TCG - HA - Gebäude

- Home Assistant – Gebäudesteuerung OGV (3 Häuser)
- Heizungssteuerung Saal 1 (TCG-Ohof)

Home Assistant – Gebäudesteuerung OGV (3 Häuser)

Ziel & Überblick

Eine zentrale Home-Assistant-Instanz (vorhandene VM107 `haos` auf ogv02) steuert alle drei Häuser; Kita und Eltze bekommen je ein eigenes, lokal autarkes Home Assistant Green, das per WireGuard angebunden ist. So läuft Heizung und Video vor Ort auch dann weiter, wenn Internet oder VPN ausfallen.

Haus	Standort	Anbindung	Heizung	Zugang	Video	HA vor Ort
1 Tagungscenter	Am Walde 4, Ohof	LAN (TCG-Cloud)	ja, belegungsgesteuert	3 × Nuki	ja	zentrale Instanz (VM107)
2 Kita Bleiche	Gifhorn	Festnetz-Internet + WireGuard	ja, nach Öffnungszeiten	–	ja	HA Green
3 Eltze	Eltze	LTE über Teltonika RUT241 + WireGuard	ja, Frostschutz/Abwesenheit	–	optional, nur Ereignisse	HA Green

Grundprinzip: **lokal regeln, zentral überwachen**. Jedes Haus regelt seine Heizung selbst; die Zentrale zeigt Status, Alarme und Dashboards und ändert Zeitpläne.

Architektur

Die Zentrale steht im Tagungscenter auf dem vorhandenen Cluster; Kita und Eltze bauen ihre Tunnel selbst zur OPNsense auf und bleiben bei Ausfall voll funktionsfähig.

[embed: node/91e05c5f-f047]

Fällt ein Tunnel aus, regeln Haus 2 und 3 weiter nach ihren lokalen Zeitplänen; nur Fernsicht und Fernänderung fehlen.

Haus 1 – Tagungscenter (Am Walde 4)

Die Heizung folgt dem Belegungskalender: Räume werden nur vor gebuchten Veranstaltungen aufgeheizt, sonst gilt Absenktemperatur.

Heizung

- Raumweise Regelung mit Zigbee-Heizkörperthermostaten (z. B. Danfoss Ally oder Sonoff TRVZB) und Raumfühlern; Koordinator als Netzwerk-Zigbee-Stick (z. B. SMLIGHT SLZB-06, PoE) im Gebäude, angebunden an Zigbee2MQTT auf ogv02.
- Belegung aus dem Nextcloud-Kalender (CalDAV) je Raum: Vorheizen 90 min vor Beginn, Absenken 30 min nach Ende.
- Fenster-offen-Erkennung über Kontakte oder Thermostat-Funktion.
- Kessel/Wärmepumpe: Anbindung je nach Hersteller (z. B. EMS-ESP für Buderus, ViCare für Viessmann) – nur Überwachung und Störmeldung, keine Eingriffe in die Kesselregelung.

Zugang – 3 × Nuki

- Nuki Smart Lock Pro (4. Gen.) mit eingebautem WLAN; Einbindung **lokal per MQTT** (Mosquitto auf ogv02), nicht über die Nuki-Cloud.
- Nuki Keypad 2 an Außentüren: zeitlich begrenzte Codes für Gäste/Referenten je Buchung.
- Automatik: abends alle Türen verriegeln, Alarm bei offener Tür oder schwacher Batterie, Protokoll über das Logbuch.
- Notöffnung bleibt mechanisch (Schlüssel) – kein Fluchtweg hängt an Funk.

Videoüberwachung

- PoE-Kameras (z. B. Reolink, RTSP lokal) am HP-PoE-Switch, eigenes Kamera-VLAN ohne Internetzugang.
- Aufzeichnung und Personenerkennung mit **Frigate** als LXC auf ogv04 (viel CPU/RAM, 8 TB Speicher); Ereignisse und Snapshots in HA.
- Nur Außenbereiche, Zugänge und Parkplatz; keine Tagungsräume.

Haus 2 – Kita Bleiche (Gifhorn)

Die Kita bekommt ein eigenes HA Green, das Heizung und Video lokal betreibt und nur Status und Alarme an die Zentrale meldet.

Anbindung

- Site-to-Site-WireGuard vom Kita-Router zur OPNsense (CARP-VIP); eigenes Subnetz, z. B. 192.168.30.0/24. Der dortige PBS (back01) nutzt denselben Tunnel.
- Firewall-Regel: Zentrale darf auf das Kita-HA (Port 8123) zugreifen, nicht umgekehrt ins TCG-LAN.

Heizung

- Zigbee-Thermostate je Gruppenraum (USB-Koordinator am HA Green, z. B. Home Assistant Connect ZBT-1).
- Zeitplan nach Öffnungszeiten; Schließtage und Ferien aus einem eigenen Kita-Kalender.
- Kinderschutz: Maximaltemperatur an Thermostaten sperren (Kindersicherung aktivieren), Mindesttemperatur 16 °C bei Abwesenheit.

Video

- Nur Außenhülle (Eingänge, Müllplatz, Außengeräte nachts) – **keine Kamera in Gruppen-, Schlaf- oder Sanitärräumen**.
- Aufnahme nur außerhalb der Öffnungszeiten (zeitgesteuert in HA), lokal auf einem kleinen Reolink-NVR (HA-Integration „Reolink“), nicht auf dem HA Green; Speicherdauer 72 h.
- Kein Live-Zugriff für die Zentrale tagsüber; nur Alarm-Snapshots nachts.

Haus 3 – Eltze (nur Mobilfunk)

Eltze läuft komplett autark über LTE: Ein Teltonika RUT241 baut den WireGuard-Tunnel selbst nach Ohof auf, ein HA Green regelt vor Ort, und bei Ausfall alarmiert der Router per SMS.

Anbindung

- RUT241 (LTE Cat 4, 2 × Ethernet, WLAN 2,4 GHz) mit Daten-SIM; Mobilfunk liegt meist hinter CGNAT, daher baut der RUT241 den WireGuard-Tunnel **ausgehend** zur OPNsense auf (Ziel über DynDNS-Name unter ogv-cloud.de), Keepalive 25 s.
- Teltonika RMS optional als Notzugang auf den Router, falls der Tunnel hängt.
- Datenverbrauch klein halten: kein Video-Livestream, keine HA-Backups über LTE außer wöchentlich, Updates nur manuell.

Heizung

- HA Green + Zigbee-Koordinator, Thermostate/Raumfühler je Raum.
- Grundbetrieb Frostschutz (z. B. 8–10 °C); „Anwesend“-Modus per Kalender oder Knopf in der App, Vorheizen 1–2 Tage vorher.

- Zeitpläne liegen im Thermostat bzw. lokal in HA – laufen weiter ohne Netz.

Alarmierung ohne Internet

- Temperatur unter 5 °C, Wasserleck oder Stromausfall → SMS über den RUT241 (SMS-Gateway-API per `rest_command` aus HA; zusätzlich RUT241-eigene Regel bei Verbindungsverlust).
- Optional: Digitaleingang des RUT241 an den Störmeldekontakt des Kessels.

Video (optional)

- Eine Kamera mit SD-Karte, nur Bewegungs-Snapshots an HA; kein Dauerstream.

Sicherheit, Datenschutz & Rechte

HA wird nicht offen ins Internet gestellt; Zugriff von außen nur über WireGuard oder über Caddy mit CrowdSec und HA-eigener 2FA.

Netz

- Eigene VLANs für IoT/Zigbee-Koordinatoren und Kameras, ohne Internetzugang (außer Nuki-Keypad-Sync, falls nötig).
- Erreichbar: `ha.ogv-cloud.de` über Caddy (WebSocket an, kein authentik-Forward-Auth, sonst bricht die Companion-App) oder ausschließlich per WireGuard.
- Backups: HA-Backups täglich auf Nextcloud/PBS; Kita und Eltze wöchentlich über den Tunnel.
- Updates von HAOS bleiben wie vereinbart „nur melden“, Einspielen manuell.

Rechte

HA kennt keine feinen Rechte pro Gerät: Jeder angemeldete Nutzer kann technisch alle Entitäten einer Instanz sehen. Deshalb trennt die Architektur die Häuser physisch.

Rolle	Instanz	Darf
Admin (TCG)	alle	alles
Hausmeister	Zentrale	Heizung, Türen, Alarme
Tagungsteam	Zentrale	Raumbelegung, Keypad-Codes
Kita-Leitung	nur Kita-HA Green	Heizung, Schließtage; kein Video

Video & Datenschutz (DSGVO)

- Vor Inbetriebnahme: Datenschutz-Folgenabschätzung, Hinweisschilder, Eintrag ins Verarbeitungsverzeichnis, Speicherfrist 72 h, Zugriffsprotokoll.
- Beschäftigte: Beteiligung der Mitarbeitervertretung; keine Leistungs- oder Verhaltenskontrolle.
- Kita zusätzlich mit Träger und Elternbeirat abstimmen. (Keine Rechtsberatung – Datenschutzbeauftragten einbinden.)

Automationen & Dashboards

Zwölf Kern-Automationen decken den Betrieb ab; alles Weitere kommt erst nach drei Monaten Erfahrung.

#	Haus	Auslöser	Aktion
1	1	Kalendertermin Raum X, 90 min vorher	Raum auf Komforttemperatur
2	1	Terminende + 30 min	Raum absenken
3	1	22:00 Uhr / letzter Termin vorbei	alle Nukis verriegeln, Meldung bei Fehlschlag
4	1	Buchung mit Gästen	Keypad-Code für Buchungszeitraum anlegen
5	1	Tür > 10 min offen außerhalb Belegung	Push an Hausmeister
6	1+2	Frigate/Reolink: Person nachts	Snapshot + Push an Admin
7	2	Öffnungszeit / Schließtag	Heizprofil Kita
8	2	18:00 Uhr	Video-Aufnahme an; 6:30 Uhr aus
9	3	Raumtemperatur < 5 °C	SMS + Push
10	3	„Anwesend ab“-Datum	Vorheizen
11	alle	Fenster offen	Thermostat aus
12	alle	Instanz/Tunnel offline > 15 min	Uptime Kuma + Mail an Admin

Dashboards

- *Übersicht*: je Haus eine Karte mit Ist-/Solltemperatur, Türstatus, Online-Status, letzte Kamera-Ereignisse.
- *Tagungscenter*: Raumplan mit Belegung heute, Schlösser, Keypad-Codes.
- *Kita* (nur auf Kita-Instanz): Heizplan, Schließtage.

- *Eltze*: Temperaturen, Mobilfunk-Signal und Datenvolumen des RUT241.
- Zentrale bindet Kita und Eltze über die HACS-Integration *Remote Home-Assistant* ein (nur ausgewählte Entitäten).

Stückliste (Richtwerte)

Die Grundausstattung ohne Thermostate und Kameras liegt bei rund 1.900 €; der Rest skaliert mit der Zahl der Räume und Kameras. Preise sind ungeprüfte Richtwerte, vor Bestellung prüfen.

Position	Haus	Menge	Stückpreis ca.	Summe ca.
Nuki Smart Lock Pro (4. Gen.)	1	3	270 €	810 €
Nuki Keypad 2	1	2	150 €	300 €
Zigbee-Koordinator PoE (SLZB-06)	1	1	50 €	50 €
Home Assistant Green	2, 3	2	120 €	240 €
Zigbee-USB-Koordinator (ZBT-1)	2, 3	2	40 €	80 €
Teltonika RUT241 + Antenne	3	1	150 €	150 €
LTE-Daten-SIM	3	1	10 €/Monat	120 €/Jahr
Zigbee-Heizkörperthermostat	alle	je Heizkörper	35–70 €	offen
Fensterkontakt / Temperaturfühler	alle	je Raum	10–20 €	offen
PoE-Kamera außen	1, 2, (3)	je Standort	80–150 €	offen
Reolink-NVR	2	1	250 €	250 €

Frigate, Zigbee2MQTT und Mosquitto laufen als LXC auf dem vorhandenen Cluster (ogv02/ogv04) – keine Zusatzhardware.

Heizung Tagungscenter – Angebotsvergleich

Für 10 Heizkörper (großer Saal 6, kleiner Saal 4) ist **Shelly BLU TRV mit rund 416 € am günstigsten**, Sonoff TRV Gen2 liegt bei rund 478 €, Danfoss Ally bei rund 661 €. Preisstand 24. Okt. 2026, Bestpreise laut Preisvergleich, ohne Versand und ohne Batterien.

	Sonoff TRV Gen2 (TRV-ZBT)	**Shelly BLU TRV**	**Danfoss Ally (014G2460)**
Funk	Zigbee 3.0	Bluetooth → WLAN über BLU Gateway Gen3	Zigbee 3.0
Preis je Thermostat	42,99 € (geizhals), ab 33,99 € + 6,49 € Versand	35,70 € einzeln, 3er-Pack 91 € (testbericht.de)	61,35 € (geizhals)
10 Thermostate	429,90 €	3 × Bundle (3 TRV + Gateway) à 126,90 € (Alternate) + 1 × einzeln = 416,40 €	613,50 €
Zentrale	SMLIGHT SLZB-06U, PoE, 47,90 € (BerryBase)	im Bundle enthalten (3 Gateways)	SLZB-06U, 47,90 €
Gesamt	**477,80 €**	**416,40 €**	**661,40 €**
Einbindung HA	Zigbee2MQTT, lokal	Shelly-Integration, lokal	Zigbee2MQTT, lokal
Tastensperre per HA	ja (child_lock)	vor Kauf prüfen	ja
Externer Raumfühler	ja	mit Shelly-BLU-Sensor	ja
Batterien	2 × AA	2 × AA	2 × AA
Bewertung	gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, große HA-Community	Tests gemischt: Note 2,5 (Computer Bild), schwacher Motor an strammen Ventilen	Markenventilhersteller, teuerste Option

Empfehlung: Sonoff TRV Gen2. Er kostet nur rund 60 € mehr als Shelly, die Tastensperre ist sicher steuerbar, und der Zigbee-Koordinator trägt später auch Fensterkontakte und Sensoren. Shelly lohnt nur, wenn die Tastensperre bestätigt ist.

Günstigere Alternative (eBay, Sonoff-Shop): 5er-Set Sonoff TRVZB (Vorgänger Gen1) für 119,90 €, ab 2 Sets 112,70 € je Set. 10 Thermostate = 225,40 €, mit SLZB-06U zusammen **273,30 €**. Vor dem Kauf prüfen: Tastensperre und externer Raumfühler in Zigbee2MQTT, aktuelle Firmware.

In allen drei Fällen dazu: ein Raumsensor für den kleinen Saal (der große hat den Shelly H&T Gen3), 20 AA-Batterien, ein bis zwei Ersatzthermostate.

Umsetzung & offene Fragen

Umsetzung in vier Phasen, beginnend mit dem Tagungscenter, weil dort Netz und Server schon stehen.

1. **Basis (Zentrale):** VM107 aufräumen, Mosquitto + Zigbee2MQTT als LXC, IoT- und Kamera-VLAN auf OPNsense, Backup-Job, `ha.ogv-cloud.de` über Caddy.
2. **Haus 1:** 3 Nukis + Keypads, Thermostate in den Tagungsräumen, Kalender-Automationen, Frigate mit 1–2 Testkameras.
3. **Haus 2 Kita:** WireGuard Site-to-Site, HA Green, Heizung; Video erst nach Datenschutz-Freigabe.
4. **Haus 3 Eltze:** RUT241 + Tunnel + SMS-Test, HA Green, Frostschutz; zwei Wochen Testbetrieb mit Datenverbrauch-Messung.

Offene Fragen

- Welche Heizungsanlagen (Hersteller/Typ) stehen in den drei Häusern – Heizkörper, Fußbodenheizung, Wärmepumpe?
- Wie viele Räume/Heizkörper je Haus?
- Welche drei Türen bekommen Nuki, und passen die Zylinder (Not- und Gefahrenfunktion)?
- Wo werden Buchungen des Tagungscenters geführt – Nextcloud-Kalender oder anderes System?
- Welcher Router/Anschluss steht in der Kita, und ist dort schon ein Tunnel für den PBS aktiv?
- Mobilfunk-Empfang in Eltze: welcher Netzbetreiber, ggf. Außenantenne?
- Strom in Eltze dauerhaft vorhanden (Frostschutz braucht Strom für Router und HA)?

Heizungssteuerung Saal 1 (TCG-Ohof)

Stand: 03.11.2026 · Autor: Matthias Boeddinghaus (TCG)

1. Überblick

Saal 1 (Raum **100**, TCG-Ohof, Am Walde 4) wird über Home Assistant nach dem Google-Kalender **TCG-HA** geheizt. Die Vorheizzeit wird nicht fest eingestellt. Das System berechnet sie aus Raum- und Außentemperatur und lernt nach jedem Termin dazu. Better Thermostat regelt die vier Funk-Thermostate nach einem Raumfühler (Shelly).

Punkt	Stand
Heizkörper	6, davon 4 mit TRVZB (HK1–HK4); HK5/HK6 noch alte Köpfe
Ziel bei Terminbeginn	20 °C, 15 min vor Beginn erreicht
Während der Veranstaltung	19,5 °C (ab 30 min nach Beginn)
Absenkung	12 °C (ab 30 min vor Ende und ohne Termin)
Bedienung am Thermostat	gesperrt (Kindersicherung)

```
flowchart TD
    K[Google-Kalender TCG-HA<br/>Titel „100 – …“ · Ort TCG-Ohof] --> V
    W[Wetter Met.no<br/>Außentemperatur] --> V
    S[Shelly H&T Gen3<br/>Raumtemperatur] --> V
    V[Intelligentes Vorheizen<br/>alle 10 min] -->|20 / 12 °C| BT
    K --> B[Betrieb & Absenken<br/>19,5 / 12 °C] --> BT
    K --> L[Heizrate lernen<br/>bei Terminbeginn] --> F[(Heizfaktor)] --> V
    S --> BT
    BT[Better Thermostat<br/>„Saal 1 - Multi“] --> M[Zigbee2MQTT] --> C[SLZB-06MU<br/>Kanal 25]
    C --> H[TC_Saal1_HK1 … HK4]
```

2. Bedienung im Alltag

Aufgabe	So geht's
Veranstaltung eintragen	Google-Kalender **TCG-HA** → Titel beginnt mit **Raumnummer**: `100 – Gottesdienst` → Ort: **TCG-Ohof** (Google-Vorschlag)
Mehrere Räume	`100+200 – Konferenz` oder `100,200 – Konferenz`
Termin verschieben/löschen	einfach im Kalender ändern – HA übernimmt binnen ca. 15 min, heizt um bzw. senkt ab
Temperatur spontan ändern	Raumseite „Saal 1 Multi“ → Karte **Saal 1 - Multi** → +/− (nie die einzelnen HK-Karten)
Kontrolle	Seitenleiste **Aktivität** → Einträge „Saal 1 Vorheizen“, „Saal 1 Lernen“, „Saal 1 Absenken“

Regeln:

- **Ohne Raumnummer am Titelanfang oder ohne Ort wird nicht geheizt.**
- Ein von Hand gesetzter Wert (z. B. 21 °C) bleibt stehen, bis die nächste Automation schaltet. Die Rückfall-Absenkung greift nur bei 20 °C oder 19,5 °C.
- Eine Änderung von Hand während der Veranstaltung wird 30 min nach Beginn auf 19,5 °C zurückgesetzt. Danach bleibt sie bis zum Absenken bestehen.

3. Hardware

Komponente	Modell	Anbindung	Hinweise
Thermostat (4×)	Sonoff TRVZB	Zigbee	3× AA, Firmware 1.4.4, kein Zigbee-Router
Koordinator	SMLIGHT SLZB-06MU	Ethernet, TCP 6638	Modus Zigbee Coordinator, EmberZNet 8.0.2
Raumfühler	Shelly H&T Gen3	WLAN tcg-ohof, IP 192.168.1.26 (fest)	an Innenwand neben Referenzthermometer, Abweichung ca. 0,3 °C, kein Offset
Ventile	Danfoss RA	–	Messinghals mit Rillen, roter Voreinstellring
Adapter	RA-Adapter (TRVZB-Lieferumfang)	–	weiße Schelle mit Schraube

Montage TRVZB

1. RA-Adapter **allein** auf das Ventil schieben, bis zum Anschlag in die Rillen, Schraube fest.
2. TRVZB aufschrauben (handfest), 3× AA einlegen.
3. Anzeige **FS** → Taste oben **5 s** halten → Kalibrierung → Temperatur erscheint.
4. Roten Voreinstellring nicht verdrehen (hydraulischer Abgleich).

4. Software-Einstellungen

Baustein	Einstellung
Zigbee2MQTT	`tcp://<SLZB-IP>:6638`, Adapter `ember`, Kanal 25, Verfügbarkeit an, last_seen ISO_8601_local
TRVZB in Z2M	Temperature sensor = **local_temperature**, Kindersicherung über Better Thermostat
Better Thermostat „Saal 1 - Multi“	Raumfühler = Shelly · Kalibrierungstyp **Zieltemperaturbasiert** · Modus KI zeitbasiert · Eco 12 °C · Kindersicherung an
Shelly	Outbound WebSocket an, `ws://192.168.1.223:8123/api/shelly/ws`, Report threshold 0,5 °C, Firmware aktuell
Google Calendar	Projekt TCG-HA in der Google Cloud (Konto tcgohof@gmail.com), App „In Produktion“, OAuth-Client Webanwendung, Redirect `https://my.home-assistant.io/redirect/oauth`
Wetter	Met.no, `weather.forecast_home`
HACS	installiert, Better Thermostat aus HACS

Warum zieltemperaturbasiert: Die TRVZB messen direkt am Heizkörper bis ca. 35 °C. Der versatzbasierte Modus kann nur ±7 °C ausgleichen, dann schließen die Ventile zu früh und der Saal kühlt ab. Im zieltemperaturbasierten Modus setzt Better Thermostat den TRVZB-Sollwert hoch (bis 35 °C), bis der Raumfühler das Ziel meldet. **35 °C im Thermostat-Display sind deshalb normal.**

5. Entity-IDs

Was	Entity-ID
Better Thermostat	`climate.saal_1_multi`
HK1	`climate.0x588ccffffea6facc`
HK2	`climate.0xbc932afffe16ff8c`

Was	Entity-ID
HK3	`climate.0x6083dafffe245f01`
HK4	`climate.0x6083dafffe2471ab`
Raumtemperatur	`sensor.saal_1_multi_shellyhtg3_3030f9e80758_temperatur`
Kalender	`calendar.tcg_ha`
Wetter	`weather.forecast_home`
Heizfaktor (Helfer, 0,3–3)	`input_number.saal1_heizfaktor`
Starttemperatur Vorheizen	`input_number.saal1_vh_starttemp`
Startzeit Vorheizen	`input_datetime.saal1_vh_start`

6. Automationen

Automation	Auslöser	Aufgabe
Saal 1 – Intelligentes Vorheizen	alle 10 min	Vorheizen starten, pausieren, Rückfall auf 12 °C
Heizung Kalender – Betrieb und Absenken	Termin-Beginn +30 min / Ende −30 min	19,5 °C bzw. 12 °C
Saal 1 – Heizrate lernen	Termin-Beginn	gemessene Heizrate → Heizfaktor
Saal 1 – Wochenplan Heizung	Zeitplan TCG-Saal -01	**deaktiviert** (Ersatz durch Kalender)

Berechnung der Vorheizzeit

```
Heizrate (K/h) = max(0,3 ; (1,5 − 0,05 × (10 − Außentemp.)) × Heizfaktor)
Bedarf (min)   = (20 − Raumtemp.) / Heizrate × 60
Start          = Terminbeginn − 15 min − Bedarf − 30 min Puffer
Pause          = wenn mehr als 60 min zu früh dran (Hysterese 30 min)
```

Der **Heizfaktor** startet bei 1. Bei jedem Terminbeginn misst „Heizrate lernen“ die tatsächliche Heizrate und passt den Faktor an (70 % alt, 30 % neu). Wurde das Ziel erreicht, steigt er nur und sinkt nicht, weil Pausen die Messung verfälschen. Nach 3–5 Terminen sollte er stabil sein.

6.1 Saal 1 – Intelligentes Vorheizen

```
alias: Saal 1 – Intelligentes Vorheizen
triggers:
  - trigger: time_pattern
    minutes: "/10"
actions:
  - action: calendar.get_events
    target:
      entity_id: calendar.tcg_ha
    data:
      duration:
        hours: 8
    response_variable: kal
  - variables:
      innen: "{{ states('sensor.saal_1_multi_shellyhtg3_3030f9e80758_temperatur') | float(15)
}}"
      aussen: "{{ state_attr('weather.forecast_home', 'temperature') | float(5) }}"
      faktor: "{{ states('input_number.saal1_heizfaktor') | float(1) }}"
      rate: "{{ [0.3, (1.5 - 0.05 * (10 - aussen)) * faktor] | max }}"
      bedarf_min: "{{ [0, (20 - innen) / rate * 60] | max | int }}"
      soll: "{{ state_attr('climate.saal_1_multi', 'temperature') | float(0) }}"
      aktiv: >
        {% set ns = namespace(a=false) %}
        {% for e in kal['calendar.tcg_ha'].events %}
          {% set nr = (e.get('summary') or '').split(' ')[0].replace(',', '+').split('+') %}
          {% if 'tcg-ohof' in (e.get('location') or '') | lower and '100' in nr
                and as_datetime(e.start) <= now()
                and now() < as_datetime(e.end) - timedelta(minutes=30) %}
            {% set ns.a = true %}
          {% endif %}
        {% endfor %}
        {{ ns.a }}
      start: >
        {% set ns = namespace(s='') %}
        {% for e in kal['calendar.tcg_ha'].events %}
          {% set nr = (e.get('summary') or '').split(' ')[0].replace(',', '+').split('+') %}
          {% if ns.s == '' and 'tcg-ohof' in (e.get('location') or '') | lower
                and '100' in nr and as_datetime(e.start) > now() %}
            {% set ns.s = e.start %}
          {% endif %}
```

```
        {% endfor %}
        {{ ns.s }}
      heizen_faellig: >
        {{ start != '' and now() >= as_datetime(start) - timedelta(minutes=15 + bedarf_min +
30) }}
      weit_voraus: >
        {{ start != '' and now() < as_datetime(start) - timedelta(minutes=15 + bedarf_min +
60) }}
      erster_start: >
        {{ as_timestamp(states('input_datetime.saal1_vh_start'), 0) < as_timestamp(now()) - 8
* 3600 }}
  - choose:
      - alias: Vorheizen starten
        conditions:
          - condition: template
            value_template: "{{ heizen_faellig and not aktiv and soll < 20 }}"
        sequence:
          - action: climate.set_temperature
            target:
              entity_id: climate.saal_1_multi
            data:
              temperature: 20
          - if:
              - condition: template
                value_template: "{{ erster_start }}"
            then:
              - action: input_number.set_value
                target:
                  entity_id: input_number.saal1_vh_starttemp
                data:
                  value: "{{ innen }}"
              - action: input_datetime.set_datetime
                target:
                  entity_id: input_datetime.saal1_vh_start
                data:
                  timestamp: "{{ now().timestamp() }}"
          - action: logbook.log
            data:
              name: Saal 1 Vorheizen
```

```
            message: "Start: Bedarf {{ bedarf_min }} min + 30 Puffer (innen {{ innen }} °C,
außen {{ aussen }} °C, Faktor {{ faktor }})"
      - alias: Pause – schneller als erwartet
        conditions:
          - condition: template
            value_template: "{{ weit_voraus and not aktiv and soll == 20 }}"
        sequence:
          - action: climate.set_temperature
            target:
              entity_id: climate.saal_1_multi
            data:
              temperature: 12
          - action: logbook.log
            data:
              name: Saal 1 Vorheizen
              message: "Pause – schneller als erwartet (innen {{ innen }} °C, Restbedarf {{
bedarf_min }} min)"
      - alias: Rückfall – kein Termin
        conditions:
          - condition: template
            value_template: "{{ start == '' and not aktiv and soll in [19.5, 20] }}"
        sequence:
          - action: climate.set_temperature
            target:
              entity_id: climate.saal_1_multi
            data:
              temperature: 12
          - action: logbook.log
            data:
              name: Saal 1 Absenken
              message: "Kein Termin in den nächsten 8 h – auf 12 °C"
mode: single
```

6.2 Heizung Kalender – Betrieb und Absenken

Gilt für alle Räume. Ein neuer Raum braucht nur einen zusätzlichen Eintrag in `raeume`.

```
alias: Heizung Kalender – Betrieb und Absenken
triggers:
  - trigger: calendar
    event: start
    entity_id: calendar.tcg_ha
    offset: "00:30:00"
    id: betrieb
  - trigger: calendar
    event: end
    entity_id: calendar.tcg_ha
    offset: "-00:30:00"
    id: aus
variables:
  raeume:
    - haus: tcg-ohof
      raum: "100"
      ziel: climate.saal_1_multi
  ziele: >
    {% set nr = (trigger.calendar_event.get('summary') or '').split(' ')[0].replace(',',
'+').split('+') %}
    {% set ort = (trigger.calendar_event.get('location') or '') | lower %}
    {% set ns = namespace(l=[]) %}
    {% for r in raeume if r.haus in ort %}
      {% if r.raum == '' or r.raum in nr %}
        {% set ns.l = ns.l + [r.ziel] %}
      {% endif %}
    {% endfor %}
    {{ ns.l }}
conditions:
  - condition: template
    value_template: >
      {{ ziele | count > 0 and (trigger.id == 'aus' or
         as_datetime(trigger.calendar_event.end) - timedelta(minutes=30) > now()) }}
actions:
  - action: climate.set_temperature
    target:
      entity_id: "{{ ziele }}"
    data:
      temperature: "{{ 19.5 if trigger.id == 'betrieb' else 12 }}"
```

```
mode: queued
```

6.3 Saal 1 – Heizrate lernen

```
alias: Saal 1 – Heizrate lernen
triggers:
  - trigger: calendar
    event: start
    entity_id: calendar.tcg_ha
variables:
  nr: "{{ (trigger.calendar_event.get('summary') or '').split(' ')[0].replace(',',
'+').split('+') }}"
  ort: "{{ (trigger.calendar_event.get('location') or '') | lower }}"
  innen: "{{ states('sensor.saal_1_multi_shellyhtg3_3030f9e80758_temperatur') | float(0) }}"
  aussen: "{{ state_attr('weather.forecast_home', 'temperature') | float(5) }}"
  start_temp: "{{ states('input_number.saal1_vh_starttemp') | float(0) }}"
  stunden: "{{ (as_timestamp(now()) - as_timestamp(states('input_datetime.saal1_vh_start'),
0)) / 3600 }}"
  gemessen: "{{ (innen - start_temp) / stunden if stunden > 0 else 0 }}"
  basis: "{{ [0.3, 1.5 - 0.05 * (10 - aussen)] | max }}"
  alt: "{{ states('input_number.saal1_heizfaktor') | float(1) }}"
  roh: "{{ 0.7 * alt + 0.3 * (gemessen / basis) }}"
  erreicht: "{{ innen >= 19.5 }}"
  neu: "{{ ([0.3, [3, ([alt, roh] | max if erreicht else roh)] | min] | max) | round(2) }}"
conditions:
  - condition: template
    value_template: "{{ 'tcg-ohof' in ort and '100' in nr and 0.5 < stunden < 8 }}"
actions:
  - action: input_number.set_value
    target:
      entity_id: input_number.saal1_heizfaktor
    data:
      value: "{{ neu }}"
  - action: logbook.log
    data:
      name: Saal 1 Lernen
      message: >
        {{ 'Ziel erreicht' if erreicht else 'Ziel NICHT erreicht' }}:
```

```
        {{ start_temp }} → {{ innen }} °C in {{ stunden | round(1) }} h
        = {{ gemessen | round(2) }} K/h (erwartet {{ (basis * alt) | round(2) }}).
        Faktor {{ alt }} → {{ neu }}
mode: single
```

7. Fehlerbilder und Lösungen

Symptom	Ursache	Lösung
Saal kühlt ab, obwohl Sollwert hoch	Raumfühler meldet zu viel (Shelly auf Laptop, in Sonne, unter Decke)	Shelly an Innenwand neben Referenzthermometer
Saal kühlt ab, TRVZB messen ~34 °C	Better Thermostat auf „versatzbasiert“	Kalibrierungstyp **Zieltemperaturbasiert**
Karte „Saal 1 - Multi“ fehlt, Werte „unbekannt“	Entität `climate.saal_1_multi` deaktiviert	Gerät → „+1 deaktivierte Entität“ → aktivieren
Shelly-Wert in HA veraltet	Shelly schläft, WebSocket fehlt	Taste kurz drücken; Outbound WebSocket prüfen
Shelly-Display „OtA 99 %“ / Mischsegmente	Firmware-Update läuft bzw. E-Ink-Reste	nicht anfassen, warten; Reste verschwinden beim nächsten Neuaufbau
Termin wird nicht beheizt	Raumnummer nicht am Titelanfang oder Ort fehlt	Titel `100 – …`, Ort TCG-Ohof
Trace: `'dict object' has no attribute 'location'`	Termin ohne Ort, alter Code	`e.get('location')` verwenden (siehe 6.1)
Änderung im Kalender kommt nicht an	Google-Synchronisation	bis ca. 15 min warten
TRVZB bleibt auf **FS**	Adapter sitzt nicht ganz auf	Adapter bis Anschlag, Schraube fest, Taste 5 s
F4 im TRVZB-Display	Batterie leer	3× AA tauschen

Diagnose: Automation → **Traces** → Knoten „Variablen“ → **Geänderte Variablen** zeigt `innen`, `aussen`, `rate`, `bedarf_min`, `start`.

8. Offene Punkte

- [ ] HK5 und HK6 umrüsten und in Better Thermostat ergänzen
- [ ] Alte Automationen löschen: „Saal 1 – Wochenplan Heizung“, „Saal 1 – Raumtemperatur an Thermostate“, „Saal 1 – Vorheizen So 01.11. 9 Uhr“; Testtermin im Kalender löschen
- [ ] Heizfaktor nach 3–5 Terminen prüfen (Aktivität → „Saal 1 Lernen“)

- [ ] Raumseite: rote Badges (SLZB-Chiptemperatur, alte Shelly-Luftfeuchte) entfernen; Z2M-Bridge aus dem Bereich nehmen
- [ ] Optional: Zigbee-Raumfühler (Sonoff SNZB-02D) statt Shelly, falls dieser unzuverlässig bleibt
- [ ] Optional: CO_2-Sensor für Lüftungshinweise bei vollem Saal
- [ ] Raumnummern-Liste in die Beschreibung des Kalenders TCG-HA eintragen