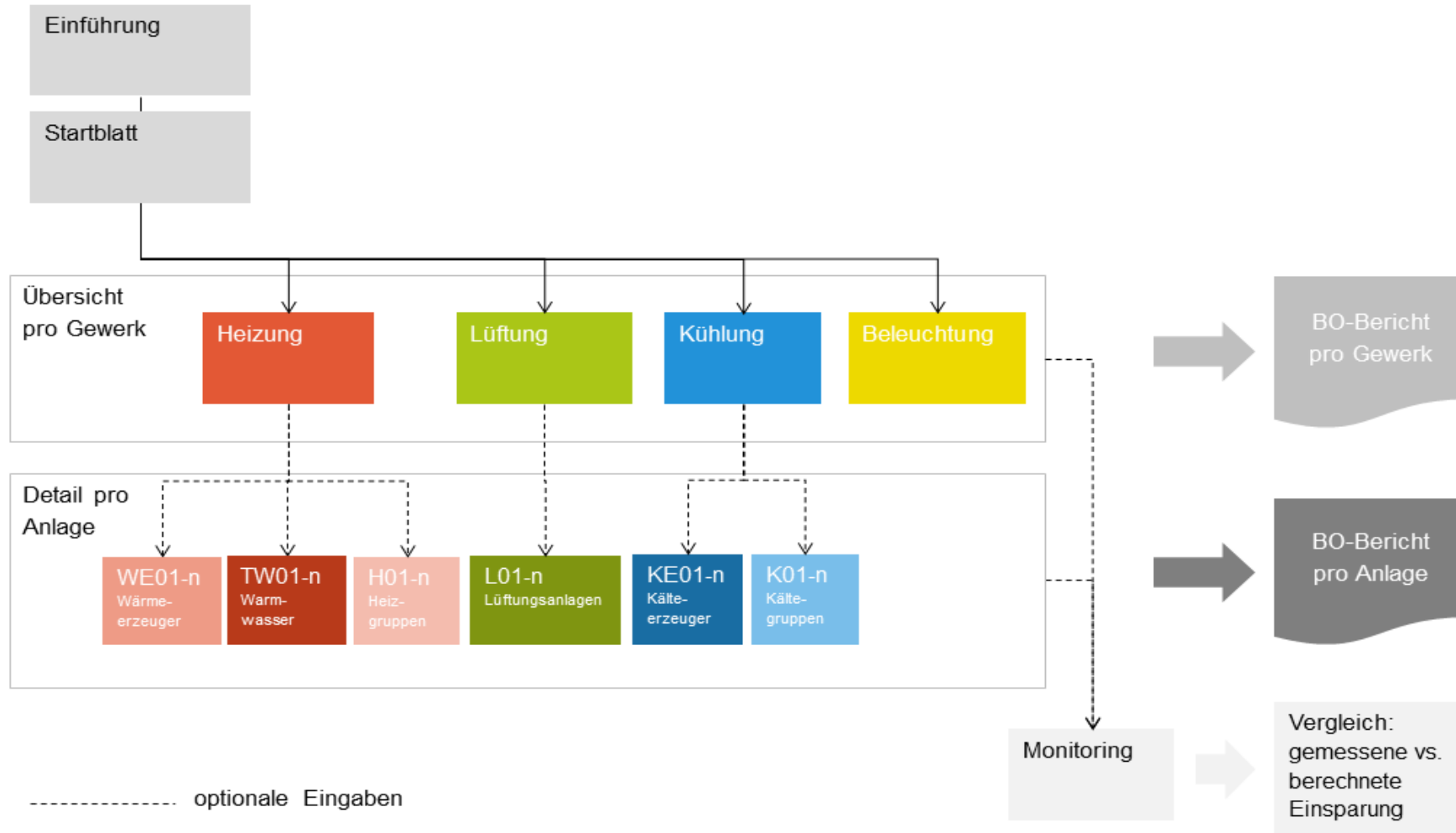


Dokumentation BO-Tool

Berechnungstool für die Betriebsoptimierung von HLKS(E)-Anlagen



Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines zum Tool.....	3
1.1.	Funktionsweise.....	3
1.2.	Einsatzgebiete.....	3
1.3.	BO-Massnahmenblätter.....	3
1.4.	Benötigte Daten.....	3
2.	Blatt «Einführung».....	4
2.1.	Einführung.....	4
2.2.	Struktur und Vorgehen.....	5
3.	Dateneingabe.....	6
3.1.	Startblatt.....	6
3.2.	Vereinfachte Eingabe «Übersicht pro Gewerk».....	8
3.2.1.	Heizung.....	8
3.2.2.	Lüftung.....	13
3.2.3.	Kühlung.....	14
3.2.4.	Beleuchtung.....	17
3.3.	Detaillierte Eingabe «Detail pro Anlage».....	18
3.3.1.	Wärmeerzeuger.....	18
3.3.2.	Heizgruppe.....	20
3.3.3.	Trinkwarmwasser.....	22
3.3.4.	Lüftungsanlage.....	24
3.3.5.	Kälteerzeuger.....	26
3.3.6.	Kältegruppe.....	29
3.4.	Monitoring.....	31
4.	Begriffe.....	33
5.	Eingrenzung Eingabewerte.....	35



1. Allgemeines zum Tool

1.1. Funktionsweise

Das Prinzip des Tools ist einfach: die Komponenten und Einstellungen bestehender Heizungs-, Warmwasser-, Lüftungs-, Klima-, Kälte- und Beleuchtungsanlagen werden zunächst erfasst («Bestehend») und in einem zweiten Schritt optimierte Einstellungen («Optimiert») erarbeitet. Das Tool dokumentiert alle Parameter und berechnet die Kosten- und Energieeinsparungen anhand der Parameteränderungen. Die Berechnung des Energiebedarfs beruht auf der Summenhäufigkeitsmethode (BIN-Methode). Das Tool ermöglicht durch ein standardisiertes und strukturiertes Vorgehen eine Abschätzung der Einsparungen, die durch Betriebsoptimierungen erzielt werden können.

1.2. Einsatzgebiete

Das Tool dient als Vollzugshilfe für das Modul 8 Betriebsoptimierung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE 2014). Das Formular EN-142 für den kantonalen Nachweis der umgesetzten Betriebsoptimierungsmassnahmen ist unter folgendem Link zu finden: <https://www.endk.ch/de/fachleute-1/energienachweis>.

Das Tool kann auch als freies Werkzeug zur Berechnung der Wirkung von geplanten oder umgesetzten Optimierungen an Heizungs-, Warmwasser-, Lüftungs-, Klima-, Kälte- und Beleuchtungsanlagen genutzt werden. Das Tool richtet sich primär an Personen, die für den Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zuständig sind. Bereits bei der Inbetriebnahme und Übergabe von neuen gebäudetechnischen Anlagen kann das Tool zur Aufnahme und Nachjustierung der wichtigsten Einstellungen die für den Betrieb zuständigen Personen unterstützen.

1.3. BO-Massnahmenblätter

Als Unterstützung zur Umsetzung von Optimierungsmassnahmen können die BO-Massnahmenblätter von EnergieSchweiz unter dem Link <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/werkzeugkasten-betriebsoptimierung> dienen. In den Massnahmenblättern von EnergieSchweiz werden Massnahmen vorgeschlagen und die damit verbundenen Kosten und Einsparungen aufgezeigt.

Zusätzlich kann das SIA Merkblatt 2048 zur Hilfe herangezogen werden (<https://www.sia.ch/de/dienstleistungen/sia-norm/>).

1.4. Benötigte Daten

Technische Daten

Die für die Eingaben benötigten technische Daten zu den Heizungs-, Warmwasser-, Lüftungs-, Klima-, Kälte- und Beleuchtungsanlagen sind meistens auf den Anlagen (Typenschilder) oder in den technischen Unterlagen (Schemata, Datenblätter, Herstellerangaben bzw. Planungsunterlagen) zu finden. Je nach Anlage und Alter der Anlage können die technische Daten beim Hersteller bzw. Planer bestellt werden. Zudem bietet das Tool diverse Hilfsmittel, um Annahmen zu treffen oder liefert Vorschläge für Standardwerte.

Bestehende / optimierte Parameter

Die für die Eingaben benötigten Parameter können aus den Reglern (bspw. «Heizungssteuerung») der dazugehörigen Anlagen ausgelesen werden. Es empfiehlt sich, die Bedienungsanleitung des Reglers für die Betriebsoptimierung bereitzuhalten, um die nötigen Parameter besser zu finden und deren Funktion besser zu verstehen.

Heizgradtage

Eine mögliche Quelle für die Heizgradtage ist nachfolgender Link: <https://www.hev-schweiz.ch/vermieten/nebenkostenabrechnungen/heizgradtage-hgt/>

2. Blatt «Einführung»

2.1. Einführung

Eingabemaske

Einführung in das Tool V 0.9.0

1 Sprache / langue / lingua deutsch

Hinweise

2 Farbcode / Layout

Eingabefelder zwingend [grüner Balken]

Eingabefelder nicht zwingend [blauer Balken]

Vorschläge (Default-Werte) 50 kW

Hinweise / Beispiele [rote Ecke]

3 Makros aktivieren

In Excel müssen die Makros aktiviert werden. Weitere Informationen finden Sie in der Hilfe Ihres Office-Programms.

Variante 1: Klicken Sie auf der Statusleiste auf «Inhalt aktivieren».

Variante 2: Klicken Sie auf die Registerkarte Datei / Bereich Sicherheitswarnung auf «Inhalt aktivieren» / «Alle Inhalte aktivieren»

4 Links zu Hilfsmitteln

[Anleitung zum Tool \(DE\)](#)

[BO-Massnahmenblätter EnergieSchweiz \(DE\)](#)

[Instructions pour l'outil \(FR\)](#)

[Istruzioni per lo strumento \(IT\)](#)

Spracheinstellungen 1 Wählen Sie eine Sprache (Deutsch, Französisch, Italienisch) aus.

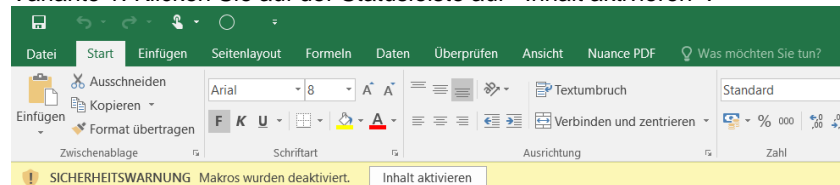
Eingabefelder 2 Eingabefelder

- In **grüne Felder** muss ein Wert eingegeben werden, diese Werte sind entscheidend und in jedem Projekt unterschiedlich. Anhand der Werte in diesen Feldern wird der projektspezifische Energiebedarf vor und nach der Umsetzung von Optimierungsmassnahmen berechnet.
- In **blaue Felder** muss nicht zwingend ein Wert eingegeben werden. Wenn Sie keinen Wert eingeben, wird mit Standardwerten gerechnet.
- Bei *kursiv* gedrucktem Text, handelt es sich um einen Vorschlag bzw. Standard-Werte.

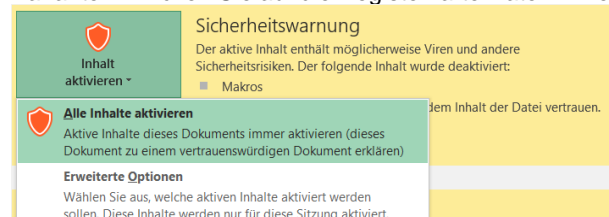
Bei Feldern mit einer roten Ecke (siehe Punkt Hinweise / Beispiele) werden Hinweise angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger auf das Feld bewegen.

Makros aktivieren 3 Bevor Sie das Tool verwenden können, müssen Sie sicherstellen, dass die Makros in ihrem Excel aktiviert sind. Die Makros können auf zwei Arten aktiviert werden.

Variante 1: Klicken Sie auf der Statusleiste auf «Inhalt aktivieren».



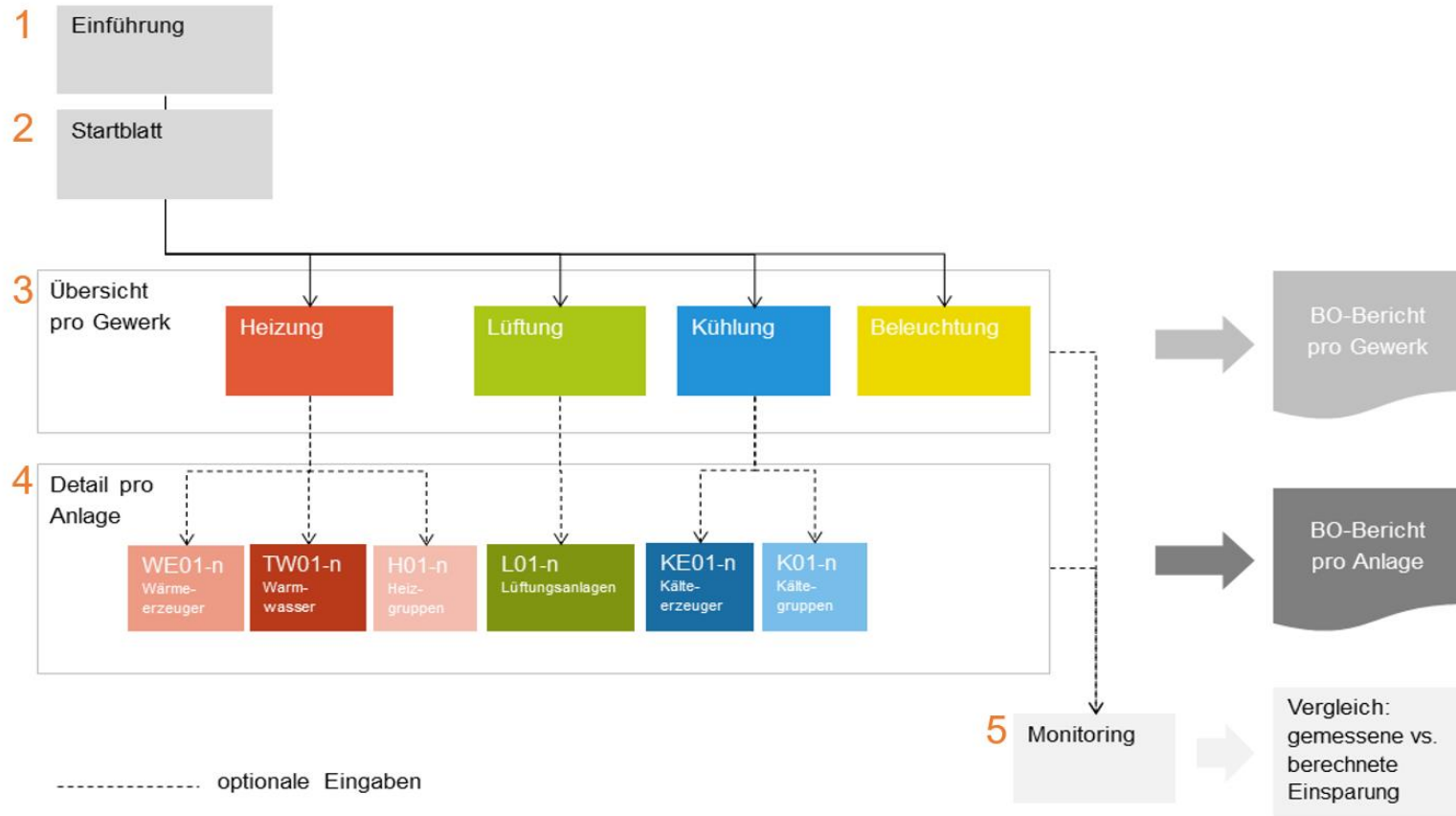
Variante 2: Klicken Sie auf die Registerkarte Datei → Bereich Sicherheitswarnung auf «Inhalt aktivieren» → «Alle Inhalte aktivieren»



Links zu Hilfsmitteln 4 Unter den vier Links werden verschiedene Hilfsmittel bereitgestellt.

2.2. Struktur und Vorgehen

Vorgehen



Erläuterungen zum Vorgehen

- 1 Einführung: Hier werden allgemeine Hinweise gegeben und die Sprache kann ausgewählt werden. Ansonsten sind noch keine weiteren Eingaben erforderlich.
- 2 Startblatt: In diesem Blatt müssen allgemeine Angaben zum Projekt gemacht werden, wie beispielsweise die Energiebezugsfläche oder der Energieverbrauch der Liegenschaft bzw. Betriebsstätte.
- 3 Übersicht: Mit dem Tool können Einsparungen in den Bereichen Heizung, Lüftung, Kühlung und Beleuchtung berechnet werden. Benötigt werden Daten der Erzeuger und der Verbraucher, sowie der bestehenden und der optimierten Situation. Die Daten können zusammengefasst pro Gewerk oder detailliert pro Anlage eingegeben werden.
- 4 Detaileingaben: Wenn Sie sich für die detaillierte Eingabe entscheiden, werden Ihnen zusätzliche Blätter zur Verfügung gestellt, um diese Daten einzugeben.
- 5 Monitoring: Es besteht die Möglichkeit das Tool über mehrere Jahre zu bewirtschaften und damit die berechneten Werte mit der tatsächlichen Entwicklung über mehrere Jahre zu vergleichen.

3. Dateneingabe

3.1. Startblatt

Eingabemaske

12 Status V 0.9.0

1 Energetische Betriebsoptimierung
Projekttitel:

2 Standort

Gemeinde	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Parz. Nr	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Kanton	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Geb.-Nr	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Klimastation	<input style="width: 95%;" type="text"/>	EGD	<input style="width: 95%;" type="text"/>

4 Eigentümer

Name Firma	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Adresse	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Kontaktperson	<input style="width: 95%;" type="text"/>
E-Mail	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Telefon	<input style="width: 95%;" type="text"/>

6 Nachweisersteller

Name	<input style="width: 95%;" type="text"/>
E-Mail	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Telefon	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Datum	<input style="width: 95%;" type="text"/>

9 Energieträger

Energieträger	Verbrauch	Kosten	spez. Kosten
Wasser	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	1.9 CHF/m ³
PV-Eigenverb.	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
Abwärmenutzung	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	

11 Anmerkungen zur Betriebsstätte

3 Gebäude

Gebäudeadresse	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Gebäudekategorie	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Energiebezugsfläche	<input style="width: 95%;" type="text"/>

5 Anlagenbetreiber

Name Firma	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Adresse	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Kontaktperson	<input style="width: 95%;" type="text"/>
E-Mail	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Telefon	<input style="width: 95%;" type="text"/>

Startjahr **7**

Monitoring aktivieren **8** ja nein

10 Anlagenanzahl

Wärmeerzeugung	0
Trinkwassererzeugung	0
Heizgruppen	0
Lüftungsanlagen	0
Kälteerzeuger	0
Kältegruppen	0
Leuchtentypen	0

13 Pdf erzeugen

Projekttitel

1 Geben Sie dem Projekt einen Titel.

Standort

2 Wählen Sie Ihren Kanton und die zugehörige Klimastation aus. Diese beiden Angaben sind zwingend und sie werden für weitere Berechnungen benötigt. Zur Vervollständigung der Angaben können sie zusätzlich Gemeinde, Parzellennummer, Gebäudenummer (kantonal) sowie die EGID (Bundesamt für Statistik) eingeben.

Gebäude

3 Geben Sie die Adresse des Gebäudes ein, das in den folgenden Berechnungen betrachtet wird. Zusätzlich werden Gebäudekategorie und Energiebezugsfläche (alle Grundflächen im Gebäude, welche beheizt bzw. klimatisiert werden) benötigt. Je nach Gebäudekategorie gelten unterschiedliche Normwerte, die in späteren Berechnungen herangezogen werden müssen. Bei einer gemischten Gebäudenutzung wird die Gebäudekategorie mit dem grössten Flächenanteil eingegeben.

Es stehen folgende Gebäudekategorien zur Auswahl:

- Wohnen
- Restaurant
- Lager
- Büro
- Versammlung
- Sportbau
- Schule
- Spital
- Hallenbad
- Verkauf
- Industrie



- Eigentümer* 4 Alle Kontaktdaten zum Eigentümer des Gebäudes sind freiwillig.
- Anlagenbetreiber* 5 Alle Kontaktdaten zum Anlagenbetreiber sind freiwillig.
- Nachweisersteller* 6 Die Kontaktdaten zum Nachweisersteller sind für den Nachweis der umgesetzten Optimierungsmassnahmen gemäss EN-142 erforderlich.
- Startjahr* 7 Geben Sie ein Startjahr (aktuelles Jahr) für die Betriebsoptimierung ein. Das Vorjahr des Startjahrs bildet die Berechnungsgrundlage, d.h. wenn Sie als Startjahr 2020 eingeben, werden Sie im nächsten Schritt nach dem Energieverbrauch und den Energiekosten des Jahres 2019 gefragt.
- Monitoring* 8 Wenn Sie das Monitoring aktivieren, steht Ihnen ein zusätzliches Blatt zur Verfügung mit dem Sie den Energieverbrauch auch in den nachfolgenden Jahren vergleichen und eine Erfolgskontrolle der Betriebsoptimierung durchführen können. Diese Funktion ist freiwillig.
- Energieträger* 9 Der gesamte Energieverbrauch des gewählten Jahres ist in kWh anzugeben und die gesamten Kosten des gewählten Energieträgers in CHF. Geben Sie ein, wieviel Heizöl, Strom, Gas (Erdgas / Biogas) oder Holz (Pellets, Stückholz, Holzschnitzel) das Objekt im letzten Jahr verbraucht hat und wie hoch die Kosten waren. Die Werte können Sie aus den Rechnungen der Energielieferanten übernehmen. Aus dem Verbrauch und den Kosten werden anschliessend die spezifischen Kosten berechnet, dieser Wert wird auch in den späteren Berechnungen verwendet. Wenn sie keine Kosten eingeben, wird nicht mit ihren projektspezifischen Kosten gerechnet, sondern mit den angezeigten Standard-Energiepreisen.
- Umrechnungsfaktoren* Da die Verbräuche z.T. in Litern, Kubikmetern bzw. in Kilogramm oder Tonnen angegeben werden, empfehlen wir folgende Umrechnungsfaktoren:
- 1 Liter Heizöl = 10.5 kWh *
 - 1 m³ Erdgas = 11.2 kWh
 - 1 kg Pellets = 4.8 kWh **
 - 1 kg Holzschnitzel = 4.1 kWh ***
- * bezogen auf den Brennwert
** Wasseranteil ca. 13%
*** Wasseranteil ca. 25%
- PV-Eigenverbrauch* Wenn Sie eine Photovoltaikanlage (PV) mit Eigenverbrauch betreiben, dann tragen Sie den Eigenverbrauch dieser Anlage hier ein. Der in das Netz eingespeiste PV-Strom (Rücklieferung) ist für die Betriebsoptimierung nicht relevant. Wenn Sie keine PV-Anlage besitzen, dann wird nichts in dieses Feld eingetragen.
- Anlagenanzahl* 10 Bitte wählen Sie aus, wie viele Wärmeerzeuger, Trinkwarmwassererzeuger (Brauchwarmwasser), Heizgruppen, Lüftungs- und Klimaanlage, Kälteerzeuger, Kältegruppen und Leuchtentypen in Ihrer Betriebsstätte bzw. Liegenschaft in Betrieb sind. Sobald Sie eine Auswahl getroffen haben, werden die jeweiligen Blätter gemäss Ihrer Auswahl eröffnet. Ihre Auswahl der Punkte Wärmeerzeuger, Trinkwarmwassererzeugung und Heizgruppen wird im Blatt «Heizung» weiter behandelt. Im Blatt «Lüftung» müssen Sie weitere Angaben zu ihren Lüftungs- und Klimaanlage machen. Die Auswahl Kälteerzeuger und Kältegruppen wird im Blatt «Kühlung» und die Anzahl Leuchtentypen im Blatt «Beleuchtung» weiterbehandelt. Wenn Sie beispielsweise keine Lüftungsanlage besitzen, wählen Sie «0 Stück» aus.
- Anmerkungen* 11 Falls Sie Anmerkungen zur Betriebsstätte haben oder zusätzliche Informationen zu den aufgeführten Daten angeben möchten, können Sie dies hier machen.
- Status* 12 Wenn Sie alle zwingend benötigten Informationen ausgefüllt haben, wechselt der Status und es wird ein grünes Häkchen angezeigt. Der Status wird in allen folgenden Blättern aufs Neue angezeigt werden, damit können Sie überwachen ob noch Daten fehlen. Sind nicht alle zwingenden Daten vollständig eingetragen, führt dies zu falschen Resultaten oder Fehlern.
- Pdf erzeugen* 13 Mit der Funktion «Pdf erzeugen» können Sie einen Bericht erstellen. Bitte beachten Sie, dass Sie zuerst die Blätter Heizung, Lüftung, Kälte und Beleuchtung ausfüllen müssen, damit der Bericht einen Inhalt hat.
Um Modul 8 der MuKE 2014 zu erfüllen, müssen Sie zusätzlich zu dem erstellten Bericht ein von ihrem Kanton bereitgestelltes Formular (EN-142) ausfüllen und unterschreiben.

3.2. Vereinfachte Eingabe «Übersicht pro Gewerk»

3.2.1. Heizung

Eingabemaske

Wärmeerzeuger

Übersicht Heizung										Status		Berechnen		V 0.9.0		
Wärmeerzeugung																
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Leistung Thermisch kW	Nutzungsgrad / JAZ Standard [-]	Nutzungsgrad / JAZ Projektwert [-]	Betriebsweise Heizungsanlage	Bivalenzpunkt Ausstemp. °C	Hinweise	Datum	Kürzel Person						
WE01		nein		0.00		monovalent										
WE02				0.00												

Heizgruppe

Heizgruppen																
Bestehende Einstellungen																
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Heizgrenze °C	Heizkurve		Absenkbetrieb		Samstag		Sonntag		Nachtabsenkung	Abschätzung	Wärmeleistung	Wärmeleistung	
		nein		AT _{min} °C	T _{VLmax} °C	Mo. Fr.						Absenkung TVL Kelvin	anhand Rohrdimension	anhand Rohrdimension	anhand Rohrdimension	
		nein		AT _{max} °C	T _{VLmin} °C	von	bis	von	bis	von	bis		anhand Rohrdimension	anhand Rohrdimension	anhand Rohrdimension	
H01		nein														
H02		nein														

Trinkwarmwasser

Trinkwarmwasser													H0X Parameter kopieren			
Bestehende Einstellungen																
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Temp.-Sollwert für TWW °C	Anzahl Legionellen-schaltungen Stk. / Woche	Solltemp. Begleit- heizbänder °C	Solltemp. Zirkulation °C	EBF Verbraucher m ²	Länge Zirkulation-leitung Standard [m]	Länge Zirkulation-leitung Individuell [m]	TWW-Speicher- volumen l	Verbraucher- kategorie	Wärmeerzeugung für TWW				
TW01		nein														
TW02		nein														

Einsparungen

Optimierte Einstellungen																
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Temp.-Sollwert für TWW °C	Anzahl Legionellen-schaltungen Stk. / Woche	Solltemp. Begleit- heizbänder °C	Solltemp. Zirkulation °C	Hinweise					Datum	Kürzel Person			
TW01																
TW02																

Energiekosten / -verbrauch und Einsparung pro Jahr											TW0X Parameter kopieren		
Nr.	Bezeichnung Anlage	Bestehender Energieverbrauch				Optimierter Energieverbrauch				Einsparung			
		Endenergie kWh	Therm. Energie kWh	Hilfsenergie kWh	Kosten CHF	Endenergie kWh	Therm. Energie kWh	Hilfsenergie kWh	Kosten CHF	Hilfs.+Endenergie kWh	Kosten CHF	Prozentual %	
Wärmeerzeugung													
WE01			0	0	0		0	0	0		0	0	0%
WE02		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0%
Trinkwarmwasser													
TW01			0	0		0	0				0	0	0%
TW02			0	0		0	0				0	0	0%
Heizgruppen													
H01			0	0	0		0	0	0		0	0	0%
H02			0	0	0		0	0	0		0	0	0%

Auf dem Blatt «Heizung» werden Informationen zu Wärmeerzeuger, Heizgruppen (Verbraucher) und Trinkwarmwasser abgefragt. Es kann jeweils zwischen einer einfachen Eingabe (siehe Grafik oben) oder einer Detaileingabe (vgl. Kapitel 3.3.1, 3.3.2 und 3.3.3) gewählt werden.



Wärmeerzeuger

Wärmeerzeugung										
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Leistung Thermisch kW	Nutzungsgrad / JAZ Standard [-]	Nutzungsgrad / JAZ Projektwert [-]	Betriebsweise Heizungsanlage	Bivalenzpunkt Aussentemp. °C	Hinweise	Datum	Kürzel Person
WE01	1	2	3	0.00	4	5	6	7	-	-
WE02				0.00						

Anlage

1 Wählen Sie im Dropdownmenü aus wie die Wärme erzeugt wird. Beachten Sie, dass Sie den primären Wärmeerzeuger zuerst aufführen müssen. Folgende Anlagen stehen zur Verfügung:

- Heizung
- Ölfeuerung
- Ölfeuerung kondensierend
- Gasfeuerung
- Gasfeuerung kondensierend
- Holzfeuerung
- Pelletfeuerung
- Fernwärme
- Elektrospeicher Zentr.
- Elektro direkt
- Wärmepumpe Aussenluft
- Wärmepumpe, Erdwärmesonde
- Wärmepumpe, Abwasser
- Wasser-Wärmepumpe
- Wärmepumpe, Grundwasser, direkt
- Wärmepumpe, Grundwasser, indirekt
- Wärmepumpe Erdregister

Detaillierte Eingabe

2 Wenn Sie eine detaillierte Eingabe wünschen, wählen Sie im Dropdownmenu «ja» aus. Mehr Informationen zur Detaileingabe des Wärmeerzeugers finden Sie in Kapitel 3.3.1 Wärmeerzeuger (Detaileingabe) (Seite 11).

Leistung Thermisch

3 Geben Sie die thermische Leistung ihres Wärmeerzeugers in Kilowatt (kW) ein, diese finden Sie meistens auf dem Datenschild direkt auf der Anlage oder in den technischen Unterlagen.

Nutzungsgrad / JAZ

4 Geben Sie den Nutzungsgrad des Kessels bzw. die Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe ein. Wenn Ihnen der Projektwert nicht bekannt ist, wird Ihnen ein Standardwert vorgeschlagen. Wichtig ist, dass der Nutzungsgrad zwischen 0 und 1 liegen muss und nicht in Prozent eingegeben werden kann.

Betriebsweise / Heizungsanlage

5 Wählen Sie aus ob, die Heizungsanlage monovalent oder bivalent (parallel oder alternativ) betrieben wird. Wenn es sich um eine bivalente Anlage (mehrere Wärmeerzeuger) handelt, wird die Eingabe des Bivalenzpunktes zwingend.

Bivalenzpunkt Aussentemperatur

6 Geben Sie an ab welcher Aussentemperatur WE02 zum Einsatz kommt. Wenn Sie nur einen Wärmeerzeuger haben, ist dieser Punkt nicht relevant.

Bemerkungen

7 Wenn Sie Anmerkungen oder Notizen zu den Wärmeerzeugern haben, können Sie diese hier festhalten. Vervollständigen Sie ihre Eingabe mit einem Datum sowie dem Kürzel der zuständigen Person.

WICHTIG

Die Anzahl Wärmeerzeuger (WE01, WE02, etc.) und damit die Anzahl Zeilen, die in diesem Blatt angezeigt werden, entspricht der Anzahl Wärmeerzeuger die Sie auf dem Startblatt eingegeben haben. Wenn Sie beim Ausfüllen des Blattes «Heizung» feststellen, dass zu viele oder zu wenige Zeilen zur Verfügung stehen, können Sie dies auf dem Startblatt ändern. Dasselbe gilt für die Anzahl Heizgruppen und die Trinkwarmwassererzeugung.

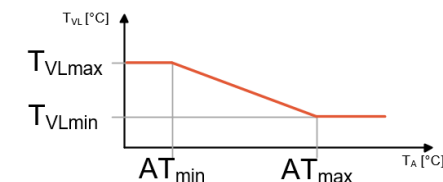


Heizgruppe

Heizgruppen																
Bestehende Einstellungen																
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Heizgrenze °C	Heizkurve				Absenkbetrieb				Nachtabsenkung	Ab-schätzung Wärmeleistung	Wärmeleistung		
-	-	-	-	AT _{min} °C	T _{VLmax} °C	AT _{max} °C	T _{VLmin} °C	Mo.-Fr.	Samstag	Sonntag	Absenkung TVL Kelvin	anhand Rohrdimension	kW	kW		
-	-	-	-	-	-	-	-	von bis	von bis	von bis	-	-	-	-		
H01	1	2	3													
H02																
Optimierte Einstellungen																
Nr.	Bezeichnung Anlage	Heizgrenze			Heizkurve				Absenkbetrieb				Nachtabsenkung	Hinweise	Datum	Kürzel Person
-	-	°C			AT _{min} °C	T _{VLmax} °C	AT _{max} °C	T _{VLmin} °C	Mo.-Fr.	Samstag	Sonntag	Absenkung TVL Kelvin	-	-	-	-
-	-	-			-	-	-	-	von bis	von bis	von bis	-	-	-	-	

8 H0X Parameter kopieren

- Bezeichnung* 1 Geben Sie eine Bezeichnung für ihre Heizgruppe ein.
- Detaillierte Eingabe* 2 Wenn Sie eine detaillierte Eingabe wünschen, wählen Sie im Dropdownmenu «ja» aus. Mehr Informationen zur Detaileingabe der Heizgruppen finden Sie in Kapitel 3.3.2 Heizgruppe (Detaileingabe) (Seite 20).
- Heizgrenze* 3 Geben Sie an, ab welcher Aussentemperatur ihre Heizung im Normalbetrieb eingeschaltet wird.
- Heizkurve (Heizkennlinie)* 4 Tragen Sie ein, welche Aussentemperaturen mit welchen Vorlauftemperaturen korrespondieren. Die nachfolgende Grafik finden Sie auch im BO-Tool, wenn Sie mit der Maus über das Wort «Heizkurve» fahren.
 - AT_{min} = minimale Aussentemperatur (Aussentemperatur bei Auslegungsbedingung)
 - T_{VLmax} = maximale Vorlauftemperatur (Vorlauftemperatur bei Auslegungsbedingung)
 - AT_{max} = maximale Aussentemperatur
 - T_{VLmin} = minimale Vorlauftemperatur
- Absenkezeiten (Heizprogramm)* 5 Wenn Ihre Heizung über eine Nachtabsenkung (Heizprogramm) verfügt, können Sie hier eingeben in welchem Zeitraum die Temperatur abgesenkt wird.
- Nachtabsenkung (Reduzierter Betrieb)* 6 Geben Sie an um wie viel Kelvin die Vorlauftemperatur in der Nacht (Temperaturdifferenz) abgesenkt wird.
- Wärmeleistung* 7 Sie können die Wärmeleistung ihrer Heizgruppe entweder über den Rohrdurchmesser abschätzen oder wenn Sie die genaue Wärmeleistung wissen, direkt in kW eingeben. Die Wärmeleistungen sowie weitere Planungswerte sind meistens im Heizungsschema vermerkt bzw. in der technischen Dokumentation der Anlage.
- Parameter kopieren* 8 Sie können die Werte der «bestehenden Parameter» kopieren. Damit entsprechen die «Optimierten Einstellungen» den Eingaben unter «Bestehenden Einstellungen». Diese Funktion soll die Eingabe vereinfachen, sodass nur die Werte eingegeben werden müssen, welche angepasst wurden.
- Optimierte Parameter* Die Punkte 9 bis 12 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Bemerkungen* 13 Wenn Sie Anmerkungen oder Notizen zu den Heizgruppen bzw. deren Optimierungen haben, können Sie diese hier festhalten. Vervollständigen Sie ihre Eingabe mit einem Datum sowie dem Kürzel der zuständigen Person.



Trinkwarmwasser

Trinkwarmwasser												
Bestehende Einstellungen												
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Temp.-Sollwert für TWW °C	Anzahl Legionellen-schaltungen Stk. / Woche	Solltemp. Begleit- Heizbänder °C	Solltemp. Zirkulation °C	EBF Verbraucher m²	Länge Zirkulationsleitung Standard [m]	Länge Zirkulationsleitung Individuell [m]	TWW-Speichervolumen l	Verbraucher-kategorie	Wärmeerzeugung für TWW
TW01	1	2	3	4	5	6	7	0	8	9	10	11
TW02								0				

Optimierte Einstellungen												
Nr.	Bezeichnung Anlage	Temp.-Sollwert für TWW °C	Anzahl Legionellen-schaltungen Stk. / Woche	Solltemp. Begleit- Heizbänder °C	Solltemp. Zirkulation °C	Hinweise	Datum	Kürzel Person				
TW01		13	14	15	16	17						
TW02												

12 TW0X Parameter kopieren

- Bezeichnung** 1 Geben Sie eine Bezeichnung für die Trinkwarmwasseranlage ein.
- Detaillierte Eingabe** 2 Wenn Sie eine detaillierte Eingabe wünschen, wählen Sie im Dropdownmenu «ja» aus. Mehr Informationen zur Detailsingabe der Trinkwarmwassererzeugung finden Sie in Kapitel 3.3.3
- 3 Trinkwarmwasser (Seite 22).
- Temperatur-Sollwert für TWW** 4 Tragen Sie den Sollwert für das Trinkwarmwasser ein. Es handelt sich hier um die Solltemperatur des Trinkwarmwasserspeichers.
- Legionellen-schaltungen** 5 Geben Sie die Anzahl Legionellenschaltungen pro Woche an. Beispielsweise 1 x pro Tag wird der Boiler auf 60°C erwärmt, ansonsten wird eine tiefere Temperatur angestrebt.
- Solltemperatur Begleitheizbänder** 6 Falls Sie über Begleitheizbänder verfügen, tragen Sie deren Solltemperaturen ein.
- Solltemperatur Zirkulation** 7 Tragen Sie den Sollwert für das zirkulierende Trinkwarmwasser ein. Es handelt sich hier um die Solltemperatur des Rücklaufs in den Speicher.
- EBF Verbraucher** 8 Tragen Sie ein, auf welcher Energiebezugsfläche Trinkwarmwasser zur Verfügung steht. Dieser Wert muss nicht mit dem EBF-Wert auf dem Startblatt übereinstimmen. Die Eingabe dient zur Abschätzung des Trinkwarmwasserverbrauchs.
- Länge Zirkulations-leitungen** 9 Wenn Sie die genaue Länge der Zirkulationsleitungen nicht wissen, wird diese anhand der im vorherigen Schritt eingetragenen EBF abgeschätzt. Ansonsten können Sie die genaue Länge eintragen.
- Speichervolumen** 10 Geben Sie an, wie gross Ihr Trinkwarmwasserspeicher ist. Dies ist meist auf dem Typenschild des Speichers aufgeführt.
- Verbraucher-kategorie** 11 Geben Sie an, wie die Fläche hauptsächlich genutzt wird. Folgende Auswahl steht zur Verfügung:
- Wohnen
 - Büro
 - Schule
 - Verkauf
 - Restaurant
 - Versammlung
 - Spital
 - Industrie
 - Lager
 - Sportbau
 - Hallenbad
- Wärmeerzeuger TWW** 12 Ordnen Sie der Trinkwarmwassererzeugung einen Wärmeerzeuger zu. Wenn das Trinkwarmwasser nicht über die gleiche Wärmeerzeugung wie die Heizwärme erzeugt wird, sondern mit einem Wärmepumpenboiler oder einem Elektroheizstab erhitzt wird, kann dies ebenfalls ausgewählt werden.
- Parameter kopieren** 13 Sie können die eingetragenen «bestehenden Parameter» kopieren.
- Optimierte Parameter** Die Punkte 13 bis 16 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.



Bemerkungen

17 Wenn Sie Anmerkungen oder Notizen zum Trinkwarmwasser haben, können Sie diese hier festhalten. Vervollständigen Sie die Eingaben mit einem Datum sowie dem Kürzel der zuständigen Person.

Berechnen

Sobald Sie alle Eingaben auf dem Blatt «Heizung» getätigt haben und der Status auf grün wechselt, können die Einsparungen berechnet werden. Die Einsparungen werden angezeigt, sobald sie auf «Berechnen» geklickt haben.

Energiekosten / -verbrauch und Einsparung pro Jahr

Nr.	Bezeichnung Anlage	Bestehender Energieverbrauch				Optimierter Energieverbrauch				Einsparung		
		Endenergie kWh	Therm. Energie kWh	Hilfsenergie kWh	Kosten CHF	Endenergie kWh	Therm. Energie kWh	Hilfsenergie kWh	Kosten CHF	Hilfs.+Endenergie kWh	Kosten CHF	Prozentual %
Wärmeerzeugung												
WE01	Wärmepumpe, Erdw.		0	0	0		0	0	0		0	0%
WE02	Elektro direkt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Trinkwarmwasser												
TW01			0	0			0	0			0	0%
TW02			0	0			0	0			0	0%
Heizgruppen												
H01	1		0	0	0		0	0	0		0	0%
H02			0	0	0		0	0	0		0	0%



3.2.2. Lüftung

Eingabemaske

Übersicht Lüftungen Status 6 17 Berechnen V 0.9.0

Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Zuluft		Abluft		Motorenleistung		Betriebszeiten			Raumnutzung	Wärmerückgewinnung	Kälte- register	Heiz- register
			Volumenstrom m³/h	Volumenstrom m³/h	Zuluft + Abluft kW	Zuluft + Abluft kW	Mo.-Fr.	Samstag	Sonntag						
L01	1	2	3	4	5							7	8	9	10
L02															

Optimierter Energieverbrauch 15

Nr.	Bezeichnung Anlage	Zuluft		Abluft		Motorenleistung		Betriebszeiten			Hinweise	Datum	Kürzel Person
		Volumenstrom m³/h	Volumenstrom m³/h	Zuluft + Abluft kW	Zuluft + Abluft kW	Mo.-Fr.	Samstag	Sonntag					
L01		12	13	14							16		
L02													

Energiekosten / -verbrauch und Einsparung pro Jahr 11 Parameter kopieren

Nr.	Bezeichnung Anlage	Bestehender Energieverbrauch				Optimierter Energieverbrauch				Einsparung			
		Kälte		Wärme		Kälte		Wärme		Hilfs.+Endenergie		Kosten	Prozentual
		kWh	kWh	kWh	CHF	kWh	kWh	kWh	CHF	kWh	CHF	%	
L01		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
L02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	

Einsparungen

- Bezeichnung** 1 Geben Sie eine Bezeichnung für die Lüftungsanlage ein.
- Detaillierte Eingabe** 2 Wenn Sie eine detaillierte Eingabe wünschen, wählen Sie im Dropdownmenu «ja» aus. Mehr Informationen zur Detaileingabe von Lüftungsanlagen finden Sie in Kapitel 3.3.4 Lüftungsanlage (Detaileingabe) (Seite 24).
- Zuluft** 3 Tragen Sie den Volumenstrom der Zuluft ein. Dieser ist meist auf den Lüftungsschemas, dem Datenblatt oder direkt am Monobloc (Lüftungsgerät) aufgeführt.
- Abluft** 4 Tragen Sie den Volumenstrom der Abluft ein. Dieser ist meist auf den Lüftungsschemas, Datenblatt oder direkt am Monobloc (Lüftungsgerät) aufgeführt.
- Motorenleistung** 5 Tragen Sie die Summe der Elektromotorenleistungen (Zuluft und Abluft) der jeweiligen Lüftungsanlage ein. Übernehmen Sie die Werte von den Typenschildern.
- Betriebszeit** 6 Tragen Sie die Betriebszeiten der Lüftungsanlagen ein.
- Raumnutzung** 7 Wählen Sie eine Raumnutzung aus. Wenn eine Lüftungsanlage Flächen mit mehreren Nutzungen versorgt, wählen Sie die Hauptnutzung aus.
- Wärmerückgewinnung** 8 Geben Sie an, ob die Lüftungsanlage über eine Wärmerückgewinnung verfügt.
- Kälteregister** 9 Ordnen Sie der Lüftungsanlage ein Kälteregister (Kältegruppe) zu oder wählen Sie «nein» aus. Dies hat zur Folge, dass der Kälteverbrauch der Lüftungsanlage direkt der Gruppe bei den Kälteanlagen zugeordnet wird.
- Heizregister** 10 Ordnen Sie der Lüftung ein Heizregister (Heizgruppe) zu oder wählen Sie «nein» aus.
- Parameter kopieren** 11 Sie können die eingetragenen «bestehenden Parameter» kopieren.
- Optimierte Parameter** Die Punkte 12 bis 15 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Bemerkungen** 16 Wenn Sie Anmerkungen oder Notizen zu den Lüftungsanlagen haben, können Sie diese hier festhalten. Vervollständigen Sie die Eingabe mit einem Datum sowie dem Kürzel der zuständigen Person.
- Berechnen** 17 Bitte beachten Sie, dass die Einsparungen von Lüftungsanlagen mit Kälteregister oder Heizregister erst berechnet werden können, wenn die Daten der zugehörigen Kälte- oder Heizgruppe eingegeben wurden.

3.2.3. Kühlung

Eingabemaske
Kältemaschinen

Kältegruppen

Einsparungen

Übersicht Kühlung										Status		Berechnen		V 0.9.0	
Kältemaschinen															
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Kälteleistung kW	ESEER Standard [-]	ESEER Projektwert [-]	Bauart Rückkühler	Hinweise			Datum	Kürzel Person				
KE01															
KE02															

Kältegruppe														
Bestehende Einstellungen														
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Freigabe-temperatur AT °C	Kältekurve				Betriebszeiten Vorlaufanhebung			Vorlauf-anhebung Kelvin	Kälte-leistung kW	Art des Kältebedarfs	Kälteerzeuger
				AT _{min} °C	T _{VLmax} °C	AT _{max} °C	T _{VLmin} °C	Mo.-Fr. von bis	Samstag von bis	Sonntag von bis				
K01		nein												
K02		nein												

Optimierte Einstellungen														
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Freigabe-temperatur AT °C	Kältekurve				Betriebszeiten Vorlaufanhebung			Vorlauf-anhebung Kelvin	Hinweise	Datum	Kürzel Person
				AT _{min} °C	T _{VLmax} °C	AT _{max} °C	T _{VLmin} °C	Mo.-Fr. von bis	Samstag von bis	Sonntag von bis				
K01														
K02														

Energiekosten / -verbrauch und Einsparung pro Jahr										Parameter kopieren		
Nr.	Bezeichnung Anlage	Bestehender Energieverbrauch				Optimierter Energieverbrauch				Einsparung		
		Endenergie kWh	Therm. Energie kWh	Hilfsenergie kWh	Kosten CHF	Endenergie kWh	Therm. Energie kWh	Hilfsenergie kWh	Kosten CHF	Hilfs.+Endenergie kWh	Kosten CHF	Prozentual %
Kältemaschinen												
KE01		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
KE02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Kältegruppe												
K01			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
K02			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%

Auf dem Blatt «Kühlung» werden Informationen zu Kältemaschinen und Kältegruppen (Verbraucher) abgefragt. Es kann jeweils zwischen einer einfachen Eingabe (siehe Grafik oben) oder einer Detaileingabe (vgl. Kapitel 3.3.5) gewählt werden.



Eingabemaske

Kältemaschinen									
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Kälteleistung kW	ESEER Standard [-]	ESEER Projektwert [-]	Bauart Rückkühler	Hinweise	Datum	Kürzel Person
KE01	1	2	3	4		5	6		
KE02									

Anlage

- 1 Wählen Sie im Dropdownmenu aus, um was für eine Kältemaschine es sich handelt. Nachfolgende Maschinentypen stehen zur Auswahl. Die Temperaturangaben in der Bezeichnung der einzelnen Maschinentypen ist die Vorlauftemperatur im Kühlkreis. Diese Angabe wird für den ESEER-Standard-Wert benötigt. Falls Ihre Anlage über eine andere Vorlauftemperatur verfügt, wählen sie eine Maschine, welche ihrer am ähnlichsten ist.
- Kompaktkältemaschine 7°C
 - Kompaktkältemaschine 14°C
 - Kältemaschine 7°C
 - Kältemaschine 14°C
 - Direktkühlung Erdreich
 - Direktkühlung Grundwasser
 - Tiefkühlanlage -20°C
 - Pluskühlanlage

Detaillierte Eingabe

- 2 Wenn Sie eine detaillierte Eingabe wünschen, wählen Sie im Dropdownmenu «ja» aus. Mehr Informationen zur Detailsingabe von Kälteanlagen finden Sie in Kapitel 3.3.5 Kälteerzeuger (Seite 26).

Thermische Leistung

- 3 Geben Sie die thermische Kühlleistung der Kältemaschine ein.

ESEER

- 4 Wenn Sie den ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) der Kältemaschinen wissen, geben Sie den Projektwert ein. Ansonsten wird aufgrund des gewählten Maschinentyps ein Standardwert eingesetzt.

Bauart Rückkühler

- 5 Wählen Sie aus dem Dropdownmenu eine Rückkühlerart aus. Folgende Auswahl steht zur Verfügung:
- Trocken
 - Nass
 - Hybrid-wasseroptimiert
 - Hybrid-stromoptimiert
 - Grundwasser

Bemerkungen

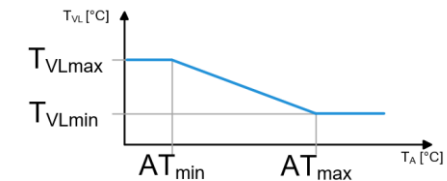
- 6 Wenn Sie Anmerkungen oder Notizen zu den Kältemaschinen machen wollen, können Sie diese hier festhalten. Vervollständigen Sie die Eingabe mit einem Datum sowie dem Kürzel der zuständigen Person.



Kältegruppe														
Bestehende Einstellungen														
Nr.	Bezeichnung Anlage	Detaillierte Eingabe	Freigabe-temperatur AT °C	Kältekurve				Betriebszeiten			Vorlaufanhebung	Kälte-leistung kW	Art des Kältebedarfs	Kälteerzeuger
				AT _{min} °C	T _{VLmax} °C	AT _{max} °C	T _{VLmin} °C	Mo.-Fr. von bis	Samstag von bis	Sonntag von bis	Vorlauf-anhebung Kelvin			
K01	1	2	3	4				5			6	7	8	9
K02														
Optimierte Einstellungen														
Nr.	Bezeichnung Anlage		Freigabe-temperatur AT °C	Kältekurve				Betriebszeiten			Vorlaufanhebung	Hinweise	Datum	Kürzel Person
				AT _{min} °C	T _{VLmax} °C	AT _{max} °C	T _{VLmin} °C	Mo.-Fr. von bis	Samstag von bis	Sonntag von bis	Vorlauf-anhebung Kelvin			
K01			11	12				13			14	15		
K02														

10 [Parameter kopieren](#)

- Kältegruppe** 1 Geben Sie eine Bezeichnung für die Kältegruppe ein.
- Detaillierte Eingabe** 2 Wenn Sie eine detaillierte Eingabe wünschen, wählen Sie im Dropdownmenu «ja» aus. Mehr Informationen zur Detaileingabe von Lüftungsanlagen finden Sie in Kapitel 3.3.6 Kältegruppe (Detaileingabe) (Seite 29).
- Freigabetemperatur** 3 Tragen Sie ein, ab welcher Temperatur die Kältemaschine zu arbeiten beginnt.
- Kältekurve** 4 Tragen Sie ein, welche Aussentemperaturen mit welchen Vorlauftemperaturen korrespondieren.
- AT_{min} = minimale Aussentemperatur
 - T_{VLmax} = maximale Vorlauftemperatur
 - AT_{max} = maximale Aussentemperatur (Aussentemperatur bei Auslegungsbedingung)
 - T_{VLmin} = minimale Vorlauftemperatur (Vorlauftemperatur bei Auslegungsbedingung)
- Betriebszeiten** 5 Wenn die Kälteanlage über eine Vorlaufanhebung ausserhalb der Betriebszeiten verfügt, können Sie hier eingeben in welchem Zeitraum die Temperatur angehoben wird.
- Vorlaufanhebung** 6 Geben Sie an, um wie viel Kelvin die Vorlauftemperatur ausserhalb der Betriebszeiten angehoben wird.
- Kälteleistung** 7 Tragen Sie die Kälteleistung ein.
- Art des Kältebedarfs** 8 Wählen Sie aus, ob es sich um Klimakälte, Prozesskälte, einen Kühlraum oder einen Tiefkühlraum handelt.
- Kälteerzeuger** 9 Tragen Sie ein, welche Kältemaschine die Kälte für diese Kältegruppe zur Verfügung stellt.
- Parameter kopieren** 10 Sie können die eingetragenen «bestehenden Parameter» kopieren.
- Optimierte Parameter** Die Punkte 11 bis 14 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Bemerkung** 15 Wenn Sie Anmerkungen oder Notizen zu den Kältegruppen haben, können Sie diese hier festhalten. Vervollständigen Sie die Eingabe mit einem Datum sowie dem Kürzel der zuständigen Person.
- Berechnen** Sobald Sie alle Eingaben auf dem Blatt «Kühlung» getätigt haben und der Status auf grün wechselt, können Sie die Einsparungen berechnen. Sie können nun auch auf dem Blatt «Lüftung» allfälligen Lüftungsanlagen eine Kältegruppe zuweisen.



3.2.4. Beleuchtung

Übersicht Beleuchtung										Status	V 0.9.0	
Bestehende Einstellungen												
Nr.	Bezeichnung	Lampentyp	Anzahl	Leistung	Steuerung	Tageslichtverfügbarkeit	Personenfrequenz	Volllaststunden				
-	Leuchte	-	Stk.	W / Stk.	-	-	-	Standard	geschätzt			
B01	1	2	3	4	5	6	7	0	8			
B02								0				
Optimierte Einstellungen												
Nr.	Bezeichnung	Lampentyp	Anzahl	Leistung	Steuerung	Tageslichtverfügbarkeit	Personenfrequenz	Standard	geschätzt	Hinweise	Datum	Kürzel
-	Leuchte	-	Stk.	W / Stk.	-	-	-	h/a	h/a	-	-	-
B01		10	11	12	13	14		0	15	16		
B02								0				
Energiekosten / -verbrauch und Einsparung pro Jahr										9	Parameter kopieren	
Nr.	Bezeichnung	Bestehender Energieverbrauch		Optimierter Energieverbrauch		Einsparung		Prozentual				
-	Anlage	Elektrizität	Kosten	Elektrizität	Kosten	Endenergie	Kosten					
-		kWh	CHF	kWh	CHF	kWh	CHF	%				
B01								0%				
B02								0%				

- Bezeichnung** 1 Geben Sie eine Bezeichnung für die Leuchten ein.
- Lampentyp** 2 Wählen Sie aus dem Dropdownmenu einen Lampentyp aus. Folgende Auswahl steht zur Verfügung:
- FL (Leuchtstoffröhre mit Konventionellem (KVG), Verlustarmem (VVG) oder Elektronischem Vorschaltgerät (EVG))
 - Glühbirne
 - Halogen
 - Metaldampf
 - LED (Leuchtdiode)
 - Andere
- Anzahl** 3 Geben Sie die Anzahl Leuchten an.
- Leistung** 4 Tragen Sie die elektrische Leistung pro Leuchte ein. Bitte berücksichtigen Sie die Verlustleistungen der Vorschaltgeräte.
WICHTIG Wenn Ihnen die tatsächlichen Verlustleistungen ihrer Vorschaltgeräte nicht bekannt ist, können Sie mit folgenden Werten rechnen:
- KVG ca. 7-10 W
 - VVG ca. 4-6 W
 - EVG ca. 5 W
- Steuerung** 5 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus (manuell, Präsenzmelder, Tageslichtmelder oder Präsenzmelder + Tageslichtmelder) wie die Beleuchtung gesteuert wird.
- Tageslichtverfügbarkeit** 6 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus (gut, mittel, gering) wie hoch die Tageslichtverfügbarkeit ist.
- Personenfrequenz** 7 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus (normal, schwach, sporadisch) wie hoch die Personenfrequenz ist.
- Volllaststunden** 8 Tragen Sie die Volllaststunden ein, Sie können diesen Wert auch schätzen. Wenn kein Wert eintragen, wird ein Standardwert abhängig von der Gebäudekategorie gemäss Startblatt eingesetzt.
- Parameter kopieren** 9 Sie können die eingetragenen «bestehenden Parameter» kopieren.
- Optimierte Einstellungen** Die Punkte 10 bis 15 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Bemerkungen** 16 Wenn Sie Anmerkungen oder Notizen zur Beleuchtung haben, können Sie diese hier festhalten. Vervollständigen Sie die Eingabe mit einem Datum sowie dem Kürzel der zuständigen Person.

3.3. Detaillierte Eingabe «Detail pro Anlage»

3.3.1. Wärmeerzeuger

Eingabemaske

Wärmeerzeugung - Detail
Status ✖
Verantwortlicher 1
V 0.9.0

Technische Daten														
Nr.	Erzeugertyp Art der Wärmeerzeugung	Leistung Therm. (Wärme) kW	Nutzungsgrad / JAZ Standard [-]	Nutzungsgrad Projekt [-]	COP1		COP2		COP3		Primärpumpe		Auslegedaten	
					°C	COP	°C	COP	°C	COP	Leistung W	Vol.strom m³/h	Vorlauf °C	Rücklauf °C
WE01	2 Gasfeuerung	3	4 0.85	5								6		7
WE02	Wärmepumpe, Erdwärmesonde		3.10											

Bestehend

Parameter Allg.

Betriebsweise 8

Betriebsweise

Nr.	Bivalenzpunkt	min. Vorlauftemp.	Speicherüber- erhöhung
WE01	9	10	11
WE02			

Optimiert

Parameter Allg.

Betriebsweise 12

Betriebsweise

Nr.	Bivalenzpunkt	min. Vorlauftemp.	Speicherüber- erhöhung
WE01	13	14	15
WE02			

Korrektur Energieverbrauch

Energieverbrauch	Berechnet	Real	Normiert	Abweichung
WE01	0 kWh	16		
WE02	0 kWh			

Heizgradtage

Heizgradtage	Real	Normiert
Heizgradtage	17	0

Korrekturfaktor 18

Korrekturfaktor	100%
-----------------	------

Verantwortlicher

1 Hier kann der / die Anlagenverantwortliche aufgeführt werden.

Erzeugertyp

2 Wählen Sie im Dropdownmenü aus, wie die Wärme erzeugt wird. Beachten Sie, dass Sie den primären Wärmeerzeuger zuerst aufführen müssen. (Weitere Details siehe Kapitel 3.2.1 Heizung)

Leistung

3 Geben Sie die thermische Wärmeleistung in kW der Wärmeerzeuger ein.

Nutzungsgrad / JAZ

4 Es werden Standardwerte für den Nutzungsgrad bzw. die Jahresarbeitszahl vorgeschlagen. Es können jedoch projektspezifische Werte angegeben werden (siehe Punkt 5).

Nutzungsgrad / COP

5 Hier können Sie ihre projektspezifischen Werte eingeben. Den Nutzungsgrad und den COP können Sie den Datenblättern der Anlage entnehmen. Mit COP1 / COP2 / COP3 können die COPs bei unterschiedlichen Quelltemperaturen angegeben werden. Mehr Infos hierzu finden Sie in Kapitel 4 Begriffe (Seite 33).

- Primärpumpe* 6 Geben Sie die Leistung (in W) und den Volumenstrom (m³/h) der Primärpumpe an. Übernehmen Sie die Maximalwerte auf dem Typenschild oder Datenblatt. Zum Teil ist die Primärpumpe in die Anlage integriert, dann finden Sie die Angaben dazu ebenfalls im Datenblatt.
- Auslegedaten* 7 Geben Sie die bestehenden Vor- und Rücklauftemperaturen an.
- Betriebsweise* 8 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus, ob die Anlage monovalent, bivalent parallel oder bivalent alternativ betrieben wird.
- Bivalenzpunkt* 9 Geben Sie den Bivalenzpunkt (°C) ein.
- Min. Vorlauftemperatur* 10 Geben Sie die minimale Vorlauftemperatur ein.
- Speicherübererhöhung* 11 Geben Sie die Speicherüberhöhung an, d.h. die Temperaturdifferenz (in K) zwischen der Maximaltemperatur aller Heizgruppen und der Speichertemperatur. Geben Sie «null» ein, wenn Sie über keine Speicher verfügen oder die Temperaturen nicht voneinander abweichen.
- Optimierte Parameter* Die Punkte 12 bis 15 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Energieverbrauch real* 16 Wenn der berechnete Energieverbrauch pro Jahr (kWh) nicht ihrem real gemessenen Energieverbrauch entspricht, können Sie den Wert hier überschreiben.
- WICHTIG** Das alleinige Eintragen des realen Energieverbrauchs reicht noch nicht aus, damit mit diesem Wert weiter gerechnet wird. Sie müssen nach der Eingabe des realen Energieverbrauchs, die Heizgradtage eingeben. Danach wird eine Abweichung berechnet. Diesen Wert müssen Sie in das Feld «Korrekturfaktor» übertragen.
- Heizgradtage real* 17 Aufgrund Ihrer Standorteingabe werden die Normheizgradtage definiert. Die realen Heizgradtage des letzten Jahres müssen eintragen werden.
- WICHTIG** Wenn sie den berechneten Energieverbrauch an den gemessenen Energieverbrauch angleichen wollen, müssen Sie in dieses Eingabefeld einen Wert eingeben.
- Korrekturfaktor* 18 Übertragen Sie den Wert, der unter «Abweichung» angezeigt wird und drücken Sie «Berechnen».
- WICHTIG** Sobald Sie «Berechnen» gedrückt haben, wird der reale, normierte Energieverbrauch als neue «Bestehende» Situation angezeigt. Es wird nun 100% angezeigt – übertragen Sie diesen Wert nicht mehr.
- Berechnen* Sobald Sie alle Eingaben getätigt haben, können Sie die Einsparungen berechnen.

3.3.2. Heizgruppe

Eingabemaske

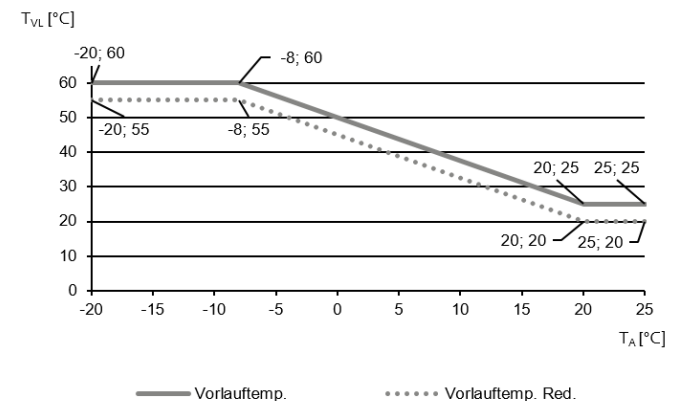
Heizgruppe 1 Detail		Status	Verantwortlicher 1		V 0.9.0					
Technische Daten			<div style="float: right;"> Parameter kopieren Berechnen </div>							
Wärmeleistung Heizgruppe		2	Volumenstrom							
Vorlauftemperatur bei Auslegung		3	max. Leistungsaufnahme Pumpe							
Rücklauftemperatur bei Auslegung		4	Art der Raumregulierung							
Rohrdimension (Schätzung Wärmeleistung)			Raumnutzung							
Bestehend			Optimiert							
Betriebszeiten Absenkung		von	bis	Betriebszeiten Absenkung						
9	Mo.-Fr.			13	Mo.-Fr.					
	Samstag				Samstag					
	Sonntag				Sonntag					
Parameter				Parameter						
11	Heizgrenze		10	15	Heizgrenze		14			
	Heizgrenze abgesenkt				Heizgrenze abgesenkt					
	Raumtemperatur				Raumtemperatur					
	Gebäudezeitkonstante				Gebäudezeitkonstante					
	Pumpenstufe				Pumpenstufe					
Heizkurve		Aussentemp.	Vorlauftemp.	Vorlauftemp. Red.	Heizkurve		Aussentemp.	Vorlauftemp.	Vorlauftemp. Red.	
12				16						
Energieverbrauch				Heizgradtage						
Berechnet		17	0 kWh	Heizgradtage		18	0			
Real				Norm Heizgradtage			0			
Normiert			0 kWh							
Korrekturfaktor		Abweichung	19							
		Korrekturfaktor	100%							

- Verantwortlicher 1 Hier kann der/die Anlagenverantwortliche aufgeführt werden.
- Wärmeleistung Heizgruppe 2 Geben Sie die Wärmeleistung der Heizgruppe ein.
- Vorlauf- und Rücklauf-temperatur bei Auslegung 3 Geben Sie die bei der Auslegung vorgesehene Vor- und die Rücklauf-temperatur (in °C) ein.
- Rohrdimension (Schätzung Wärmeleistung) 4 Die typischen Rohrdimensionen stehen zur Auswahl. Wählen Sie ihre Rohrdimension aus dem Dropdownmenü aus.
- Volumenstrom 5 Geben Sie den maximalen Volumenstrom (in m³/h) der Hauptpumpe ein. Die Information finden Sie auf dem Typenschild oder im Datenblatt der Pumpe.
- Max. Leistungsaufnahme Pumpe 6 Geben Sie die maximale Leistungsaufnahme (in W) der Pumpe ein. Die Information finden Sie auf dem Typenschild oder im Datenblatt der Pumpe.



- Art der Raumregulierung* 7 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus, ob es sich um eine Einzelraumregulierung, eine Referenzraumregulierung oder einen übrigen Fall handelt.
- Raumnutzung* 8 Wählen Sie die Hauptnutzung der Räume aus, die von dieser Heizgruppe versorgt wird. Es steht ein Dropdownmenü zur Verfügung, die Auswahl entspricht der Auswahl des Startblatts. Die Eingabe hat keinen Einfluss auf die Berechnung, Veränderungen können so dennoch überwacht werden.
- Betriebszeiten Absenkung* 9 Geben Sie die Zeiten an, in denen eine Absenkung stattfindet.
- Heizgrenze* 10 Geben Sie an, ab welcher Aussentemperatur ihre Heizung eingeschalten wird.
- Raumtemperatur* 11 Als zusätzliche Parameter können Sie die *abgesenkte Heizgrenze (in °C)*, *gewünschte Raumtemperatur (in °C)*, die *Gebäudezeitkonstante (in Stunden)* sowie die *Pumpenstufe* angeben. Die Eingabe bei der Gebäudezeitkonstante sowie bei der Pumpenstufe hat keinen Einfluss auf die Berechnung, Veränderungen können so dennoch überwacht werden.
- Gebäudezeitkonstante*
- Pumpenstufe*
- Heizkurve* 12 Geben Sie die vier Referenzpunkte, jeweils Aussentemperaturen und zugehörige Vorlauftemperaturen, der Heizkurve an. Die Heizkurve wird anschliessend graphisch dargestellt, inkl. Heizgrenze und reduzierter Vorlauftemperatur (Vorlauftemp. Red.), falls diese Eingabe erfolgt ist. Diese Werte können Sie üblicherweise aus Ihrem Heizgruppenregler oder falls vorhanden aus dem Gebäudeleitsystem übernehmen.

Heizkurve	Aussentemp.	Vorlauftemp.	Vorlauftemp. Red.
	-20.0 °C	60.0 °C	55.0 °C
	-8.0 °C	60.0 °C	55.0 °C
	20.0 °C	25.0 °C	20.0 °C
	25.0 °C	25.0 °C	20.0 °C



- Parameter kopieren* Sie können die Eingaben der bestehenden Parameter in die Eingabefelder der optimierten Parameter kopieren.
- Optimierte Parameter* Die Punkte 13 bis 16 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Energieverbrauch real* 17 Wenn der berechnete Energieverbrauch pro Jahr (kWh) nicht Ihrem real gemessenen Energieverbrauch entspricht, können Sie den Wert hier überschreiben.
- Heizgradtage real* 18 Dieser Wert wird aus der Eingabe «Heizgradtage real» aus der Detailsingabe des Wärmeerzeugers übernommen.
- Korrekturfaktor* 19 Übertragen Sie den Wert, der unter «Abweichung» angezeigt wird und drücken Sie «Berechnen».
- Berechnen* Sobald Sie alle Eingaben getätigt haben, können Sie die Einsparungen berechnen. Die Ergebnisse werden graphisch und tabellarisch dargestellt.

3.3.3. Trinkwarmwasser

Eingabemaske

Trinkwarmwasser Detail		Status	Verantwortlicher 1	V 0.9.0
Technische Daten				Parameter kopieren
Gebäudekategorie		2		6
Energiebezugsfläche		3		7
Kaltwassertemperatur	10.0 °C	4		8
Wärmeerzeugung		5		9
Bestehend				
Trinkwarmwasserspeicher				
Soltemperatur		10		14
elektr. Heizstab				
Soltemperatur		11		15
Anzahl Legionellenschaltungen				
Begleitheizbänder				
Soltemperatur		12		16
beheizte Leitungslänge				
Zirkulation				
Soltemperatur		13		17
Pumpenleistung				
Länge Zirkulationsleitung				
Rohrsystem				
Korrektur Energieverbrauch 18				
Energieverbrauch		Trinkwarmwasser		
Berechnet		0 kWh		
Real				
Korrekturfaktor				
Abweichung				
Korrekturfaktor		100.0%		

- Verantwortlicher 1 Hier kann der/die Anlagenverantwortliche aufgeführt werden.
- Gebäudekategorie 2 Wählen Sie die Hauptnutzung der Räume aus, die von dieser Heizgruppe versorgt wird. Es steht ein Dropdownmenü zur Verfügung, die Auswahl entspricht der Auswahl des Startblatts.
- Energiebezugsfläche 3 Geben Sie die Energiebezugsfläche der durch die Anlage versorgten Zonen in m² ein.
- Kaltwassertemperatur 4 Geben Sie die Kaltwassertemperatur (in °C) ein. Erfolgt keine Eingabe, wird mit einer Temperatur von 10 °C gerechnet.
- Wärmeerzeuger 5 Weisen Sie der Trinkwarmwassererzeugung einen Wärmeerzeuger zu.
- Trinkwarmwasserspeicher-Volumen 6 Geben Sie an, wie gross der Trinkwarmwasserspeicher ist (in Litern).



<i>Deckungsbeitrag Solaranlage</i>	7	Falls Sie über eine thermische Solaranlage verfügen, geben Sie an, wie gross der Deckungsbeitrag der Solaranlage, über das gesamte Jahr gesehen, zur gesamten Trinkwarmwasserproduktion eines Jahres ist. Diesen Wert finden Sie üblicherweise in den Planungsunterlagen oder der Anlagendokumentation.
<i>Speicherumgebungs-temperatur</i>	8	Geben Sie die Speicherumgebungstemperatur an. Wenn Sie keine Wert eingeben, wird mit einer Umgebungstemperatur von 20 °C gerechnet.
<i>Rohr-Aussendurchmesser Warmwasserverteilung</i>	9	Geben Sie den Rohr-Aussendurchmesser der Warmwasserverteilung (in mm) an.
<i>Solltemperatur</i>	10	Geben Sie die Solltemperatur des Trinkwarmwasserspeichers an.
<i>Elektrischer Heizstab</i>	11	Falls ihre Trinkwarmwassererwärmung über einen elektrischen Heizstab verfügt, können Sie die Solltemperatur (in °C) sowie die Anzahl Legionellenschaltungen (in Stk./Woche) hier eintragen.
<i>Begleitheizbänder</i>	12	Falls ihre Trinkwarmwassererwärmung über ein Begleitheizband verfügt, können Sie die Solltemperatur (in °C) sowie die beheizte Leitungslänge (in m) hier eintragen.
<i>Zirkulation</i>	13	Geben Sie hier zusätzliche Parameter bzgl. der Trinkwarmwasserzirkulation ein: <ul style="list-style-type: none"> • Solltemperatur (in °C) • Pumpenleistung (in W) • Länge der Zirkulationsleitung (in m) • Rohrsystem Auswahl: «Zirkulation separat» oder «Rohr an Rohr»
<i>Parameter kopieren</i>		Sie können die Eingaben der bestehenden Parameter in die Eingabefelder der optimierten Parameter kopieren.
<i>Optimierte Parameter</i>		Die Punkte <u>14 bis 17</u> erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
<i>Korrektur Energieverbrauch</i>	18	Siehe Kapitel 3.3.2 Heizgruppe Punkt 17 bis 19.
<i>Berechnen</i>		Sobald Sie alle Eingaben getätigt haben, können Sie die Einsparungen berechnen. Die Ergebnisse werden graphisch und tabellarisch dargestellt.

3.3.4. Lüftungsanlage

Eingabemaske

Lüftungsanlage Detail
Status ✖
Verantwortlicher 1
V 0.9.0

Parameter kopieren
Berechnen

Technische Daten 2			
Thermisch	0%		
Feuchte	0%		3
Vereisungsschutz		4	
Kälteregeister		5	
Heizregister			6

Bestehend			
Motordaten		Zuluft	Abluft
Motorenleistung (100%)		11	
Effizienzklasse			
Volumenstrom			
Stufe 1			
Stufe 2		12	
Stufe 3 (100%)			

Betriebszeiten 13				
Stufe 1	von	bis	von	bis
Mo.-Fr.				
Samstag				
Sonntag				
Stufe 2	von	bis	von	bis
Mo.-Fr.				
Samstag				
Sonntag				
Stufe 3 (100%)	von	bis	von	bis
Mo.-Fr.				
Samstag				
Sonntag				

Parameter		
Min. Umluft		14
Max. Umluft		
Min. Raumfeuchte		15
Max. Raumfeuchte		
Nachtauskühlung		16
Grenztemp. Vereisungsschutz		17

Temperaturkurve 18			
Aussentemp.	Zulufttemp.	Raumtemp.	

Optimiert			
Entfeuchtung			
Befeuchtung		8	7
Reglungsart des Volumenstroms	9		
Raumnutzung			10

Optimiert			
Motordaten		Zuluft	Abluft
Motorenleistung (100%)		19	
Effizienzklasse			
Volumenstrom			
Stufe 1			
Stufe 2		20	
Stufe 3 (100%)			

Betriebszeiten 21				
Stufe 1	von	bis	von	bis
Mo.-Fr.				
Samstag				
Sonntag				
Stufe 2	von	bis	von	bis
Mo.-Fr.				
Samstag				
Sonntag				
Stufe 3 (100%)	von	bis	von	bis
Mo.-Fr.				
Samstag				
Sonntag				

Parameter		
Min. Umluft		22
Max. Umluft		22
Min. Raumfeuchte		23
Max. Raumfeuchte		23
Nachtauskühlung		24
Grenztemp. Vereisungsschutz		25

Temperaturkurve 26			
Aussentemp.	Zulufttemp.	Raumtemp.	

- Verantwortlicher** 1 Hier kann der/die Anlagenverantwortliche aufgeführt werden.
- Technische Daten** 2 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus, ob es sich um einen «Kreuzstromwärmeübertrager», ein «Kreisverbundsystem» oder einen «Rotationswärmeübertrager» handelt. Zusätzlich steht die Auswahl «kein» zur Verfügung.
- Thermisch / Feuchte** 3 Je nach Auswahl unter Punkt 2 werden hier andere Werte vorgeschlagen. Sie können die vorgeschlagenen Werte überschreiben. Wenn Sie nichts eintragen, wird mit den vorgeschlagenen Werten für «thermisch» und «Feuchte» gerechnet.

- Vereisungsschutz** 4 Wählen Sie aus mit welchem Vereisungsschutz die Lüftung ausgerüstet ist. Die Eingabe hat keinen Einfluss auf die Berechnung, Veränderungen können so dennoch überwacht werden. Folgende Auswahl steht zur Verfügung:
- Elektrisch (ein/aus)
 - Elektrisch (variabel)
 - Bypass (ein/aus)
 - Bypass (variabel)
 - Volumenstrom reduzieren
- Kältereister** 5 Weisen Sie der Lüftung ein Kältereister zu. Sollte die Lüftung über kein Kältereister verfügen, wählen Sie «nein» aus.
- Heizregister** 6 Weisen Sie der Lüftung ein Heizregister zu. Sollte die Lüftung über kein Heizregister verfügen, wählen Sie «nein» aus.
- Entfeuchtung** 7 Wählen Sie aus, ob die Lüftung über eine Entfeuchtung verfügt (ja/nein).
- Befeuchtung** 8 Wählen Sie aus, ob die Lüftung über eine Befeuchtung verfügt (ja/nein).
- Reglungsart des Volumenstroms** 9 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus, wie der Volumenstrom geregelt wird. Folgende Auswahl steht zur Verfügung:
- Einstufig, zeitgesteuert
 - Zweistufig, zeitgesteuert
 - Dreistufig, zeitgesteuert
 - VAV (Temperaturregler)
 - VAV (CO2/Temp.-Zonenregler)
 - VAV (CO2/Temp.-Einzelraumregler)
 - VAV (CO2- Zonenregler)
 - VAV (CO2-Einzelraumregler)
 - Benutzerdefiniert
- Je nach Auswahl wird der Volumenstrom um einen bestimmten Faktor reduziert. Die Faktoren können in Kapitel 5 Eingrenzung Eingabewerte (Seite 35) eingesehen werden. VAV entspricht einer variablen Volumenstromregelung.
- Raumnutzung** 10 Wählen Sie die Hauptnutzung der Räume aus, die von dieser Anlage versorgt werden. Es steht ein Dropdownmenü zur Verfügung, die Auswahl entspricht der Auswahl des Startblatts. Die Auswahl hat keinen Einfluss auf die Berechnung.
- Motordaten** 11 Geben Sie die maximale Leistung des Zuluft- und Abluftmotors (in kW) und die Effizienzklasse der Motoren an.
- Volumenstrom** 12 Geben Sie den Volumenstrom (in m³/h) auf Stufe 1, 2 und 3 an.
- Betriebszeiten** 13 Tragen Sie ein, wann die Lüftung jeweils auf Stufe 1, Stufe 2 bzw. Stufe 3 läuft. Es sind Werte von 00:00 bis 23:59 gültig.
- Umluft** 14 Tragen Sie den minimalen und maximalen Umluftanteil (in %) ein.
- Raumfeuchte** 15 Tragen sie die minimale und maximale Raumfeuchte (in %) ein.
- Nachtauskühlung** 16 Geben Sie an, ob eine Nachtauskühlung über die Lüftung stattfindet (Auswahl ja/nein). Die Eingabe hat keinen Einfluss auf die Berechnung, Veränderungen können so dennoch überwacht werden.
- Grenztemperatur Vereisungsschutz** 17 Geben Sie die Grenztemperatur des Vereisungsschutzes an (in °C). Die Eingabe hat keinen Einfluss auf die Berechnung, Veränderungen können so dennoch überwacht werden.
- Temperaturkurve** 18 Geben Sie die vier Referenzpunkte, jeweils Aussentemperatur und zugehörige Zulufttemperatur sowie die zugehörige Raumtemperatur, der Temperaturkurve an. Die Raumtemperatur entspricht in etwa der Ablufttemperatur.
- Parameter kopieren** Sie können die Eingaben der bestehenden Parameter in die Eingabefelder der optimierten Parameter kopieren.
- Optimierte Parameter** Die Punkte 19 bis 26 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Berechnen** Sobald Sie alle Eingaben getätigt haben, können Sie die Einsparungen berechnen. Die Ergebnisse werden graphisch und tabellarisch dargestellt.
- WICHTIG** Falls Sie der Lüftung ein Kältereister bzw. ein Heizregister zugewiesen haben, müssen Sie zuerst die Daten der entsprechenden Kälte- bzw. Heizgruppe eingeben und berechnet haben.

3.3.5. Kälteerzeuger

Kälteerzeuger - Detail Status Verantwortlicher **1** V 0.9.0

Technische Daten Berechnen

Nr.	Erzeugertyp Art der Kälteerzeugung	Kälteleistung kW	ESEER Standard [-]	EER 100%		EER 50%		EER 25%		Primärpumpe	
				AT °C	TVL °C	AT °C	TVL °C	AT °C	TVL °C	Leistung W	Vol.strom m³/h
KE01	2	3	4	5							6
KE02											

Nr.	Rückkühlung Art des Rückkühlers	Kühlleistung kW	Leistung Ventilatoren kW	Betriebsart des Rückkühler	Betriebsmittel	Freecooling	Mischbetrieb	Pumpe Rückkühler	
								Leistung W	Volumenstrom m³/h
KE01	7	8	9	10	11	12	13	14	
KE02									

Kältemaschine	Schiebung Kond. mit Aussentemp.	Betriebszeit gemäss Aussentemp.	
		von	bis
KE01	15	16	
KE02			

Rückkühler	Vorlauf	Rücklauf	Min. Rücklauf
KE02			

Freecooling	Umschaltpunkt Aussentemp.	Normal	Erhöht
KE02			

Mischbetrieb	Umschaltpunkt Aussentemp.	Normal	Erhöht
KE02			

Kältemaschine	Schiebung Kond. mit Aussentemp.	Betriebszeit gemäss Aussentemp.	
		von	bis
KE01	24	25	
KE02			

Rückkühler	Vorlauf	Rücklauf	Min. Rücklauf
KE02			

Freecooling	Umschaltpunkt Aussentemp.	Normal	Erhöht
KE02			

Mischbetrieb	Umschaltpunkt Aussentemp.	Normal	Erhöht
KE02			

Korrektur Energieverbrauch **33**

Energieverbrauch	Berechnet	Real	Abweichung	Korrekturfaktor
KE01	0 kWh			100%
KE02	0 kWh			100%

Verantwortlicher

1 Hier kann der/die Anlagenverantwortliche aufgeführt werden.

Art der Kälteerzeugung

- 2 Wählen Sie im Dropdownmenu aus um was für eine Kältemaschine es sich handelt. Nachfolgende Maschinen stehen zur Auswahl:
- Kompaktkältemaschine 7 °C
 - Kompaktkältemaschine 14°C
 - Kältemaschine 7 °C
 - Kältemaschine 14 °C
 - Direktkühlung Erdreich
 - Direktkühlung Grundwasser
 - Tiefkühlanlage -20 °C
 - Pluskühlanlage



- Kälteleistung* 3 Geben Sie die thermische Leistung (Kälte) der Kältemaschine in kW an. Die Temperaturangaben in der Bezeichnung der einzelnen Maschinen ist die Vorlauftemperatur im Kühlkreis. Diese Angabe wird für den ESEER- Standard-Wert benötigt. Falls Ihre Anlage über eine andere Vorlauftemperatur verfügt, wählen sie eine Maschine, welche der Ihren am ähnlichsten ist.
- Thermische Leistung (Kälte)*
- WICHTIG** Einfache Klimageräte (Split) müssen als Kompaktkältemaschinen eingetragen werden.
- ESEER* 4 Aufgrund Ihrer Auswahl unter «Art der Kälteerzeugung» wird ein ESEER vorgeschlagen. Wenn Sie unter Punkt 5 keine Eingaben machen, wird mit dem vorgeschlagenen Wert weiter gerechnet.
- EER* 5 Wenn Sie projektspezifische EER-Werte (100%, 50% und 25%) eingeben möchten, können Sie dies hier tun.
- Primärpumpe* 6 Geben Sie die Leistung (in W) und den Volumenstrom (in m³/h) der Primärpumpe an. Übernehmen Sie die Maximalwerte auf dem Typenschild oder Datenblatt.
- Rückkühlung* 7 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü die Art des Rückkühlers aus. Folgende Auswahl steht zur Verfügung:
- Trocken
 - Nass
 - Hybrid - wasseroptimiert
 - Hybrid - stromoptimiert
 - Grundwasser
- Kühlleistung* 8 Tragen Sie die Kühlleistung (in kW) des Rückkühlers ein.
- Leistung der Ventilatoren* 9 Tragen Sie die Leistung der Ventilatoren (in kW) ein.
- Betriebsart des Rückkühlers* 10 Wählen Sie die Betriebsart des Rückkühlers («parallel» oder «seriell»).
- Betriebsmittel* 11 Wählen Sie ihr Betriebsmittel («Wasser» oder «Glykol/Wasser») aus.
- Freecooling* 12 Wählen Sie aus, ob Sie über Freecooling verfügen (ja/nein). Wenn Sie «ja» auswählen, stehen die Punkte 20 und 21 zum Ausfüllen zur Verfügung.
- Mischbetrieb* 13 Wählen Sie aus, ob Sie über einen Mischbetrieb verfügen (ja/nein). Wenn Sie «ja» auswählen, stehen die Punkte 22 und 23 zum Ausfüllen zur Verfügung.
- Pumpe Rückkühler* 14 Geben Sie die Leistung (in W) und den Volumenstrom (in m³/h) der Rückkühlerpumpe an. Übernehmen Sie die Maximalwerte auf dem Typenschild oder Datenblatt.
- Schiebung Kondens. mit Aussentemp.* 15 Wählen Sie aus, ob bei der Kältemaschine eine Schiebung der Kondensationstemperatur mit der Aussentemperatur stattfindet (ja/nein).
- Betriebszeit gemäss Aussentemperatur* 16 Falls Sie bei Punkt 15 «ja» auswählen, können Sie hier angeben, in welchen Betriebszeiten die Schiebung stattfindet.
- Rückkühler Vorlauf* 17 Geben Sie die Vorlauftemperatur des Rückkühlers an (in °C).
- Rückkühler Rücklauf* 18 Geben Sie die Rücklauftemperatur des Rückkühlers an (in °C).
- Rückkühler min. Rücklauf* 19 Geben Sie die minimale Rücklauftemperatur des Rückkühlers an (in °C).
- Freecooling Normal* 20 Geben Sie an, ab welcher Aussentemperatur normalerweise in den Freecooling-Betrieb umgeschaltet wird (in °C).
- Freecooling Erhöht* 21 Geben Sie den erhöhten Umschaltzeitpunkt des Freecooling-Betriebs an (in °C).



- Mischbetrieb Normal* 22 Geben Sie an, ab welcher Aussentemperatur normalerweise in den Mischbetrieb umgeschaltet wird (in °C).
- Mischbetrieb Erhöht* 23 Geben Sie den erhöhten Umschaltpunkt des Mischbetriebs an (in °C).
- Optimierte Parameter* Die Punkte 24 bis 32 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Korrektur Energieverbrauch* 33 Wenn der berechnete Energieverbrauch nicht ihrem gemessenen Energieverbrauch entspricht, können Sie den Wert hier überschreiben. Auch hier müssen Sie die berechnete Abweichung als Korrekturfaktor eingeben und anschliessend neu berechnen.
- Berechnen* Sobald Sie alle Eingaben getätigt haben, können Sie die Einsparungen berechnen. Die Ergebnisse werden graphisch und tabellarisch dargestellt.



3.3.6. Kältegruppe

Kältegruppe Detail ()
Status ✖
Verantwortlicher 1
V 0.9.0

Technische Daten

Kälteleistung Kältegruppe	2
Vorlauftemperatur bei Auslegung	3
Rücklauftemperatur bei Auslegung	4
Volumenstrom	5
Rohrdimension (Schätzung Kälteleistung)	5

Bestehend

Betriebszeiten	Vorlaufemp. Anhebung	von	bis
10	Mo.-Fr.		
	Samstag		
	Sonntag		

Parameter

Freigabetemperatur (Aussentemp.)	11
Raumtemperatur	12
	13

Kältekurve

	Aussentemp.	Vorlaufemp.	Vorlaufemp. Anh.
14			

Energieverbrauch

Berechnet	20	0 kWh
Real		

Korrekturfaktor

Abweichung	
Korrekturfaktor	100%

Optimiert

Betriebszeiten	Vorlaufemp. Anhebung	von	bis
15	Mo.-Fr.		
	Samstag		
	Sonntag		

Parameter

Freigabetemperatur (Aussentemp.)	16
Raumtemperatur	17
	18

Kältekurve

	Aussentemp.	Vorlaufemp.	Vorlaufemp. Anh.
19			

- Verantwortlicher* 1 Hier kann der/die Anlagenverantwortliche aufgeführt werden.
- Kälteleistung Kältegruppe* 2 Geben Sie Kälteleistung der Gruppe an (in kW).
- Vor- und Rücklauf-temperatur bei Auslegung* 3 Tragen Sie die Vor- und Rücklauf-temperatur (in °C) der Kältegruppe ein.
- Volumenstrom* 4 Geben sie den maximalen Volumenstrom der Pumpe (in m3/h) an. Übernehmen Sie den Wert vom Typenschild.
- Rohrdimension* 5 Sie können die zugehörige Rohrdimension (in DN) auswählen, aufgrund der Rohrdimension wird eine Kälteleistung abgeschätzt.
- Max. Leistungsaufnahme Pumpe* 6 Tragen Sie die maximale Leistungsaufnahme der Pumpe (in W) ein. Übernehmen Sie den Wert vom Typenschild.
- Art der Raumregulierung* 7 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus, ob es sich um eine Einzelraumregulierung, eine Referenzraumregulierung oder einen übrigen Fall handelt.



- Art des Kältebedarfs* 8 Wählen Sie aus dem Dropdownmenü aus, um welche Art der Kälte es sich handelt. Folgende Auswahl steht zur Verfügung:
- Klimakälte
 - Prozesskälte
 - Kühlraum
 - Tiefkühlraum
- Kälteerzeuger* 9 Weisen Sie der Kältegruppe einen Kälteerzeuger zu.
- Betriebszeiten Vorlauftemperatur Anhebung* 10 Tragen Sie ein, zu welchen Betriebszeiten die Vorlauftemperatur angehoben wird.
- Parameter* 11 Tragen Sie die Freigabetemperatur ein.
- Freigabetemperatur* 12 Tragen Sie die gewünschte Raumtemperatur ein.
- Raumtemperatur* 13 Unter der Raumtemperatur können zusätzlich individuelle Parameter eingegeben werden. Wenn zusätzliche Parameter eingegeben werden, werden diese nicht in die Berechnung miteinbezogen, sie dienen ausschliesslich der Überwachung.
- Leere Zeilen* 14 Geben Sie die vier Referenzpunkte, jeweils Aussentemperatur und zugehörige Vorlauftemperatur, der Kältekurve an. Die Kältekurve wird anschliessend graphisch dargestellt, inkl. Freigabetemperatur und angehobener Vorlauftemperatur, falls diese Eingabe erfolgt ist.
- Kältekurve* Die Punkte 15 bis 19 erfordern die Eingabe der optimierten Parameter.
- Optimierte Parameter* 20 Wenn der berechnete Energieverbrauch nicht ihrem gemessenen Energieverbrauch entspricht, können Sie den Wert hier überschreiben. Auch hier müssen Sie die berechnete Abweichung als Korrekturfaktor eingeben und anschliessend neu berechnen.
- Korrektur Energieverbrauch* Sobald Sie alle Eingaben getätigt haben, können Sie die Einsparungen berechnen. Die Ergebnisse werden graphisch und tabellarisch dargestellt.
- Berechnen* **WICHTIG** Wenn Sie die Kältegruppe einer Lüftungsanlage zugewiesen haben, können Sie diese nun neu berechnen.



3.4. Monitoring

Energie-Monitoring

Historie Betriebsoptimierung

letzte Betriebsoptimierung	1
nächste Betriebsoptimierung	

Gesamtenergieverbrauch / Einsparung Betriebsoptimierung 2

Energieverbrauch real	Einheit	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Elektrizität	kWh	0					
Fernwärme	kWh	0					
Erdgas	kWh	0					
Total	kWh	0	0	0	0	0	0
PV-Eigenverb.	kWh	0					
Wasser	m³	0					

3 Indikatoren	Einheit	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Heizgradtage	-						
Energiebezugsfläche	m²	0					
4 Produktionsmenge	t						

Gewichtung Indikatoren	Anteil Raumwärme	Energiebezugsfläche	Produktionsmenge
Elektrizität	5	6	
Fernwärme			
Erdgas			

Einsparung durch Betriebsoptimierung

	Einheit	Einsparung berechnet	2019 real	2020 real	2021 real	2022 real	2023 real
Elektrizität	kWh	0					
Fernwärme	kWh	0					
Erdgas	kWh	0					
Total	kWh	0					

Historie
Betriebsoptimierung

1 Geben Sie das Datum (dd.mm.jjjj) der letzten Betriebsoptimierung ein.

Energieverbrauch real

2 Hier kann der Energieverbrauch je Energieträger jährlich anhand der Rechnungen dokumentiert werden. Dies dient als Grundlage für die Erfolgskontrolle der Betriebsoptimierung. Der Energieverbrauch muss in kWh eingegeben werden.

Indikatoren

3 Um die jährlichen Energieverbräuche mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen (Bspw. Witterung, Produktionsmenge, etc.) vergleichbar zu machen, müssen diese anhand von Indikatoren korrigiert werden. Der Indikator «Heizgradtage» dient zur Klimakorrektur und der Indikator «Energiebezugsfläche» als Bezugsgrösse für die beheizte Fläche im Gebäude. Wenn baulich und nutzungsseitig nichts verändert wird, verändert sich auch dieser Indikator nicht. Beide Werte müssen jährlich mit dem Energieverbrauch dokumentiert werden.

Die aktuellen Heizgradtage finden Sie hier: <https://www.hev-schweiz.ch/vermieten/nebenkostenabrechnungen/heizgradtage-hgt/>



*Benutzerdefinierter
Indikator*

4 Hier kann zusätzlich ein eigener Indikator eingegeben werden. Als Beispiel ist die Produktionsmenge in kg eingetragen.

*Gewichtung Indikatoren
Heizgradtage*

5 Tragen Sie ein wie gross der Einfluss der Indikatoren (Heizgradtage, Energiebezugsfläche, individuell z.B. Produktionsmenge) auf die einzelnen Energieträger ist. Die Gewichtung wird in % eingetragen.

Beispiel: 70% des Erdgasverbrauchs wird für die Raumwärme genutzt und 30% für die Produktion. Somit wird 70% des Erdgasverbrauchs mit den Heizgradtagen Klima korrigiert und der Energiebezugsfläche wird ebenfalls 70% zugewiesen. Der individuelle Indikator der Produktion hat nur einen Einfluss von 30% auf den Erdgasverbrauch.

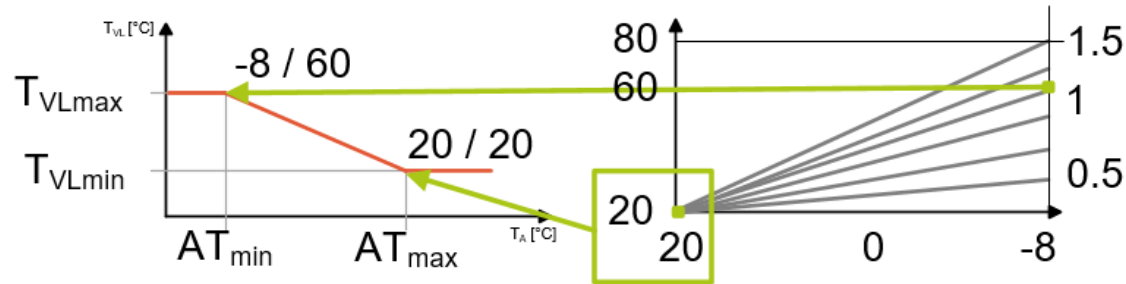
*Gewichtung Indikatoren
Energiebezugsfläche*

6 Hier kann die Gewichtung der Indikatoren festgelegt werden. Diese legt fest wie gross der Einfluss je Indikator auf die einzelnen Energieträger ist. Die Gewichtung wird in % eingetragen (Beispiel: siehe unter Punkt 5).



4. Begriffe

Begleitheizband	Mit den elektrischen Begleitheizbändern werden die Trinkwarmwasserleitungen warmgehalten, um die Wartezeit auf Warmwasser bei den Zapfstellen zu reduzieren. Alternativ kann auch eine Zirkulation für die Warmhaltung zum Einsatz kommen. Die Begleitheizbänder können jedoch auch je nach Anwendung als Frostschutz dienen.
Bivalenzpunkt	Betriebszustand, bei dem die erforderliche Wärmeleistung gerade so gross ist, dass sie vom ersten Wärmeerzeuger (für den der Bivalenzpunkt gilt) nicht allein gedeckt werden kann und der zweite Wärmeerzeuger dazugeschaltet werden muss.
Coefficient of Performance (COP)	<p>Verhältnis der von einer Wärmepumpe abgegebenen Wärmeleistung zur aufgenommenen elektrischen Antriebsleistung (inkl. Leistungsbedarf für die Steuerung und allfällige Förderpumpen).</p> <p>Mit COP1, COP2 und COP3 werden üblicherweise COPs bei unterschiedlichen Betriebspunkten angegeben. Die COPs sind im Datenblatt aufgeführt.</p> <p>Beispiel: COP1 A2/W35 = 3.7, COP2 A7/W35 = 4.3</p> <p>Der erste Wert gibt das Temperaturniveau der Wärmequelle an (B für Erdreich, W für Grundwasser, A für Luft), der zweite Wert die Vorlauftemperatur bei dem der entsprechende COP-Wert gemessen wurde.</p>
Energiebezugsfläche (EBF)	Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und für deren Benutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist. Details siehe SIA 416/1.
Energy Efficiency Ratio (EER)	Verhältnis der von einer Kältemaschine abgegebenen Kälteleistung zur aufgenommenen elektrischen Antriebsleistung (inkl. Leistungsbedarf für die Steuerung und anteilige Leistungsaufnahme der Fördereinrichtungen wie Pumpen und Ventilatoren).
European Seasonal Energy Efficiency Ratio (ESEER)	<p>Bei mechanischer Kälterzeugung ist die Kaltwassertemperatur möglichst hoch zu wählen. Für Klimaanwendungen gelten folgende Anforderungen an die Kaltwassertemperatur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klimaanwendungen ohne Entfeuchtung $\theta_{cw} \geq 14 \text{ °C}$• Klimaanwendungen mit Teilentfeuchtung (z.B. Klimaanlage mit Kühldecke) $\theta_{cw} \geq 10 \text{ °C}$• Klimaanwendung mit kontrollierter Entfeuchtung (Prozessklima) $\theta_{cw} \geq 16 \text{ °C}$ <p>Verhältnis der von einer Kältemaschine während einem Jahr erzeugten Kälte zur eingesetzten elektrischen Energie im gleichen Zeitraum.</p> $\text{ESEER} = 0.03 \cdot \text{EER}_{100\%} + 0.33 \cdot \text{EER}_{75\%} + 0.33 \cdot \text{EER}_{50\%} + 0.33 \cdot \text{EER}_{25\%}$
Heizgrenze	Die Heizgrenze ist ein Temperaturgrenzwert der über mehrere Stunden (meist 24 h) gemittelten Aussentemperatur, unter dem die Heizungsanlage angeschaltet werden muss, um die Innentemperatur auf einem gewünschten Wert zu halten.
Heizkurve	<p>Eine Heizkurve (auch Heizkennlinie) beschreibt den Zusammenhang zwischen einer Aussentemperatur und der einem Heizkreis zugehörigen Vorlauftemperatur.</p> <p>Bei Reglern mit Heizkurven, die über einen Fusspunkt und die Steilheit festgelegt werden, können Sie wie nachfolgend vorgehen. Dabei wird der Fusspunkt der Heizkurve bei AT_{\max} und $T_{V,\min}$ eingegeben und als zweiter Punkt die Vorlauftemperatur bei der Auslegetemperatur abgelesen, hier beispielsweise bei -8 °C eine Vorlauftemperatur von 60 °C. Dies ergibt den Punkt AT_{\min} und $T_{V,\max}$.</p>



Personenfrequenz	Gemäss SIA 2056 «Elektrizität in Gebäuden - Energie- und Leistungsbedarf» sind diese wie nachfolgend definiert: Normal = Hauptnutzflächen Schwach = Verkehrsflächen Sporadisch = Nebenräume
Speicherüberhöhung	Temperaturdifferenz in Kelvin, um welche die Speichertemperatur zur höchsten Anforderung der Verbraucher erhöht wird.
Jahresarbeitszahl (JAZ)	Verhältnis der von einer Wärmepumpe während einem Jahr erzeugten Wärme zur eingesetzten elektrischen Energie im gleichen Zeitraum.
Nachtabsenkung / Absenkbetrieb	Definiert die Reduktion der Vorlauftemperatur der Heizung während eines definierten Zeitraums. Wird meistens aktiviert, wenn Nutzer nicht anwesend sind oder schlafen. Wenn Ihr Regler es nicht zulässt die Vorlauftemperatur direkt zu reduzieren, sondern die Raumtemperatur angegeben werden muss, können Sie den Wert über die Reduktion der Raumtemperatur abschätzen. Eine Reduktion der Vorlauftemperatur um 3°C resultiert üblicherweise in einer Reduktion der Raumtemperatur um 1°C (grobe Faustregel). Bei sehr effizienten Neubauten führt eine Reduktion der Vorlauftemperatur um 1°C zur einer Reduktion der Raumtemperatur um 1°C.
Nachtauskühlung (Lüftung)	Dies ist eine Funktion bei der die Lüftungsanlage meist im Sommer in der Nacht bzw. frühen Morgen zur Auskühlung der Räume genutzt wird. Dabei wird der Vorteil genutzt, dass die Luft in der Nacht kühler ist als die Raumluft und somit die Luft nicht aktiv gekühlt werden muss.
Legionellenschaltung	Um die Legionellenvermehrung zu vermeiden, wird Brauchwarmwasser periodisch thermisch desinfiziert, d.h. das Warmwasser im Speicher und im Verteilsystem wird während 1h auf mindestens 60°C aufgeheizt. Damit wird bei einem Zirkulationssystem die gesamte Warmwasserverteilung erfasst. Zur Berechnung wird nur elektrische Energie berücksichtigt, d.h. die Legionellenschaltung erfolgt durch einen Elektroheizstab.
Motorenleistung	Zur Berechnung wird die Leistung, die auf dem Typenschild des Motors angegeben ist, übernommen.
Pumpenleistung	Zur Berechnung wird die Leistung, die auf dem Typenschild der Pumpe angegeben ist, übernommen.
VAV (Lüftung)	VAV sind variable Volumenstromregler, dabei wird der Volumenstrom je Zone oder Raum (Bspw. Sitzungszimmer, Büros, etc.) meistens anhand einer Solltemperatur oder einem Soll-CO ₂ -Wert reguliert.
Vereisungsschutz (Lüftung)	Bei tiefen Aussentemperaturen kann die Ablufttemperatur am Wärmeübertrager kondensieren und dies kann zu Eisbildungen führen, deshalb ist ein Vereisungsschutz vorgesehen. Der Vereisungsschutz kann in unterschiedlichen Reglungsarten ausgeführt sein.
Zirkulation Trinkwarmwasser	Um die Ausstosszeit von Warmwasser bei den Zapfstellen zu reduzieren, werden oft Zirkulationssysteme eingesetzt. Dabei wird das Trinkwarmwasser aktiv im Gebäude im Kreis gepumpt, um die Ausstosszeit bei den Zapfstellen zu reduzieren. Bei geregelten Zirkulationspumpen wird meistens auf den eingestellten Sollwert der Rücklauftemperatur des Trinkwarmwassers reguliert.

5. Eingrenzung Eingabewerte

	Einheit	Minimal	Maximal	Default
Allgemein				
Energieträger	kWh	0	unendlich	
Heizung				
thermische Leistung	kW	0	unendlich	
Nutzungsgrad / JAZ	-	0	10	
Nutzungsgrad	-	0	1	
COP	-	0	10	
Pumpe Leistung	W	0	unendlich	
Pumpe Volumenstrom	m ³ /h	0	unendlich	
Bivalenzpunkt, Aussentemperatur	°C	-20	30	
Heizgrenze	°C	0	30	
Heizgrenze, abgesenkt	°C	0	30	
AT _{min}	°C	-30	0	
T _{VLmax}	°C	10	90	
AT _{max}	°C	1	30	
T _{VLmin}	°C	10	90	
Nachtabsenkung	K	0	20	
Heizkurve, VL-Temperatur	°C	20	90	
Vorlauftemperatur bei Auslegung	°C	20	90	
Rücklauftemperatur bei Auslegung	°C	20	90	
min. Vorlauftemperatur	°C	20	90	
Speicherübererhöhung	K	0	20	
Raumtemperatur	°C	10	30	
Gebäudezeitkonstante	h	0	100	
Trinkwarmwasser				
Kaltwassertemperatur	°C	0	20	
TWW-Speicher, Solltemperatur	°C	30	70	
Anzahl Legionellschaltungen	-	0	14	
elektr. Heizstab, Solltemperatur	°C	30	70	
Begleitheizbänder, Solltemperatur	°C	30	70	
Zirkulation, Solltemperatur	°C	30	70	
EBF Verbraucher / Energiebezugsfläche	m ²	0	unendlich	

	Einheit	Minimal	Maximal	Default
Länge Zirkulationsleitung	m	0	unendlich	
TWW-Speicher-Volumen	l	0	unendlich	
Deckungsbeitrag Solaranlage	%	0	1	
Speicherumgebungstemperatur	°C	0	40	
Rohr-Aussendurchmesser Warmwasserverteilung	mm	0	330	
Lüftung				
Volumenstrom	m³/h	0	unendlich	
Einstufig, zeitgesteuert	Faktor			1
Zweistufig, zeitgesteuert	Faktor			1
Dreistufig, zeitgesteuert	Faktor			1
VAV (Temperaturregler)	Faktor			0.75
VAV (CO2-/Temp.Zonenregler)	Faktor			0.7
VAV (CO2-/Temp.Einzelraumregler)	Faktor			0.65
VAV (CO2-Zonenregler)	Faktor			0.6
VAV (CO2-Einzelraumregler)	Faktor			0.55
Benutzerdefiniert	Faktor			1
Motorenleistung	kW	0	unendlich	
Betriebszeiten	h	00:00	23:59	
Kreuzstromwärmeübertrager, thermisch	%	0%	100%	65%
Kreisverbundsystem, thermisch	%	0%	100%	60%
Rotationswärmeübertrager, thermisch	%	0%	100%	75%
Rotationswärmeübertrager, Feuchte	%	0%	100%	60%
Parameter, min. Raumfeuchte	%	0%	100%	
Parameter, max. Raumfeuchte	%	0%	100%	
Umluft min / max.	%	0%	100%	
Grenztemperatur Vereisungsschutz.	°C	-30	20	
Temperaturkurve, Aussentemperatur	°C	-30	30	
Temperaturkurve, Zulufttemperatur	°C	-30	50	
Temperaturkurve, Raumtemperatur	°C	-30	50	
Kälte				
thermische Leistung	kW	0	unendlich	
ESEER	-	0	20	
Freigabetemperatur	°C	-25	35	

	Einheit	Minimal	Maximal	Default
AT _{min}	°C	-30	19	
AT _{max}	°C	20	35	
T _{VLmin} / T _{VLmax}	°C	-40	30	
Vorlaufanhebung	K	0	20	
EER XX% AT	°C	-30	35	
EER XX% Vorlauf	°C	-30	30	
EER	-	0	20	
Pumpe Leistung	m³/h	0	unendlich	
Pumpe Volumenstrom	W	0	unendlich	
Rückkühler Leistung	kW	0	unendlich	
Rückkühler Ventilatorenleistung	kW	0	unendlich	
Betriebszeit gemäss Aussentemperatur	°C	-25	35	
Rückkühler Vorlauf	°C	10	70	
Rückkühler Vorlauf	°C	10	70	
Min. Rücklauf	°C	10	70	
Freecooling Umschaltpunkt	°C	0	35	
Mischbetrieb Umschaltpunkt	°C	0	35	
Raumtemperatur	°C	-40	40	
Beleuchtung				
Anzahl	Stk.	0	unendlich	
Leistung	W/ Stk.	0	unendlich	
Volllaststunden	h/a	0	8'760	

