | |
| 21 5 | | | | | | | | | | |

## Energiekosten

| **Beschreibung** | **Bemerkung** | **Verbrauch** | **Arbeitspreis inkl. Zuschläge** | **Leistung [kW] Menge [m³]** | **Grundgebühr pro Jahr** | **Start Jahr Grundgebühr** | **Leistungpreis pro Jahr** | **Jährlicher Energiepreis (heute)** | **Nominale Kosten-steigerung** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **[-]** | **[-]** | **[kWh/a]** | **[Rp./kWh]** | **[...]** | **[CHF/a]** | **[yyyy]** | **[CHF/...** | **[CHF/a]** | **[%]** |
| **BKW Energy Blue** | Tarif | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Holzpellets** | | | 9.5 | | | | 0.0 | 0 | 1.0% |
| **Holzschnitzel** | Trocken | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Stückholz** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Biogas** | 50% | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Erdgas** | | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Heizöl** | Extra Leicht | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Fernwärme** | Fernwärme | 620'000 | 8.2 | 400 | | | 157.0 | 113'640 | 1.0% |
| **Seewasser** | Wasser | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **...** | Abwasser | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |
| **Erdsonden** | kW Erzeugerleistung | | 0.0 | | | | 0.0 | 0 | 0.0% |

dacord
nachhaltig
planen

# Variantenvergleich Energiesysteme

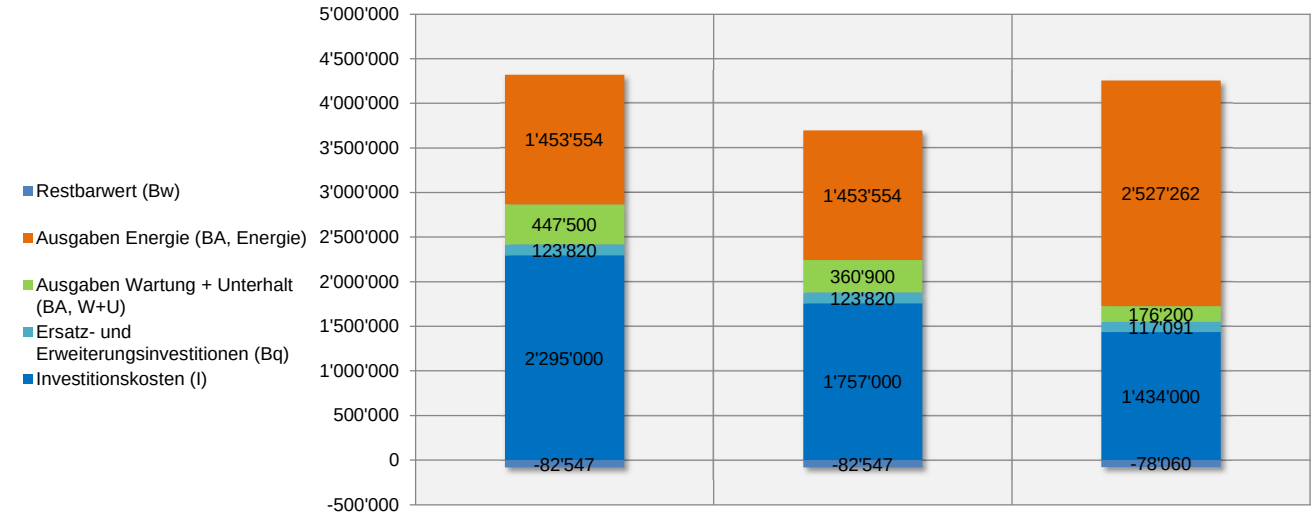
Wirtschaftlichkeitsberechnung

### Auswertung

| | |
|---|---|
| Betrachtungsperiode | 20 |
| Jahr Start Betrachtung | 2023 |
| Jahr Ende Betrachtung | 2043 |

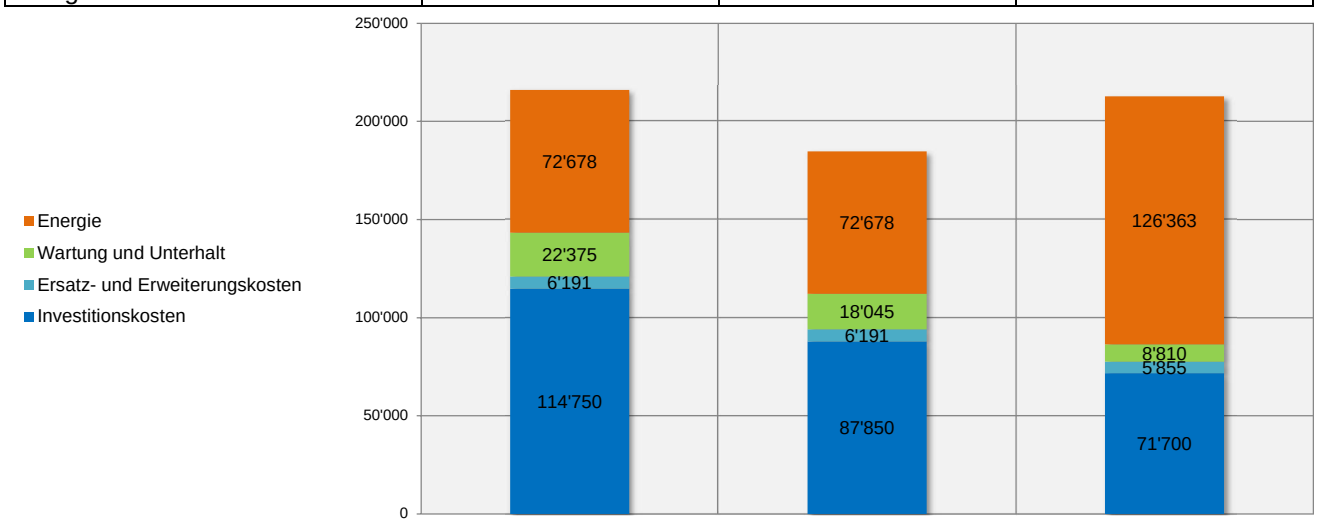
## Kapitalwert nach SIA 480

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Kapitalwert C** | **4'237'327 CHF** | **3'612'727 CHF** | **4'176'493 CHF** |
| Investitionskosten (I) | 2'295'000 CHF | 1'757'000 CHF | 1'434'000 CHF |
| Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen (Bq) | 123'820 CHF | 123'820 CHF | 117'091 CHF |
| Restbarwert (Bw) | 82'547 CHF | 82'547 CHF | 78'060 CHF |
| Ausgaben Wartung + Unterhalt (BA, W+U) | 447'500 CHF | 360'900 CHF | 176'200 CHF |
| Ausgaben Energie (BA, Energie) | 1'453'554 CHF | 1'453'554 CHF | 2'527'262 CHF |



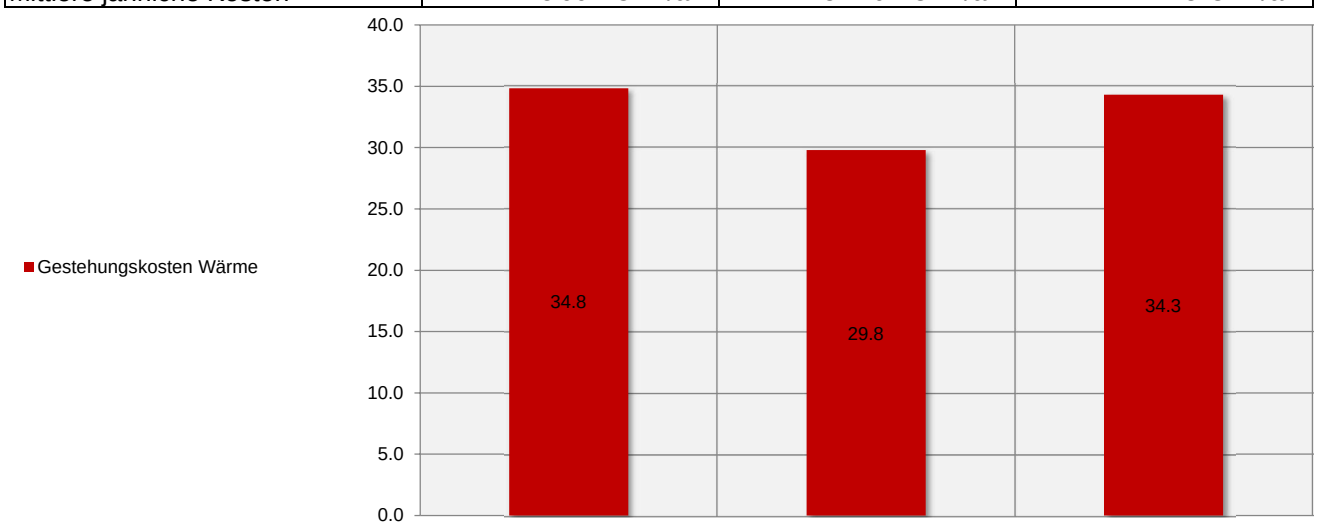

## Mittlere jährliche Kosten

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Mittlere jährliche Kosten** | **215'994 CHF/a** | **184'764 CHF/a** | **212'728 CHF/a** |
| Investitionskosten | 114'750 CHF/a | 87'850 CHF/a | 71'700 CHF/a |
| Ersatz- und Erweiterungskosten | 6'191 CHF/a | 6'191 CHF/a | 5'855 CHF/a |
| Wartung und Unterhalt | 22'375 CHF/a | 18'045 CHF/a | 8'810 CHF/a |
| Energie | 72'678 CHF/a | 72'678 CHF/a | 126'363 CHF/a |




## Gestehungskosten Wärme

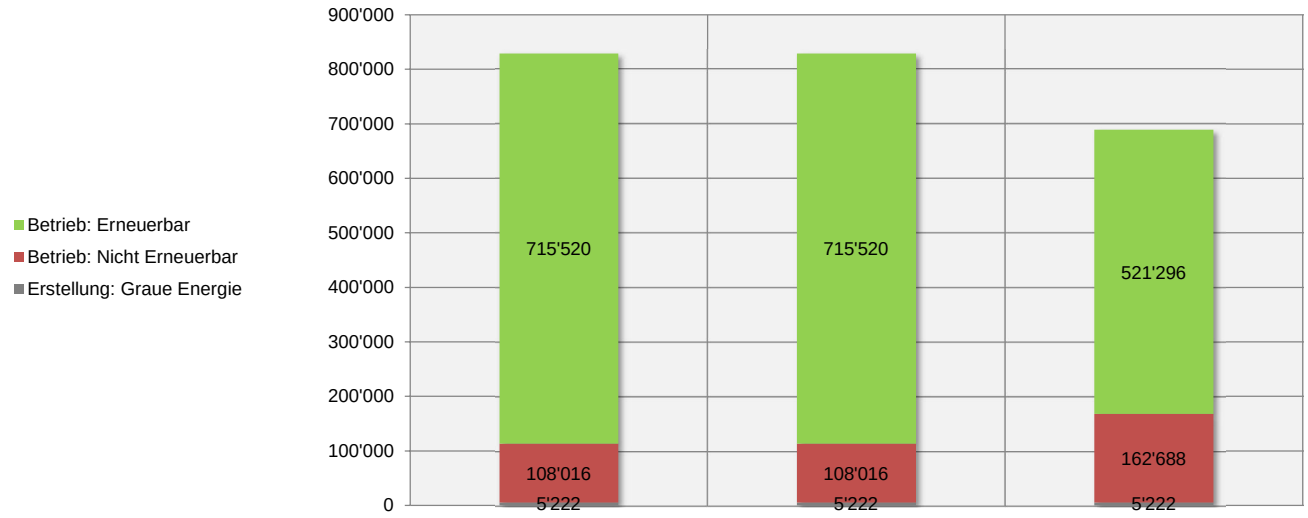
| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Gestehungskosten Wärme** | **34.8 Rp/kWh** | **29.8 Rp/kWh** | **34.3 Rp/kWh** |
| Wärmeverbrauch | 620'000 kWh/a | 620'000 kWh/a | 620'000 kWh/a |
| Mittlere jährliche Kosten | 215'994 CHF/a | 184'764 CHF/a | 212'728 CHF/a |



## Primärenergiebedarf

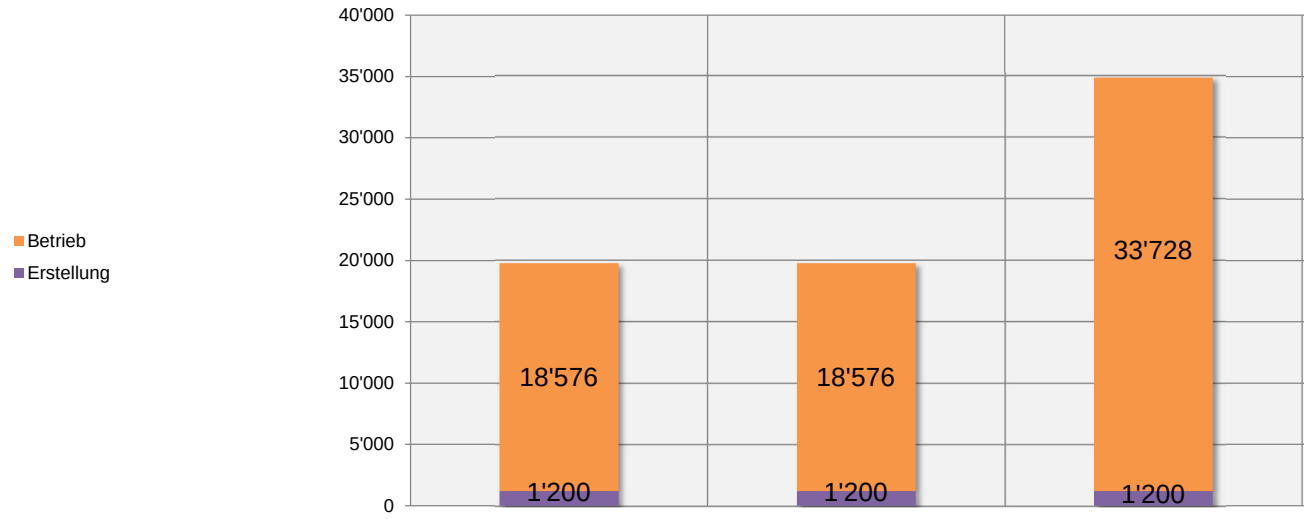
**Hinweis: kWh/kWh Oil-eq**

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Primärenergiebedarf** | **828'758 $kWh_{o,eq}$/a** | **828'758 $kWh_{o,eq}$/a** | **689'206 $kWh_{o,eq}$/a** |
| Betrieb: Erneuerbar | 715'520 $kWh_{o,eq}$/a | 715'520 $kWh_{o,eq}$/a | 521'296 $kWh_{o,eq}$/a |
| Betrieb: Nicht Erneuerbar | 108'016 $kWh_{o,eq}$/a | 108'016 $kWh_{o,eq}$/a | 162'688 $kWh_{o,eq}$/a |
| Erstellung: Graue Energie | 5'222 $kWh_{o,eq}$/a | 5'222 $kWh_{o,eq}$/a | 5'222 $kWh_{o,eq}$/a |



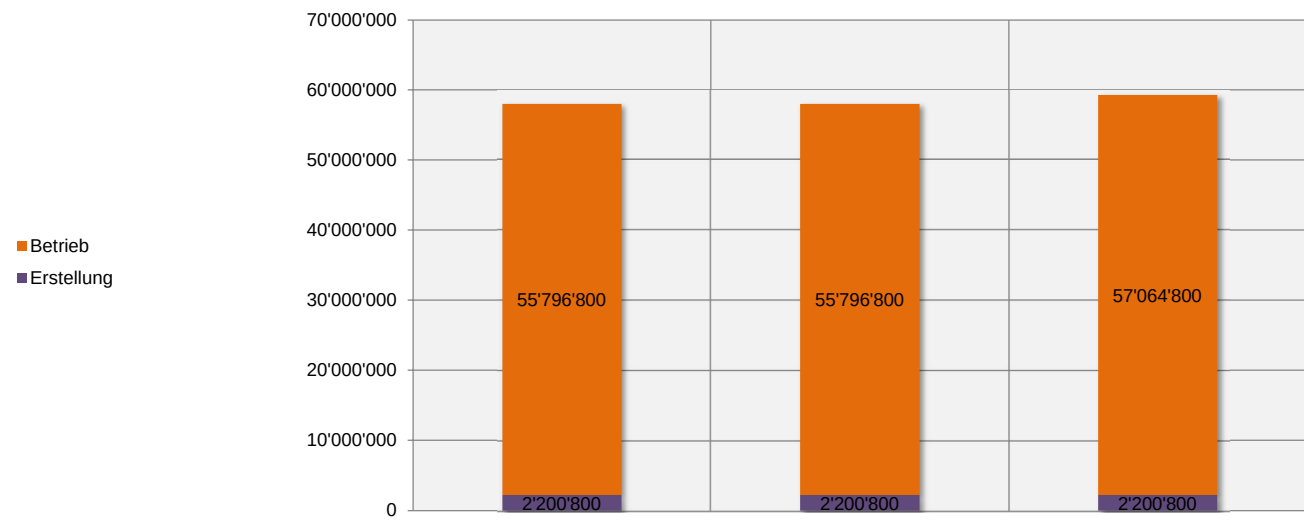

## Treibhausgasemission

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Treibhausgasemission ($CO_{2e}$)** | **19'776 kg/a** | **19'776 kg/a** | **34'928 kg/a** |
| Betrieb | 18'576 kg/a | 18'576 kg/a | 33'728 kg/a |
| Erstellung | 1'200 kg/a | 1'200 kg/a | 1'200 kg/a |



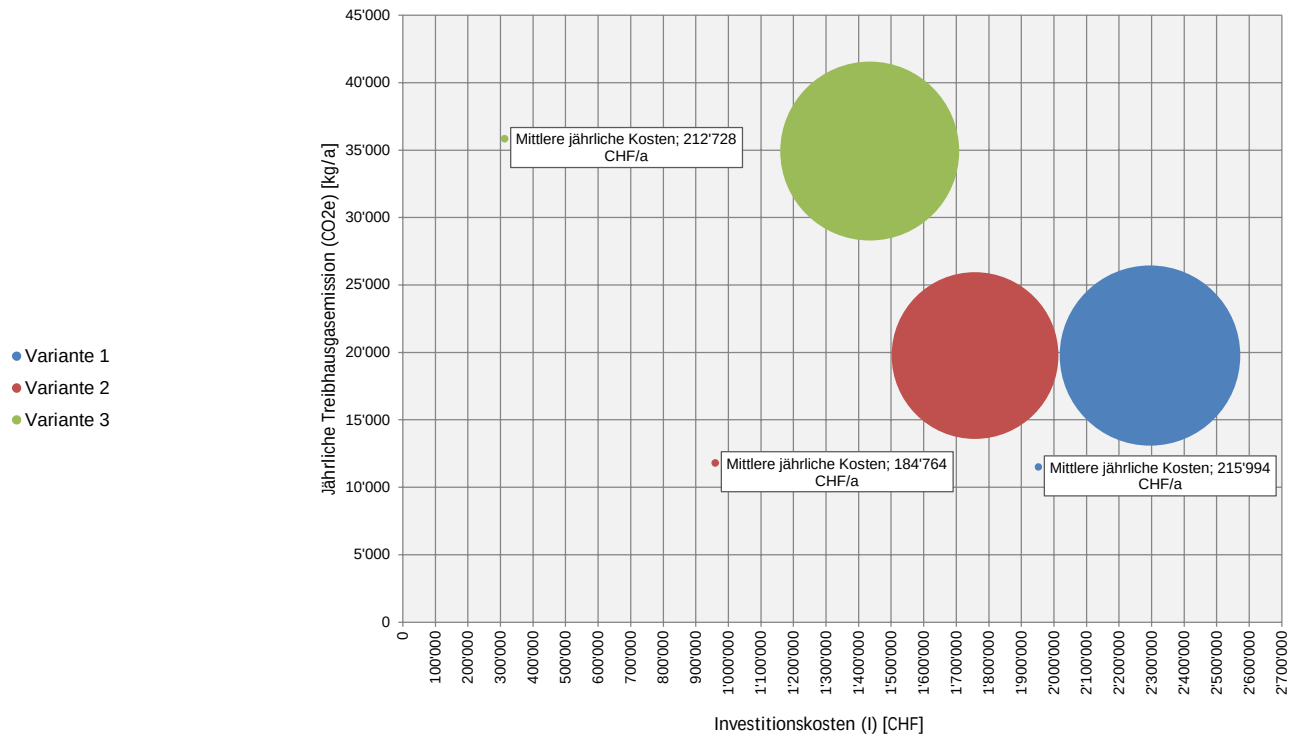

## Umweltbelastung

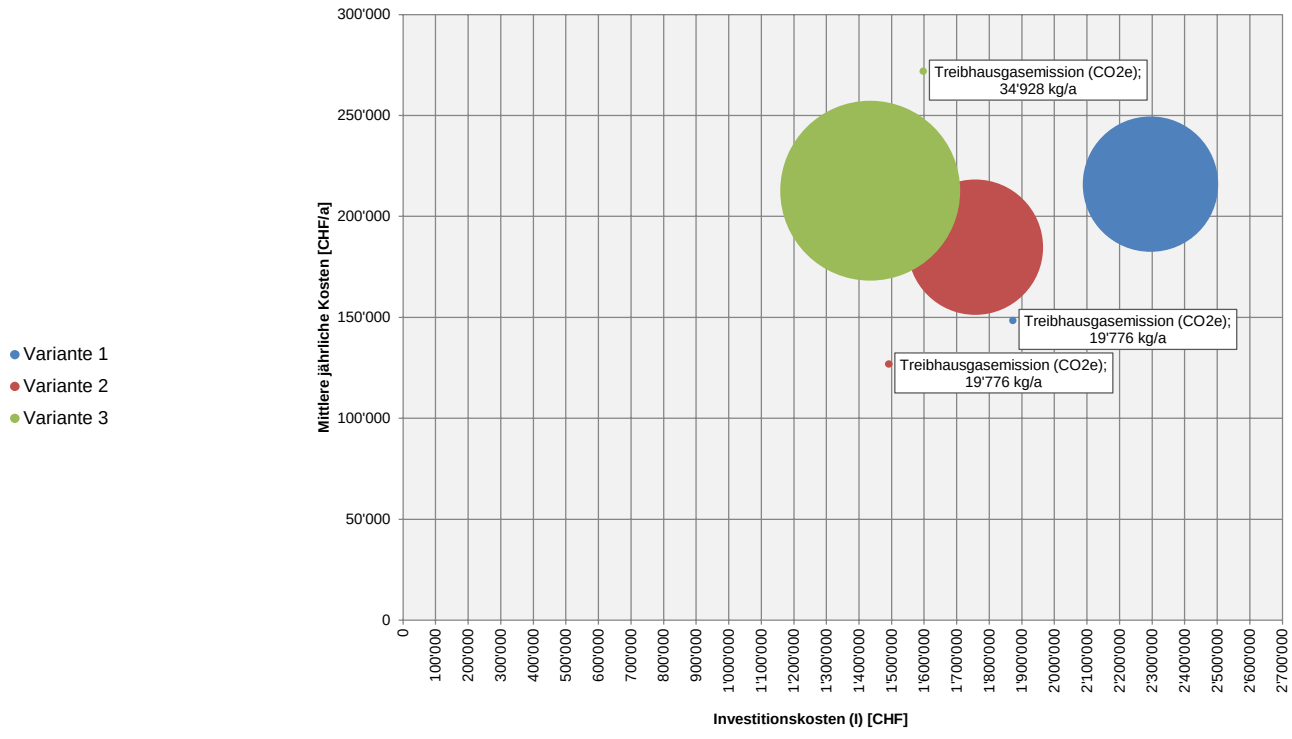
| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| **Umweltbelastung** | **57'997'600 BPU/a** | **57'997'600 BPU/a** | **59'265'600 BPU/a** |
| Betrieb | 55'796'800 BPU/a | 55'796'800 BPU/a | 57'064'800 BPU/a |
| Erstellung | 2'200'800 BPU/a | 2'200'800 BPU/a | 2'200'800 BPU/a |



## Blasendiagramme

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|---|---|
| [-] | Pelletheizung im Kesselhaus | Pelletheizung im Kartoffelzentrum | Fernwärme im Kartoffelzentrum |
| Treibhausgasemission ($CO_{2e}$) | 19'776 kg/a | 19'776 kg/a | 34'928 kg/a |
| Investitionskosten (I) | 2'295'000 CHF | 1'757'000 CHF | 1'434'000 CHF |
| Mittlere jährliche Kosten | 215'994 CHF/a | 184'764 CHF/a | 212'728 CHF/a |



dacord
nachhaltig
planen

# Baubeschrieb nach BKP Grobkonzept Varianten 1-3

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

dacord
nachhaltig
planen

0019 Eichenweg 47

# Baubeschrieb nach BKP Variante 1-3

## Variante 1: Pelletheizung im Kesselhaus

Das Kesselhaus wird bei dieser Variante benötigt und der Fenaco abgekauft. Das 1. Untergeschoss des Kesselhauses wird für die neue Wärmeerzeugung umgebaut. Für die Brennstofflagerung werden zwei Pelletlagerräume, mit max. 50m$^3$ Nutzinhalt (Brandschutz) erstellt:

- Pelletlagerraum 1: 50m$^3$ Nutzinhalt
- Pelletlagerraum 2: 50m$^3$ Nutzinhalt

Ein Umbau oder eine Umnutzung des Erdgeschosses ist nicht eingerechnet.

### BKP 112 Rückbau

Nicht mehr benötigte Bauteile wie Wände und Fundamente werden fachgerecht zurück gebaut und entsorgt.

### BKP 113 Demontagen

Der Heizöltank (100'000lt, Erdverlegt) wird stillgelegt und Zwecks Nachhaltigkeit ausgehoben. Der zweite Heizöltank ist bereits stillgelegt und wird auch ausgehoben. Die bestehende Wärmeerzeugung und der Hauptverteiler im Kesselhaus werden fachgerecht demontiert und entsorgt.

Rückbau der nicht mehr benötigten Teile der Arealverteilung sowie der alten Elektroverteilung Heizung. Demontage alte Kabel/Erschliessungsleitungen mit fachgerechter Entsorgung. Aufheben der zwei veralteten Hauptverteilungen im Kartoffelzentrum.

### BKP 122 Provisorien

Die Umbauzeit mit Unterbruch der Wärmeerzeugung soll in den Sommermonaten erfolgen. Für die Zeit (3 Monate) mit Wärmebedarf während der Bauzeit, steht für die Wärmeversorgung eine einfache mobile Heizzentrale (150kW, Pellet) in einem Container zur Verfügung.

### BKP 211 Baumeisterarbeiten

Für den Heizraum und den Pelletlagerräume werden neue Mauern für die Raumunterteilung erstellt. Nicht mehr benötigte Durchgänge werden zugemauert. Die zwei Pelletlagerräume werden absolut dicht gegen Feuchtigkeit und eindringendes Wasser ausgeführt

Für die Installations-Durchdringung werden Kernbohrungen erstellt.

### 225 Brandabschottungen

Die neuen Installations-Durchdringungen werden mit Brandabschottungen verschlossen.

### BKP 23 Elektroanlagen

Umbau und Sanierung bzw. Teilneuaufbau der Areal-Hauptverteilung am jetzigen Standort. Neue Erschliessung 630A ab Trafostation BKW. Neubau der Hauptverteilungen im Kartoffelzentrum. Einbau einer neuen Brandmeldezentrale (nur für den BBL Teil) im Kesselhaus und Ersatz der bestehenden Brandmelder. Neue Zuleitungen und

Erschliessungen erstellen. Steuerschrank Heizung über neu erstelltes Elektrotrasse (inklusive Schutz-Potentialausgleich) zuleiten. Erschliessung der Hebeanlage, Wärmeverteilgruppen und Feldgeräte. Erstellen der nötigen Revisionsschalter und Anbindungen an das Netzwerk. Erstellen Sicherheitsnachweis.

**BKP 237 Gebäudeautomation**
Die Regulierung der zwei Heizkessel mit dem Wärmemanagement erfolgt durch die Kesselsteuerung nach QM Holz. Für die neuen Gruppen und Anlagen wird eine neue Gebäudeautomation mit Schaltschrank im Heizraum geplant. Die komplette Anlage wird zwecks Bedienung, Wartung und Unterhalt auf das Gebäudeleitsystem des BBL integriert.

**BKP 241 Energiezulieferung, Lagerung**
Das Pelletlager wird in zwei separate Lager aufgeteilt mit einer Schrägböden ausgestattet. Die Austragung erfolgt mittels Pelletmittelschnecke auf eine Transportschnecke pro Kessel. Für die Anlieferung der Pellets ist mit einer Menge von ca. 6 Lastwagenlieferungen pro Jahr zu rechnen (ca. 138 Tonnen pro Jahr, 25 Tonnen pro Lastwagenfahrt). Die Einblasung erfolgt über die bestehenden Schächte und neuen Befüllrohren.

**BKP 242 Wärmeerzeugung**
Die zwei Pelletheizkessel haben je eine Leistung von 200kW. Für die Leistungsregulierung wird eine Wärmespeicheranlage mit 4 x 2’500lt Speicher (Total 10m$^3$) erstellt. Die Speicheranlage ist mit mehreren Temperarturfühler ausgestattet. Die Kesselregulierung übernimmt nach dem QM Holz Standard das Wärmemanagement. Die zwei Heizkesselanlagen werden mit je einer neuen Aufbaugruppe über den Kesselanlagen ausgestattet. Die Druckhalteanlage und der Magnetflussfilter werden im Heizraum aufgestellt.

**BKP 243 Wärmeverteilung**
Die zwei Heizgruppen «Neubau 35+37» und «Kartoffelzentrum Nord» werden im Heizraum neu erstellt. Ab den Heizgruppen werden neue Leitungen auf die Anschlusspunkte erstellt.

**BKP 244 Lüftungsanlagen**
Der Frischluftersatz der Holzfeuerung wird natürlich gelöst. Die Lüftungsanlage wird mit Schalldämpfer und Wetterschutzgitter in der Fassade erstellt.

**BKP 247 Spezialanlagen**
Auf den zwei Pelletkessel ist je ein Feinstaubfilter aufgebaut, der dessen Abgase filtriert. Die zwei bestehenden Kaminanlagen werden zurück gebaut und durch Neue, auf die Wärmeerzeuger dimensionierten Kaminanlagen, ersetzt.

**BKP 25 Sanitäranlagen**
Die thermischen Ablaufsicherungen der zwei Pelletkessel sind neu zu erschliessen. Auch die sonstigen Sanitärinstallationen im Heizraum sind Teils zu erneuern.

**273 Schreinerarbeiten**
Die neuen Innentüren werden durch den Schreiner erstellt.

**275 Schliessanlagen**
Alle Türen im Umbaubereich werden mit einem Schliesssystem ausgestattet.

**285 Malerarbeiten**
Die Wände der umgebauten Räume werden gestrichen.

**287 Baureinigung**
Während den Bauarbeiten und nach der Inbetriebnahme werden die umgebauten Räume gereinigt.

## Variante 2: Pelletheizung im Kartoffelzentrum

Das Kesselhaus wird bei dieser Variante nicht benötigt und bleibt im Besitz der Fenaco. Im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrum wird ein Teil eines ehemaligen Lagers für den neuen Heiz-/Elektroraum umgenutzt. Für die Brennstofflagerung werden zwei Pelletlagerräume, mit max. 50m$^3$ Nutzinhalt (Brandschutz) erstellt:

- Pelletlagerraum 1: 50m$^3$ Nutzinhalt
- Pelletlagerraum 2: 50m$^3$ Nutzinhalt

**BKP 112 Rückbau**

Die Betriebsinstallation für die Kartoffeleinbringung und die nicht mehr benötigte Bauteile werden fachgerecht zurück gebaut und entsorgt.

**BKP 113 Demontagen**

Die bestehende Wärmeerzeugung im Kesselhaus bleibt im Besitz der Fenaco und wird nicht zurück gebaut. Die Heizleitungen in den Medienkanälen vom Kesselhaus ins «Kartoffelzentrum Nord» und in den «Neubau 35+37» werden fachgerecht demontiert und entsorgt.

Rückbau der zwei veralteten Hauptverteilungen im Kartoffelzentrum. Demontagen der Elektro-Zuleitungen auf die nicht mehr benötigten Feldgeräte in den Medienkanälen vom Kesselhaus ins «Kartoffelzentrum Nord» und in den «Neubau 35+37». Fachgerechter Entsorgung alte Kabel/Erschliessungsleitungen.

**BKP 211 Baumeisterarbeiten**

Für den Zugang in die neuen Technikzentralen und als Fluchtweg wird aussenliegend ein neues Treppenhaus aus Beton gebaut. Der tiefste Punkt wird zur Entwässerung an die Kanalisation angeschlossen. Der Belag wird ausgebessert und wieder hergestellt. Im Lagerraum werden neue Mauern für die Raumunterteilung erstellt. Die zwei Pelletlagerräume werden absolut dicht gegen Feuchtigkeit und eindringendes Wasser ausgeführt

Für die Installations-Durchdringung werden Kernbohrungen erstellt.

**225 Brandabschottungen**

Die neuen Installations-Durchdringungen werden mit Brandabschottungen verschlossen.

**BKP 23 Elektroanlagen**
Neuaufbau der Areal-Hauptverteilung im Kartoffelzentrum. Neue Erschliessung 630A ab Trafostation BKW. Erstellen einer neuen Gebäude-Hauptverteilung im 1. Untergeschoss Kartoffelzentrum. Einbau einer neuen Brandmeldezentrale im Kartoffelzentrum und Ersatz der bestehenden Brandmelder. Neue Zuleitungen und Erschliessungen erstellen. Steuerschrank Heizung zuleiten. Erschliessung der Hebeanlage, Wärmeverteilgruppen und

Feldgeräte. Erstellen der nötigen Revisionsschalter und Anbindungen an das Netzwerk. Erstellen Sicherheitsnachweis.

**BKP 237 Gebäudeautomation**
Die Regulierung der zwei Heizkessel mit dem Wärmemanagement erfolgt durch die Kesselsteuerung nach QM Holz. Für die neuen Gruppen und Anlagen wird eine neue Gebäudeautomation mit Schaltschrank im Heizraum geplant. Die komplette Anlage wird zwecks Bedienung, Wartung und Unterhalt auf das Gebäudeleitsystem des BBL integriert.

**BKP 241 Energiezulieferung, Lagerung**
Das Pelletlager wird in zwei separate Lager aufgeteilt mit einer Schrägböden ausgestattet. Die Austragung erfolgt mittels Pelletmittelschnecke auf eine Transportschnecke pro Kessel. Für die Anlieferung der Pellets ist mit einer Menge von ca. 6 Lastwagenlieferungen pro Jahr zu rechnen (ca. 138 Tonnen pro Jahr, 25 Tonnen pro Lastwagenfahrt). Die Einblasung erfolgt über die bestehenden Schächte und neuen Befüllrohren.

**BKP 242 Wärmeerzeugung**
Die zwei Pelletheizkessel haben je eine Leistung von 200kW. Für die Leistungsregulierung wird eine Wärmespeicheranlage mit 2 x 5’000lt Speicher (Total 10m$^3$) erstellt. Die Speicheranlage ist mit mehreren Temperarturfühler ausgestattet. Die Kesselregulierung übernimmt nach dem QM Holz Standard das Wärmemanagement. Die zwei Heizkesselanlagen werden mit je einer neuen Aufbaugruppe über den Kesselanlagen ausgestattet. Die Druckhalteanlage und der Magnetflussfilter werden im Heizraum aufgestellt.

**BKP 243 Wärmeverteilung**

Die zwei Heizgruppen «Neubau 35+37» und «Kartoffelzentrum Nord» werden im Heizraum neu erstellt. Ab den Heizgruppen werden neue Leitungen auf die Anschlusspunkte erstellt.

**BKP 244 Lüftungsanlagen**

Der Frischluftersatz der Holzfeuerung wird natürlich gelöst. Die Lüftungsanlage wird mit Schalldämpfer und Wetterschutzgitter in der Fassade erstellt.

**BKP 247 Spezialanlagen**
Auf den zwei Pelletkessel ist je ein Feinstaubfilter aufgebaut, der dessen Abgase filtriert. Zwei neue Kaminanlagen werden an der Fassade über Dach geführt.

**BKP 25 Sanitäranlagen**
Die thermischen Ablaufsicherungen der zwei Pelletkessel sind neu zu erschliessen.
Auch die sonstigen Sanitärinstallationen im Heizraum sind neu zu erstellen. Der Boden ist zu Entwässern und auf die Kanalisation zu führen.

**272 Metallbauarbeiten**
Die zwei Doppelflügel Aussentüren werden aus Metall erstellt. Zur Absturzsicherung wird der neue Zugang mit einem Geländer ausgestattet. Die Treppe wird mit einem Handlauf aus Metall ausgestattet.
**273 Schreinerarbeiten**
Die neuen Innentüren werden durch den Schreiner erstellt.

**275 Schliessanlagen**
Alle neuen Türen werden mit einem Schliesssystem ausgestattet.

**285 Malerarbeiten**
Die Wände der neuen Räume werden gestrichen.

**287 Baureinigung**
Während den Bauarbeiten und nach der Inbetriebnahme werden die neuen Räume gereinigt.

## Variante 3: Fernwärme im Kartoffelzentrum

Das Kesselhaus wird bei dieser Variante nicht benötigt und bleibt im Besitz der Fenaco. Im 1. Untergeschoss des Kartoffelzentrums wird ein Teil eines ehemaligen Lagers für die neuen Technikzentralen umgenutzt.

**BKP 112 Rückbau**

Die Betriebsinstallation für die Kartoffeleinbringung und die nicht mehr benötigte Bauteile werden fachgerecht zurück gebaut und entsorgt.

**BKP 113 Demontagen**

Die bestehende Wärmeerzeugung im Kesselhaus bleibt im Besitz der Fenaco und wird nicht zurück gebaut. Die Heizleitungen in den Medienkanälen vom Kesselhaus ins «Kartoffelzentrum Nord» und in den «Neubau 35+37» werden fachgerecht demontiert und entsorgt.

Rückbau der zwei veralteten Hauptverteilungen im Kartoffelzentrum. Demontagen der Elektro-Zuleitungen auf die nicht mehr benötigten Feldgeräte in den Medienkanälen vom Kesselhaus ins «Kartoffelzentrum Nord» und in den «Neubau 35+37». Fachgerechter Entsorgung alte Kabel/Erschliessungsleitungen.

**BKP 211 Baumeisterarbeiten**

Für den Zugang in die neuen Technikzentralen und als Fluchtweg wird aussenliegend ein neues Treppenhaus aus Beton gebaut. Der tiefste Punkt wird zur Entwässerung an die Kanalisation angeschlossen. Der Belag wird ausgebessert und wieder hergestellt.

Im Lagerraum werden neue Mauern für die Raumunterteilung erstellt.

Für die Installations-Durchdringung werden Kernbohrungen erstellt.

**225 Brandabschottungen**

Die neuen Installations-Durchdringungen werden mit Brandabschottungen verschlossen.

**BKP 23 Elektroanlagen**

Neuaufbau der Areal-Hauptverteilung im Kartoffelzentrum. Neue Erschliessung 630A ab Trafostation BKW. Erstellen einer neuen Gebäude-Hauptverteilung im 1. Untergeschoss Kartoffelzentrum. Einbau einer neuen Brandmeldezentrale im Kartoffelzentrum und Ersatz der bestehenden Brandmelder. Neue Zuleitungen und Erschliessungen erstellen. Steuerschrank Heizung zuleiten. Erschliessung der Wärmeverteilgruppen und Feldgeräte.

Erstellen der nötigen Revisionsschalter und Anbindungen an das Netzwerk. Erstellen Sicherheitsnachweis.

**BKP 237 Gebäudeautomation**

Für die neuen Gruppen und Anlagen wird eine neue Gebäudeautomation mit Schaltschrank im Heizraum geplant. Die komplette Anlage wird zwecks Bedienung, Wartung und Unterhalt auf das Gebäudeleitsystem des BBL integriert.

**BKP 241 Energiezulieferung, Lagerung**

Der Energieversorger Localnet AG erstellt eine neue Fernwärmezuleitung vom Wärmeverbund Unterzollikofen bis in den Heizraum.

**BKP 242 Wärmeerzeugung**

Der Energieversorger liefert eine komplette 400kW-Wärmeübergabestation mit einer primärseitigen Aufbaugruppe. Die Wärmeübergabestation wird sekundärseitig mit einer Aufbaugruppe ausgestattet. Die Druckhalteanlage und der Magnetflussfilter werden im Heizraum aufgestellt.

**BKP 243 Wärmeverteilung**

Die zwei Heizgruppen «Neubau 35+37» und «Kartoffelzentrum Nord» werden im Heizraum neu erstellt. Ab den Heizgruppen werden neue Leitungen auf die Anschlusspunkte erstellt.

**BKP 244 Lüftungsanlagen**

Der Belüftung des Heizraums wird natürlich gelöst. Die Lüftungsanlage wird mit Schalldämpfer und Wetterschutzgitter in der Fassade erstellt.

**BKP 25 Sanitäranlagen**

Die notwendigen Sanitärinstallationen im Heizraum sind neu zu erstellen. Der Boden ist zu Entwässern und auf die Kanalisation zu führen.

**272 Metallbauarbeiten**

Die zwei Doppelflügel Aussentüren werden aus Metall erstellt. Zur Absturzsicherung wird der neue Zugang mit einem Geländer ausgestattet. Die Treppe wird mit einem Handlauf aus Metall ausgestattet.

**273 Schreinerarbeiten**

Die neuen Innentüren werden durch den Schreiner erstellt.

**275 Schliessanlagen**

Alle neuen Türen werden mit einem Schliesssystem ausgestattet.

**285 Malerarbeiten**

Die Wände der neuen Räume werden gestrichen.

**287 Baureinigung**

Während den Bauarbeiten und nach der Inbetriebnahme werden die neuen Räume gereinigt.

dacord
nachhaltig
planen

# Dispositionspläne Grobkonzept Varianten 1-3

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

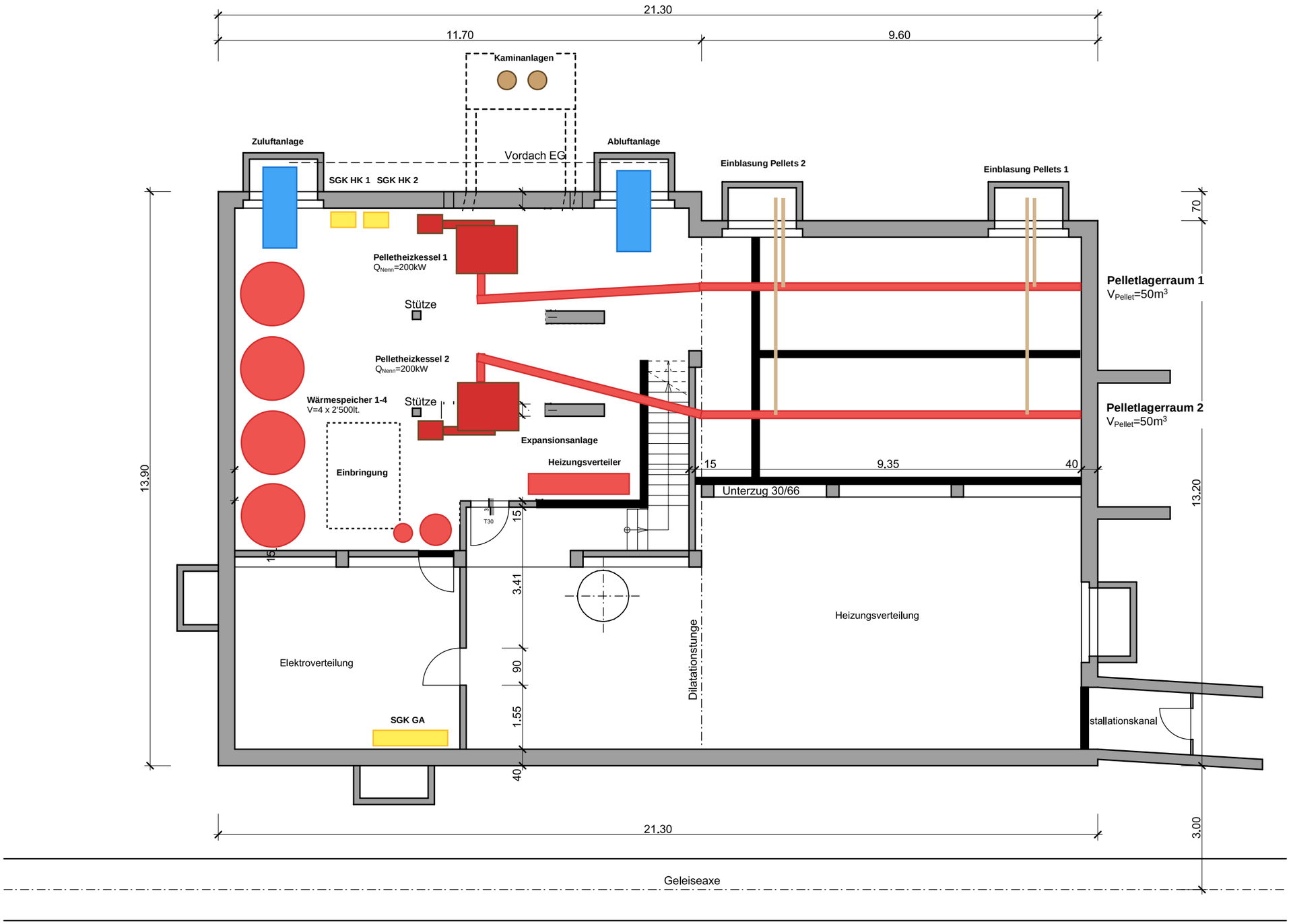
0019 Eichenweg 47

# Grobdisposition Vartiante 1

Pelletheizung im Kesselhaus

Massstab 1:100, Format A3
CSC, 07.04.2021
0019_603_009_Grobdisposition_Variante_1

dacord
nachhaltig
planen



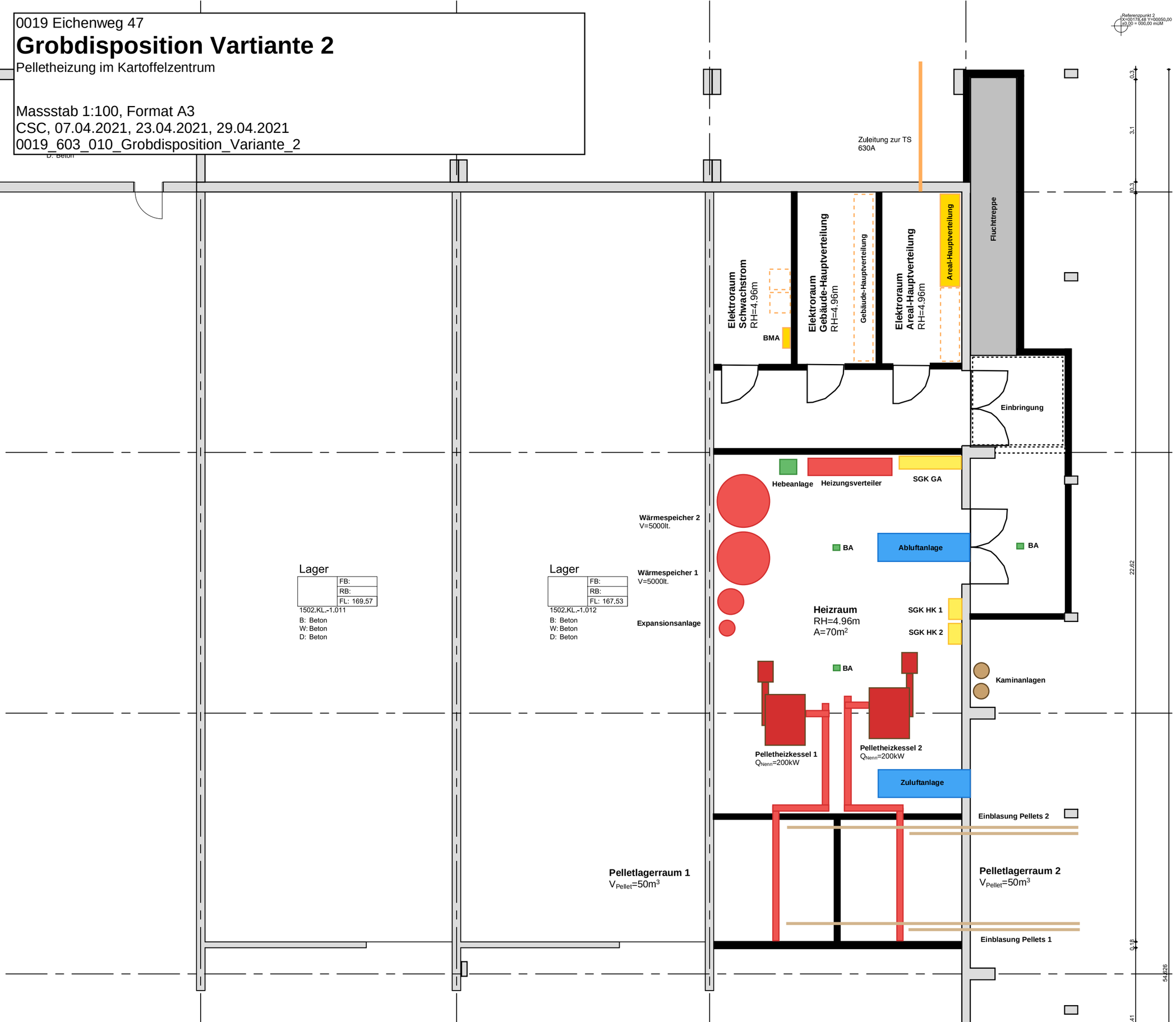
0019 Eichenweg 47

# Grobdisposition Vartiante 2

Pelletheizung im Kartoffelzentrum

Massstab 1:100, Format A3
CSC, 07.04.2021, 23.04.2021, 29.04.2021
0019_603_010_Grobdisposition_Variante_2

dacord
nachhaltig
planen



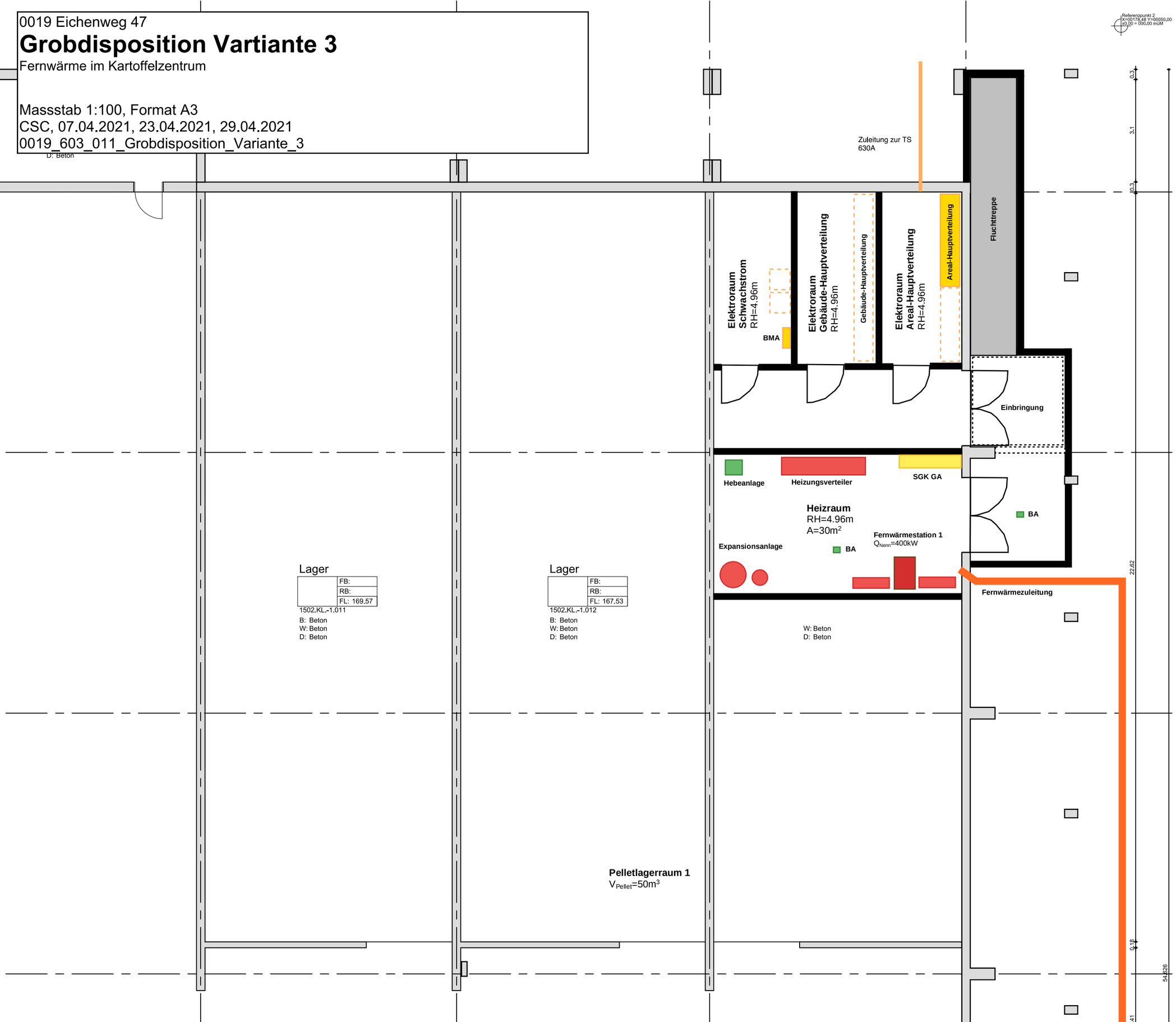
0019 Eichenweg 47

# Grobdisposition Vartiante 3

Fernwärme im Kartoffelzentrum

Massstab 1:100, Format A3
CSC, 07.04.2021, 23.04.2021, 29.04.2021
0019_603_011_Grobdisposition_Variante_3

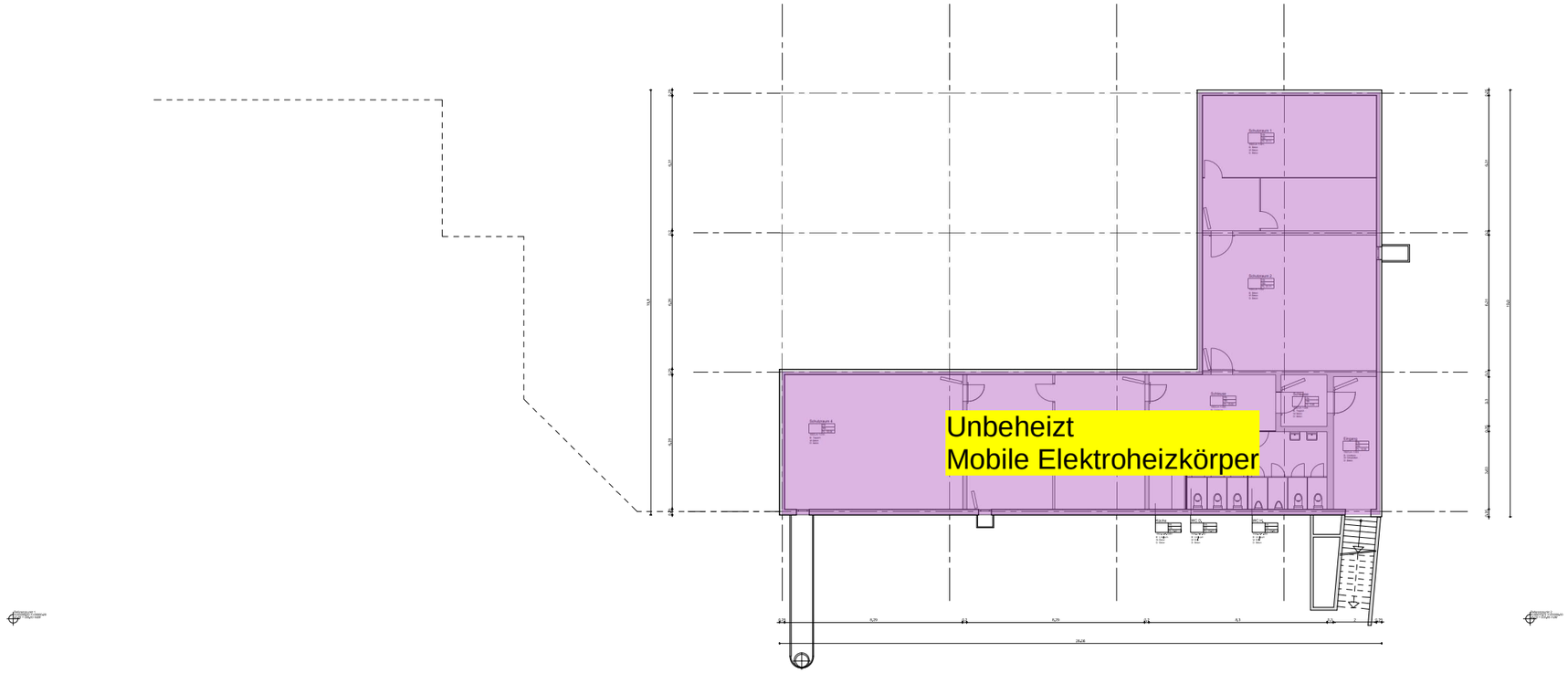
dacord
nachhaltig
planen



dacord
nachhaltig
planen

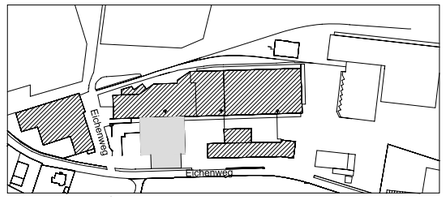
# Konzeptpläne Wärmeabgabe heute WS/KL/LA

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang




0m 2 4 6 8 10m

Ebene 00 (0,00 müM) = ±0,00
Ebene 00 =±0,00




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502LA**
LANDI
EICHENWEG 35 3052 ZOLLIKOFEN

**1.UG (-1)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502.LA.0.A.-1.6A1

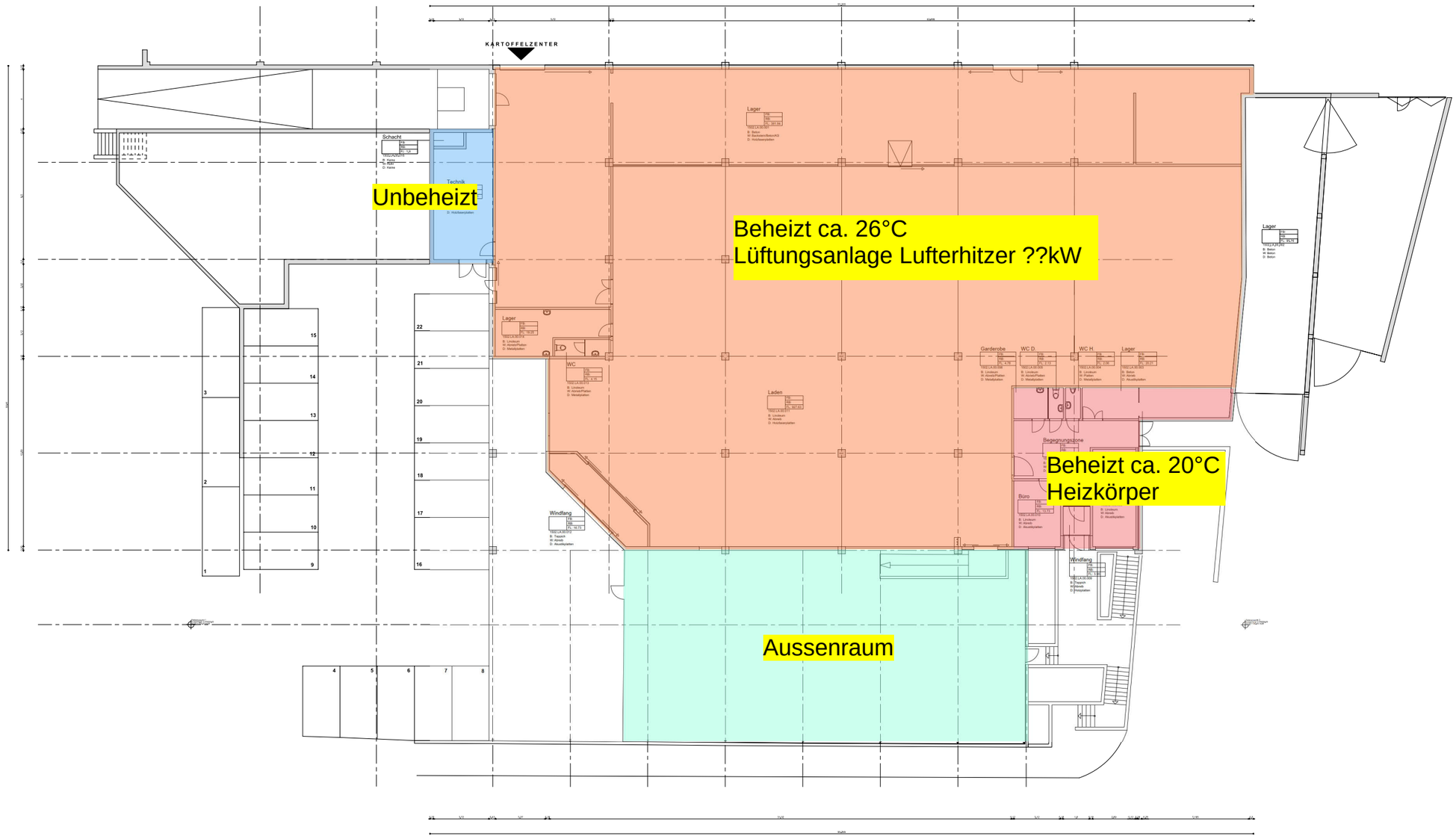
# ARCHITEKTUR
# 1.UNTERGESCHOSS

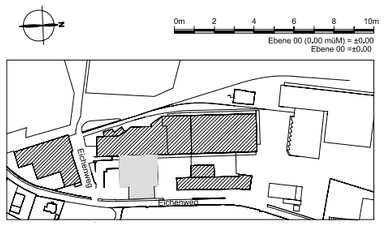
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FM<br>3063 Ittigen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 105/59.4 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502LA**
LANDI
EICHENWEG 35 3052 ZOLLIKOFEN

**EG (00)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
**ARCHITEKTUR**
**ERDGESCHOSS**

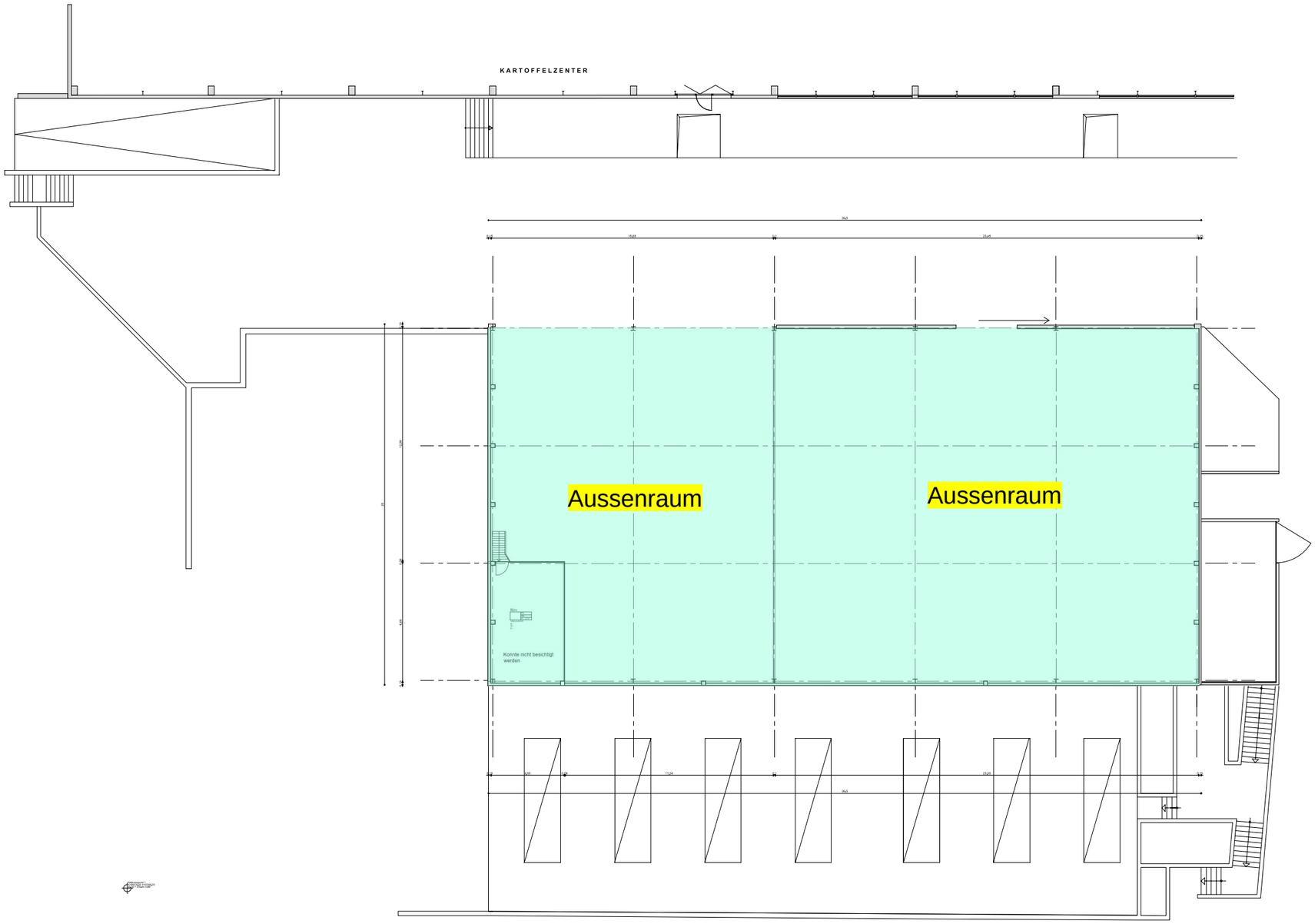
PLANNUMMER: 1502.LA.0.A.-1.6A1

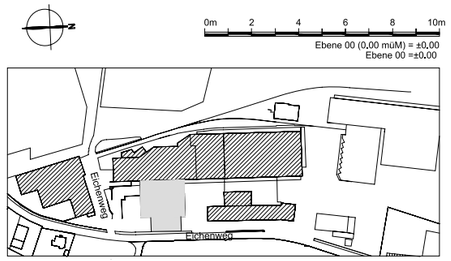
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FM 3063 Ittigen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 126/59.4 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




0m 2 4 6 8 10m

Ebene 00 (0,00 müM) = ±0,00
Ebene 00 =±0,00

| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502LA**
LANDI
EICHENWEG 35 3052 ZOLLIKOFEN

**1. ZG (02)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502,LA,0,A,02,6A1

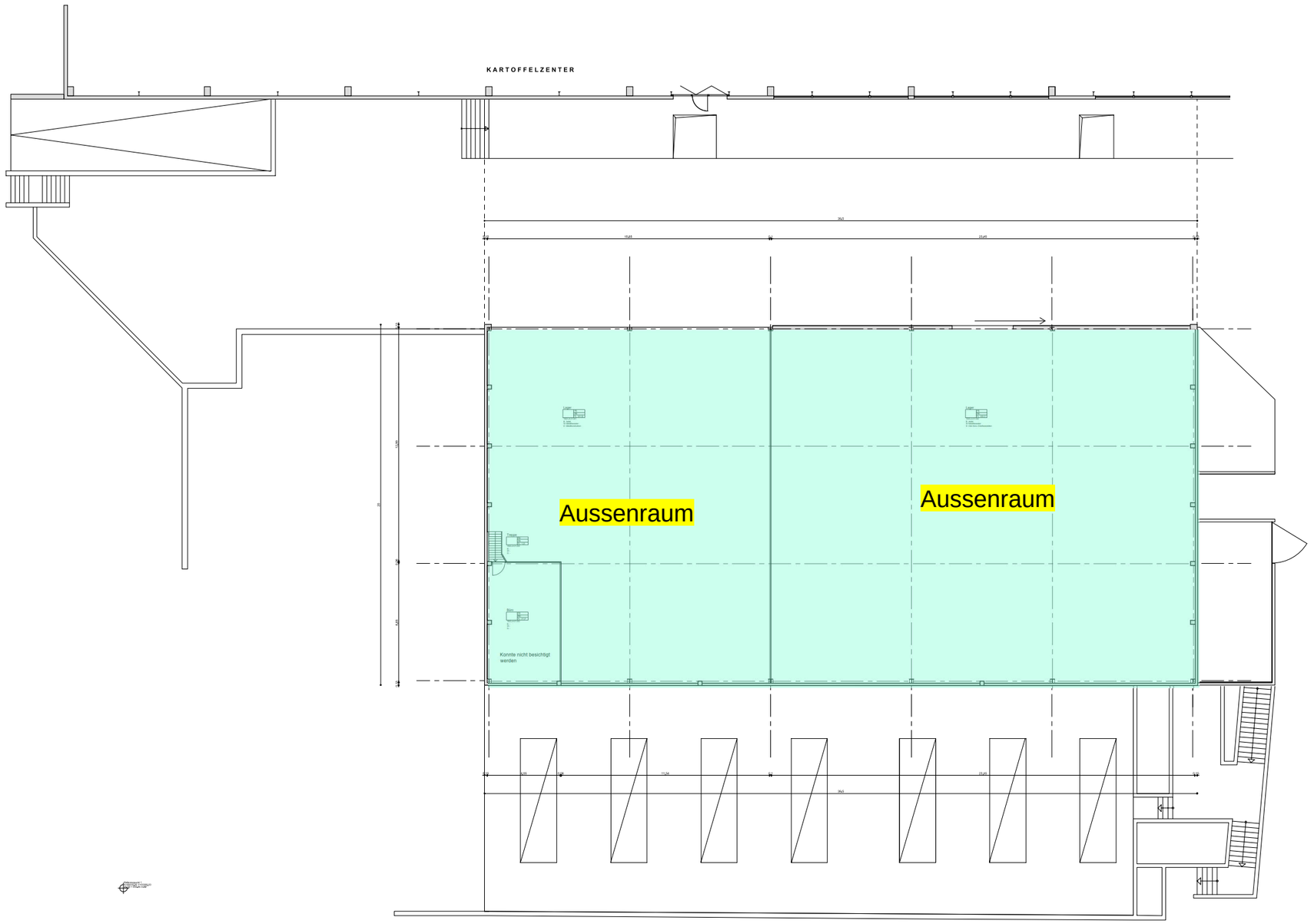
# ARCHITEKTUR
# 1. ZWISCHENGESCHOSS

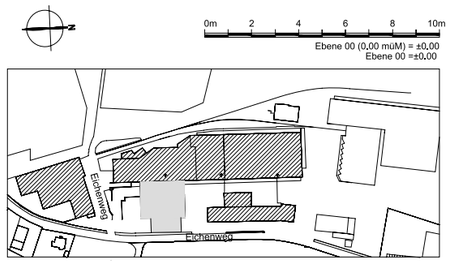
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| **CONSENS FM**<br>**3063 Ittigen / Bern** | **03.04.2018** | **1:100** | **105/59.4** |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




0m 2 4 6 8 10m

Ebene 00 (0,00 müM) = ±0,00
Ebene 00 =±0.00

| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502LA**
LANDI
EICHENWEG 35 3052 ZOLLIKOFEN

**1.OG (01)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502,LA,0,A,01,6A1

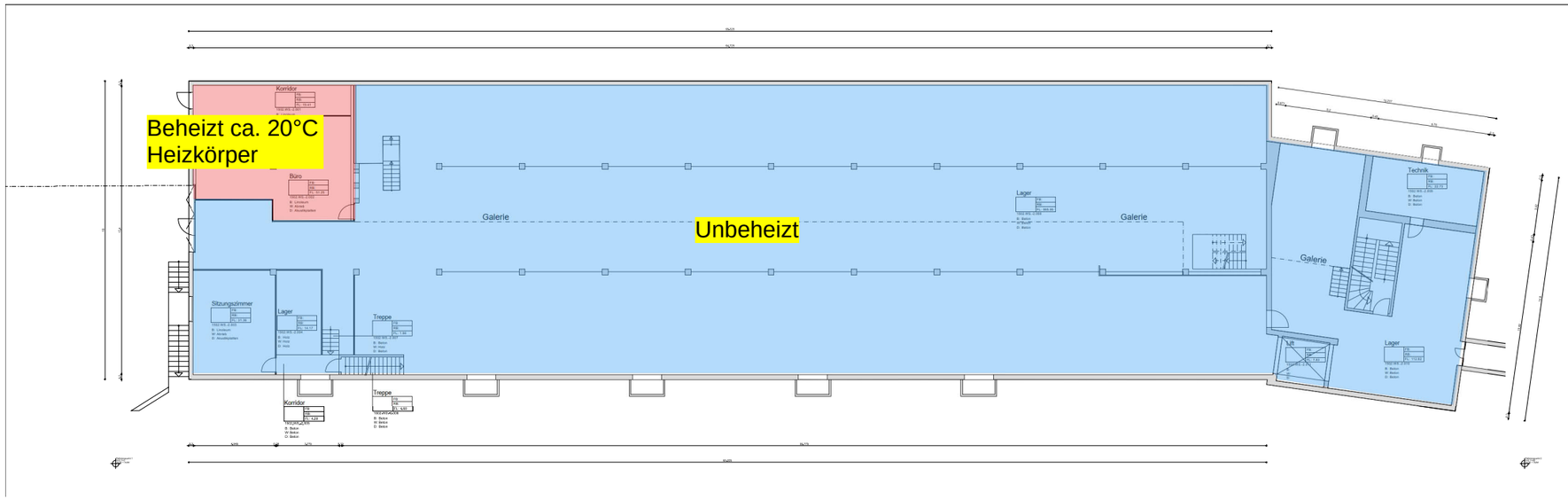
# ARCHITEKTUR 1.OBERGESCHOSS

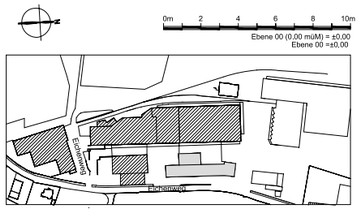
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FM 3063 Ittigen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 105/59.4 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502WS**
BÜRO UND WERKSTATTGEBÄUDE
EICHENWEG 39 3052 ZOLLIKOFEN

**1.UG (-2)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502.WS.0.A.-2.6A1

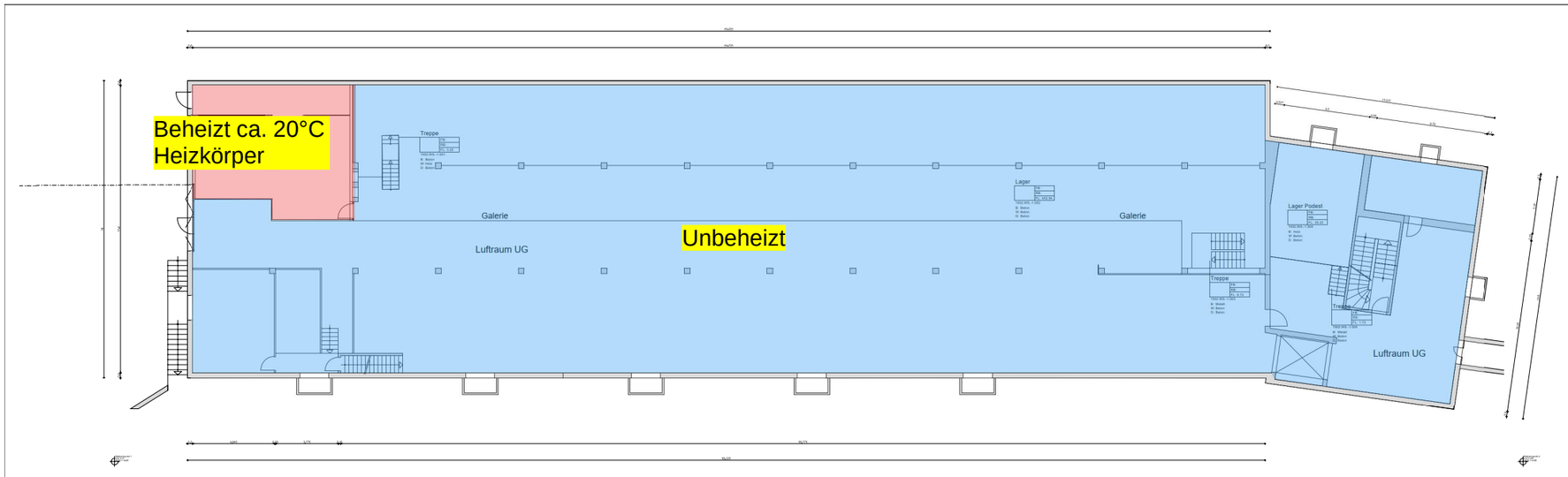
# ARCHITEKTUR
# 1.UNTERGESCHOSS

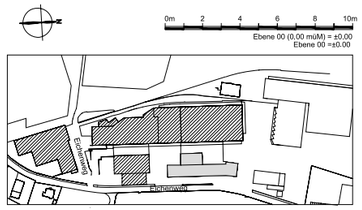
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| **CONSENS FM**<br>**3063 Ittigen / Bern** | **03.04.2018** | **1:100** | **126/29.7** |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502WS**
BÜRO UND WERKSTATTGEBÄUDE
EICHENWEG 39 3052 ZOLLIKOFEN

**ZWG (-1)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502.WS.0.A.-1.6A1

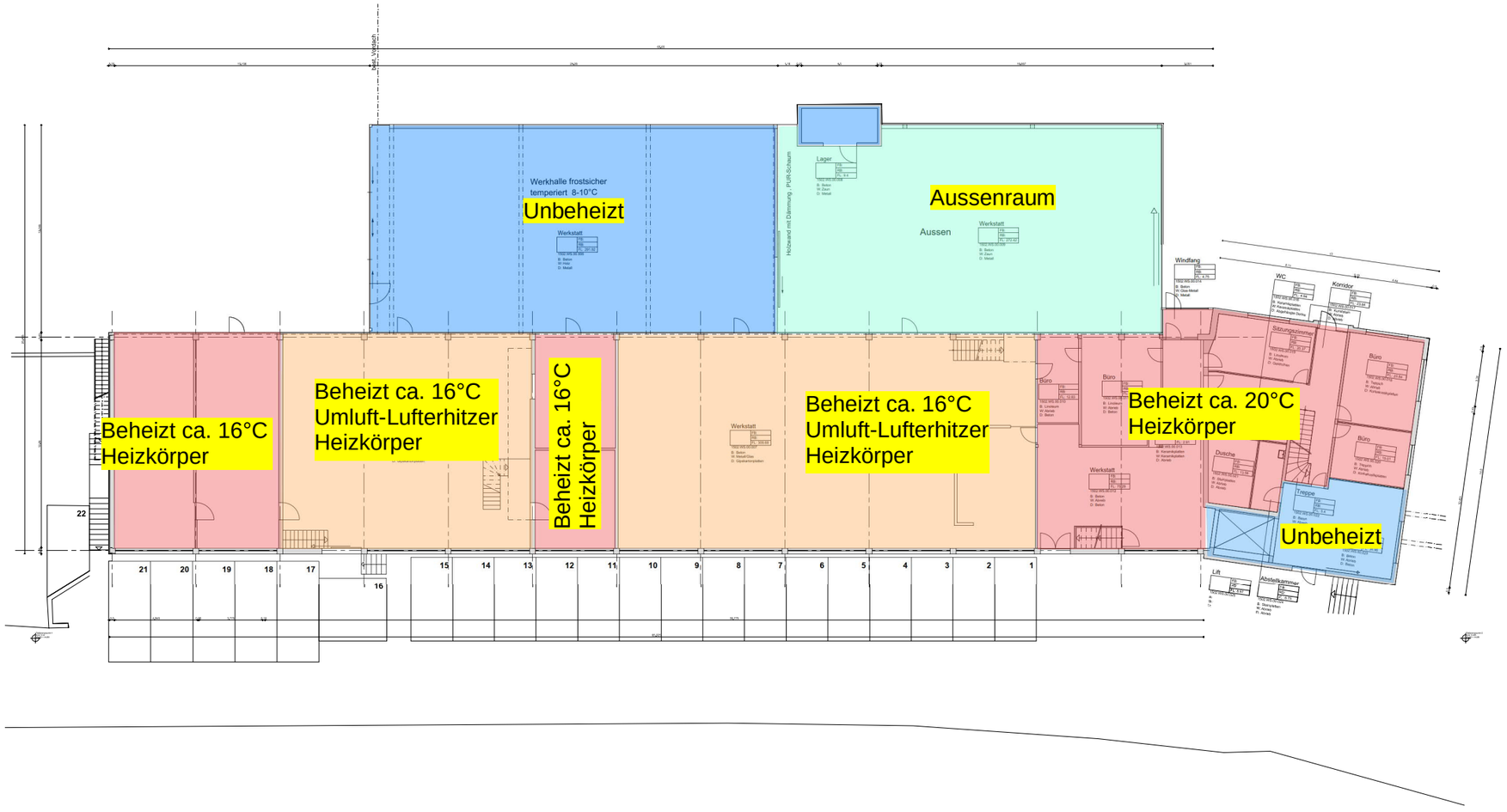
# ARCHITEKTUR
# ZWISCHENGESCHOSS (UG)

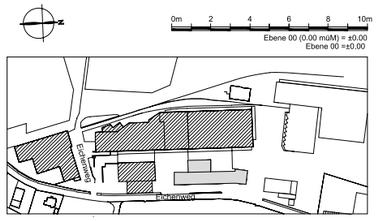
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| **CONDRAS FM 3063 Ittigen / Bern** | **03.04.2018** | **1:100** | **126/29,7** |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502WS**
BÜRO UND WERKSTATTGEBÄUDE
EICHENWEG 39 3052 ZOLLIKOFEN

**EG (00)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER:1502.WS.0.A.00.6A1

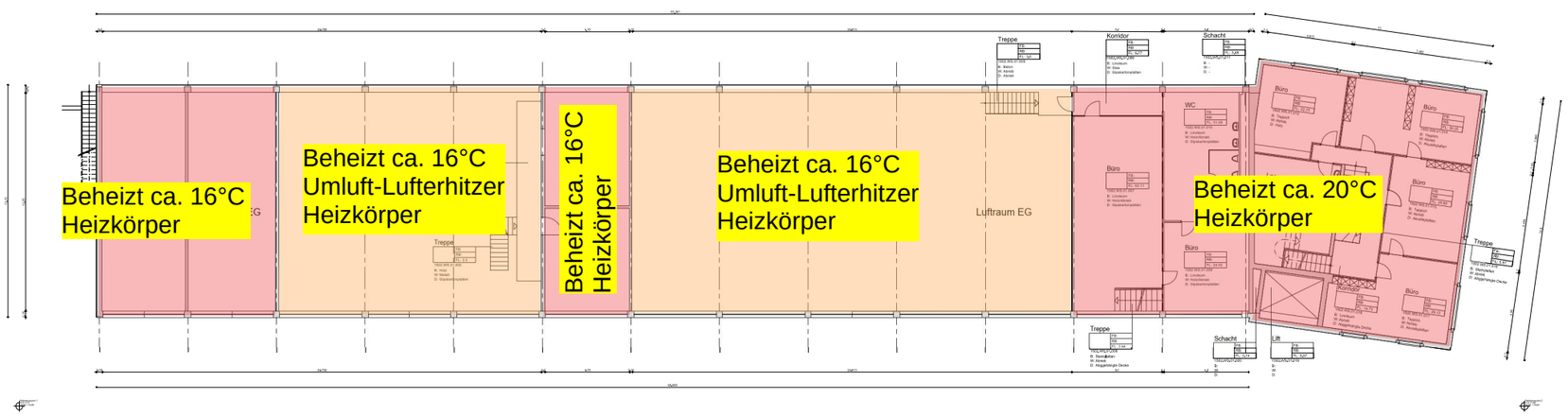
# ARCHITEKTUR ERDGESCHOSS

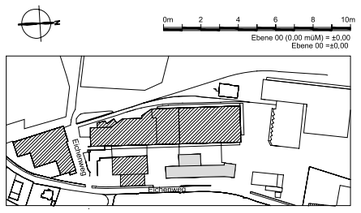
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FM 3063 Ittigen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 126/59.4 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502WS**
BÜRO UND WERKSTATTGEBÄUDE
EICHENWEG 39 3052 ZOLLIKOFEN

**1.OG (01)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER:1502.WS.0.A.01.6A1

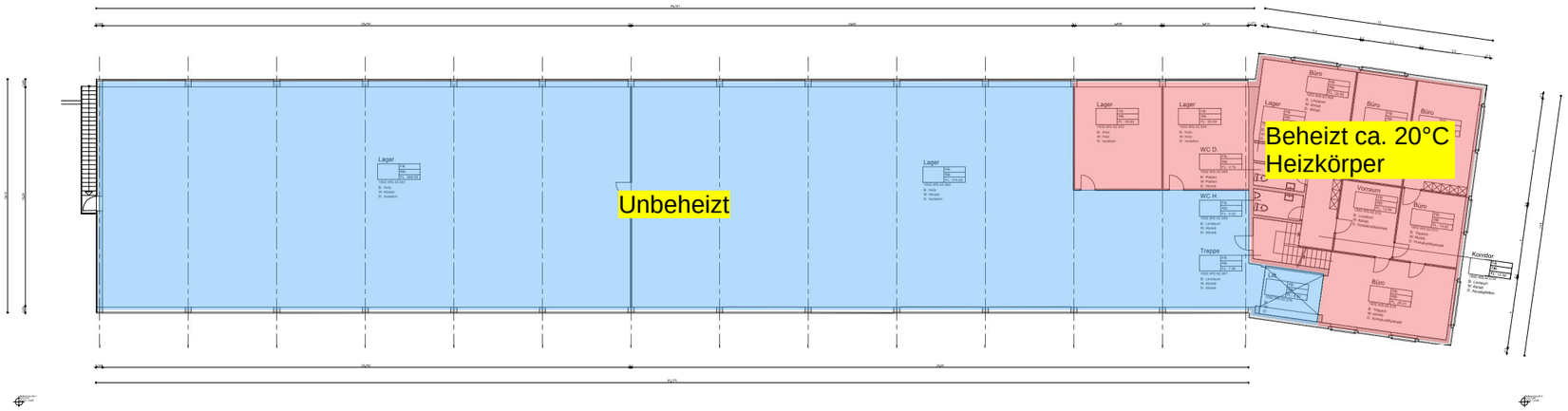
# ARCHITEKTUR
# 1.OBERGESCHOSS

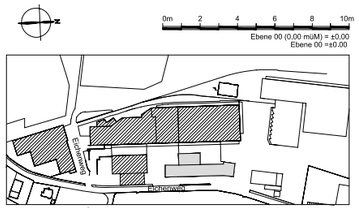
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FM 3063 Ittigen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 126/29.7 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




0m 2 4 6 8 10m

Ebene 00 (0.00 müM) = ±0.00
Ebene 00 =±0.00

| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502WS**
BÜRO UND WERKSTATTGEBÄUDE
EICHENWEG 39 3052 ZOLLIKOFEN

**2.OG (02)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502.WS.0.A.02.6A1

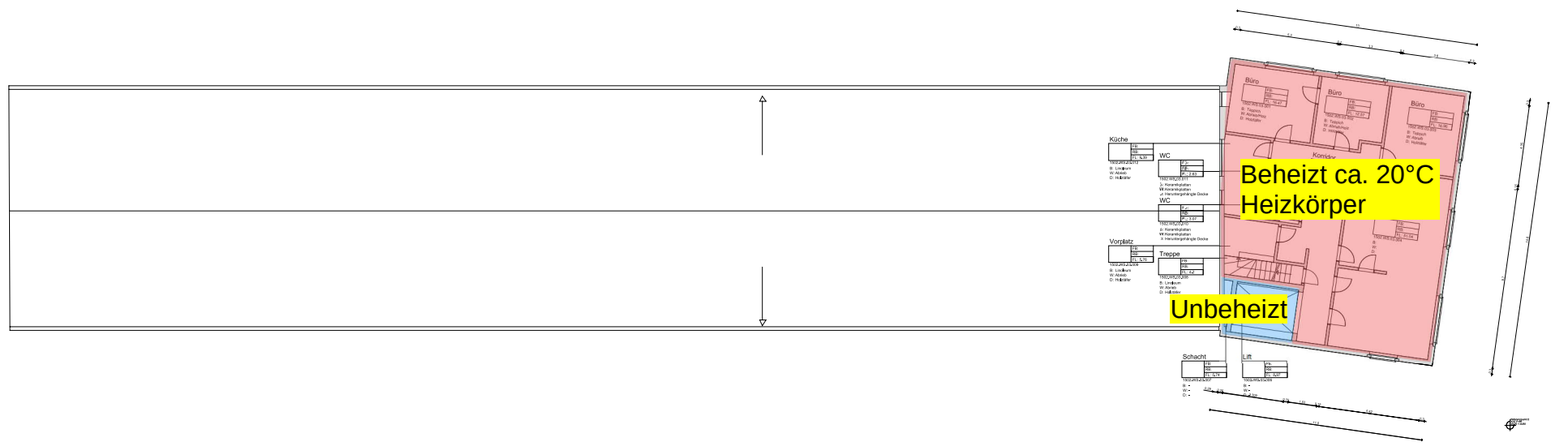
# ARCHITEKTUR
# 2.OBERGESCHOSS

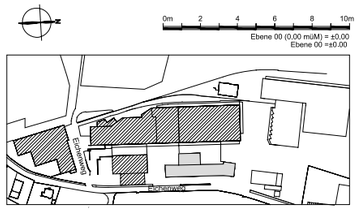
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FR 3063 Ittigen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 126/29,7 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| REVISIONSDATEN: | | | BASISDATEN: | |

**1502WS**
BÜRO UND WERKSTATTGEBÄUDE
EICHENWEG 39 3052 ZOLLIKOFEN

**3.OG (03)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER:1502.WS.0.A.03.6A1

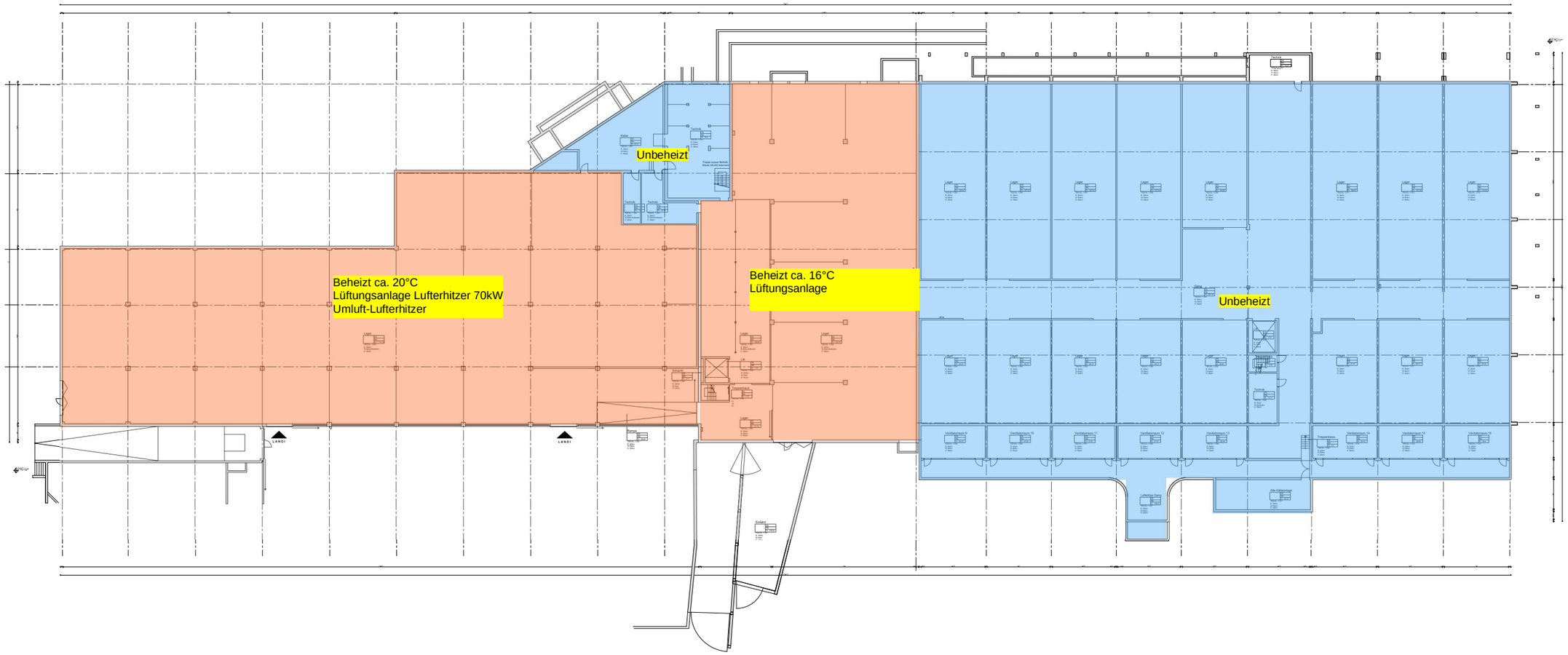
# ARCHITEKTUR 3.OBERGESCHOSS

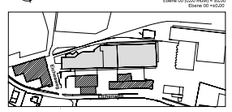
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FM 3052 Zollikofen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 126/29,7 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**



| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. ERSETZTEN | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**1503KL**
KARTOFFELLAGER
EICHENWEG 37 3052 ZOLLIKOFEN

**1.UG (-1)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1503.KL.G.Ar.1.0A1

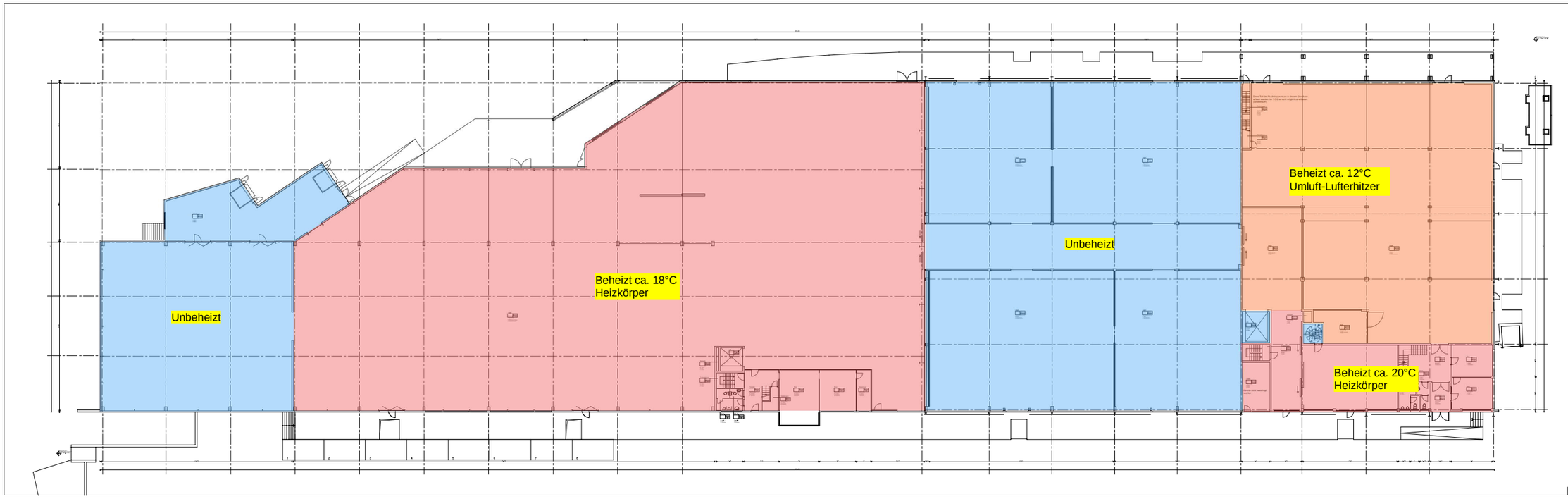
**ARCHITEKTUR**
**1. UNTERGESCHOSS**

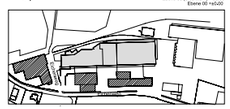
| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| 1503.Kaiser.Ten. | 03.04.2018 | 1:100 | 2/0/88.1 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**



| PROJEKTBESCHREIBUNG / GEBÄUDEDATEN | DATUM | PLANUNG / BAUBEGINN | DATUM |
|---|---|---|---|

**1502KL**
KARTOFFELLAGER
EICHENWEG 37 3052 ZOLLIKOFEN

**EG (00)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
**ARCHITEKTUR**
**ERDGESCHOSS**

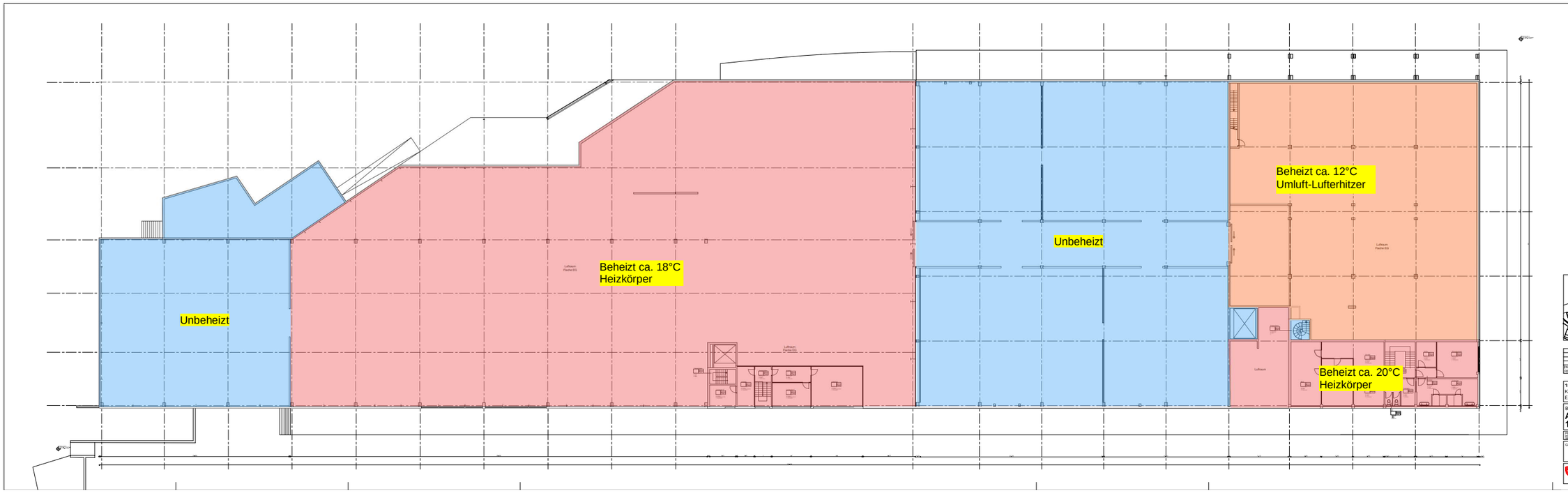
PLANNUMMER: 1502JKLJUJZGA1

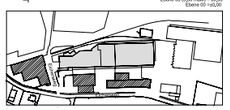
| PLANVERFASSER: ARTBAU AG | DATUM ERSTELLT: 03.04.2018 | MASSSTAB: 1:100 | PLANFORMAT: 2/938.4 |
|---|---|---|---|

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**



| INDEX | BESCHREIBUNG FEUERBENSDATEN | DATUM | PLANNR. DATEIDATEN | DATUM |
|---|---|---|---|---|

**1502KL**
KARTOFFELLAGER
EICHENWEG 37 3052 ZOLLIKOFEN

**1. ZG (01)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502.KL.G.N.SAT

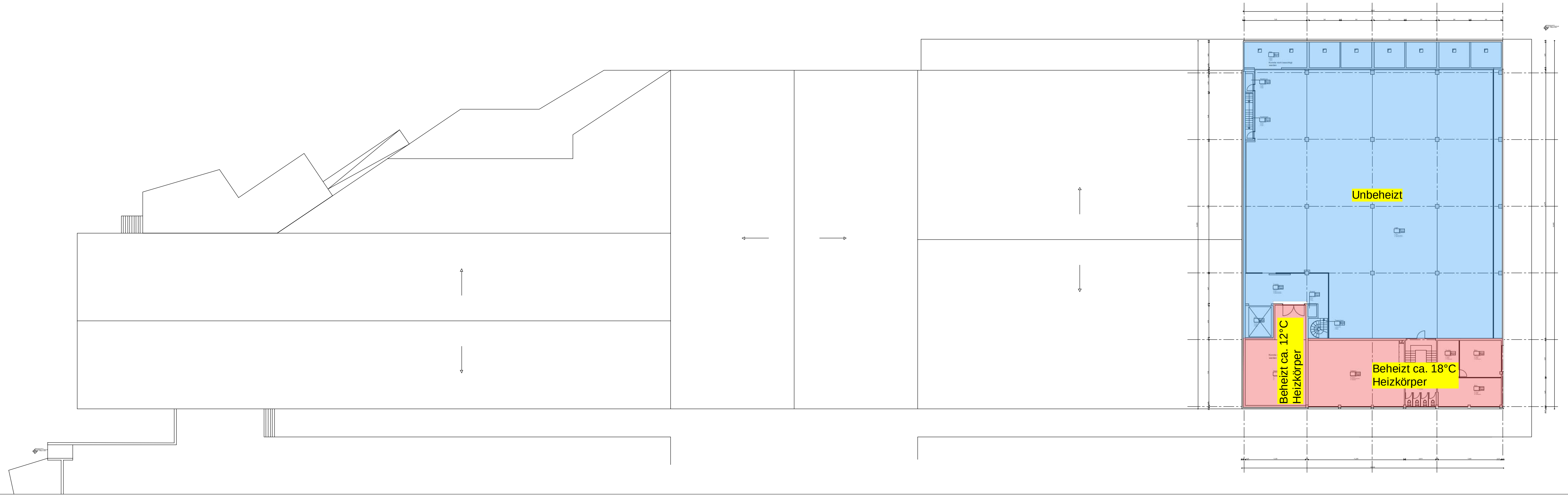
**ARCHITEKTUR**
**1. ZWISCHENGESCHOSS**

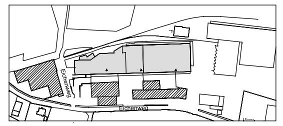
| PLANVERFASSER: (NAMEN) | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| | 01.04.2014 | 1:100 | 210/594 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**




| INDEX | BESCHREIBUNG | DATUM | PLANNR. | DATUM |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

REVISIONSDATEN: BASISDATEN:

**1502KL**
KARTOFFELLAGER
EICHENWEG 37 3052 ZOLLIKOFEN

**1.OG (02)**
GRUNDRISS

BEWIRTSCHAFTUNG
PLANNUMMER: 1502.KL.0.A.02.6A1

**ARCHITEKTUR**
**1.OBERGESCHOSS**

| PLANVERFASSER: | DATUM ERSTELLT: | MASSSTAB: | PLANFORMAT: |
|---|---|---|---|
| CONSENS FM 3063 Ittigen / Bern | 03.04.2018 | 1:100 | 210/59.4 |

GESAMTLEITER:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
**Bundesamt für Bauten und Logistik BBL**

dacord
nachhaltig
planen

# Konzeptpläne Wärmeverteilung heute und Variante 1-3

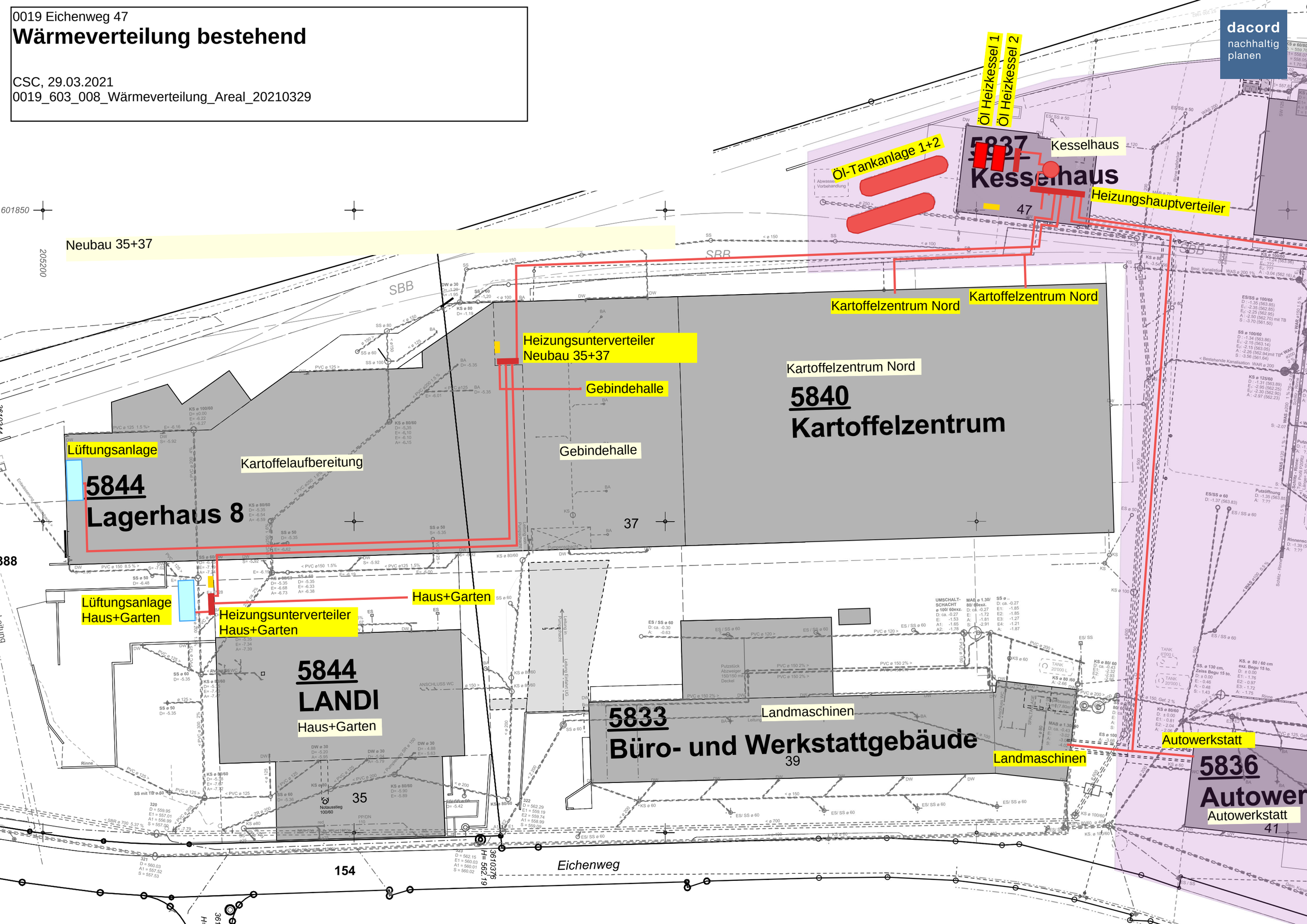
Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

0019 Eichenweg 47

# Wärmeverteilung bestehend

CSC, 29.03.2021
0019_603_008_Wärmeverteilung_Areal_20210329

dacord
nachhaltig planen

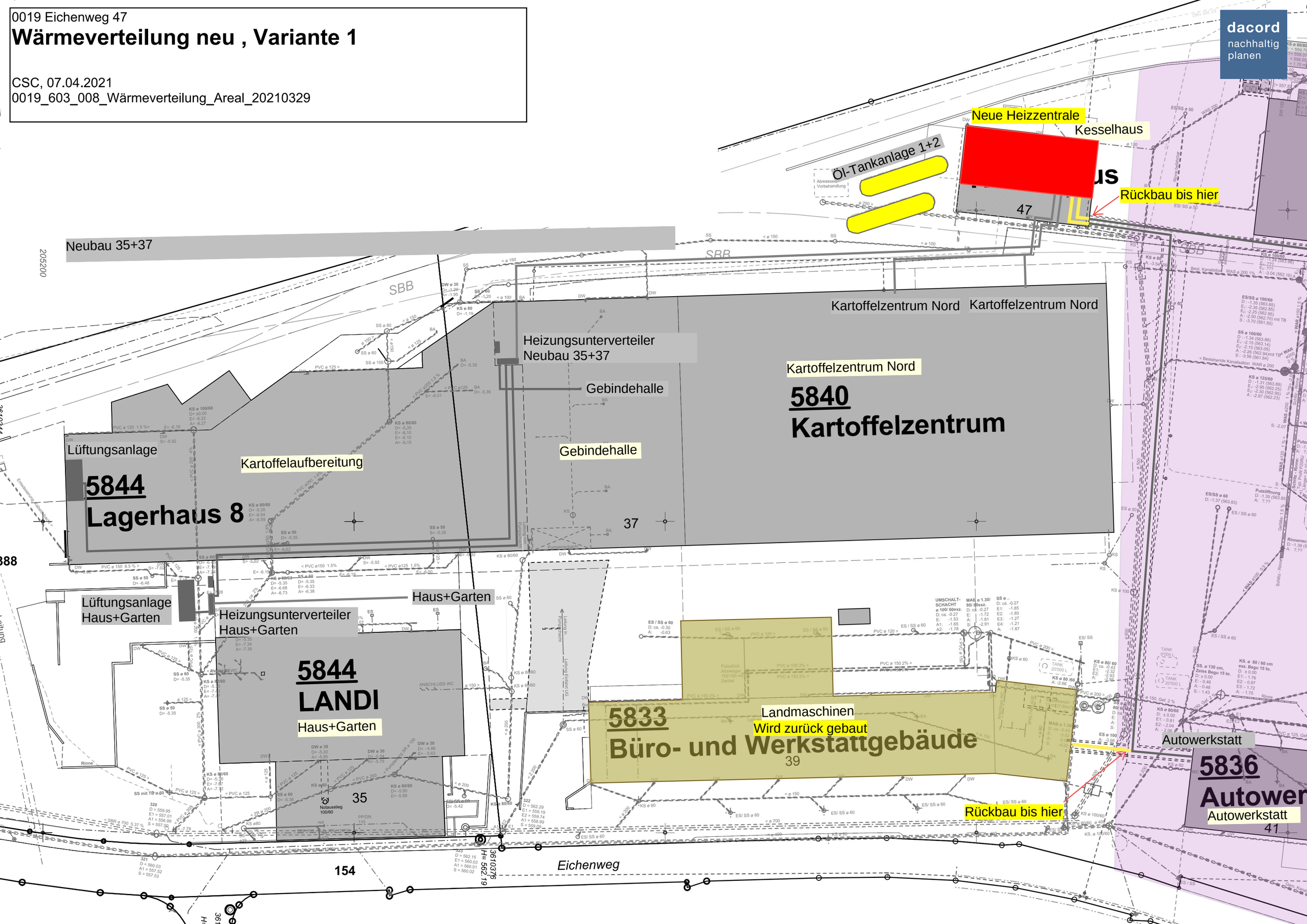


0019 Eichenweg 47

# Wärmeverteilung neu , Variante 1

CSC, 07.04.2021
0019_603_008_Wärmeverteilung_Areal_20210329

dacord
nachhaltig planen

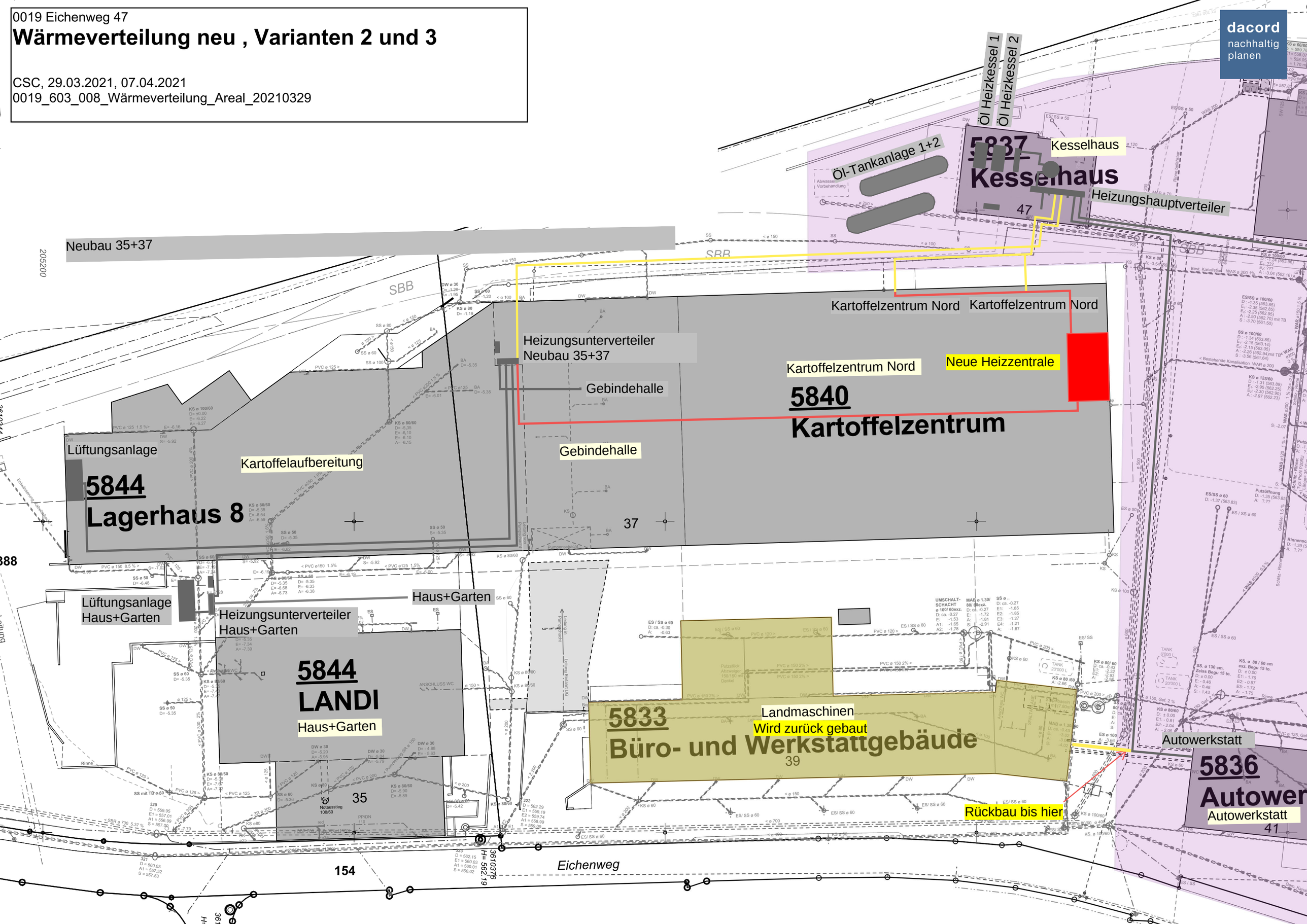


0019 Eichenweg 47

# Wärmeverteilung neu , Varianten 2 und 3

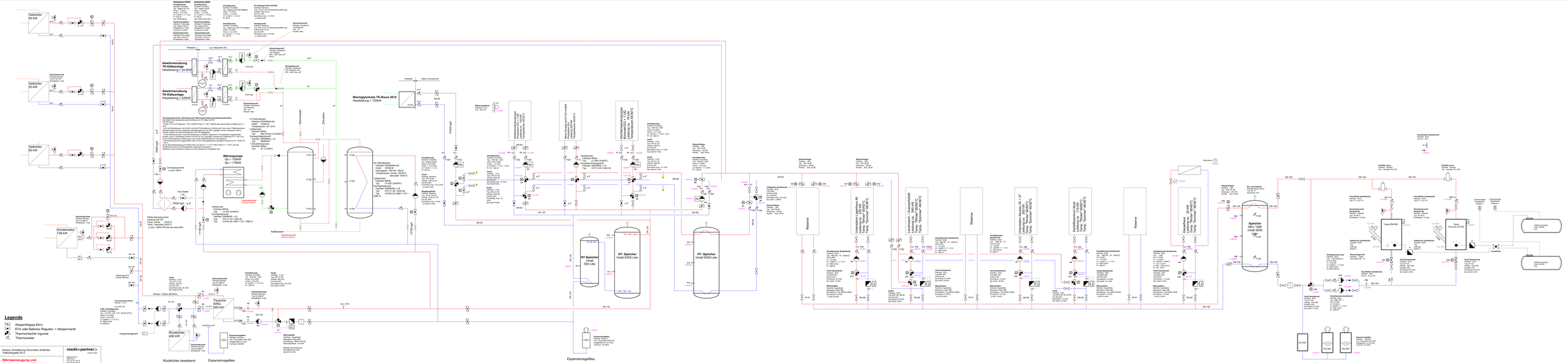
CSC, 29.03.2021, 07.04.2021
0019_603_008_Wärmeverteilung_Areal_20210329

dacord
nachhaltig planen



dacord
nachhaltig
planen

# Prinzipschema Wärmeerzeugung Stand heute


Lagerhaus 49 Rückkühlnetz neu 1998
Lagerhaus 49 Abwärmenutzung neu 1999
Heizzentrale Wärmeverteilung z.T. neu 1999
Heizzentrale Wärmeerzeugung z.T. neu 1999
Energieträger
Abwärmenutzung TK-Kälteanlage Heizleistung = 24,5kW
Abwärmenutzung TK-Kälteanlage Heizleistung = 24,5kW
Wärmekylokreis TK-Raum 2012 Heizleistung = 120kW
Wärmepumpe Qc = 100kW Qc = 179kW
Kaltwasser
Kondensator 738 kW
Rückkühler 400 kW
Tauscher 90RQ 500 kW
Expansionsgefäß
Rückkühler bestehend
Legende
Absperrklappe Elimi
STA oder Belimo Regulier- + Absperrventil
Thermometer
roschi+partner
Wärmeerzeugung und Abwärmenutzung Kälteanlagen
5975.00
901

dacord
nachhaltig
planen

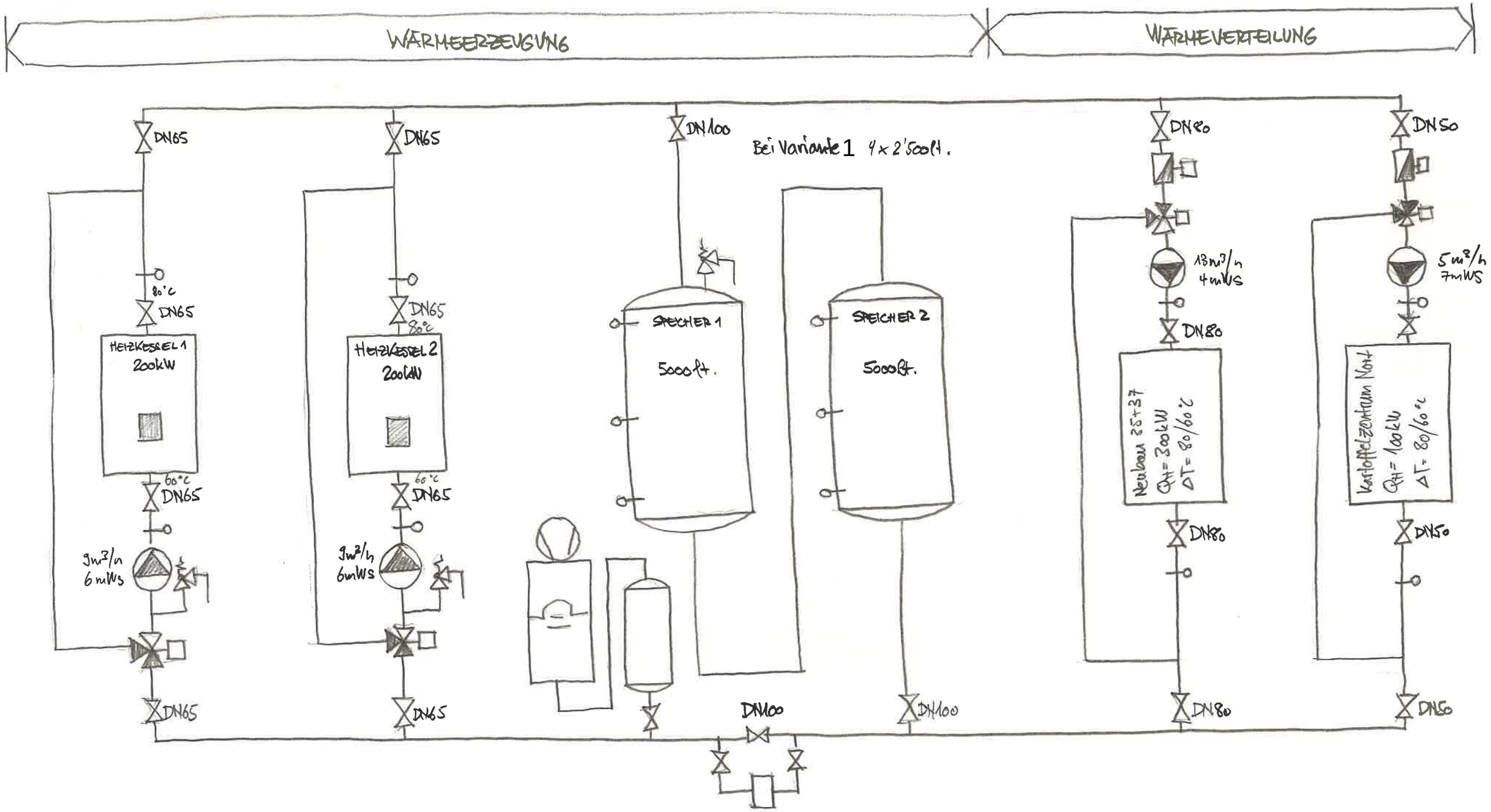
# Prinzipschema Heizung Grobkonzept Variante 1-3

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

ISC, 20.04.2021

# 0019 EICHENWEG 47:

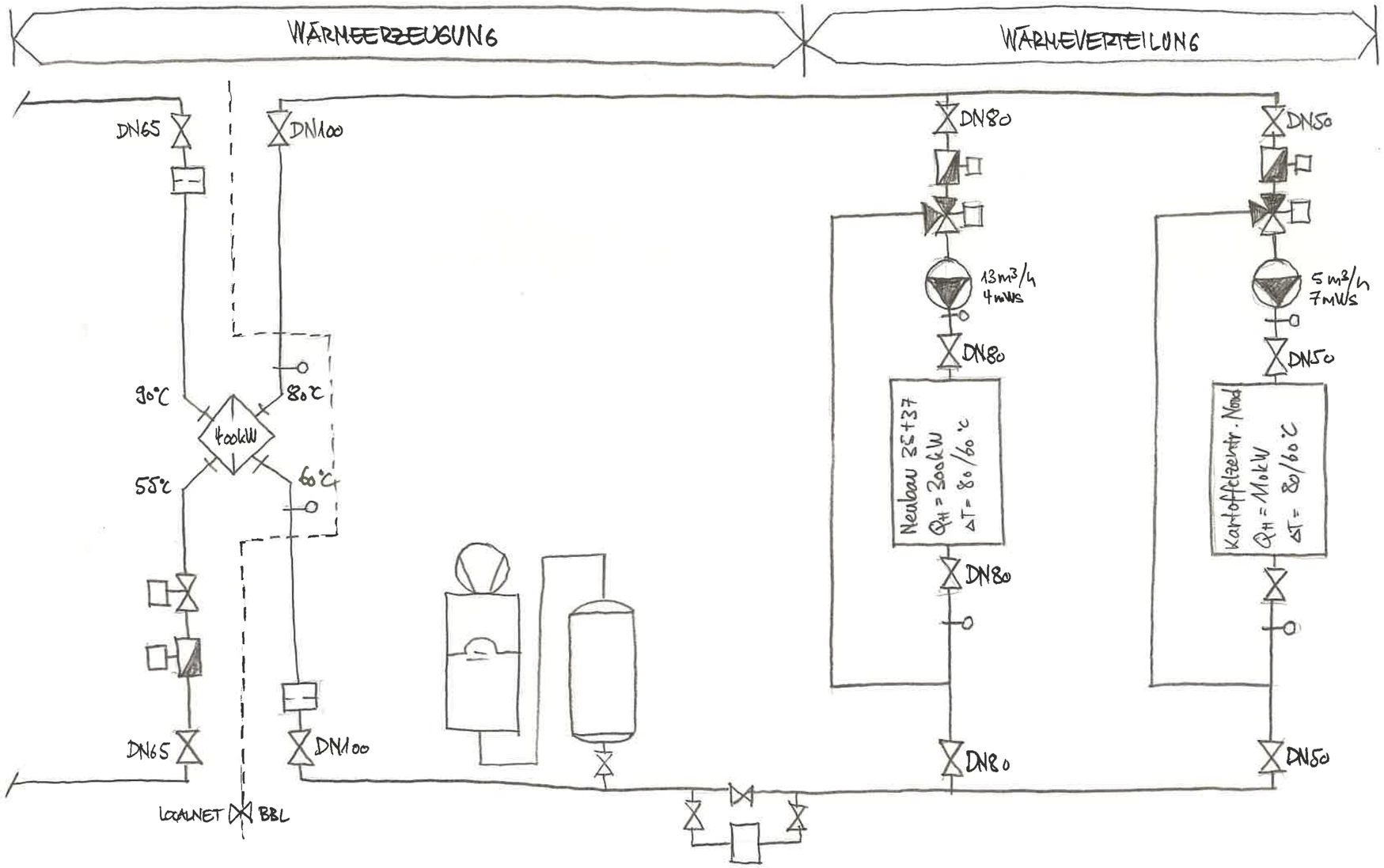
## PRINZIPSCHEMA HEIZUNG GROBKONZEPT
## VARIANTEN 1 UND 2



csc, 21.04.2021

# 0019 EICHENWEG 47:

PRINZIPSCHEMA HEIZUNG GROBKONZEPT
VARIANTE 3



dacord
nachhaltig
planen

# Berechnung Leistungs- und Energiebedarf Wärme

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

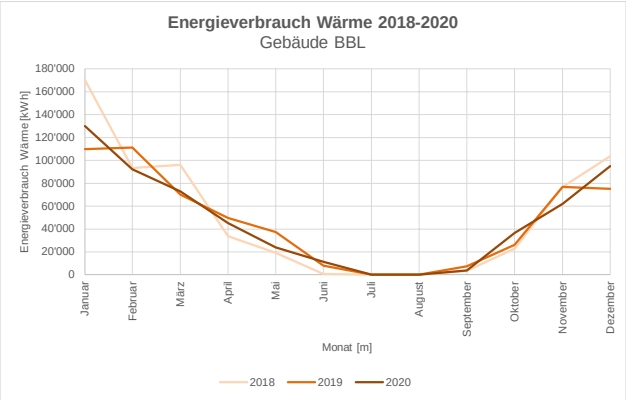
dacord
nachhaltig
planen

## Endenergie neue Wärmeerzeugung

Wärmeenergie wird nur für Raumheizung verbraucht
Das BBL Gebäude WE1502_WS wird abgerissen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tägliche Vollbetriebsstunde | hv | 12 | h | Eher höher, da noch Läden angeschlossen sind |
| Raumtemperatur | $t_R$ | 18 | °C | Eher tiefer, da viele Lager |
| Tiefste Aussentemperatur | $t_a$ | -8 | °C | z.T. Massivbau aber schlecht isoliert |
| Heizwert Brennstoff | Hu | 5 | kWh/kg | Pellet |
| Dichte | | 650 | kg/m$^3$ | Pellet |
| Wirkungsgrad Heizkessel | $\eta_K$ | 0.90 | | Pelletkessel |

| Jahr | Monat | Zähler B | Zähler C | Total | Pellet | | | Fernwärme | Heizgradtage | Wärmeleistungsbedarf Zähler B | Zähler C | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kartoffelzentrum | Kartoffelaufbereitung | Nutzenergie | Endenergie | Brennstoffverbrauch | | Endenergie | Bern/Zollikofen | toffelzentrum | laufbereitung | Qh |
| [yyyy] | [m] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kWh] | [kg] | [m$^3$] | [kWh] | [HGT] | | | [kW] |
| 2018 | Januar | 18'884 | 151'428 | 170'312 | 189'236 | 37'847 | 58 | 170'312 | 489 | | | |
| 2018 | Februar | 13'293 | 80'035 | 93'328 | 103'698 | 20'740 | 32 | 93'328 | 593 | | | |
| 2018 | März | 13'337 | 82'927 | 96'264 | 106'960 | 21'392 | 33 | 96'264 | 521 | | | |
| 2018 | April | 4'480 | 29'134 | 33'614 | 37'349 | 7'470 | 11 | 33'614 | 155 | | | |
| 2018 | Mai | 2'020 | 17'138 | 19'158 | 21'287 | 4'257 | 7 | 19'158 | 76 | | | |
| 2018 | Juni | 69 | 573 | 642 | 713 | 143 | 0 | 642 | 0 | | | |
| 2018 | Juli | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | | | |
| 2018 | August | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | | | |
| 2018 | September | 291 | 3'253 | 3'544 | 3'938 | 788 | 1 | 3'544 | 39 | | | |
| 2018 | Oktober | 3'248 | 19'592 | 22'840 | 25'378 | 5'076 | 8 | 22'840 | 239 | | | |
| 2018 | November | 10'853 | 65'910 | 76'763 | 85'292 | 17'058 | 26 | 76'763 | 451 | | | |
| 2018 | Dezember | 12'785 | 90'777 | 103'562 | 115'069 | 23'014 | 35 | 103'562 | 522 | | | |
| **2018** | **Total** | **79'260** | **540'771** | **620'031** | **688'923** | **137'785** | **212** | **620'031** | **3085** | **50** | **342** | **392** |
| 2019 | Januar | 14'286 | 95'570 | 109'856 | 122'062 | 24'412 | 38 | 109'856 | 618 | | | |
| 2019 | Februar | 15'563 | 95'751 | 111'314 | 123'682 | 24'736 | 38 | 111'314 | 489 | | | |
| 2019 | März | 9'742 | 60'437 | 70'179 | 77'977 | 15'595 | 24 | 70'179 | 429 | | | |
| 2019 | April | 6'761 | 42'849 | 49'610 | 55'122 | 11'024 | 17 | 49'610 | 303 | | | |
| 2019 | Mai | 3'230 | 34'295 | 37'525 | 41'694 | 8'339 | 13 | 37'525 | 226 | | | |
| 2019 | Juni | 934 | 7'051 | 7'985 | 8'872 | 1'774 | 3 | 7'985 | 8 | | | |
| 2019 | Juli | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | | | |
| 2019 | August | 25 | 175 | 200 | 222 | 44 | 0 | 200 | 0 | | | |
| 2019 | September | 995 | 6'516 | 7'511 | 8'346 | 1'669 | 3 | 7'511 | 51 | | | |
| 2019 | Oktober | 3'252 | 22'960 | 26'212 | 29'124 | 5'825 | 9 | 26'212 | 196 | | | |
| 2019 | November | 10'269 | 66'563 | 76'832 | 85'369 | 17'074 | 26 | 76'832 | 453 | | | |
| 2019 | Dezember | 10'158 | 64'927 | 75'085 | 83'428 | 16'686 | 26 | 75'085 | 523 | | | |
| **2019** | **Total** | **75'215** | **497'096** | **572'311** | **635'901** | **127'180** | **196** | **572'311** | **3296** | **44** | **294** | **339** |
| 2020 | Januar | 19'042 | 111'039 | 130'081 | 144'534 | 28'907 | 44 | 130'081 | 579 | | | |
| 2020 | Februar | 13'350 | 78'795 | 92'145 | 102'383 | 20'477 | 32 | 92'145 | 398 | | | |
| 2020 | März | 9'930 | 62'949 | 72'879 | 80'977 | 16'195 | 25 | 72'879 | 454 | | | |
| 2020 | April | 6'978 | 38'305 | 45'283 | 50'314 | 10'063 | 15 | 45'283 | 147 | | | |
| 2020 | Mai | 2'779 | 21'243 | 24'022 | 26'691 | 5'338 | 8 | 24'022 | 104 | | | |
| 2020 | Juni | 933 | 10'386 | 11'319 | 12'577 | 2'515 | 4 | 11'319 | 17 | | | |
| 2020 | Juli | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | | |
| 2020 | August | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | | | |
| 2020 | September | 361 | 3'402 | 3'763 | 4'181 | 836 | 1 | 3'763 | 67 | | | |
| 2020 | Oktober | 4'968 | 31'491 | 36'459 | 40'510 | 8'102 | 12 | 36'459 | 341 | | | |
| 2020 | November | 9'251 | 52'898 | 62'149 | 69'054 | 13'811 | 21 | 62'149 | 446 | | | |
| 2020 | Dezember | 13'370 | 81'638 | 95'008 | 105'564 | 21'113 | 32 | 95'008 | 554 | | | |
| **2020** | **Total** | **80'962** | **492'148** | **573'110** | **636'789** | **127'358** | **196** | **573'110** | **3116** | **51** | **308** | **359** |



dacord
nachhaltig
planen

# Fotodokumentation Heizungsanlagen

Abb. 1:

Landi

Abb. 2:

Büro- und Werkstattgebäude

Abb. 3:

Kartoffelzentrum

Abb. 4:

Kartoffelzentrum (Neuer Eingang zentralen)

Abb. 5:

Kesselhaus

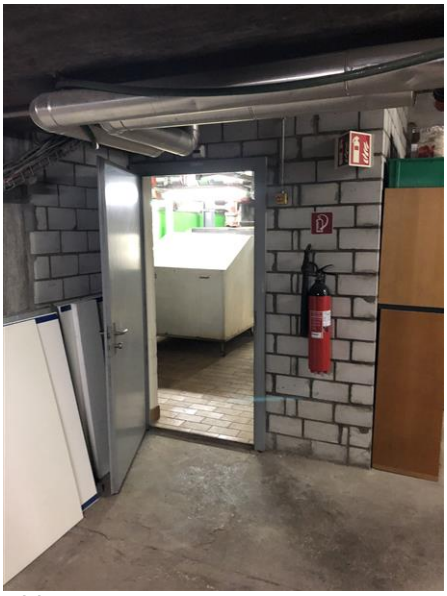


Abb. 6:

Kesselhaus, Heizraum 1. UG

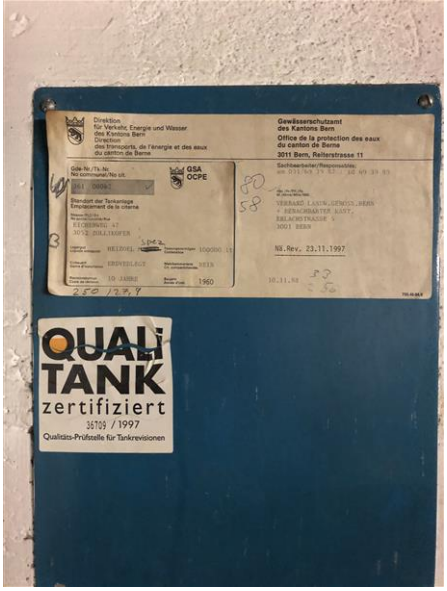



Abb. 7:

Tankanlage 1

Abb. 8:

Tankanlage 2

Abb. 9:

Heizkessel 1+2

Abb. 10:

Heizkessel 2

Abb. 11:

Heizkessel

Abb. 12:

Aufbaugruppen Heizkessel

Abb. 13:

Expansionsanlage

Abb. 14:

Kaminanlagen

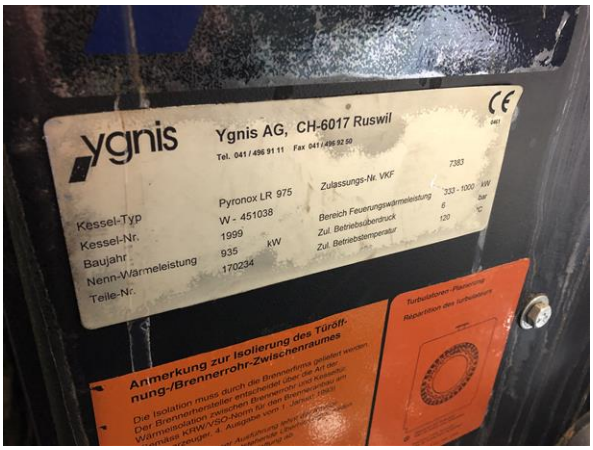



Abb. 15:

Heizkessel 1

Abb. 16:

Heizkessel 1

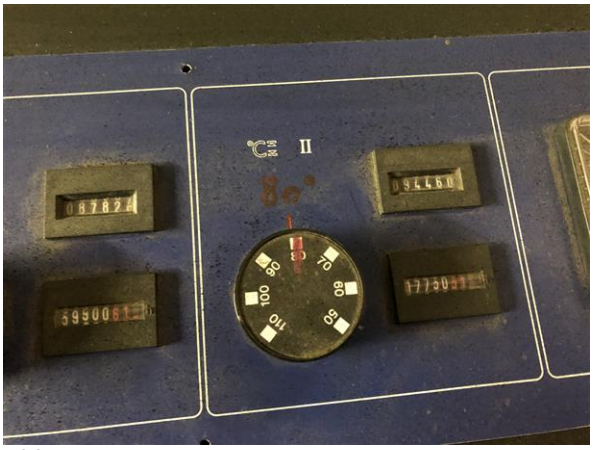


Abb. 17:

Heizkessel 1

Abb. 18:

Heizkessel 1

Abb. 19:

Heizkessel 1

Abb. 20:

Expansionsanlage

Abb. 21:

Expansionsanlage

Abb. 22:

Expansionsanlage

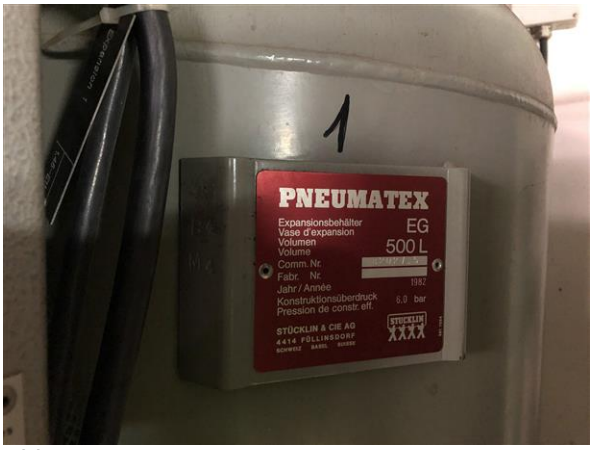



Abb. 23:

Expansionsanlage

Abb. 24:

Heizkessel 2

Abb. 25:

Heizkessel 2

Abb. 26:

Aufbaugruppen Heizkessel

Abb. 27:

Aufbaugruppen Heizkessel

Abb. 28:

Aufbaugruppen Heizkessel

Abb. 29:

Aufbaugruppen Heizkessel

Abb. 30:

UV Heizung

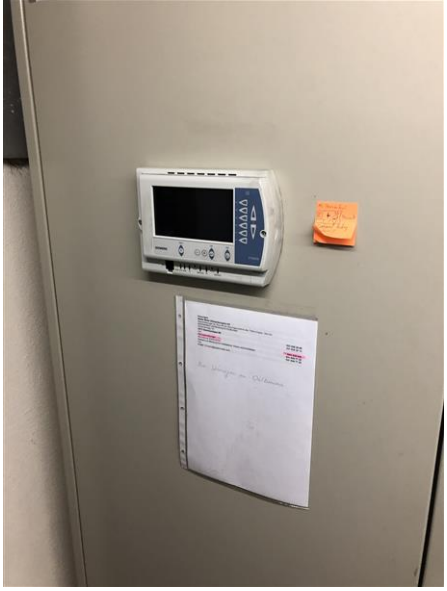


Abb. 31:

UV Heizung

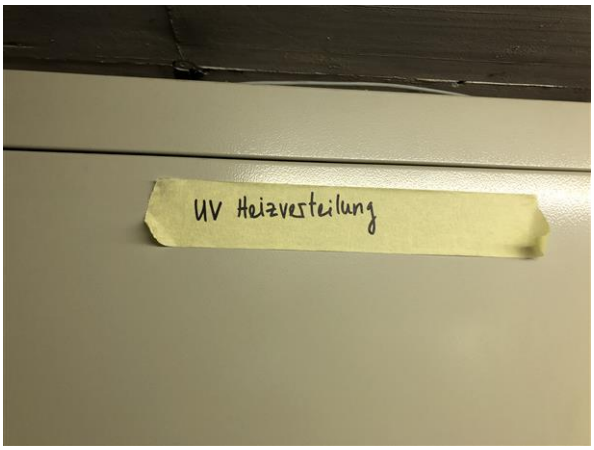



Abb. 32:

UV Heizung

Abb. 33:

UV Heizung

Abb. 34:

UV Heizung

Abb. 35:

UV Heizung

Abb. 36:

Hauptverteiler Heizung

Abb. 37:

Hauptverteiler Heizung

Abb. 38:

Hauptverteiler Heizung

Abb. 39:

Hauptverteiler Heizung

Abb. 40:

Speicher

Abb. 41:

Medienkanal

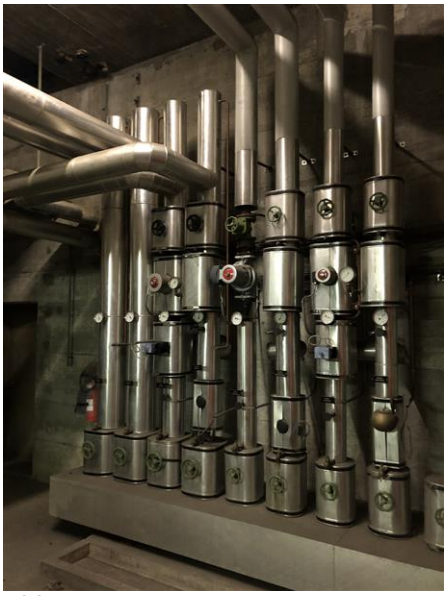


Abb. 42:

Verteiler Kartoffelzentrum

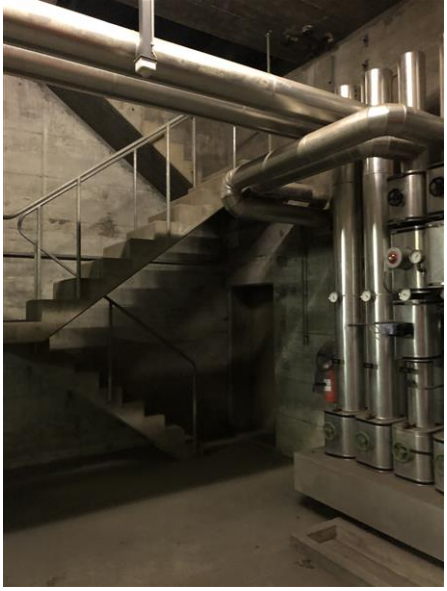


Abb. 43:

Verteiler Kartoffelzentrum

Abb. 44:

Verteiler Kartoffelzentrum

Abb. 45:

Verteiler Kartoffelzentrum

Abb. 46:

Verteiler Kartoffelzentrum

Abb. 47:

Verteiler Kartoffelzentrum

Abb. 48:

SGK GA Heizung Kartoffelzentrum

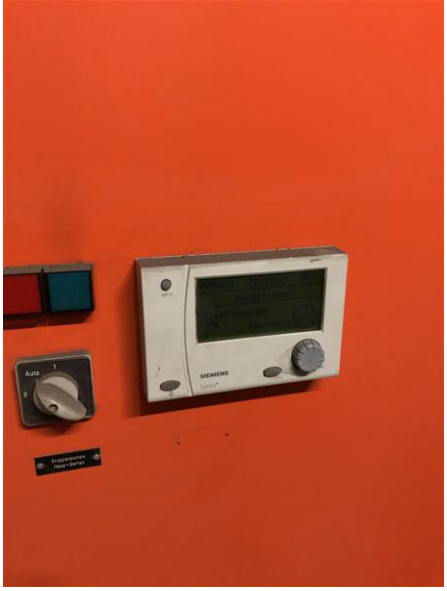



Abb. 49:

SGK GA Heizung Kartoffelzentrum

Abb. 50:

Verteiler Landi

Abb. 51:

SGK GA Heizung Landi

Abb. 52:

Lüftungsanlage Landi

Abb. 53:

Verteiler Büro-/Werkstattgebäude

Abb. 54:

Lagerraum neue Zentrale Kartoffelzentrum

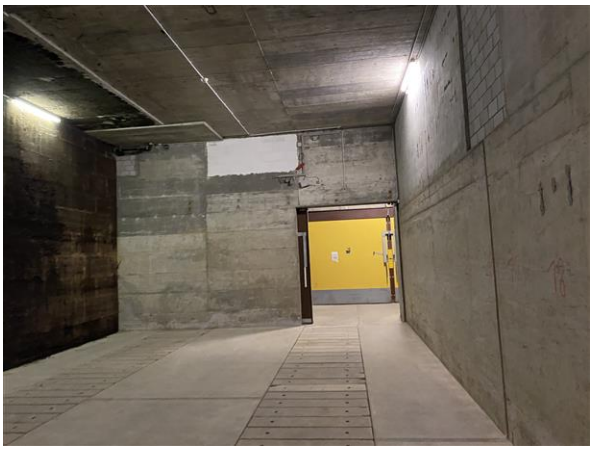


Abb. 55:

Lagerraum neue Zentrale Kartoffelzentrum

dacord
nachhaltig
planen

# Erschliessungskonzept Elektro ist

fux & sarbach ENGINEERING AG

Bestehende Erschliessung Elektro Areal Zollikofen Eichenweg
Stand Aufnahmen April 2021

Trafostation BKW Eichenweg 47
Trafo 3 400kVA Jhg. 2000 Eigentum BKW
Trafo 1 1000kVA Jhg. 2000 Eigentum Fenaco
Trafo 2 1000kVA Jhg. 2000 Eigentum Fenaco

Zustand Niederspannungsanlage: Gut
Zustand Mittelspannungsanlage : schlecht (ca. 50 jährig)

Ringleitung Mittelspannung nach
TS Eichenweg 2 (3x1x95mm2)

Ringleitung Mittelspannung nach
TS Bahnhof (3x1x95)
Ringleitung Mittelspannung nach
TS Emmental AG (3x1x95)
Eigentum BKW

Areal-Hauptverteilung Eichenweg 47
AHV E0.1/2 Feld 1-10 ab Trafo Nr. 1
Verteilung Jhg. 1983

AHV E0.3 Feld 11-15 ab Trafo Nr. 2
Verteilung Jhg. 2000 -
Leistungschalter gewartet / nächste
Revision 2024
Zustand gut

37.00 KTZ GHV Süd Z2 EG 1 (400A)
37.00 KTZ GHV Süd Z2 EG 2 (250)
jeweils ab AHV Geb. 47
Feld 3 / Verteilungen Jhg. 1986

37.01 KTZ GHV ZG Nord
ab AHV 3x(1x70)+1(1x50)
Verteilung Jhg. 1986
Feld 4

Vollschutz BMA

Keine Brandmeldeanlage

UV Einstellhalle (HV Geb. 31)
ab 37.00 KTZ GHV Süd Z2 EG 1/2
Feld Nr. 3 F76 / 160A 5x 70mm2

39.0.01 GHV
Landmaschinen 1.UG
ab AHV 400A

HV Landi (Lager 1.UG)
Ab HV KTZ 5x35mm2 / 80A
Jhg 2011
Zustand gut

Vollschutz BMA nur im 1.UG

Keine Brandmeldeanlage

Infos Brandmeldeanlage Fa. Siemens
Anlage Jhg 2001 (im Geb. 49)
Zentrale Algorex
Melder gemischt Algorex und Sinteso
Bei Auftrennung der Anlage ist die Modernisierung der Algorex zwingend! Zudem benötigt es für die Gebäude 37/35
eine neue eigene Brandmeldezentrale damit die Anlage zur Fenaco komplett gesplittet werden kann

Abbruch Gebäude 39

5837 Kesselhaus
5827 Lager
5840 Kartoffelzentrum
5844 Lagerhaus 8
5843 Parkhalle
5844 LANDI
5833 Büro- und Werkstattgebäude
5836 Autowerkstatt

SBB
Eichenweg
Carpura-Leitung

dacord
nachhaltig
planen

# Erschliessungskonzept Elektro soll

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

fux & sarbach
ENGINEERING AG

Neue Erschliessung Elektro Areal Zollikofen Eichenweg
Stand Aufnahmen April 2021

bestehende Kabel / Zuleitungen

bestehende Kabel / Zuleitungen zurück bauen

neue Zuleitungen

Trafostation BKW Eichenweg 47
Trafo 3 400kVA Jhg. 2000 Eigentum BKW

neuer Trafo 1000kVA BKW - Abgang 630A BBL

Ringleitung Mittelspannung nach
TS Eichenweg 2 (3x1x95mm2)

5837
Kesselhaus
47

5827
Lager

5840
Kartoffelzentrum

Neue Areal-HV
630A ab TS Nr.
47

Areal-Hauptverteilung Eichenweg 47
AHV E0.1/2 Feld 1-10 ab Trafo Nr. 1
Verteilung Jhg. 1983

AHV E0.3 Feld 11-15 ab Trafo Nr. 2
Verteilung Jhg. 2000 -
Leistungschalter gewartet / nächste
Revision 2024
Zustand gut

Ersatz der kompletten
Elektro-Hauptverteilung
Rückbau Zuleitung ab AHV Kesselhaus Nr. 47
neue Zuleitung ab neuer Areal-HV Geb. 37 (250-315A)

37

37.01 KTZ GHV ZG Nord
ab AHV 3x(1x70)+1(1x50)
Rückbau der Verteilung
inkl. Zuleitung

5844
Lagerhaus 8

5843
Parkhalle
31

UV Einstellhalle (HV Geb. 31)
ab neuer HV KTZ Süd mit
bestehender Zuleitung
160A 5x 70mm2

5844
LANDI
35

HV Landi (Lager 1.UG)
Ab HV KTZ 5x35mm2 / 80A -
Zuleitung übernehmen
Jhg 2011
Zustand gut

39

39.0.01 GHV
Landmaschinen 1.UG
ab AHV 400A

5833
Büro- und Werkstattgebäude
39

HV

5836
Autowerkstatt
41

41A

Abbruch Gebäude 39

Eichenweg 154

Eichenweg

Canpura-Leitung

SBB

1388

154

228

36

16

20

31

37

3610346
3610344
3610303
3610186
3610187
3610376
1520
H= 562.19
H= 560.28

dacord
nachhaltig
planen

# Berechnung Leistungs- und Energiebedarf Elektro

Erstellt: CSC 18.05.2021 / Revidiert:
0019_05_004_Anhang

fux & sarbach
ENGINEERING AG

## Energiebedarf Elektro

## 2021-552_Fenaco-Areal_Eichenweg_Zollikofen

Stand 14.04.2021 KJ

| Verbraucher | m² | kW/m² | Anzahl | P (kW) | cosφ | Gesamt (kVA) | Gesamtleistung (kVA) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Eichenweg 31 Parkhalle** | | | | | | | |
| 1.UG, Fläche - Einstellhalle | 2000 | 0.012 | 1 | 24.00 | 0.90 | 26.67 | 26.67 |
| | | | | | | | |
| EG, Fläche - Lager / Arbeitsplätze | 2000 | 0.015 | 1 | 30.00 | 0.90 | 33.33 | 33.33 |
| | | | | | | | |
| 1.OG, Fläche - Lager / Arbeitsplätze | 2000 | 0.015 | 1 | 30.00 | 0.90 | 33.33 | 33.33 |
| | | | | | | | |
| **Total kVA Eichenweg 31 Parkhalle** | | | | 84.00 | | 93.33 | 93.33 |
| **Total Ampère Eichenweg 31 Parkhalle** | | | | | | | **134.87** |
| | | | | | | | |
| **Eichenweg 35 Landi** | | | | | | | |
| 1.UG, Küche | 8 | 0.5 | 1 | 4.00 | 0.90 | 4.44 | 4.44 |
| 1.UG, Sanitärräume | 24 | 0.015 | 1 | 0.36 | 0.90 | 0.40 | 0.40 |
| 1.UG, Schutzräume | 206 | 0.015 | 1 | 3.09 | 0.90 | 3.43 | 3.43 |
| 1.UG, Flure, Halle | 34 | 0.012 | 1 | 0.41 | 0.90 | 0.45 | 0.45 |
| EG, Technikräume | 32 | 0.05 | 1 | 1.60 | 0.90 | 1.78 | 1.78 |
| EG, Gemeinschaftsräume | 19 | 0.015 | 1 | 0.29 | 0.90 | 0.32 | 0.32 |
| EG, Büroräume | 14 | 0.1 | 1 | 1.40 | 0.90 | 1.56 | 1.56 |
| EG, Lagerräume | 392 | 0.015 | 1 | 5.88 | 0.90 | 6.53 | 6.53 |
| EG, Archive, Sammlungsräume | 96 | 0.015 | 1 | 1.44 | 0.90 | 1.60 | 1.60 |
| EG, Kühlräume | 20 | 0.05 | 1 | 1.00 | 0.90 | 1.11 | 1.11 |
| EG, Verkaufsräume | 928 | 0.02 | 1 | 18.56 | 0.90 | 20.62 | 20.62 |
| EG, Sanitärräume | 9 | 0.015 | 1 | 0.14 | 0.90 | 0.15 | 0.15 |
| EG, Garderoben | 24 | 0.015 | 1 | 0.36 | 0.90 | 0.40 | 0.40 |
| EG, Flure, Halle | 50 | 0.012 | 1 | 0.60 | 0.90 | 0.67 | 0.67 |
| | | | | | | | |
| 1.OG, Büroräume | 27 | 0.05 | 1 | 1.35 | 0.90 | 1.50 | 1.50 |
| 1.OG, Lagerräume | 365 | 0.015 | 1 | 5.48 | 0.90 | 6.08 | 6.08 |
| 1.OG, Fahrzeugabstellflächen | 244 | 0.012 | 1 | 2.93 | 0.90 | 3.25 | 3.25 |
| 1.OG, Treppe | 2 | 0.012 | 1 | 0.02 | 0.90 | 0.03 | 0.03 |
| 1.OG, Fahrzeugverkehrsflächen | 140 | 0.012 | 1 | 1.68 | 0.90 | 1.87 | 1.87 |
| **Total kVA Eichenweg 35 Landi** | | | | 50.58 | | 56.19 | 56.19 |
| **Total Ampère Eichenweg 35 Landi** | | | | | | | **81.21** |
| | | | | | | | |
| **Eichenweg 37 Kartoffelzentrum** | | | | | | | |
| 1.UG, Wasserversorgung | 12 | 0.015 | 1 | 0.18 | 0.90 | 0.20 | 0.20 |
| 1.UG, Heizung+Brauchwassererwärmung | 90 | 0.02 | 1 | 1.80 | 0.90 | 2.00 | 2.00 |
| 1.UG, Elektrische Stromversorgung | 45 | 0.02 | 1 | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00 |
| 1.UG, Raumlufttech. Anlagen | 290 | 0.015 | 1 | 4.35 | 0.90 | 4.83 | 4.83 |
| 1.UG, sonst. betriebstechnische Anlagen | 1 | 0.02 | 1 | 0.02 | 0.90 | 0.02 | 0.02 |
| 1.UG, Lagerräume | 4700 | 0.015 | 1 | 70.50 | 0.90 | 78.33 | 78.33 |

**fux sarbach ENGINEERING AG**
Giacomettistrasse 1 | 3006 Bern
Telefon +41 31 388 80 00 | info@fse-ag.ch | www.fse-ag.ch
Zweigniederlassungen: 3800 Interlaken | 3900 Brig | 3920 Zermatt

fux & sarbach
ENGINEERING AG

## Energiebedarf Elektro

## 2021-552_Fenaco-Areal_Eichenweg_Zollikofen

Stand 14.04.2021 KJ

| Verbraucher | m² | kW/m² | Anzahl | P (kW) | cosφ | Gesamt (kVA) | Gesamtleistung (kVA) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.UG, Abstellräume | 66 | 0.015 | 1 | 0.99 | 0.90 | 1.10 | 1.10 |
| 1.UG, Flure, Hallen | 866 | 0.012 | 1 | 10.39 | 0.90 | 11.55 | 11.55 |
| 1.UG, Treppen | 40 | 0.012 | 1 | 0.48 | 0.90 | 0.53 | 0.53 |
| 1.UG, Schächte für Förderanlagen | 20 | 0.015 | 1 | 0.30 | 0.90 | 0.33 | 0.33 |
| | | | | | | | |
| EG, sonst. betriebstechnische Anlagen | 2 | 0.015 | 1 | 0.03 | 0.90 | 0.03 | 0.03 |
| EG, Büroräume | 116 | 0.1 | 1 | 11.60 | 0.90 | 12.89 | 12.89 |
| EG, Bürotechnikräume | 9 | 0.1 | 1 | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00 |
| EG, Lagerräume | 5234 | 0.015 | 1 | 78.51 | 0.90 | 87.23 | 87.23 |
| EG, Annahme- und Ausgaberäume | 127 | 0.015 | 1 | 1.91 | 0.90 | 2.12 | 2.12 |
| EG, Sanitärräume | 20 | 0.015 | 1 | 0.30 | 0.90 | 0.33 | 0.33 |
| EG, Abstellräume | 8 | 0.015 | 1 | 0.12 | 0.90 | 0.13 | 0.13 |
| EG, Flure, Hallen | 258 | 0.012 | 1 | 3.10 | 0.90 | 3.44 | 3.44 |
| EG, Treppen | 18 | 0.012 | 1 | 0.22 | 0.90 | 0.24 | 0.24 |
| EG, Schächte für Förderanlagen | 20 | 0.012 | 1 | 0.24 | 0.90 | 0.27 | 0.27 |
| | | | | | | | |
| ZWG, Gemeinschaftsräume | 32 | 0.1 | 1 | 3.20 | 0.90 | 3.56 | 3.56 |
| ZWG, Büroräume | 63 | 0.1 | 1 | 6.30 | 0.90 | 7.00 | 7.00 |
| ZWG, Besprechungsräume | 22 | 0.1 | 1 | 2.20 | 0.90 | 2.44 | 2.44 |
| ZWG, Archive, Sammlungsräume | 8 | 0.015 | 1 | 0.12 | 0.90 | 0.13 | 0.13 |
| ZWG, Sanitärräume | 12 | 0.015 | 1 | 0.18 | 0.90 | 0.20 | 0.20 |
| ZWG, Garderoben | 45 | 0.015 | 1 | 0.68 | 0.90 | 0.75 | 0.75 |
| ZWG, Flure, Hallen | 48 | 0.012 | 1 | 0.58 | 0.90 | 0.64 | 0.64 |
| ZWG, Treppen | 34 | 0.012 | 1 | 0.41 | 0.90 | 0.45 | 0.45 |
| | | | | | | | |
| 1.OG, Raumlufttech. Anlagen | 70 | 0.012 | 1 | 0.84 | 0.90 | 0.93 | 0.93 |
| 1.OG, sonst. betriebstechnische Anlagen | 2 | 0.012 | 1 | 0.02 | 0.90 | 0.03 | 0.03 |
| 1.OG, Speiseräume | 88 | 0.02 | 1 | 1.76 | 0.90 | 1.96 | 1.96 |
| 1.OG, Büroräume | 46 | 0.1 | 1 | 4.60 | 0.90 | 5.11 | 5.11 |
| 1.OG, Lagerräume | 932 | 0.015 | 1 | 13.98 | 0.90 | 15.53 | 15.53 |
| 1.OG, Sanitärräume | 12 | 0.015 | 1 | 0.18 | 0.90 | 0.20 | 0.20 |
| 1.OG, Abstellräume | 2 | 0.015 | 1 | 0.03 | 0.90 | 0.03 | 0.03 |
| 1.OG, Flure, Hallen | 50 | 0.012 | 1 | 0.60 | 0.90 | 0.67 | 0.67 |
| 1.OG, Treppen | 22 | 0.012 | 1 | 0.26 | 0.90 | 0.29 | 0.29 |
| 1.OG, Schächte für Förderanlagen | 14 | 0.012 | 1 | 0.17 | 0.90 | 0.19 | 0.19 |
| **Total kVA Eichenweg 37 Kartoffelzentrum** | | | | 222.93 | | 247.70 | 247.70 |
| **Total Ampère Eichenweg 37 Kartoffelzentrum** | | | | | | | **357.95** |

| | |
|---|---|
| **Total kVA Allgemein** | 397.23 |
| **Total Ampère Allgemein** | **574.04** |

| | |
|---|---|
| **Annahme Energiebedarf Gebäude 31 / 35 / 37 exkl. Geb. 39 (Abbruch)** | Anschluss 630A |

**fux sarbach ENGINEERING AG**
Giacomettistrasse 1 | 3006 Bern
Telefon +41 31 388 80 00 | info@fse-ag.ch | www.fse-ag.ch
Zweigniederlassungen: 3800 Interlaken | 3900 Brig | 3920 Zermatt