

Konzeptvariante „Low“

Diese Konzeptvariante ist darauf ausgelegt, mit möglichst wenig Aufwand, viel zu erreichen. Jedoch müssen bei der Nachhaltigkeit und dem Komfort Kompromisse gemacht werden.

Umzusetzen sind dafür Änderungen am Heizsystem und an der Lüftungsanlage, sowie geringe elektrische Anpassungen.

Wichtig: Diese Variante entspricht nicht allen Zielvorgaben. Es werden lediglich die Kosten gesenkt.

Heizsystem

Der Wärmehähler der BSA Ost (Zivilschutzanlage) wurde im Rapportjahr 2018 bis 2019 mit 54`458 kWh Heizleistung abgelesen.

Fehler! Kein Text mit

Ein Wärmepumpenboiler mit 300 Liter Fassungsvermögen, wie auf dem Bild ein CoolStar Solar, hat eine Heizleistung von ca. 11 kWh (nur mit Wärmepumpe 3kW) bis das Volumen aufgeheizt ist. Mit der elektrischen Zusatzheizung sogar 22 kWh. Bei einer elektrischen Leistungsaufnahme von 3.9 kW.

Rechnerisch würde dies dann so aussehen:

Wärmebedarf : Heizleistung = Anzahl Ladungen
 $54`458 \text{ kWh} : 22 \text{ kWh} = 2`475.36$

Für eine Ladung benötigt er 1.8 h (1h 50 min)
 $2`475.3 * 1,83h = 4`537.3 \text{ h (Betriebszeit)}$

$3.9 \text{ kW} * 4537.33 \text{ h} = 17695.6 \text{ kWh}$

Bei einem Strompreis (Hochtarif) von 8.81 Rp/kWh

$17`695.6 * 0.0881 \text{ CHF} = \mathbf{1`560 \text{ CHF}}$.

Vergleich zur bestehenden Gasheizung:

$54`458 \text{ kWh} * 0.0975 \text{ CHF} = \mathbf{5`310 \text{ CHF}}$

So können wir 3`750 CHF einsparen. Optional kann an diesen Boiler noch eine Solaranlage angeschlossen werden, was die Betriebskosten zusätzlich senken würde. Diese würde allerdings hohe Installationskosten mit sich tragen. Überschlagen, wenn man eine Teilfläche des Schulhauses nutzen würde: $900 \text{ kWh/m}^2 * 200\text{m}^2 = 180`000 \text{ kWh}$

Die Zulässigkeit der Boiler ist abzuklären.



Heizungszusatz

Um die Wärme richtig einzusetzen kommen noch Raumthermostate zum Einsatz. Über eine Steuerung wird die eingestellte Temperatur in den jeweiligen Bereichen gehalten, resp. die Lüftung angesteuert. Bei Bedarf wird die bestehende Gasheizung miteinbezogen oder aber ein Fernwärmeanschluss realisiert. Beide Ansätze haben den grossen Nachteil: Das Schulhaus wird umgebaut. Zu diesem Zeitpunkt wird das Energiemanagement nochmals aufgegriffen und man macht die Arbeit zweimal. Alternativ, kann auch ein Zweiter Wärmepumpenboiler zur Absicherung installiert werden.

Lüftung

Die Lüftungsanlage bleibt bestehen. Sie wird mit einem Entfeuchtungsmodul ergänzt. Durch dieses Modul sollen die mobilen Entfeuchter entfallen. Ein solches Modul wurde bereits in der Zivilschutzanlage in Zollikon realisiert. Wichtig hierbei ist, dass das Modul nach der Filteranlage eingebaut wird. Über den Wärmetauscher in der Lüftung wird die Wärme in der ZSA verteilt.

Vergleich mit dem mobilen Entfeuchter:

Mob. Entfeuchter = 662 kWh (58 CHF)

Für insgesamt 2h/Tag bei 0.66kW
Lüftungsentfeuchter = 482 kWh (42 CHF)

Ersparnis: 16 CHF/Jahr

Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im



Angesteuert wird der Entfeuchter vom Steuerschrank der Heizung. In den notwendigen Räumen sind Hygrostaten montiert, die eine Rückmeldung an den Steuerkasten geben.

Für eine korrekte Entfeuchtung sind noch Lüftungsrohre in die gewünschten Räume zu installieren.

Elektro

Die Beleuchtung wird durch sparsamere 20 W Led-Leuchten ersetzt.

Verbrauch Beleuchtung alt: 1'057 kWh
Verbrauch Beleuchtung neu: 571 kWh Differenz: 486 kWh
Ersparnis: 43 CHF

Zudem ist es angebracht die Gefrierschränke bei Nichtgebrauch auszustecken. (Reduziert um die Hälfte)
Ersparnis: 373 CHF

Der Steuerschrank für die Heizung muss EMP geschützt sein und alle Regler und Schütze manuell überbrückt werden können.

Die Hauptverteilung ist mit einem Wahlschalter für den notwendigen Betriebsmodus zu versehen.

Es gibt drei Betriebsmodi;

- Stufe 1 = Unterhaltsbetrieb reduziert/automatisch.
- Stufe 2 = Einsatzbetrieb (Wiederholungskurs)
- Stufe 3 = Kriegsbetrieb/Belegung (mit Notbetrieb)



Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-3 Beleuchtung Öffentlicher Schutzraum

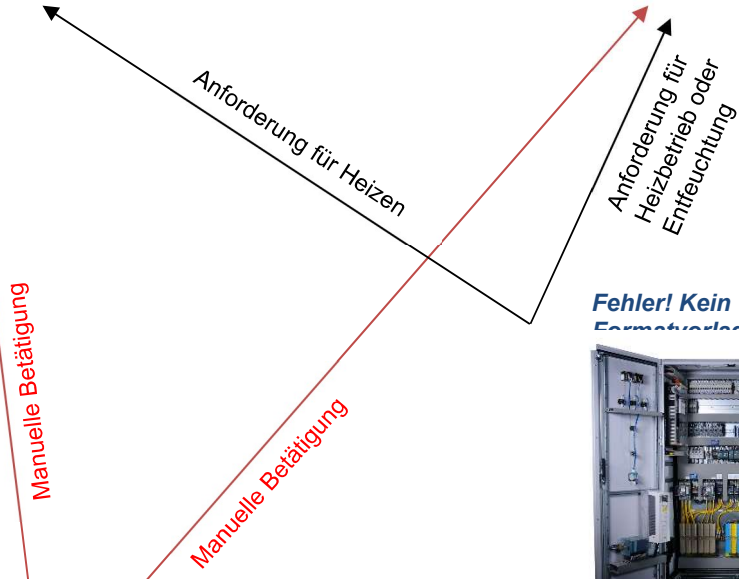
Fehler! Kein Text mit



Fehler! Kein Text mit



Fehler! Kein Text mit



Fehler! Kein Text mit angegebener
Formatvorlage im Dokument 7



Fehler! Kein Text mit angegebener



Modusauswahl

Manuelle Anforderung
bestehende Gasheizung



Fehler! Kein Text mit
angegebener
Formatvorlage
im
Dokument.-10
Hygrostaten

Fehler! Kein Text mit
angegebener
Formatvorlage im
Dokument.-9Therm
ostaten

Fazit der Variante „Low“

Mit der Variante „Low“ können ca. **4`100 CHF/Jahr** eingespart werden. Das entspricht **41%** des Durchschnitts aller Energierechnungen von 2015 bis 2019 (10`116 CHF).
Nicht eingerechnet sind die jeweiligen Anschlussgebühren und Umweltabgaben.

Durch die Veränderung an der Heizung wird nun vorwiegend in der ZSA mithilfe der Wärmepumpenboiler geheizt und geduscht. Sollte es trotzdem einmal knapp werden mit dem Warmwasser, ist die bestehende Gasheizung stets in der Lage in kurzer Zeit wieder warmes Wasser zu liefern.

Dieses Konzept wird empfohlen, sollte sich der Umbau des Schulhauses hinauszögern oder eingestellt werden. Für eine Übergangslösung ist diese Variante nicht geeignet, da die Investitionen für den kurzen Zeitraum (4-5 Jahre) zu hoch wären.