

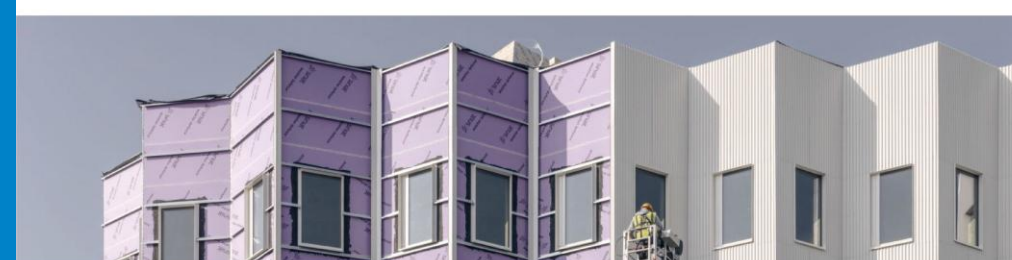
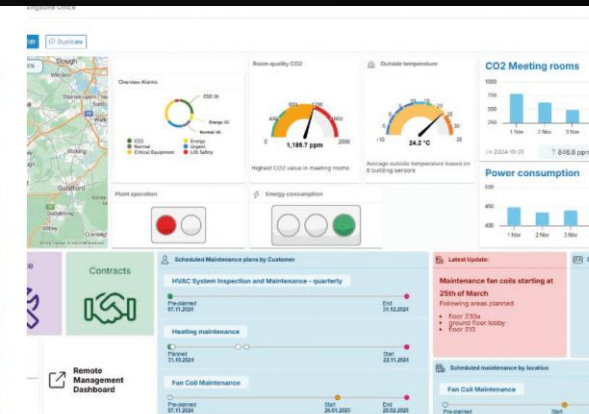
GA-Management

Vom nachhaltigen EMM-Energiemonitoring bis zur automatischen CMC-Funktionskontrolle

Dr. Andreas Wetzel
Technischer Leiter Gebäudeautomation
Head of technical helpdesk

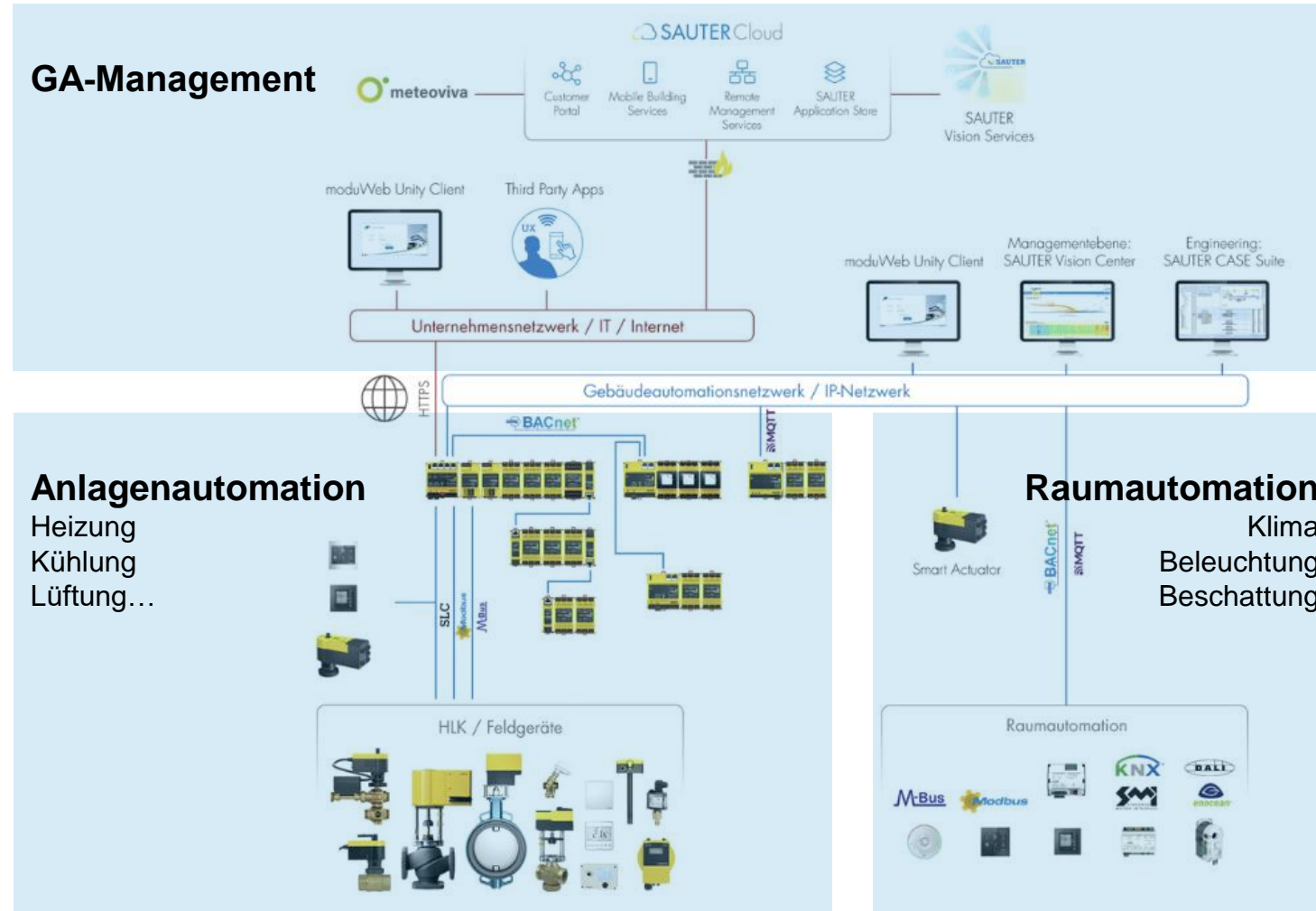
Tom Heidrich
Produktmanager MBE Systeme

SAUTER Deutschland



GA-Topologie

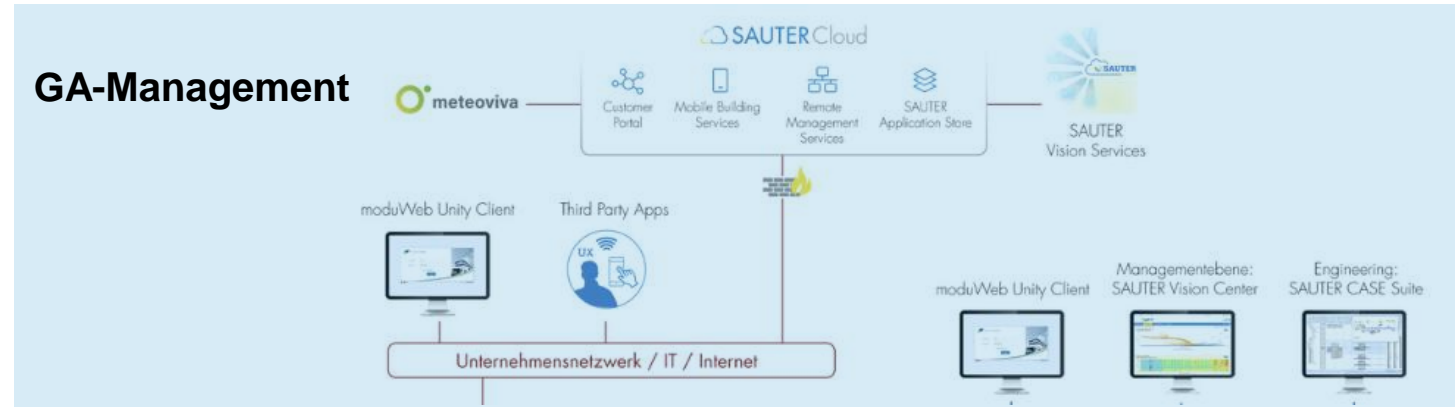
schematisch nach VDI 3814



Bilder: SAUTER

GA-Topologie

nach VDI 3814



GA-Management beinhaltet heute:

- i) GA mit **MBE** Gebäudevisualisierung (On-Premise / SaaS)
- ii) **Energiemonitoring** nach EPBD, GEG / GMG
- iii) Data Mining: AEM **Analytics** vorhandener Gebäudedaten
- iv) Neue **Clouddienstleistungen**: SaaS in der GA
- v) GA-CMC **Funktionskontrolle** bei Inbetriebnahme & Wartung
- vi) **Digitaler Zwilling** für prädiktive Gebäudesimulation

Energieeinsparpotential:

- bis zu **30 %** gem. ISO 52120 *
gesetzliche Vorgabe !
typ. **15 %** zusätzlich !
typ. **20 %** zusätzlich !

MBE Gebäudevisualisierung

IT-System für das Gebäude

Eigenschaften

- IP-basiertes «Framework»
- Durchgängige Konnektivität
- **Gebäudeautomation:**
BACnet/IP & BACnet/SC
- **Industrie 4.0:**
OPC UA
- **IoT Welt:**
MQTT
- **Alternative Softwaresysteme:**
API ...
- Basis für Digitalisierungskonzepte
- Einheitliche Datenbank, Look&Feel, Authentifizierung, Semantik, ...

Applikationen

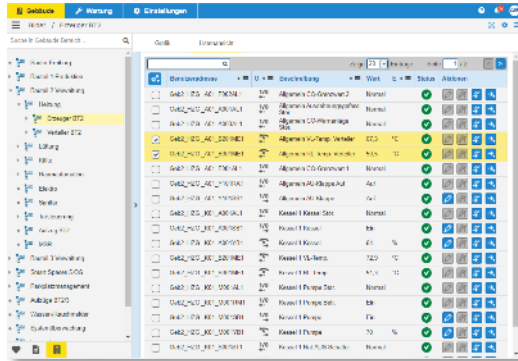
- Management- und Bedieneinheit
- Wartungsmanagement
- Szenario Manager
- Raummanagement
- Touchpanel Server
- Energiemonitoring
- Energiemanagement / Analytics
- Digitaler Zwilling (SaaS)
- Life Science Monitoring
- Protokollmanager
- MBS / MRC App (SaaS)



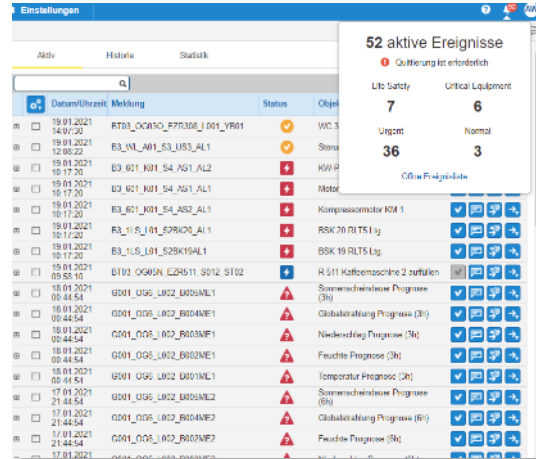
MBE Gebäudevisualisierung

vereinfacht und optimiert das Gebäudemanagement

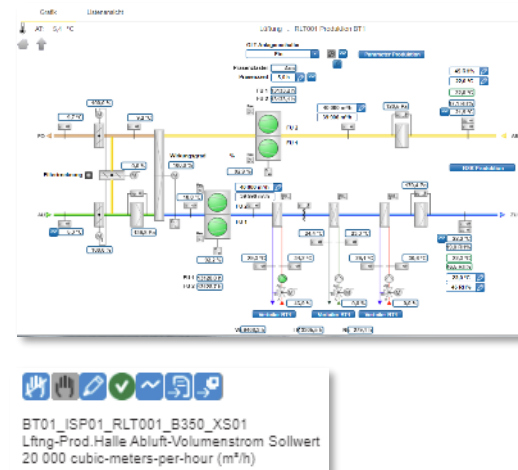
bedienen



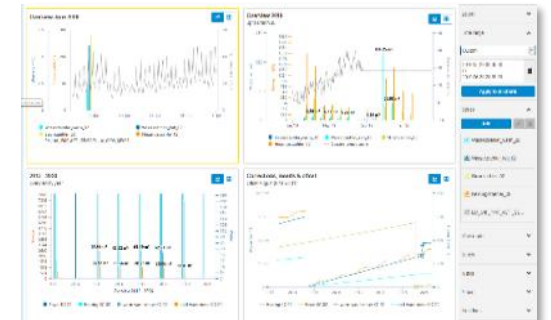
alarmieren



visualisieren



konsolidieren



Voller Überblick

Quick-Actions

Schaltflächen für wichtige Objektfunktionen bei

- Anlagengrafiken durch fly-over Tooltips

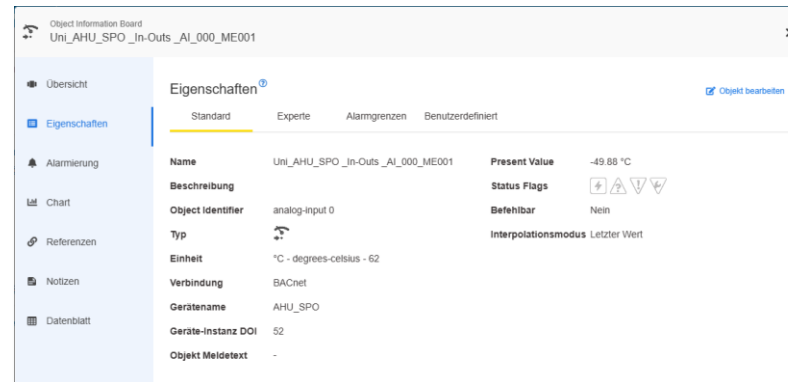


- Spalte in sortier- und filterbaren Listendarstellungen



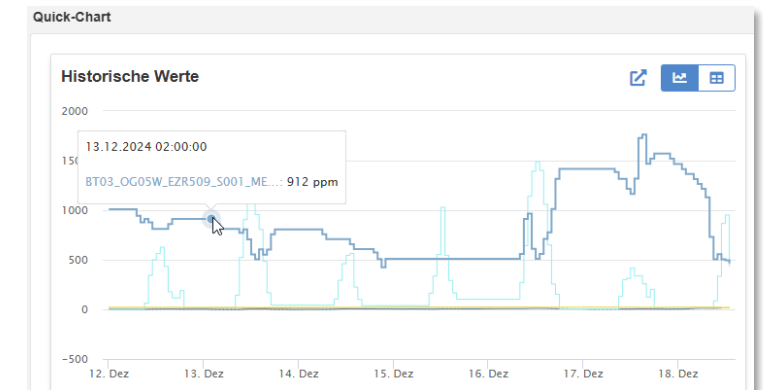
OIB

Object Information Board:
Zentrale für Eigenschaften und Cross-Referenzen der Objektdatenpunkte



Quick-Charts

Spontane Darstellung der live oder historischen Werte von zu analysierenden Objekten. Einzeln oder im Vergleich.



Dokumentenkonzept



Bilder: SAUTER Vision Center

Personalisierte Darstellungen für:

- Dashboards
 - Alarmlisten
 - Datenpunktlisten
 - Handbetriebsliste mit Statusinformationen
 - Charts
 - Audit Trail
 - Reports
-
- Integrierbar in das MBE-Berechtigungskonzept und projektspezifische Baumstruktur
 - Startdokument nach Benutzer-Login
 - Favoritenfunktion

MBE Gebäudevisualisierung

Erforderliche IT-Security Erweiterungen

Basierend auf Normen und gesetzlichen Vorgaben sowie auf internen und kundenseitigen PEN Tests:

– Verschlüsselte Kommunikation

- HTTPS
- BACnet/SC
- MQTT

– Authentifizierung

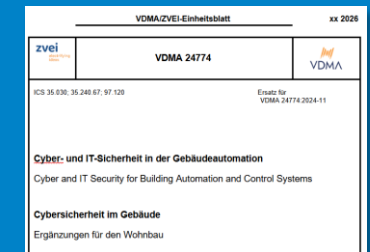
- Multi-Faktor-Authentifizierung
- Single Sign-On (SSO)
- Erweiterungen bei Passwortanforderungen

– Audit-Trail Protokollierung der Benutzeraktivitäten

– Aktualisierungen / Updates

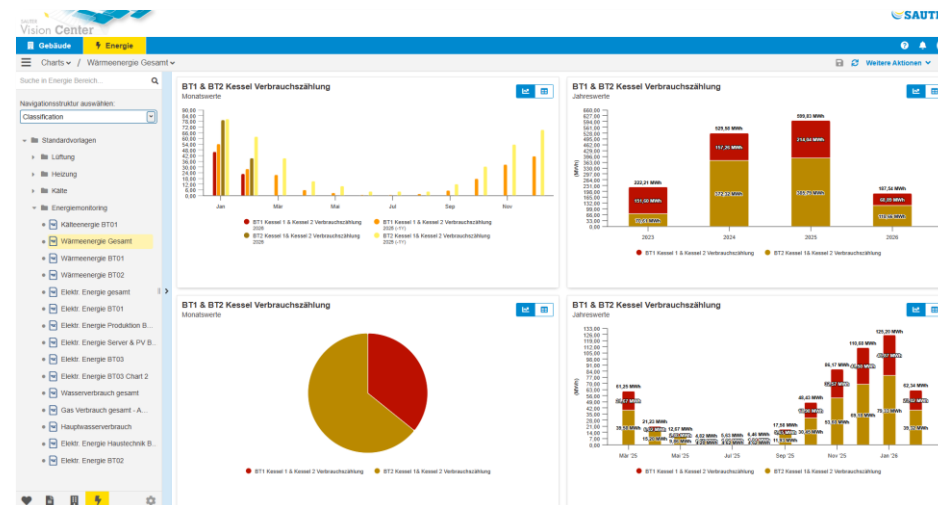
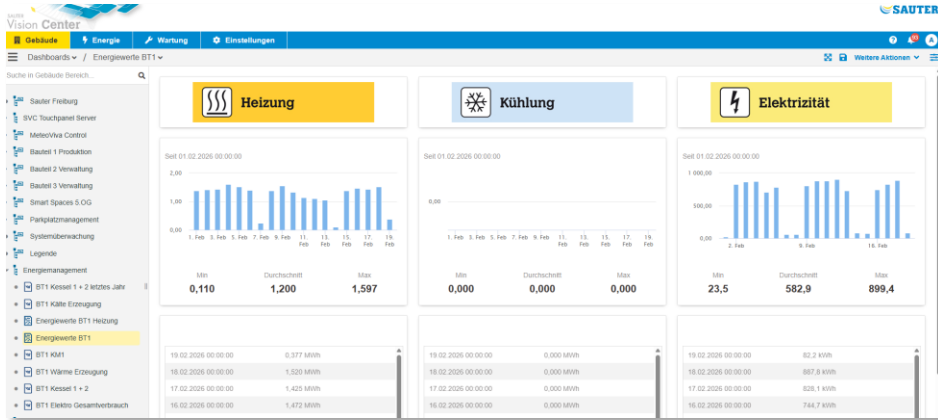
- Betriebssysteme
- SQL-DBs
- Softwarebibliotheken

– ...



Energiemonitoring nach EPBD, GEG / GMG

EMM-Energiemonitoring: alle relevanten Angaben im individuellen Dashboard



Anforderung: Verbrauchs- und Kostenübersichten

- **Darstellung** von Verbräuchen, Kosten, CO₂ Footprint, deren Summen, Differenzen, bzw. graue Energien oder Energieverluste
- **Vergleichende** Darstellungen über Tage, Wochen, Monate und Jahre
- Vergleiche zu Zielverbräuchen und deren Abweichungen
- Versendung von **Reports** (grafisch/tabellarisch) als PDF- oder CSV-Dateien mit Tages-, Wochen-, Monatsverbräuchen
- Energiemonitoring nach ISO 50001 und GEG / GMG

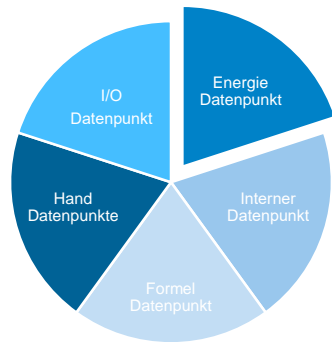
Voraussetzungen:

- Zählerwerte und/oder manuelle Erfassung von Werten
- Definierte Zählerstrukturen für mögliche Bereichs- und Mieter-Zuordnungen sowie Gemeinkosten

Energiemonitoring nach EPBD, GEG / GMG

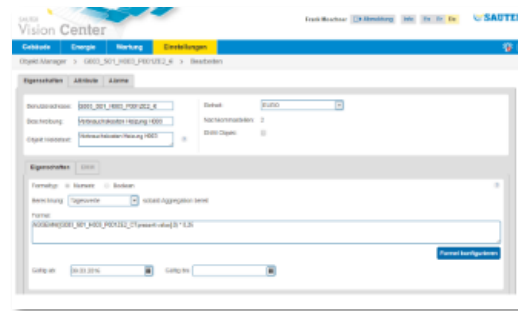
EMM-Energiemonitoring

Energie-Zählerobjekte



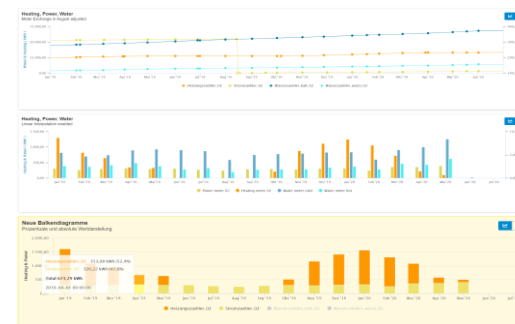
- Verbräuche
- Berechnete Kenngrößen
- Verdichtete Energiewerte, inkl. Zusatzinformationen
- Seriennummern
- Eichdaten, usw.

Energie-Berechnung



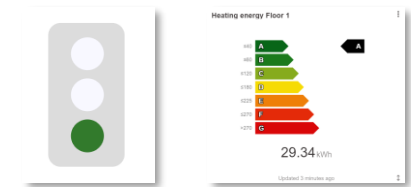
- Berechnungen
- Korrekturen
- Zählerwechsel
- Werte hinzufügen

Energie-Charts



- Liniendiagramme
- Balkendiagramme
- Kreisdiagramme
- Vergleichsdiagramme

Energie-Dashboards



- KPI-Widgets:
- Verbräuche / Werte
 - Tachometer
 - Ampel
 - Energielabel ...

Data Mining: Analyse vorhandener Gebäudedaten

AEM-Analytics: Langzeitanalyse von Energieverbrauch, Raumkomfort und Anlagenverfügbarkeit



Analysen zur energetischen Optimierung

- Erkennung von **Optimierungspotential**: Heizen/Kühlen, Lüftungsanlagen, Wärmepumpen während Jahreszeiten/Übergangsphasen
- Vergleichen von Herstellerangaben mit tatsächlich erreichten Werten zur Effizienzoptimierung, COP-Berechnungen
- Kontrolle und Optimierung von Raumkomfort bzgl. Temperaturen, CO₂, Feuchte und der entsprechenden Regelgüte
- Kontrolle von Büros und Betriebszeiten in Verbindung mit Raumkomfort
- Darstellung von Energieflüssen bzw. Energieverteilung

Voraussetzung:

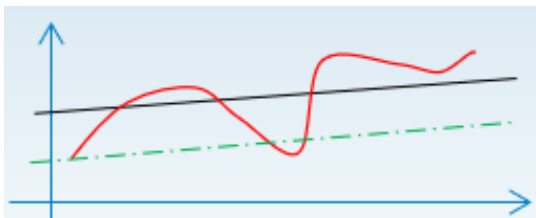
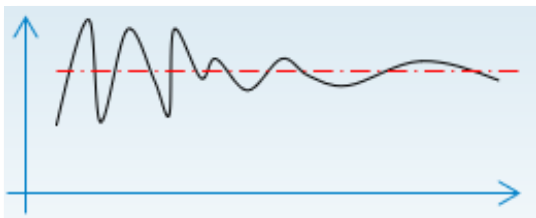
- Anlageninformationen inkl. Sensorwerte (Temperatur, Druck, CO₂, etc.), Energiedaten, Durchflussmengen, Betriebsmodi, etc.

Data Mining: Analyse vorhandener Gebäudedaten

AEM-Analytics Tools

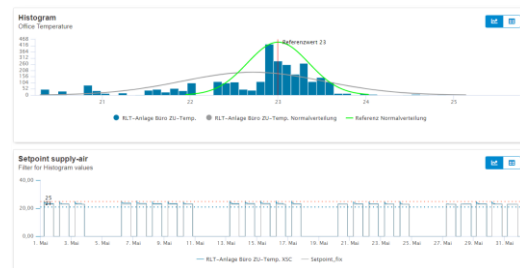
Analytics

- Abweichen von Soll- zu Istwerten inkl. Alarmierung
- Schwingungserkennung
- Betriebsmustererkennung
- etc.



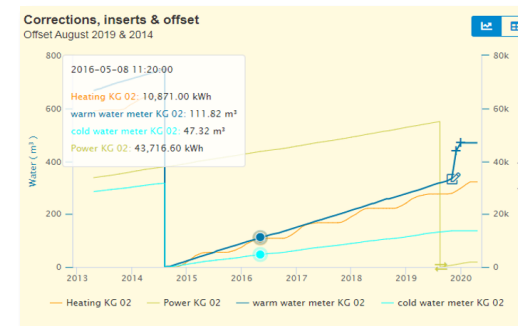
Histogramme

- Gaußverteilung
- Referenzwerte
- Filteroptionen
- Sollwertvorgaben
- etc.



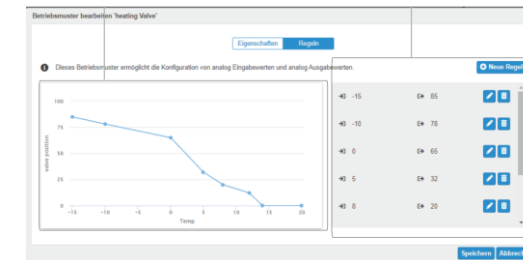
Lineare Interpolationen

z.B. bei Handwerteingaben



Betriebsmustererkennung

- Definition
- Regeln



Data Mining: Analyse vorhandener Gebäudedaten

AEM-Analytics: Spezielle Energie- und Analytik-Charts

Gestapelte Balkendiagramme
(oder Kreisdiagramme mehrerer Objekte)

Carpet-Plot zur schnellen Identifikation
von kritischen Betriebszuständen oder
Komfortproblemen

Sankey-Diagramme für die dynamische
Auswertung von Energieflüssen

Scatter-Plot zur Kontrolle der
thermodynamischen Funktionen einer
Lüftungsanlage



Data Mining: Analyse vorhandener Gebäudedaten

Übersichtliche Darstellung verschiedener thematischer Informationen



MBE Dashboards

- Eine Übersichtsseite
- Individuell anpassbare, themenspezifische Darstellung
- Aktuelle Datenpunkte/Werte sowie Grafiken, KPIs und Charts
- Basierend auf MBE-Dokumentenkonzept
- Dashboard Arten:
 - public (einsehbar ohne Anmeldung)
 - Standard (mehreren angemeldeten Usern zugeordnet)
 - privat (nur für eigene Nutzung)
- Dashboard Vorlagen



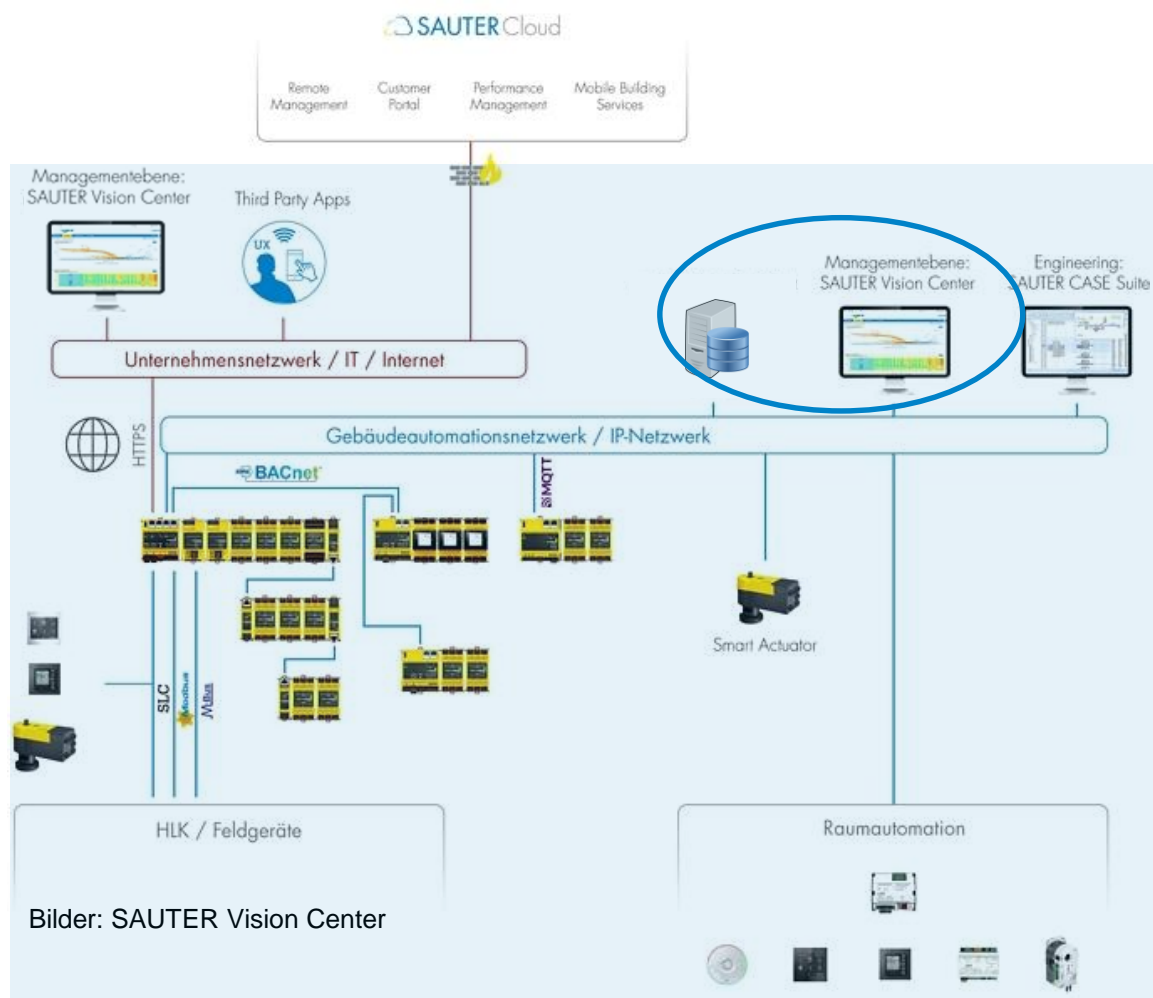
AEM Use Cases

- Sollwertabweichungen werden automatisch überprüft
- Überwachung des Pumpenbetriebes, der nur bei Anforderung gegeben sein sollte
- **Überwachung der Temperaturspreizung zur Bewertung der Effizienz der Energieverteilung**
- Sequenz Heizen/Kühlen wird überwacht. Totband reduziert Energiebedarf
- Überwachung der Sequenz Luftherhitzer versus Wärmerückgewinnung von Lüftungs- und Klimaanlage
- Überwachung des Befeuchters in Lüftungsanlagen. Befeuchtung passgenau zu den Nutzungsanforderungen
- Überwachung der Häufigkeit der Ein- und Ausschaltzyklen. Dies hat Einfluss auf Energieeffizienz und Lebensdauer der Anlagen
- Überwachung des Ventilatorbetriebs und Betriebsverhalten von Lüftungs- und Klimaanlage
- Überwachung des Speichermanagements bei Warmwasser- oder Kältespeichern
- Prüfung, ob Schwingungen im System auftreten. Ventile die stetig öffnen und schließen, Temperaturen die schwingen, etc. ...

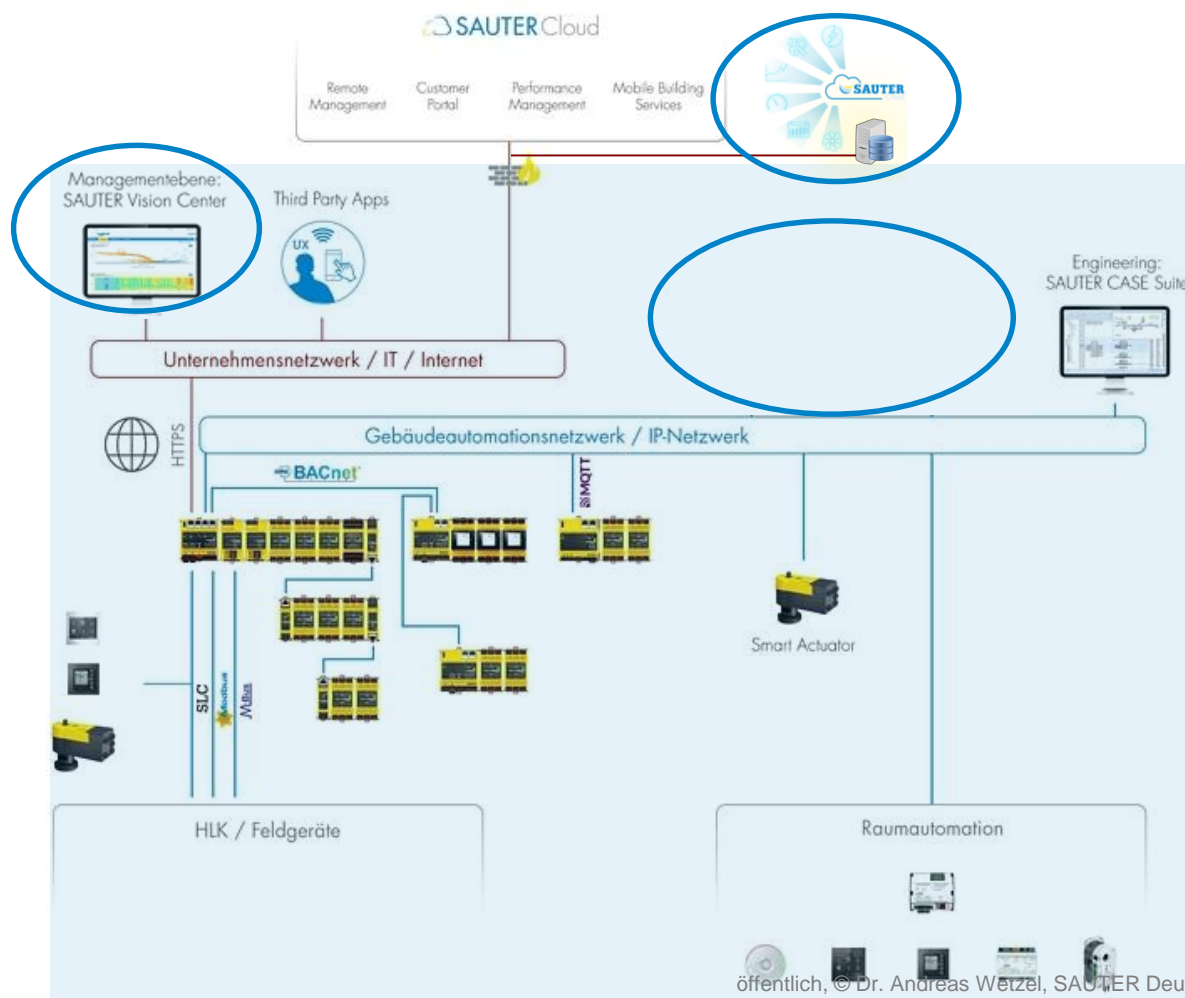
SaaS MBE Gebäudevisualisierung

Topologie

MBE On-Premise

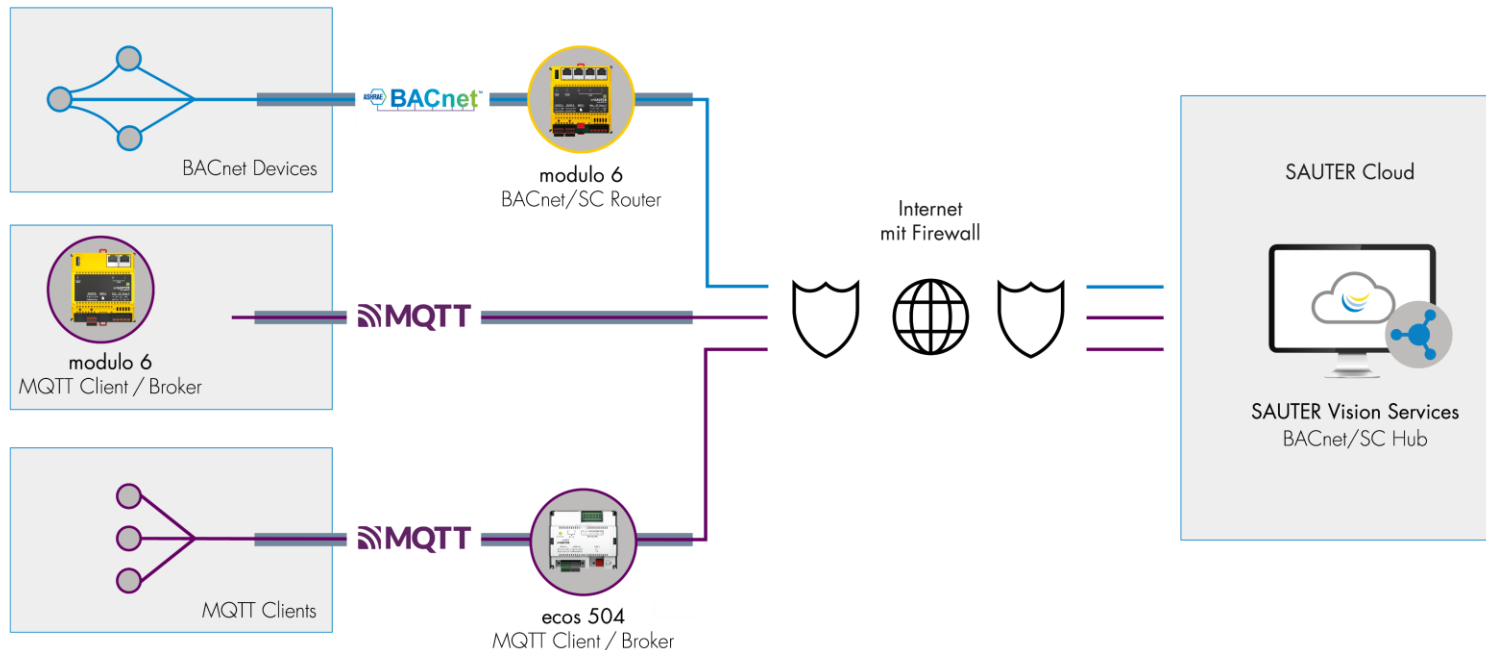


MBE SaaS



SaaS MBE Gebäudevisualisierung

Cloud Anbindungsmöglichkeiten der Gebäudeautomation



Bilder: SAUTER Vision Center

Anbindungen

via BACnet/SC:

- Verschlüsselte Kommunikation
- Primäre GA-Kommunikation ohne Gateways
- **Volle BACnet-Funktionalität**
- Kein zusätzliches VPN
- Nativ bei modulo 6 & ecos50x

via MQTT:

- Verschlüsselte Kommunikation
- Bekannte IoT-Kommunikation
- Auch außerhalb der GA
- **Geeignet z.B. für Zählerwerte**
- Kein zusätzliches VPN
- Nativ bei EY-modulo 5 und modulo 6

SaaS MBE Gebäudevisualisierung

Argumente für MBE als SaaS Dienstleistung

– **Kosten sparen**

Keine eigene Hardware und Software vor Ort erforderlich!

- Investitionskosten / CAPEX: HW, SW, Wartung, Service und Upgrades erforderlich
- Betriebskosten / OPEX: Mitarbeitende und Qualifikationen (FTE), Strom, Platz, Systemwartung und Upgrades, IT-Infrastrukturdienste (Sicherung, Wiederherstellung, Hochverfügbarkeit, Sicherheit usw.)

– **Knowhow und Fachkräftemangel**

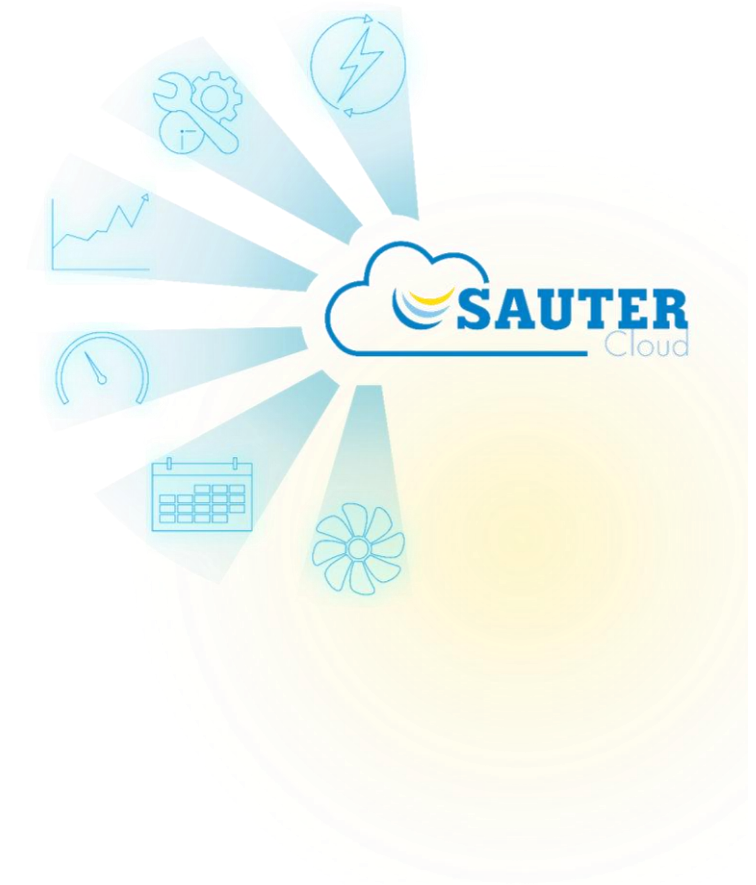
Eigenen Aufwand und Wartung gering halten!

- Kein bzw. sehr wenig IT-KnowHow vor Ort erforderlich
- Automatisch immer die neuesten Funktionen und Upgrades
- keine Wartungsdienste oder Tausch von Hardware und Software nötig

– Durch externes Rechenzentrum: sehr hohe **Rechenleistung on demand**

– **Stattdessen**

- Abonnement für Nutzung als Dienstleistungsvertrag mit jährlicher Berechnung (kann ggf. auch in Nebenkostenabrechnungen enthalten sein)



SaaS MBE Gebäudevisualisierung

Unser SAUTER Vision Center (SVC) in der SAUTER Cloud



MBE-Funktionalität als Dienstleistung (SaaS)

Leistungsstarke Module aus der SAUTER Cloud, sowohl einzeln buchbar als auch kombinierbar:

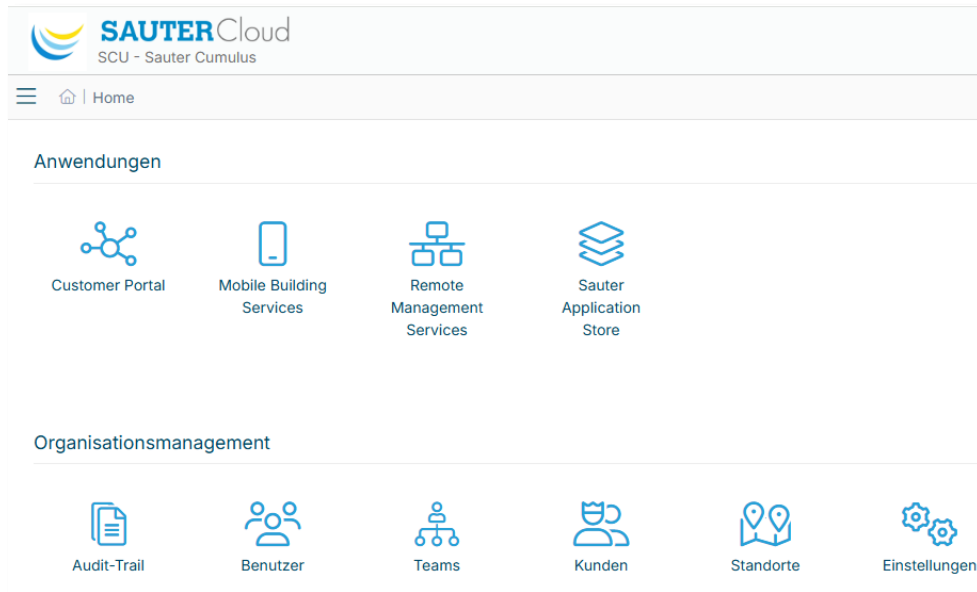
- **Gebäudemanagement**
- (Gebäude- und) **Energiemonitoring**
- (Gebäude- und) Energiemanagement inkl. **AEM-Analytics**
- Energiemonitoring oder Analytics auch separat nutzbar! (z.B. als Erweiterung einer On-Premise SVC-Installation)

Besonders geeignete Lösungen:

- Für Kunden, die weder IT vor Ort noch qualifiziertes IT-Personal vorhalten können/wollen
- Für kleine bis mittlere Anlagen mit ca. 50 – 20.000 Objekten wie z.B. Schulen, Filialen
- Ergänzung Energiemonitoring bei bestehender MBE

Neue Clouddienstleistungen

weitere SaaS Dienstleistungen



<https://www.sauter-cloud.com/>

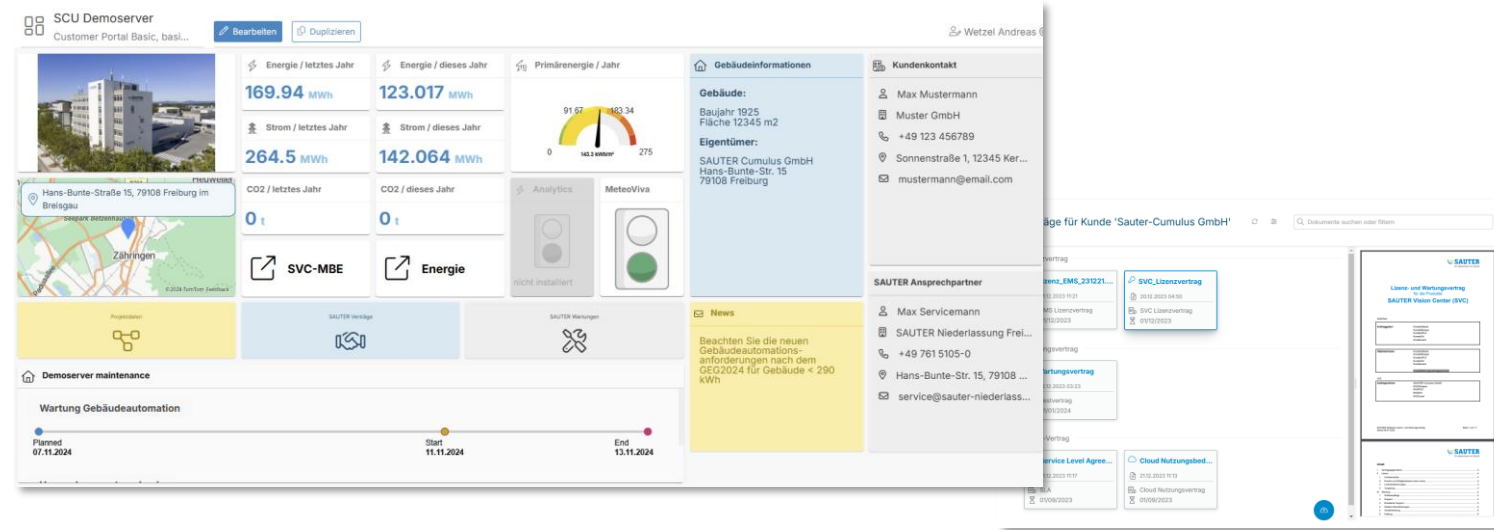
weitere Cloud Anwendungen

zentrale Benutzer- und Rechteverwaltung inkl. Audit Trail-Protokollierung für:

- **Remote Management** Verbindungsserver
Definierte Remote Verbindungen, VPN-Verbindungen, Universal Gateway Konnektivität inkl. Customer Portal
- **Customer Portal** für konsolidierte Kundeninformationen
Vertragliche Dokumente, Wartungsinformationen aktuelle Gebäudedaten
- **Mobile Building Services** (Verbindungsserver) für MRC-Gebäude-App (iOS / Android)
Raumbedienung inkl. Lokalisation und Szenarien, Raum- und Asset-Buchung, Gebäudeweblinks & FM-Feedback
- **Smart Actuator** Webshop
zur Auswahl freigegebener SAP Festapplikationen

Cloud Anwendung Customer Portal

Kundenspezifische Liegenschafts-/Gebäudeübersicht



GA-Kundendokumente

z.B. für

- Lizenz-, Wartungs- und Cloudverträge
- Anlagen- und Funktionsbeschreibungen

GA-Wartungsplanung

z.B. für

- Wartungsplanung
- Wartungsübersicht
- Wartungsprotokolle
- Wartungsrechnungen

Aktuelle Gebäudedaten

Ausgewählte Werte z.B.

- Energieverbräuche
- CO2 Emission

Ausgewählte KPI:

- Alarmstatus
- meteoviva

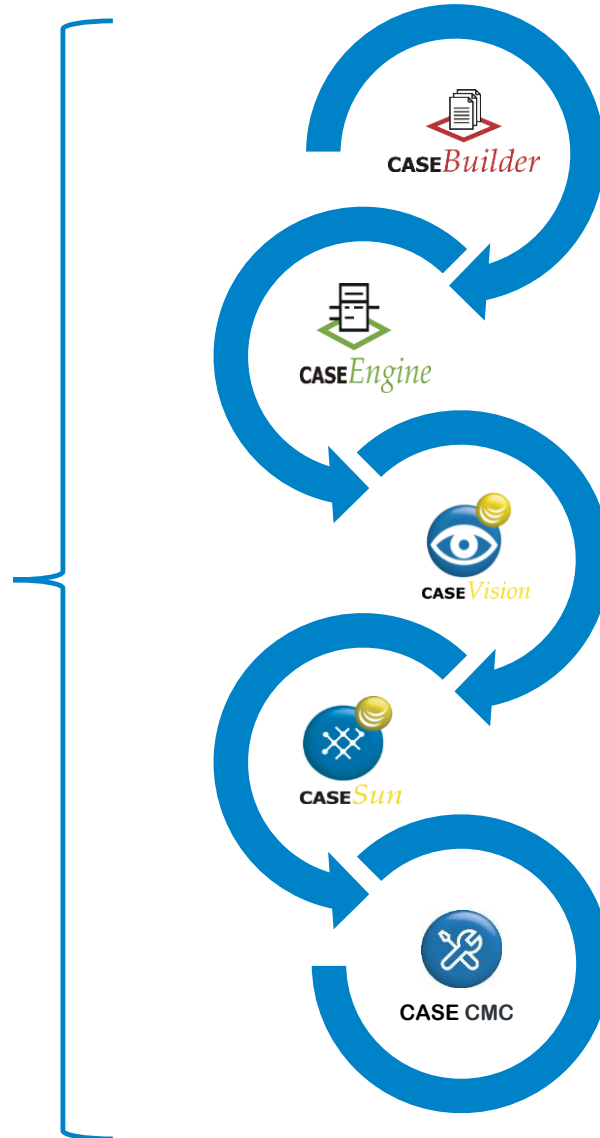
Info-Bereich

z.B. für

- Gebäudeinformationen
- Kontaktdaten
- News

GA-CMC Funktionskontrolle

SAUTER Projektierung / Programmierung



Projektierung GA

- Ausführungsplanung (Datenpunkte und Betriebsmittel)
- Geräte-, Kabel-, Motor-, Ventillisten
- Funktionsbeschreibungen

Programmierung AS und RC

- Angelehnt an IEC 61131-3 (FBD)
- EY-modulo 2, EY-modulo 5, modulo 6 Smart Actuator, ...

Visualisierung MBE und MRC

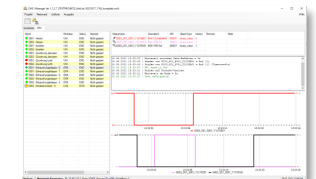
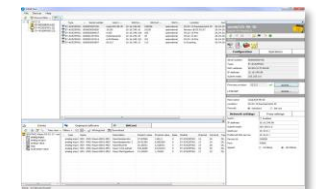
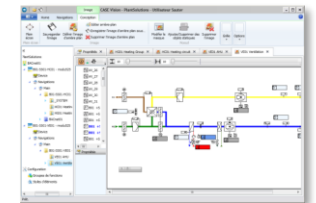
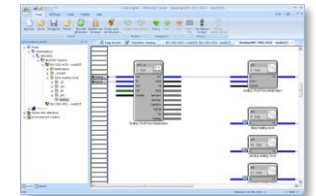
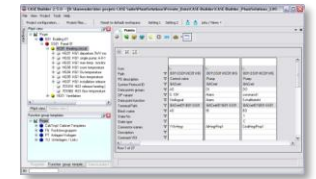
- Navigationsbaum
- Anlagenbilder
- Dynamisierung

Inbetriebnahme

- Konfiguration AS und RC
- Firmware Update
- Lizenzierung
- 1:1 Test
- Zertifikatsverwaltung / CA

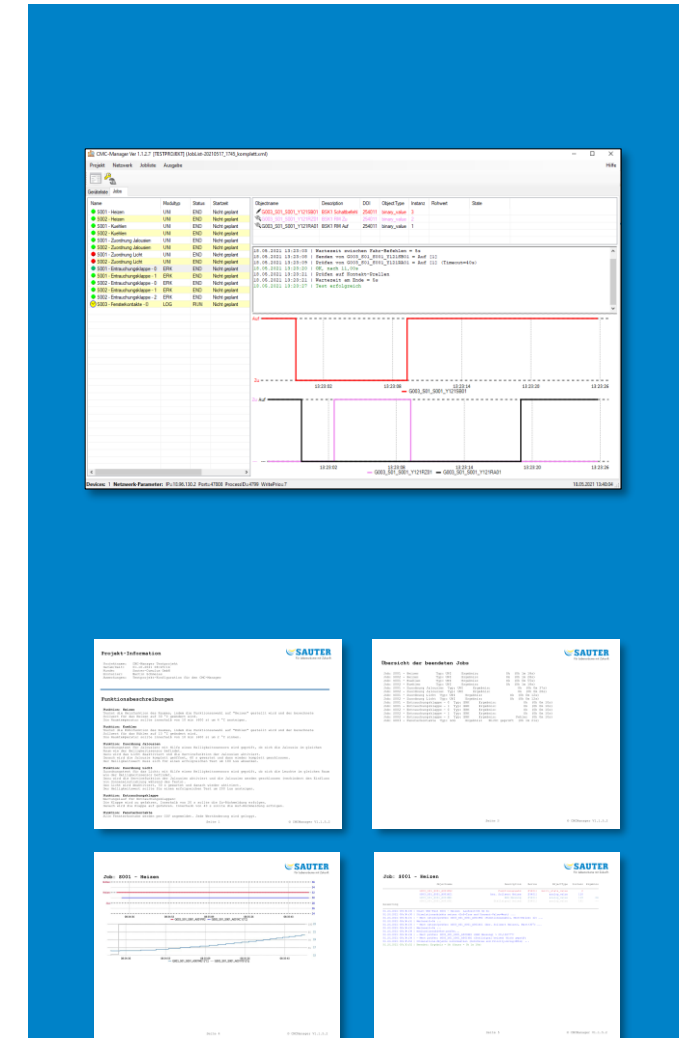
Funktionstests

- Funktionssimulation
- Automatische Auswertung
- Vollständige Funktionsdokumentation



CMC-Manager Vorteile

- Bestandteil der CASE Projektierungs- Programmierungs-Softwareumgebung
- Planungs- und Laufzeitmodul mit **direkter BACnet Anbindung**
- **Automatische Funktionsprüfung** des CMC-Managers der GA z.B. bei
 - Anlagenautomation
 - Raumautomation
 - Brandschutzklappen ...
- Periodische Wiederholungen der automatisierten Funktionsprüfungen bei **Service- und Wartungen**: Sicherstellung der initialen GA-Funktionalität durch identische Testabläufe
- Manuelle Ausführung der automatisierten Funktionstests auch durch wenig GA-erfahrene Personen (z.B. FM Mitarbeiter) möglich, da **automatische Auswertung** und intuitive Ampeldarstellung der Ergebnisse der jeweiligen CMC-Jobs
- **Predictive Maintenance**: Vergleich des Verhaltens der GA-Funktionen über die Zeit zur Identifikation von signifikanten Abweichungen zwischen den Jobausführungen.
- Vollständige und selbsterklärende **Dokumentation** der geprüften GA-Funktionalität als **Qualitätsnachweis**



Digitaler Zwilling

Die meteoviva-Optimierung

Unterschiedliche Zielvorgaben
wie Raumklima,
Energieverbrauch und CO₂-
Fußabdruck realisierbar

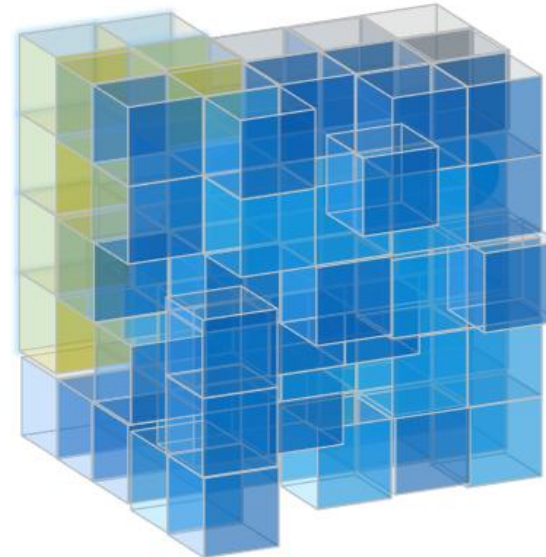
Automatische thermische
Gebäudeoptimierung

Präzise Simulationen des Bedarfs
an Wärme, Kälte und Luft.

Gleichzeitige
Komfortsteigerung

Smart Data Lösung basiert auf
intelligenten Datenmodellen

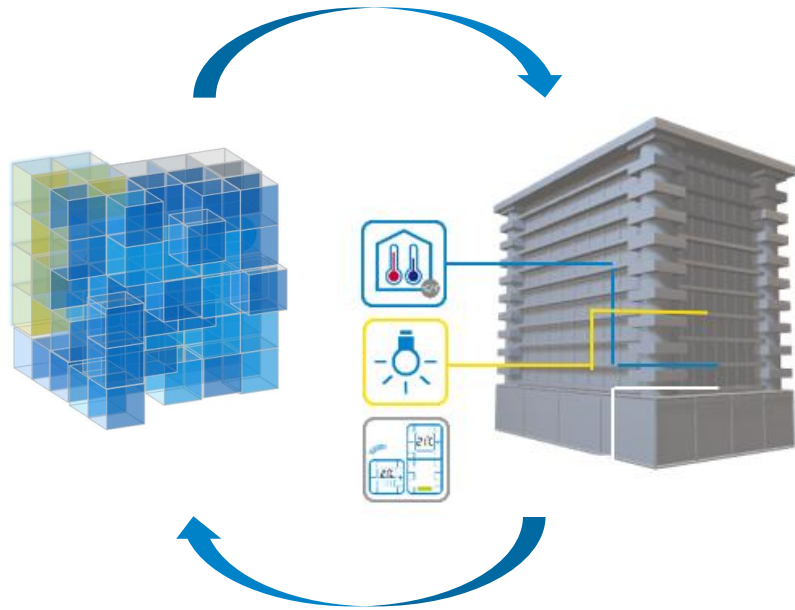
Klima- / Kosten- und CO₂
Optimierung



Digitaler Zwilling

Die meteoviva-Optimierung

Eigenschaften



Patentierte Technologie einer prädiktiven thermischen Gebäudesimulation!

Berücksichtigung der

- individuellen Gebäudephysik
- internen Lasten und Nutzung
- aktueller witterungsbedingter Konditionen

Optimierung des thermodynamischen Gebäudemodells anhand realer Werte

Anbindung:

- Über SVC API
- eigenes BACnet Gateway (alternativ)

Kontinuierlicher Datenaustausch von:

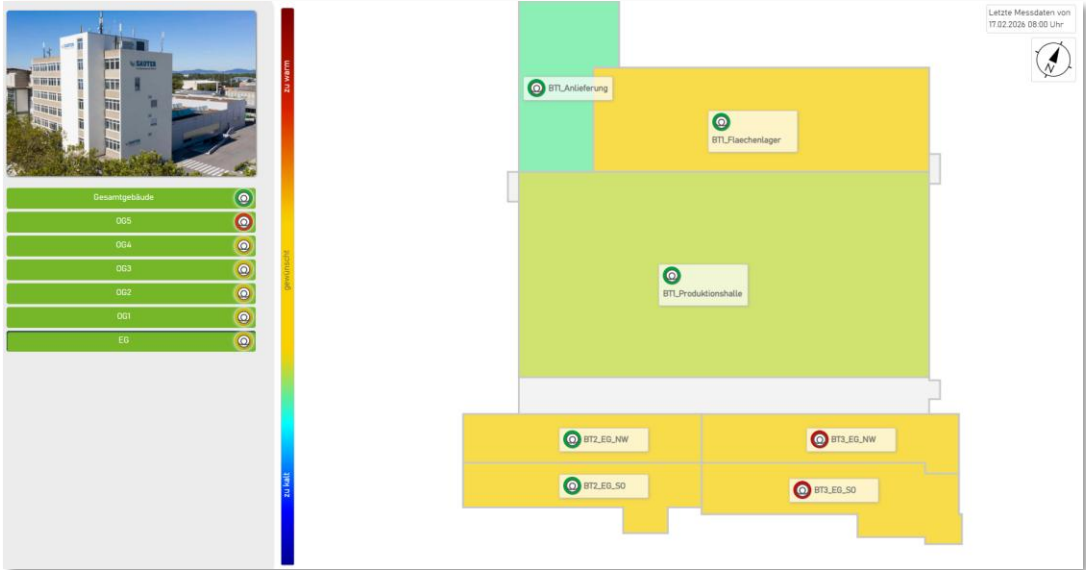
- (Gebäude-) Messdaten
- (Prädiktiven-) Steuerdaten

Kontinuierliche thermische Gebäudesimulation zur automatischen Gebäudeoptimierung

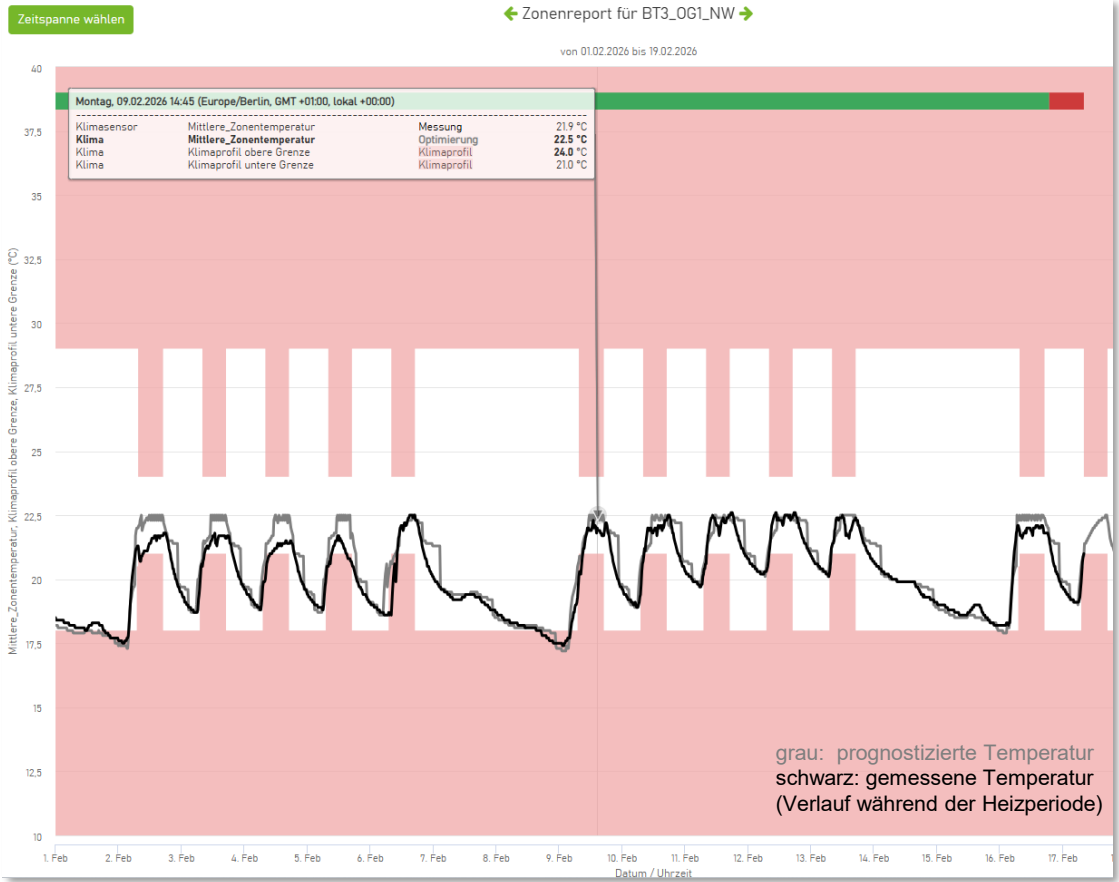
Digitaler Zwilling

Cockpit Visualisierung

Gebäudeübersicht



Zonenreport



Digitaler Zwilling

Der meteoviva-Effekt

Ausgewählte Referenzen



NOVE, München



Das Friedrich Carré 1
und 2, Berlin



Der Fleethof 1-3,
Hamburg

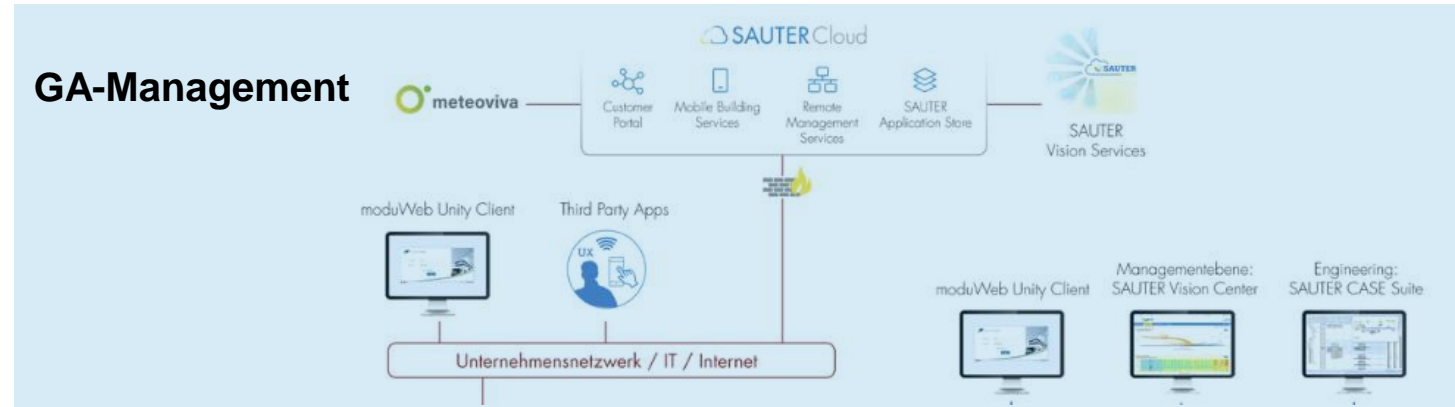
Optimierung der Zonentemperaturen in den Gebäuden über Steuerdatenpunkte und Messwerte 24h/d im Voraus führen zu:

- ✓ Erhaltung des Nutzerkomforts
- ✓ Senkung des Energieverbrauchs
- ✓ Senkung des CO₂-Ausstosses



GA-Topologie

nach VDI 3814



GA-Management beinhaltet heute:

- i) MBE Gebäudevisualisierung (On-Premise / SaaS)
- ii) Energiemonitoring nach EPBD, GEG / GMG
- iii) Data Mining: AEM Analytics vorhandener Gebäudedaten
- iv) Neue Clouddienstleistungen: SaaS in der GA
- v) GA-CMC Funktionskontrolle bei Inbetriebnahme & Wartung
- vi) Digitaler Zwilling für prädiktive Gebäudesimulation

**GA-M heute viel mehr als
„nur“ ZLT, GLT, MBE der
Gebäudeautomation!**



LIFECYCLE PARTNER

für smarte Gebäude & energieeffizienten
Betrieb.



Innovationskraft durch
100 Jahre Expertise und
Umsetzungserfahrung



Produkte & Lösungen für
Komfort, IoT-Readiness
und **Cyber-Sicherheit**



weltweit
nah beim Kunden
– physisch & digital



Gebäudeautomation
und Facility Services
aus einer Hand



nachgewiesen nachhaltig
und **ESG-konform**

