

Smart-Home



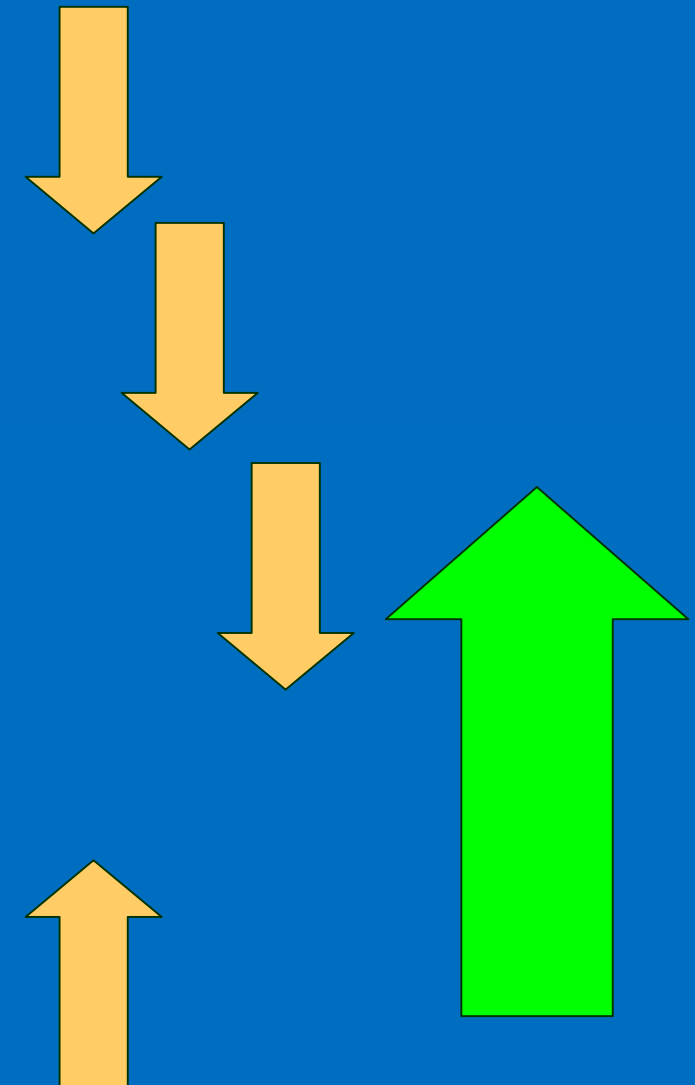
Energieverbrauch

Energiekosten

CO2 Emissionen

Klimaschutz

Komfort



Smart-Home



Klimaschutz Dorfgemeinschaft Welda

Optimierung des Energieverbrauchs

Reduzierung der CO2 Emissionen

- Betriebswirtschaftliche Auswertung
- Energieverbrauch und Verlauf
- Ermittlung des aktuellen Energieverbrauchs
- Schwachstellenanalyse des Systems / der Komponenten
- Austausch defekter Komponenten
- Umstellung auf digitale Thermostatköpfe
- Umstellung auf Smart-Home-System
- Kontrolle der Maßnahmen
- Analyse und Auswertung der Maßnahmen

Betriebswirtschaftliche Auswertung

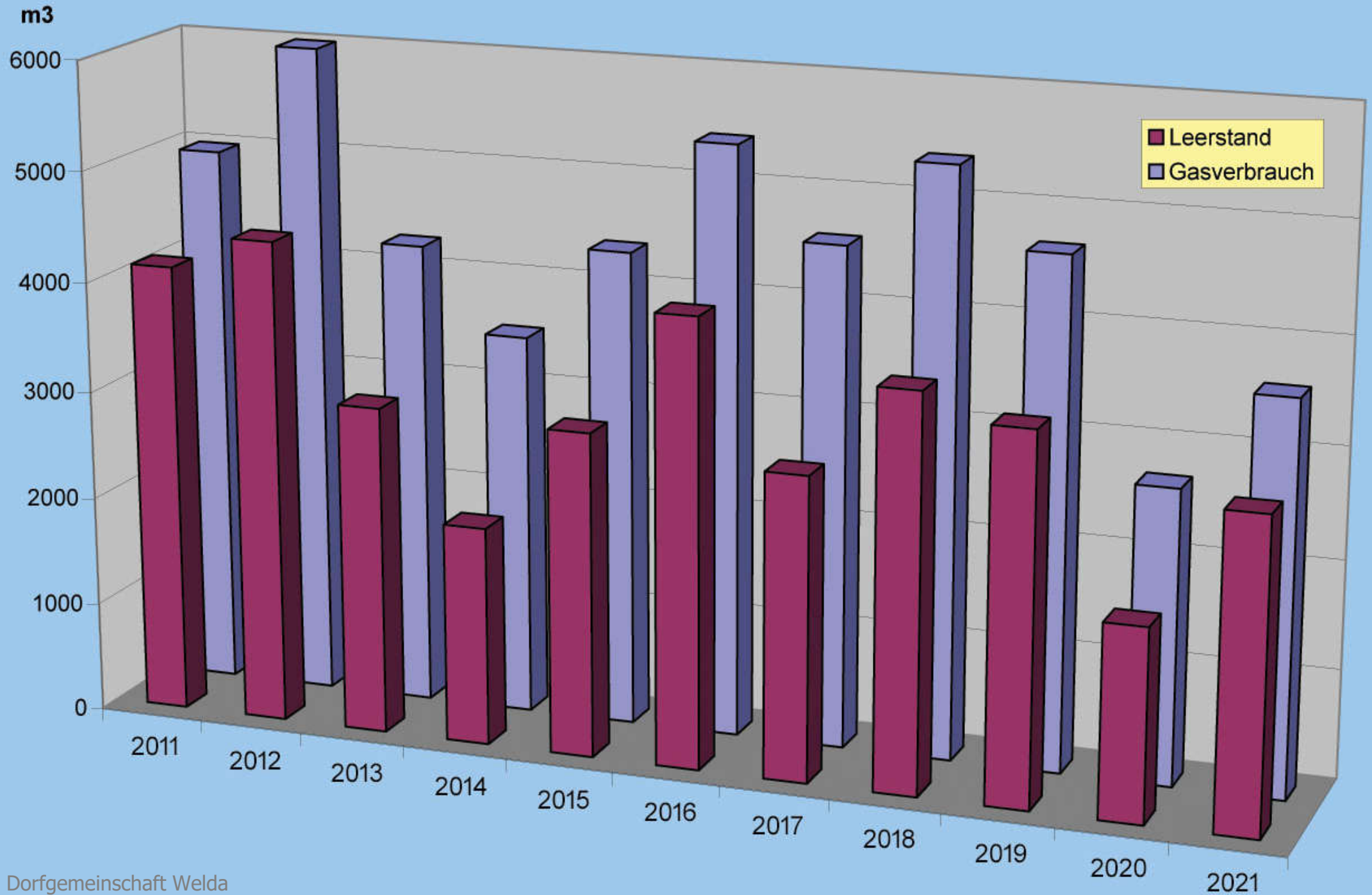
Die Betriebswirtschaftliche Auswertung von Energieverbrauch und Energiekosten der vergangenen 10 Jahre zeigt sehr deutlich, dass der Betrieb und die Erhaltung der örtlichen Iberg-Halle von Welda und des Dorfgemeinschaftshauses mit erheblichen Energiekosten verbunden sind.

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ergab, dass weit mehr als die Hälfte der Energiekosten im Leerstand der großen Gebäude verursacht wurden.

Daher sollte die Energiebilanz ermittelt und möglichst optimiert werden.

Nachfolgend ist der Gasverbrauch und der anteilige Verbrauch im Leerstand der Gebäude als Diagramm grafisch dargestellt.

Gasverbrauch Iberg-Halle



Ermittlung des aktuellen Energieverbrauchs

Eine mehrtägige Verbrauchsmessung im Leerstand der Gebäude bei einer Außentemperatur unter + 5 °C ergab einen durchschnittlichen Energieverbrauch von:

Gasverbrauch = **53,26** cbm pro Tag

Stromverbrauch = **12,37** kW/h pro Tag

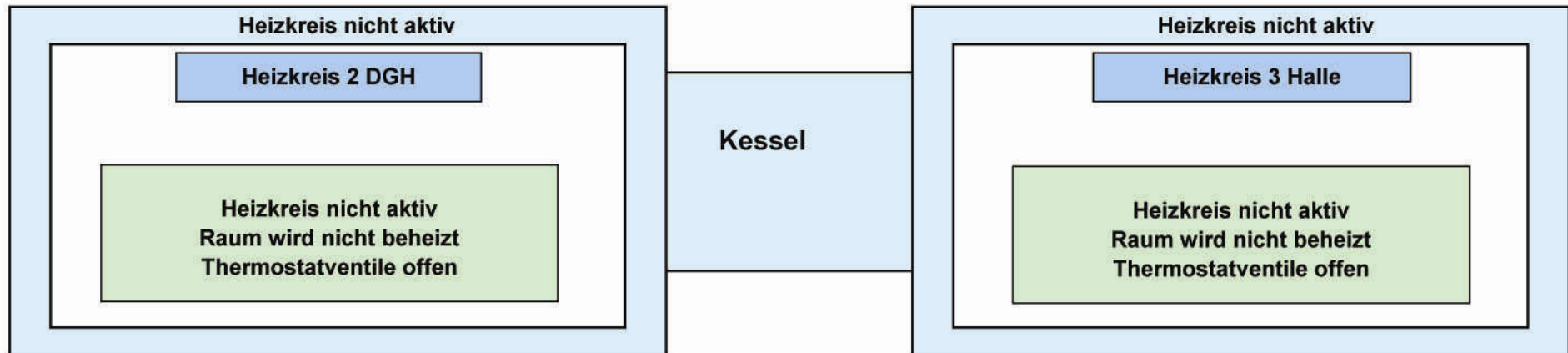
Die Witterungsverhältnisse sind hierbei von großer Bedeutung. Ab einer Außentemperaturen über + 5 °C werden die Heizkreise nach dem entsprechenden Bedarf und der Nutzzeit der Räume beheizt.

Bei Außentemperaturen unter + 5 °C befindet sich die Heizungsanlage im Frostschutzmodus und versorgt sämtliche Heizkreise permanent mit heißem Wasser um die Anlage, Leitungen und Komponenten vor dem einfrieren und möglichen Frostschäden zu schützen.

Nachfolgend sind die Betriebszustände der Heizung mit ihren Heizkreisen und den temperaturabhängigen Auswirkungen grafisch dargestellt.

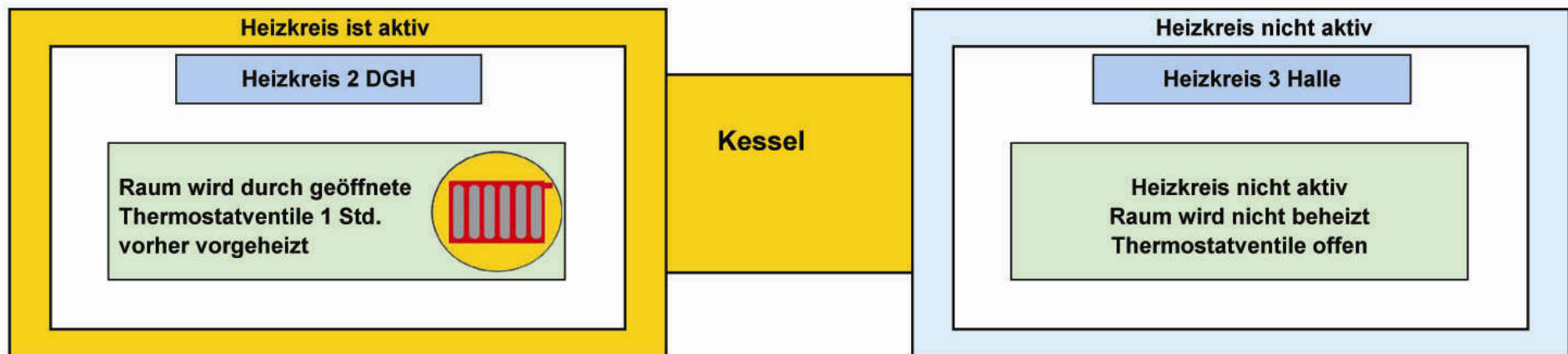
Zustand vor
Optimierung

Heizkreise Zeitprogramm aus - Sparbetrieb
Außentemperatur über + 5 °C



Zustand vor
Optimierung

Beispiel: Heizkreis DGH Zeitprogramm an - analog Partytaste DGH
Außentemperatur über + 5 °C



Zustand vor
Optimierung

Heizkreise Zeitprogramm aus Außentemperatur **unter + 5 °C**
Beide Heizkreise sind warm - beide Pumpen laufen - trotz Sparbetrieb !



Heizkreis ist aktiv

Heizkreis 2 DGH

Frostschutzbetrieb

Heizkreis ist aktiv
geöffnete & defekte
Thermostatventile
heizen permanent



Kessel

Heizkreis ist aktiv

Heizkreis 3 Halle

Frostschutzbetrieb

Heizkreis ist aktiv
geöffnete & defekte
Thermostatventile
heizen permanent



Zustand vor
Optimierung

Beispiel: **Heizkreis DGH** Zeitprogramm an - analog Partytaste DGH
Außentemperatur **unter + 5 °C** - **Beide Heizkreise sind warm !**



Heizkreis ist aktiv

Heizkreis 2 DGH

Frostschutzbetrieb

Heizkreis ist aktiv
geöffnete & defekte
Thermostatventile
heizen permanent



Kessel

Heizkreis ist aktiv

Heizkreis 3 Halle

Frostschutzbetrieb

Heizkreis ist aktiv
geöffnete & defekte
Thermostatventile
heizen permanent



Schwachstellenanalyse des Systems / der Komponenten

Bei einer Begehung während der Verbrauchsmessung ist aufgefallen, dass Heizkörper warm waren obwohl sie eigentlich im Frostschutzbetrieb bei einer Raumtemperatur von 12 °C hätten kalt sein müssen.

Diesbezüglich wurde eine Schwachstellenanalyse der Heizverluste durchgeführt. Die Thermo- und Schwachstellenanalyse brachte zum Vorschein, dass 21 Thermostatköpfe der Heizkörper defekt sind wo die Heizkörper warm waren.

Daraufhin erfolgte der Austausch der defekten Thermostatköpfe durch digitale Thermostatköpfe. Viel genutzte Räume wurden auf digitale Thermostatköpfe mit DECT Funkverbindung zum Smart-Home System umgerüstet.

Die Kontrolle der Maßnahmen war an sämtlichen Heizkörpern erfolgreich.

Das Ergebnis der mehrtägigen Verbrauchsmessung nach der Optimierung ergab einen durchschnittlichen Energieverbrauch von:

15,15 cbm Gas pro Tag und **5,94** kW/h Strom pro Tag.

Dies entspricht einer Gasverbrauchsreduzierung im Leerstand von **71,6 Prozent !**

Der Stromverbrauch der Brenner konnte um **52,0 Prozent** reduziert werden !



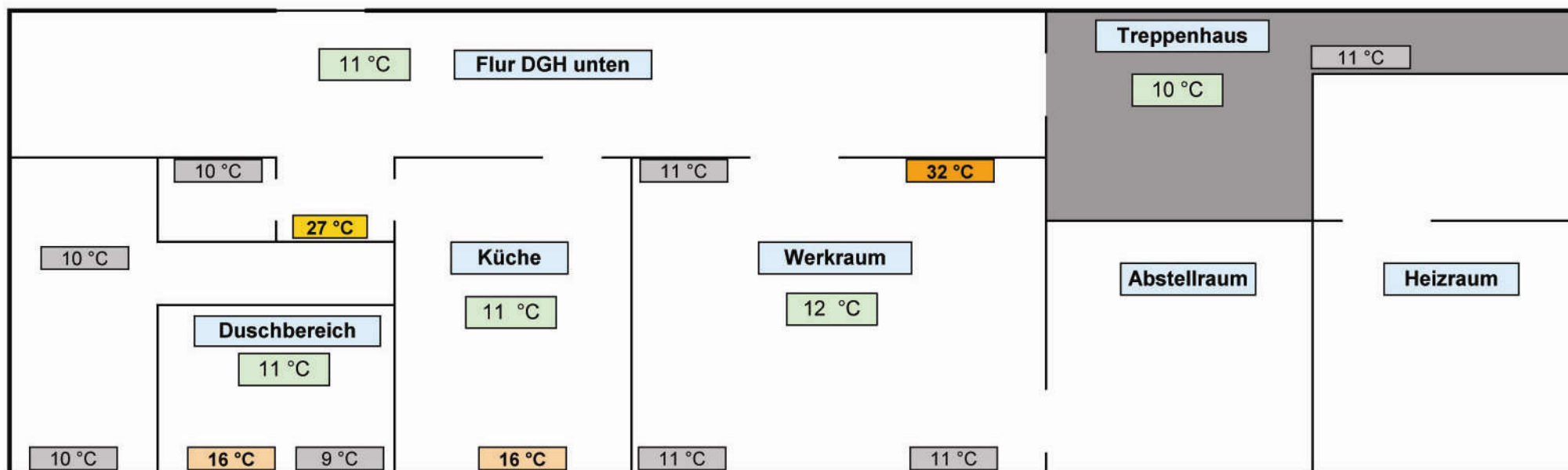
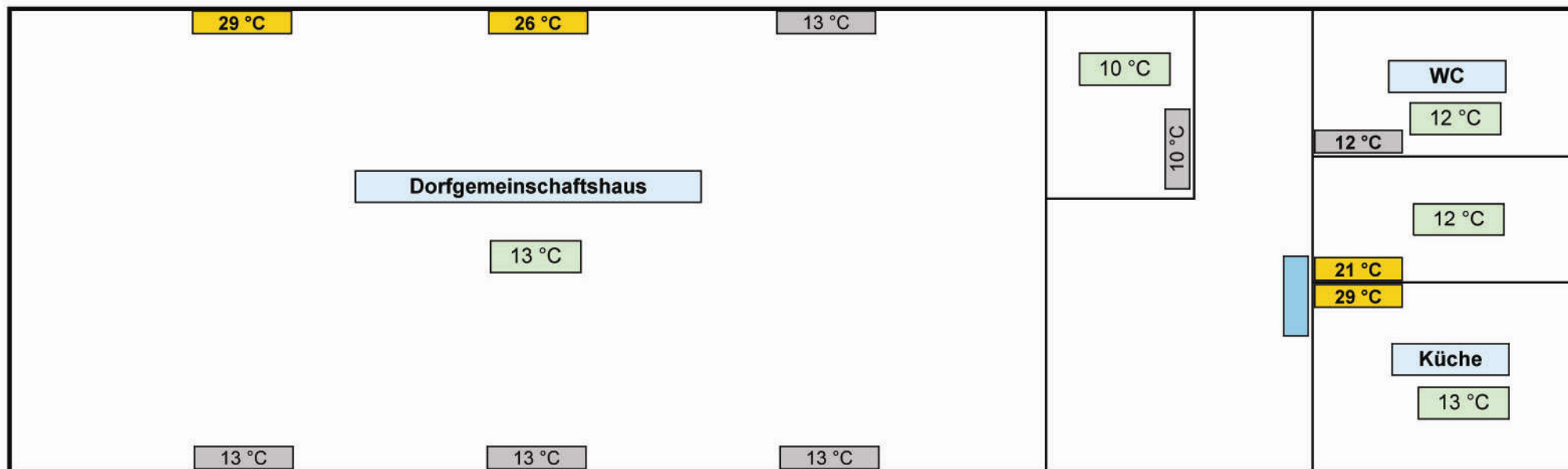
Außentemperatur - 2 °C



Thermo- und Schwachstellenanalyse - 23.12.2021 - Außentemperatur Minus - 2 °C



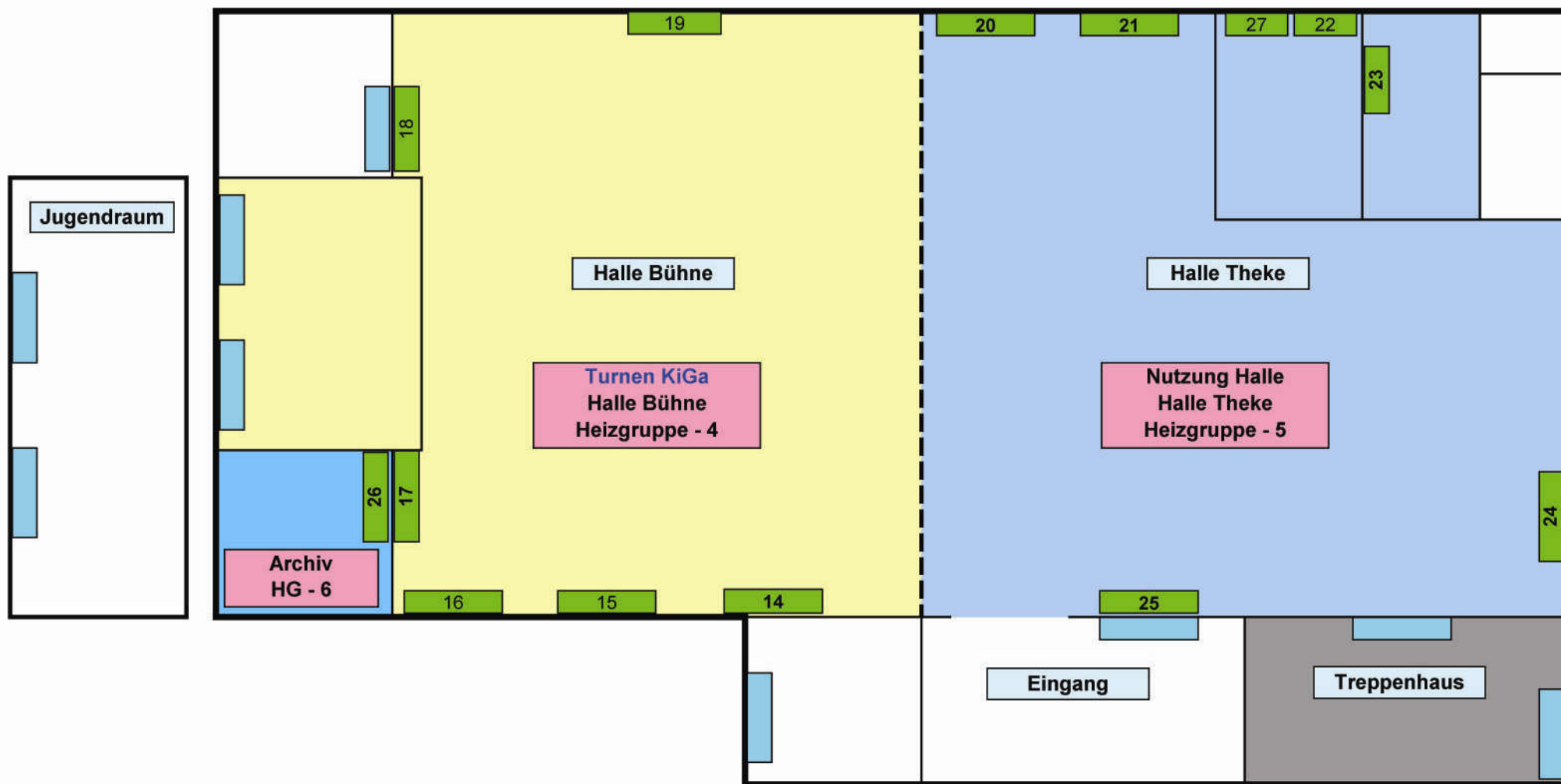
Außentemperatur - 2 °C



Zukünftige Thermostatventile und Heizkreise

20 x Elektronisch - Manuell

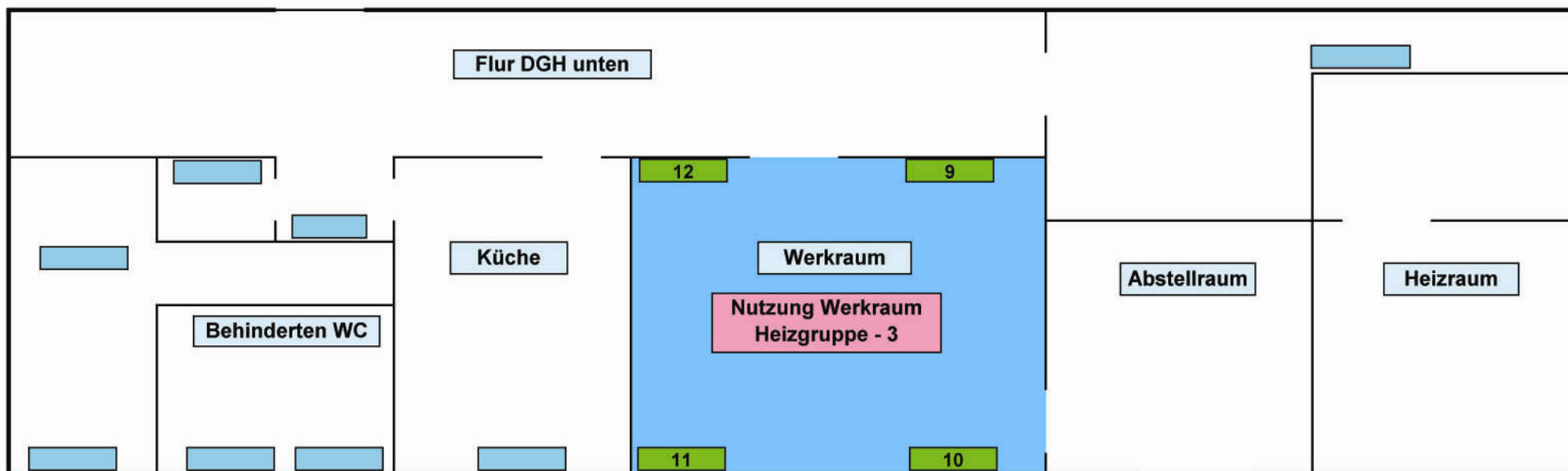
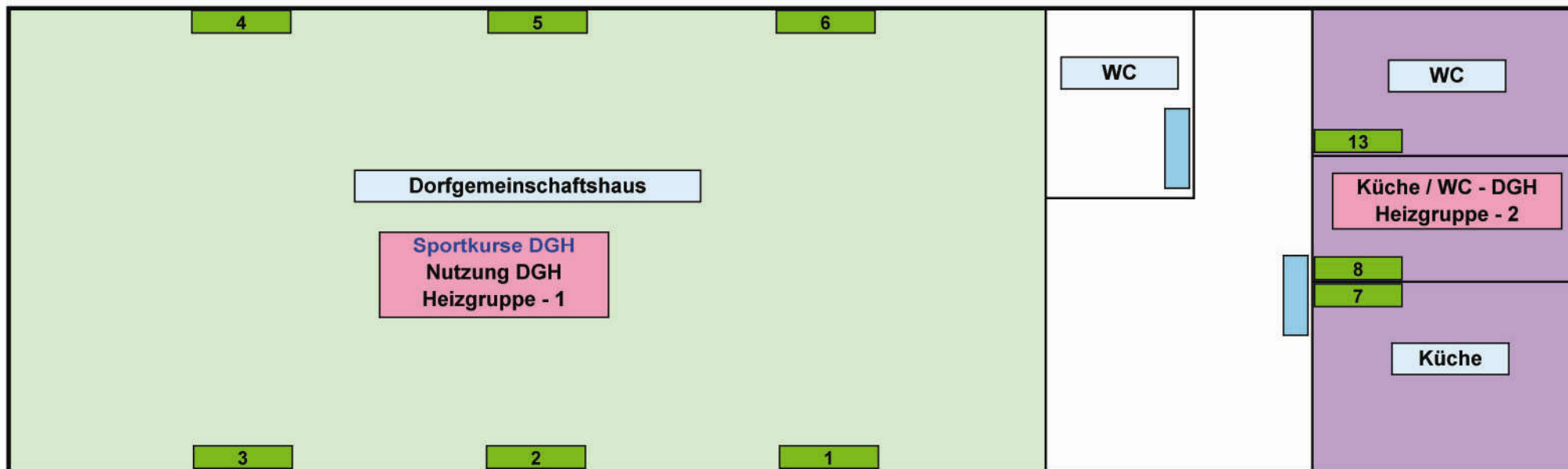
26 x Elektronisch - DECT / Wlan



Zukünftige Thermostatventile und Heizkreise

20 x Elektronisch - Manuell

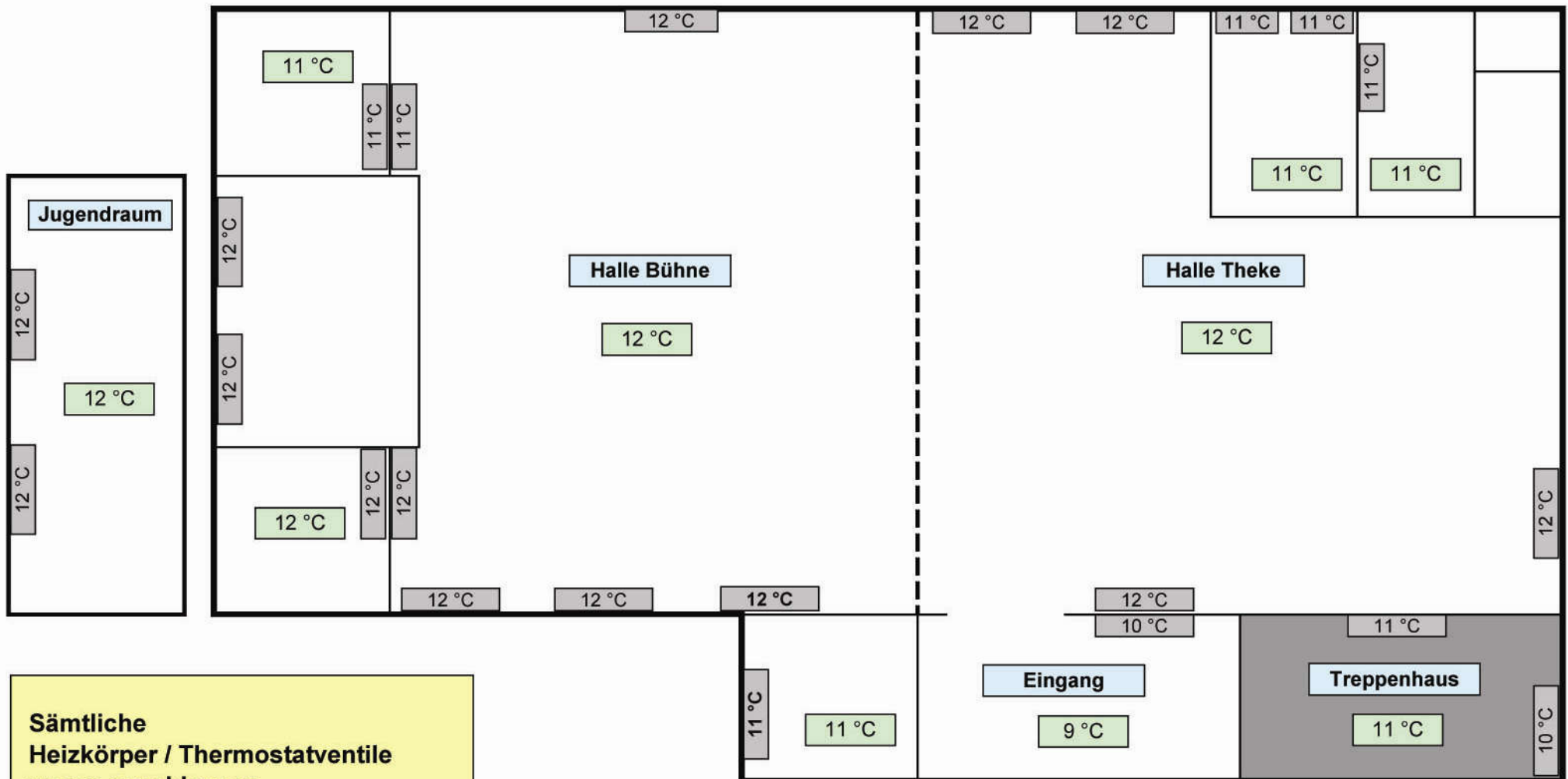
26 x Elektronisch - DECT / Wlan



Kontrollmessung - 06.01.2022 - Außentemperatur Minus - 1 °C



Außentemperatur - 1 °C

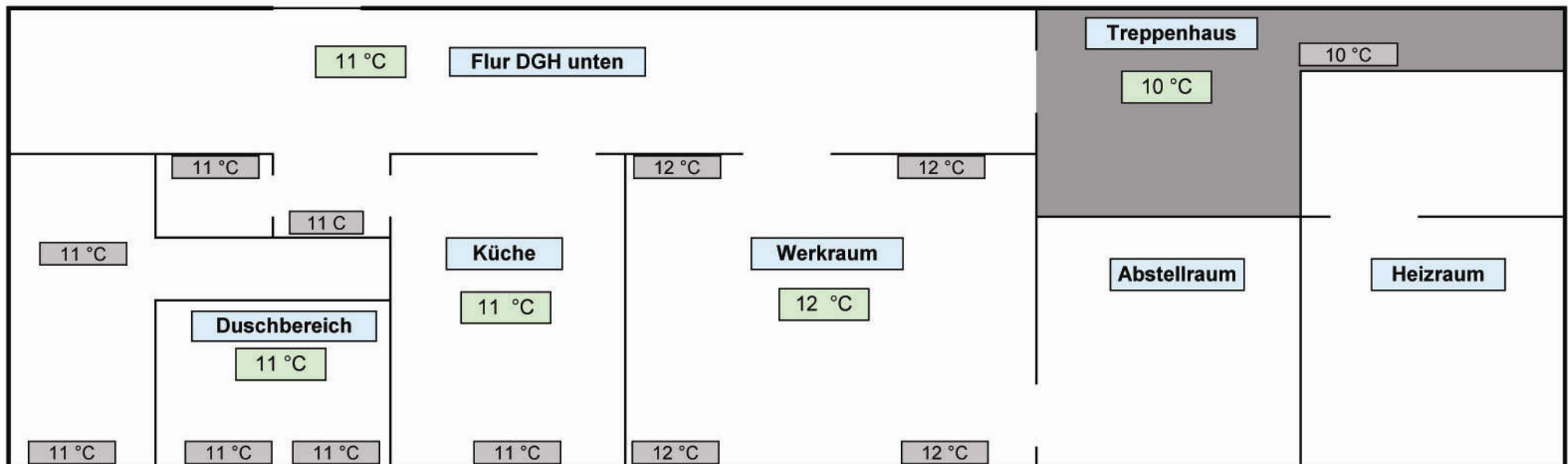
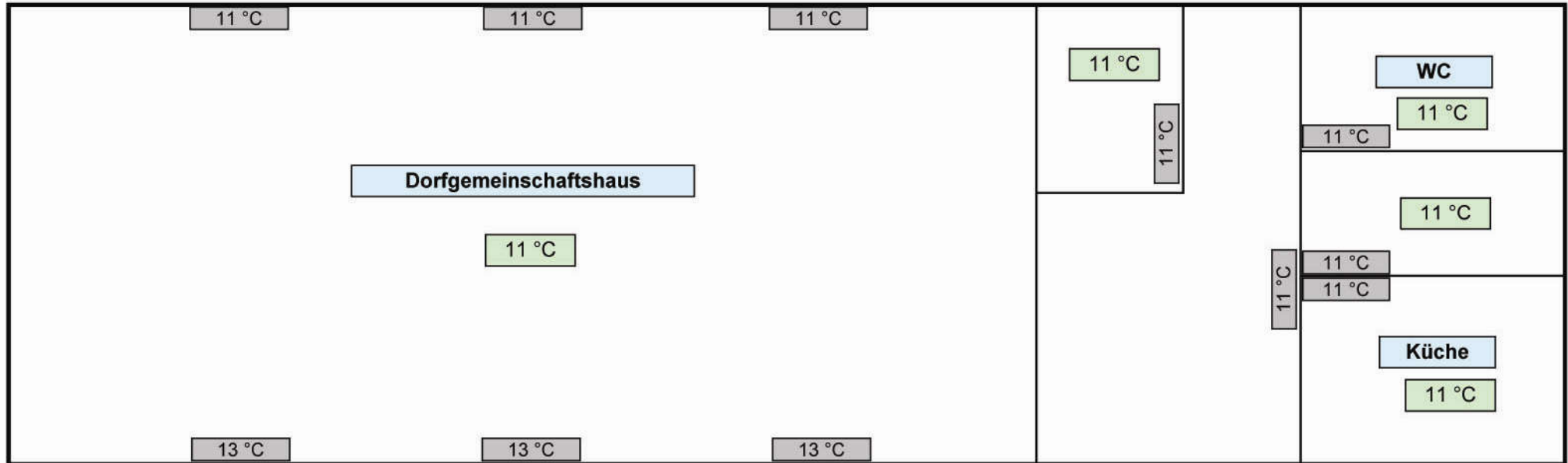


Sämtliche Heizkörper / Thermostatventile waren geschlossen

Kontrollmessung - 06.01.2022 - Außentemperatur Minus - 1 °C



Außentemperatur - 1 °C



Wetterdaten

Analyse der Wetterdaten der Wetterstation Warburg

Januar bis Dezember 2021

Tagestiefsttemperatur unter + 5 °C	161 Tage
------------------------------------	----------

Tageshöchsttemperatur unter + 5 °C	61 Tage
------------------------------------	---------

Gemittelter Wert	111 Tage
------------------	----------

Verbrauchsanalyse im Leerstand

Analyse vorher

Durchschnitt pro Tag

Verbrauch im Leerstand

Gas
Durchschnitt
53,26 cbm

Strom
Durchschnitt
12,37 kW/h

Außentemperatur unter + 5 °C

Außentemperatur über + 5 °C

2,9 cbm

2,1 kW/h

Nach Optimierung

Durchschnitt pro Tag

Verbrauch im Leerstand

Gas
Durchschnitt
15,15 cbm

Strom
Durchschnitt
5,94 kW/h

Außentemperatur unter + 5 °C

Außentemperatur über + 5 °C

2,6 cbm

2,0 kW/h

Reduzierung um

38,11 cbm

6,43 kW/h

Reduzierung um

71,6 Prozent

52,0 Prozent

Verbrauchsanalyse Beheizung Iberg-Halle - Bühnenseite

Analyse vorher

Verbrauch KiGa Turngruppe Halle

	Gas		Strom		Heizzeit	
Außentemperatur + 8 °C	36,8	cbm	3,74	kW/h	07:30	12:00

Nach Optimierung

Verbrauch KiGa Turngruppe Halle

	Gas		Strom		Heizzeit	
Außentemperatur + 4 °C	21,2	cbm	2,1	kW/h	06:30	12:00

Reduzierung um	15,6	cbm	1,64	kW/h
----------------	------	-----	------	------

Reduzierung um	42,4	Prozent	43,9	Prozent
----------------	------	---------	------	---------

Verbrauchsanalyse Beheizung Dorfgemeinschaftshaus

Analyse vorher

Verbrauch DGH / 9 Sportkurse / Woche

	Gas		Strom	Heizzeit 1 Stunde vorher
Außentemperatur + 8 °C	58,43	cbm	14,4	kW/h (Heizung)

Nach Optimierung

Verbrauch DGH / 9 Sportkurse / Woche

	Gas		Strom	Heizzeit 2 Stunden vorher
Außentemperatur + 1 °C	39,7	cbm	7,7	kW/h (Heizung)

Reduzierung um	18,73	cbm	6,7	kW/h
----------------	-------	-----	-----	------

Reduzierung um	32,1	Prozent	46,5	Prozent
----------------	------	---------	------	---------

Die so erreichte Reduzierung des Gasverbrauchs ist erheblich und führt voraussichtlich zu einer CO2 Emissionsreduzierung von über 2 Tonnen pro Jahr !

Weitere Vorteile des Smart-Home-Systems:

Die Heizkreise lassen sich nach Bedarf komfortabel vorheizen ohne dass die Heizkörper der einzelnen Räume unnötig Energie verbrauchen.

Die Kontrollfunktion der Temperaturverläufe ermöglicht eine präzise und effektive Anpassung der Heizzeiten der einzelnen Räume.

Das System ermöglicht die Zusammenfassung von Heizkörpern in Heizgruppen.

- Heizgruppe Iberg-Halle Bühnenseite - für die Kindergarten Turngruppe.**
- Heizgruppe Iberg-Halle Thekenseite - für Feiern in der halben Iberg-Halle.**
- Bei Feiern in der ganzen Iberg-Halle werden beide Heizgruppen angesteuert.**
- Heizgruppe Dorfgemeinschaftshaus Saal - für die Sportgruppen.**
- Heizgruppe Dorfgemeinschaftshaus Küche und Nebenräume.**
- Bei Feiern im Dorfgemeinschaftshaus werden beide Heizgruppen angesteuert.**
- Heizgruppe Werkraum - für Nutzungen des Werkraums.**

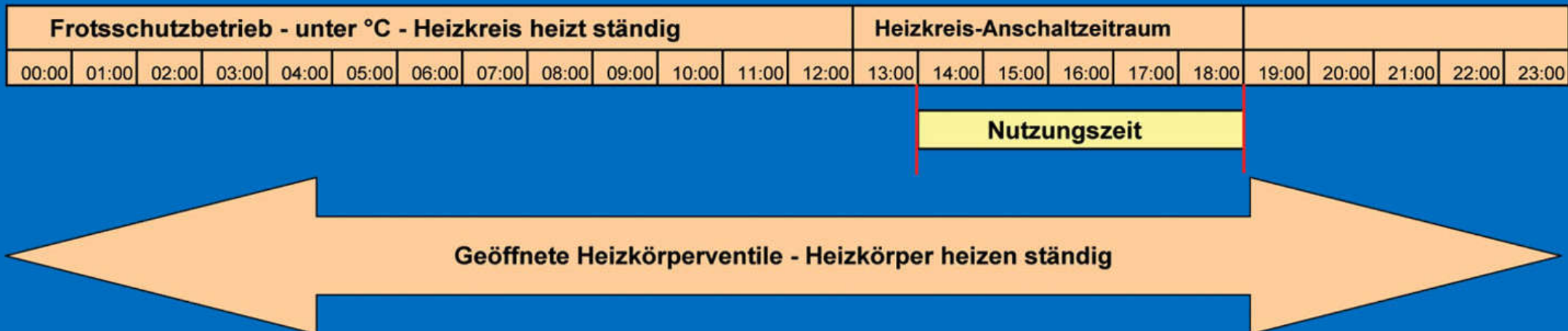
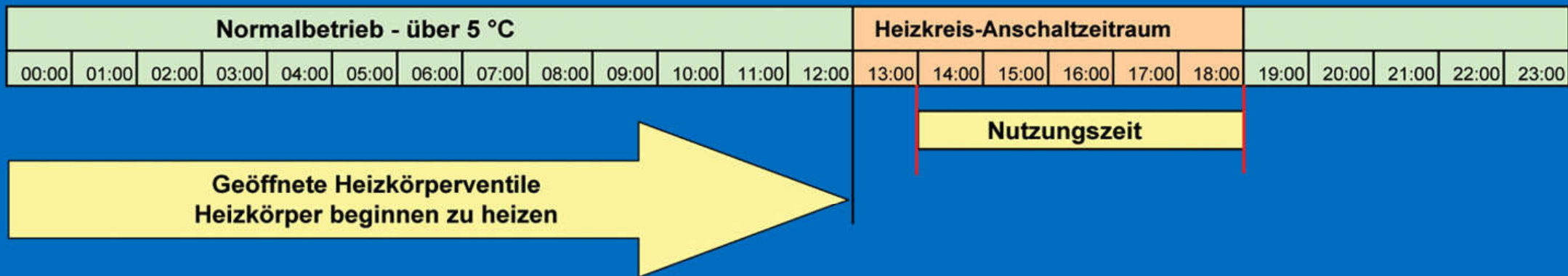
Smart-Home



Smart-Home



Zustand vor Optimierung



Smart-Home



Smart-Home

Normalbetrieb über - 5 °C												Heizkreis - Anschaltzeitraum											
00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00

												Thermostatventile - Anschaltzeitraum											
00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00

Nutzungszeit

per Smart-Home geschaltete Heizkörperventile
Heizkörper beginnen zu heizen

Frostschutzbetrieb - unter °C												Heizkreis - Anschaltzeitraum											
00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00

												Thermostatventile - Anschaltzeitraum											
00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00

Nutzungszeit

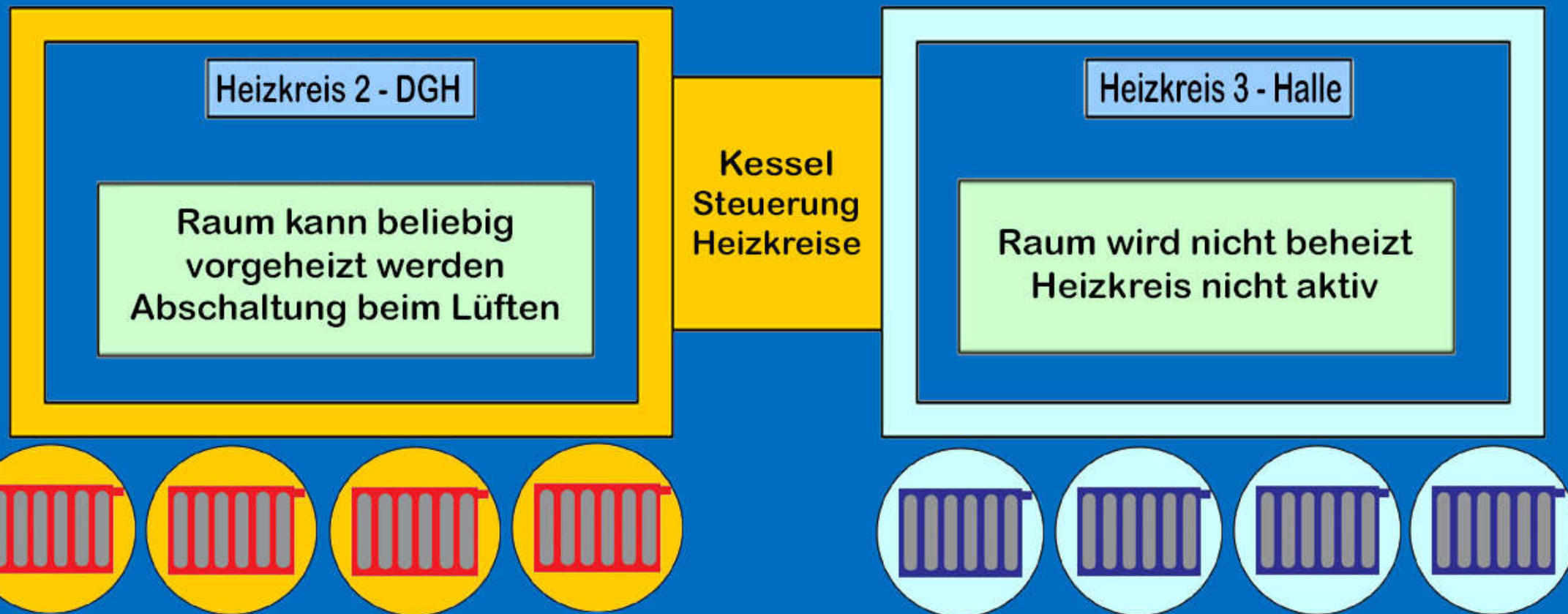
per Smart-Home geschaltete Heizkörperventile
Heizkörper beginnen zu heizen

Smart-Home



Außentemperatur über 5 °C

Die Kesselsteuerung schaltet die Pumpen für die Heizkreise



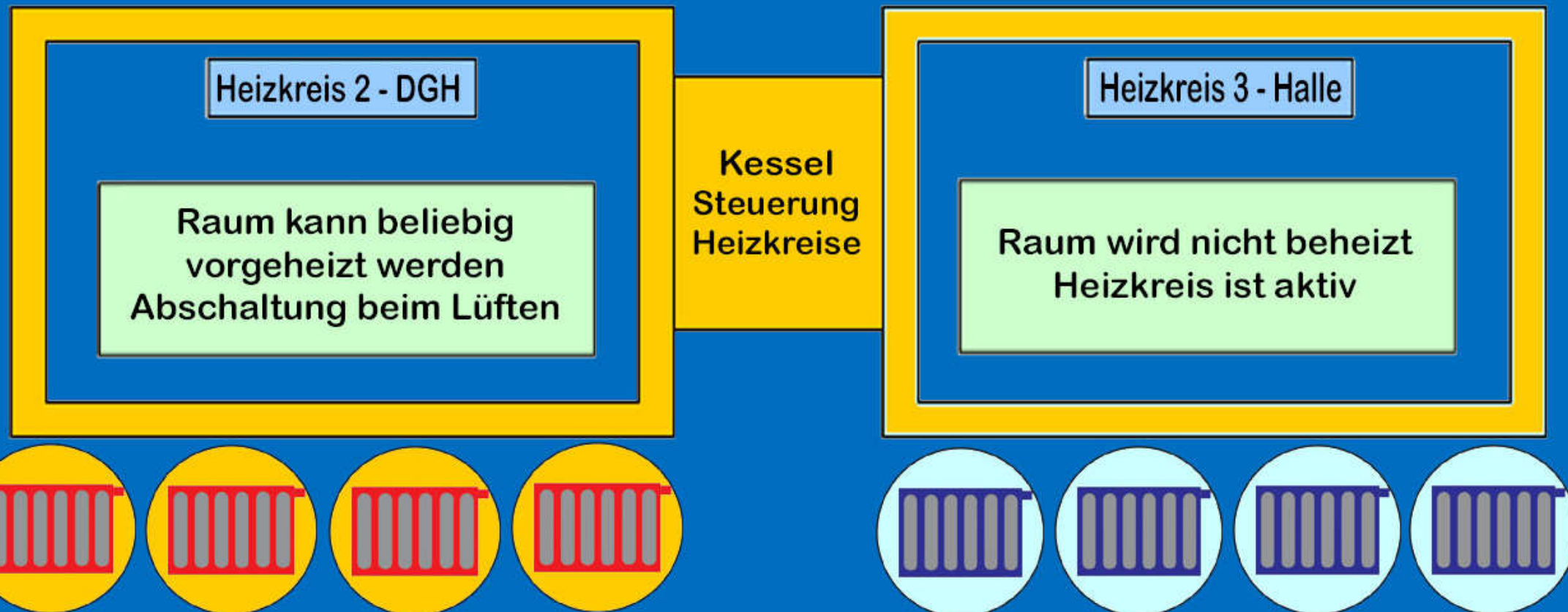
Das Smart-Home-System schaltet die Thermostatventile

Smart-Home



Außentemperatur unter 5 °C

Die Kesselsteuerung schaltet die Pumpen für die Heizkreise

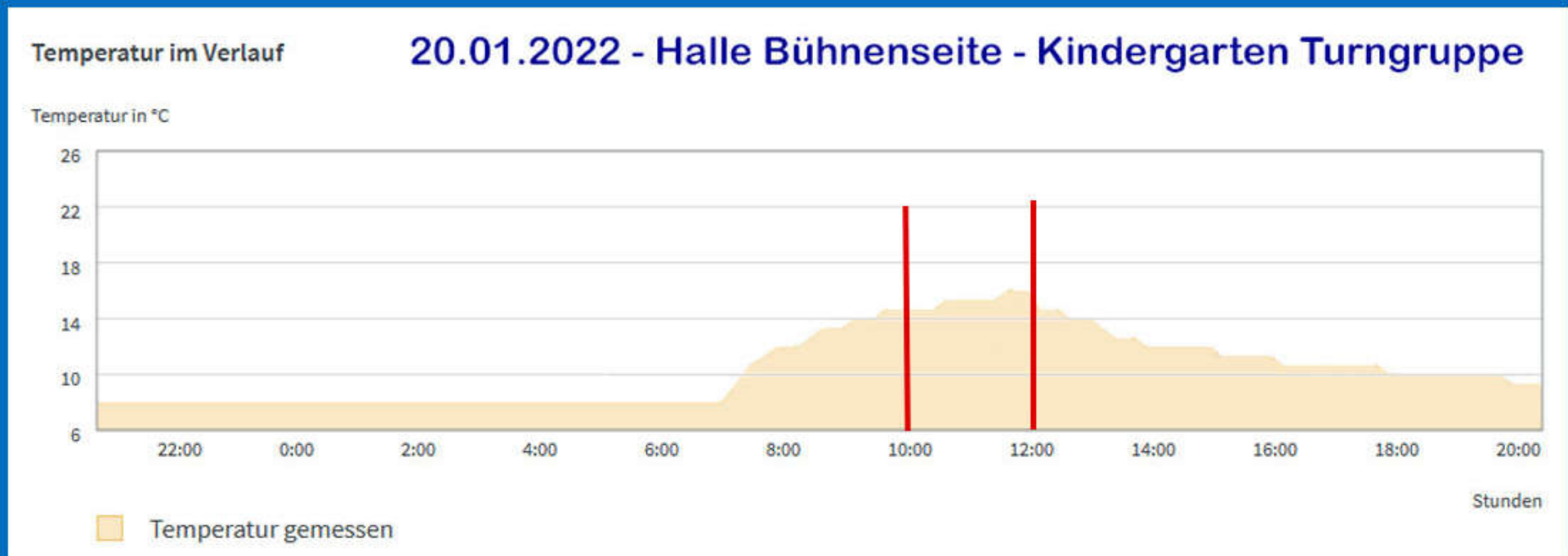


Das Smart-Home-System schaltet die Thermostatventile

Smart-Home



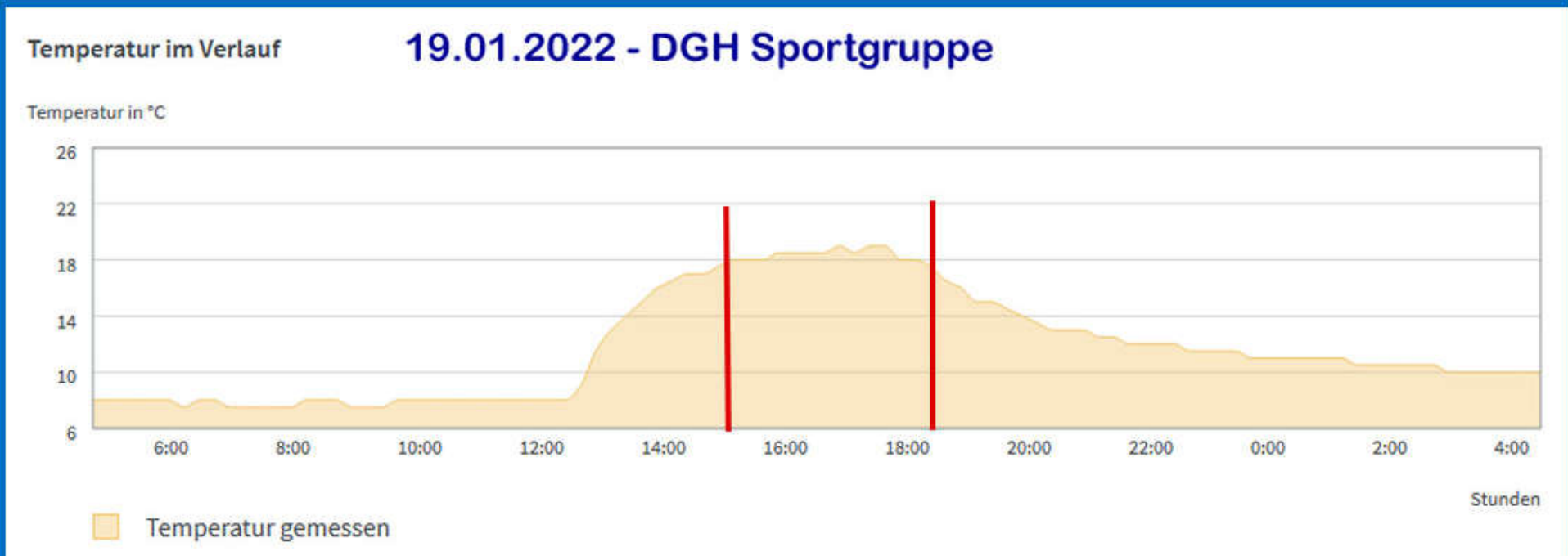
Kontrolle von Temperatur und Temperaturverlauf
Kontrolle der Vorheizzeit zur Raumnutzungszeit
Kindergarten Turngruppe in der Halle 10:00 Uhr bis 12:00 Uhr
Diese Funktion ermöglicht eine präzise und effektive Anpassung



Smart-Home



Kontrolle von Temperatur und Temperaturverlauf
Kontrolle der Vorheizzeit zur Raumnutzungszeit
Sportgruppe im Dorfgemeinschaftshaus 15:15 Uhr bis 18:45 Uhr
Diese Funktion ermöglicht eine präzise und effektive Anpassung



Smart-Home



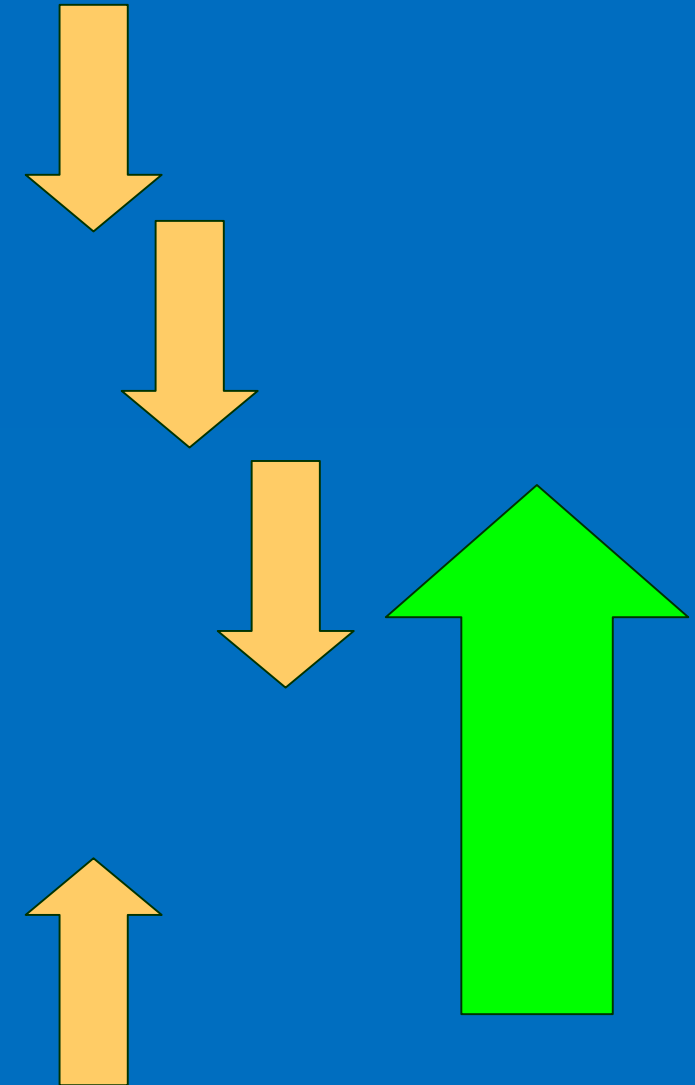
Energieverbrauch

Energiekosten

CO2 Emissionen

Klimaschutz

Komfort



DORFGEMEINSCHAFT WELDA

Gemeinschaft der Weldaer Vereine

Holger Sprenger

Am Iberg 7

34414 Warburg / Welda

Januar 2022