



Application Note

extends your EnOcean by a new dimension

Smart Metering

Energieverbrauchs-Erfassung, -
Anzeige, -Auswertung und
Energiemanagement

im Gebäude mit
myHomeControl®



Einleitung

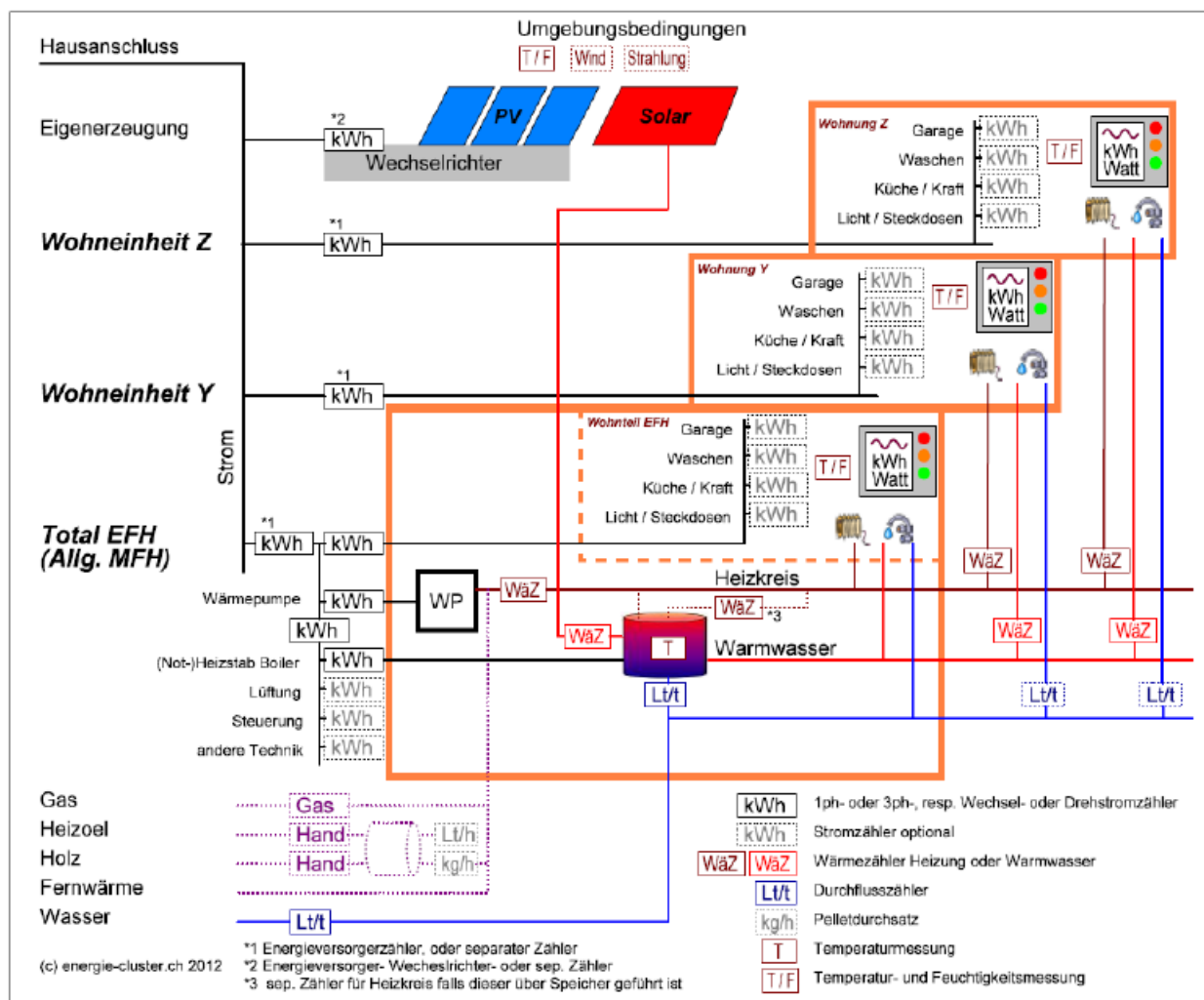
Dieses Dokument beschreibt die Umsetzung mit konventionellen Messwandlern, EnOcean Funk (ISO/IEC 14543-3-10) als Übertragungsmedium und myHomeControl® für die Datenerfassung/-archivierung, Anzeige, Auswertung und Energiemanagement.

Aufgabenstellung

Detaillierte Messung der Energie- und Wasserverbräuche im Gebäude erfassen und darstellen. Basierend auf den erfassten Werten sind Verbraucher intelligent zu bewirtschaften mit dem Ziel ökonomische und ökologische Vorgaben zu erfüllen. Dies sind die Vorgaben vom Energieversorger und/oder vom Kunden. Hierbei geht es darum Energie zu nutzen, wenn sie in genügender Menge vorhanden und/oder kostengünstig zu beziehen ist. Diese Massnahmen dienen dazu die Kosten zu senken und die Auslastung zu optimieren.

Skizze Messstellen

Folgendes Messkonzept für den Energieverbrauch in Gebäuden ist von energie-cluster.ch vorgeschlagen.



Lösungskonzept

Die physikalischen Grössen werden über Standartgeräte erfasst. Diese geben Impulse / Zählerstände aus. Diese werden auf dem EnOcean Funk umgesetzt, verteilt und transportiert. myHomeControl® dient als Steuer- und Visualisierungssystem und verbindet gewerkeübergreifend die verschiedenen Komponenten. Die Messdaten werden gesammelt und archiviert. Die Anzeigen- und Auswertemöglichkeiten werden nachfolgend dargestellt.

myHomeControl® stellt eine umfangreiche Bibliothek an logischen und arithmetischen Funktionen zur Verfügung, welche es erlauben unterschiedliche Messsignale zu kombinieren und projektspezifische Lösungen zu implementieren.

Im Zusammenhang mit Energie- und Verbrauchsmessung ist zu bedenken, dass die Darstellung der Messwerte nur ein Teil des Nutzens sind. Die Darstellung ist für den Anwender interessant, gibt ihm ein besseres Verständnis seiner Prozesse und animiert ihn sein Verhalten anzupassen. Effizienter ist es, wenn die Gebäudesteuerung basierend auf den Messwerten direkt die Verbraucher im Gebäude steuert, ohne Zutun des Anwenders.

Daher gilt es Energiemessung mit anderen Gewerken zu verknüpfen um den vollen Nutzen zu erreichen.

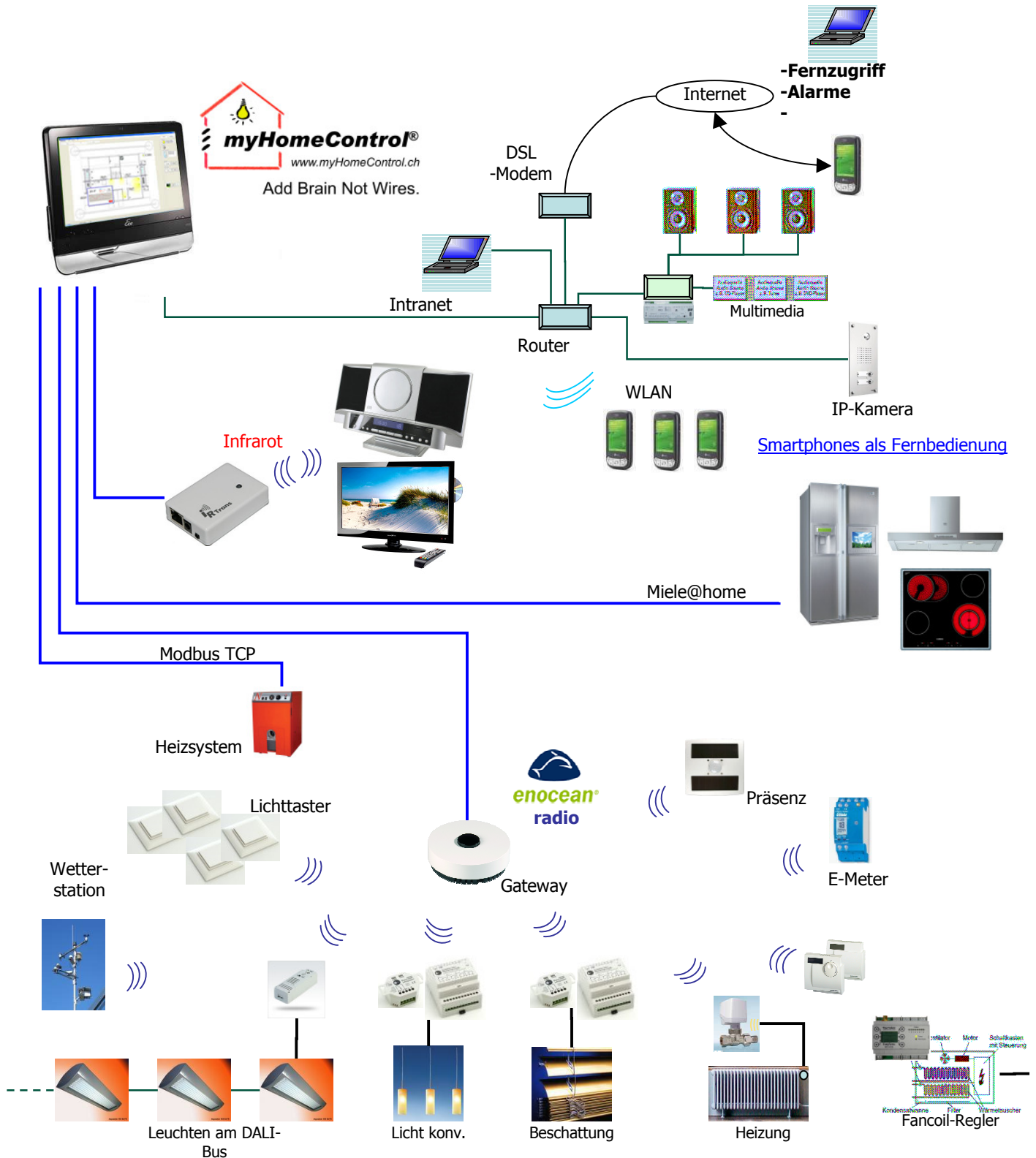
myHomeControl® schöpft dieses Potential aus indem sämtliche Sensordaten gewerkeübergreifend für Automatisierungsfunktionen genutzt werden. Ziel dieser Automatisierungsfunktionen sind:

- Energie einsparen
- Sicherheit verbessern
- Komfort erhöhen

myHomeControl® greift aktiv in die Bewirtschaftung der Verbraucher ein. Das heisst, basierend auf den gemessenen Verbrauchswerten, den Wetterbedingungen und den Vorgaben des Energieversorgers werden Verbraucher freigeschaltet oder blockiert. Diese Prozesse laufen automatisch und werden visualisiert. Dies animiert den Anwender sein Verhalten zu optimieren.

Systemübersicht

Die **myHomeControl®** Gebäudesteuerung deckt alle Bereiche der Automatisierung ab.



Erfassung der physikalischen Grössen / Messstellen

Die physikalischen Grössen werden messtechnisch erfasst. Es werden Impulse oder Schnittstellensignale (S0) weiter gegeben. Folgende Geräte machen die Umsetzung auf den EnOcean Funk.

Stromzähler

Stromzähler messen direkt oder über eine S0-Schnittstelle die elektrische Energie. Es existieren Ausführungen für Wechselstrom (1 Phase 16A) und Drehstrom (3 Phasen / 65 A oder mehr über Wandlermessung).

Universalzähler / Impulszähler

Diese Geräte integrieren Pulse auf. Sie fragen hierzu Kontakte ab.

Für nahezu alle physikalische Grössen existieren Messeinrichtungen, welche Pulse erzeugen:

- Wasseruhr mit Reedkontakt
- Wärmezähler mit Reedkontakt

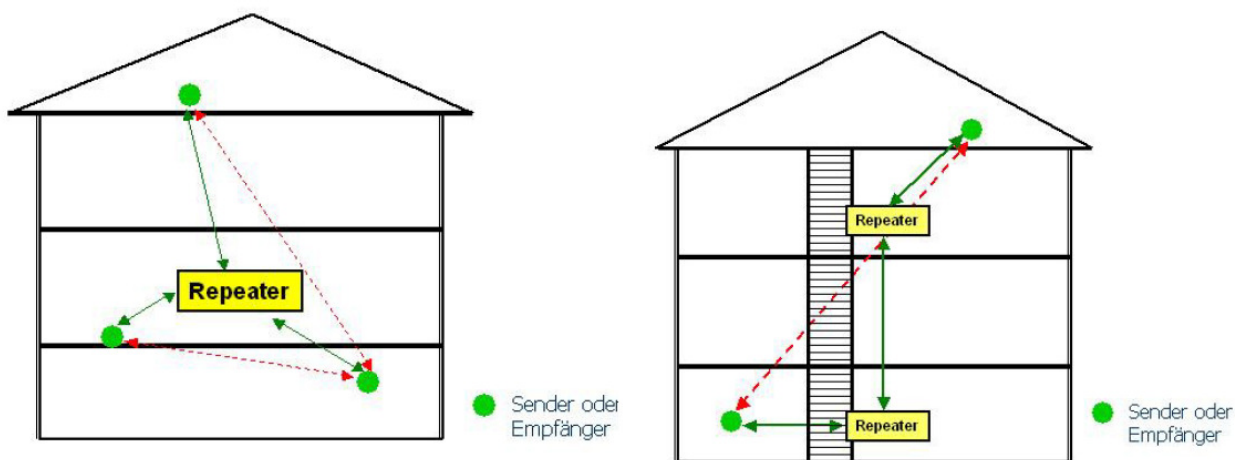
myHomeControl® stellt eine Funktion zur Verfügung um die aufintegrierten Zählerstände als aktuelle Verbrauchswerte darzustellen und weiterzuverarbeiten.

EnOcean Funk (ISO/IEC 14543-3-10) als Übertragungsmedium

Die Zählersignale aus dem Keller müssen zur Gebäudesteuerung, welche sich in einem der oberen Geschosse befinden kann, übertragen werden. Um die Distanzen zu überwinden bestehen verschiedene Möglichkeiten:

EnOcean Funk Repeater

Mittels Repeater wird die Funkstrecke erweitert. So ist gewährleistet, dass die Gebäudesteuerung die Zählersignale empfangen kann.



EnOcean LAN-Gateways

Besteht im Gebäude eine Netzwerkinstallation, so werden mehrere EnOcean-Gateways eingesetzt. Diese sind über das Netzwerk mit der Gebäudesteuerung verbunden. Mit mehreren Gateways lassen sich alle Bereiche eines beliebig grossen Gebäudes abdecken.

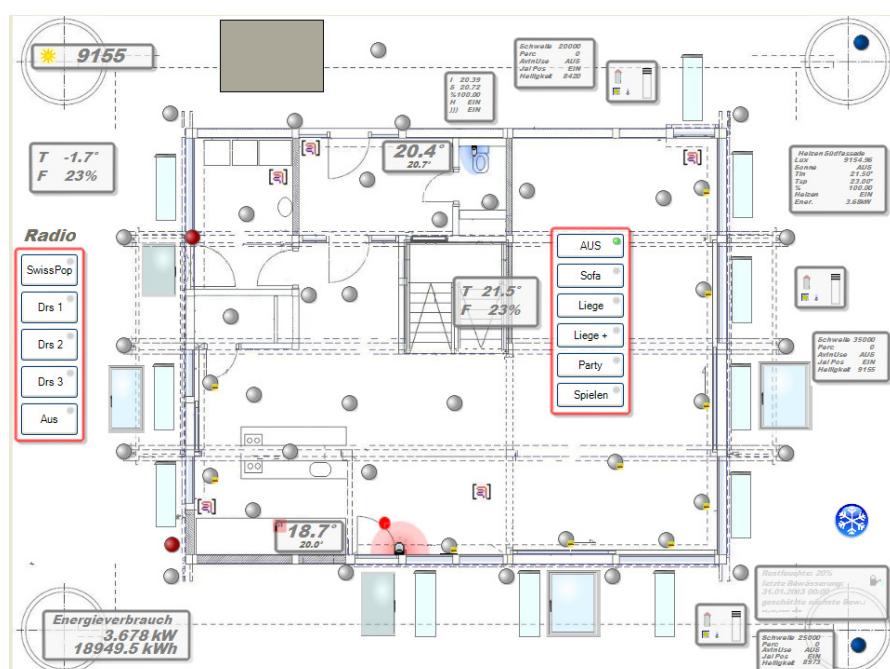
Ein Gateway im Keller empfängt die Funksignale der Energiezähler und leitet diese an die Gebäudesteuerung weiter.

EnOcean Powerline

Im Sortiment der EnOcean-Komponenten gibt es Powerline Brücken. Diese Geräte empfangen EnOcean Funksignale und speisen sie ins 230V Netz ein. An anderer Stelle werden die Signale aus dem 230V Netz ausgekoppelt und als EnOcean Funksignale weiter versendet.

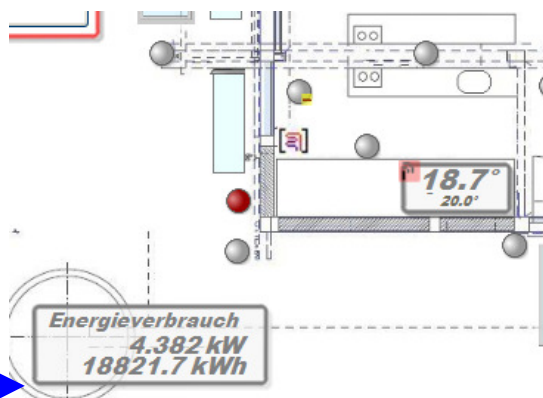
Mittels dieser Geräte lassen sich funktechnisch schwierige Strecken über die normale Hausinstallation überbrücken.

Visualisierung des Energieverbrauchs mit myHomeControl®



Anzeige des aktuellen Verbrauchs

Ziel: Messstelle und aktueller Verbrauch zeigen / bewerten (Ampel).

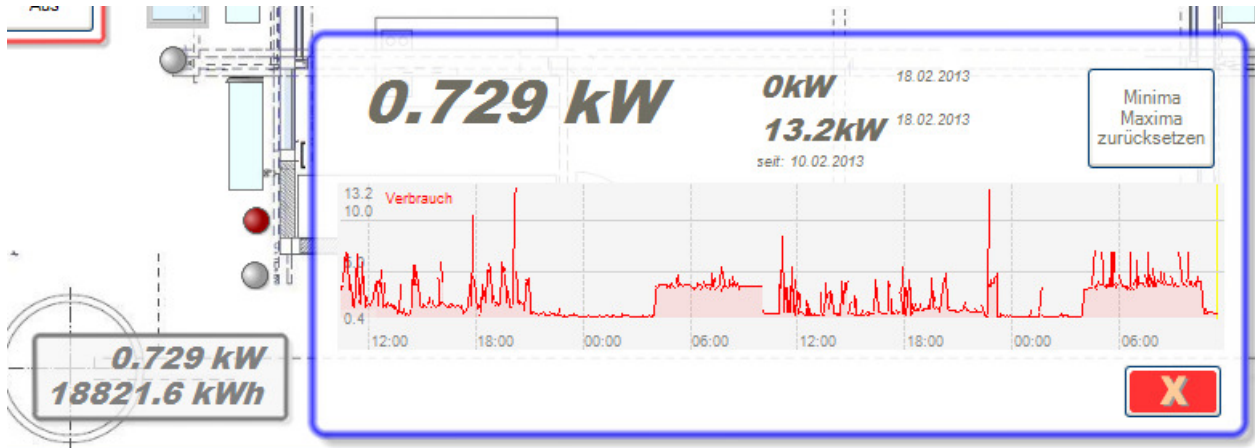


Anzeigeelement des aktuellen Energieverbrauchs

Der aktuelle Verbrauch wird in den Grundrissdarstellungen angezeigt. Das Anzeigeelement kann frei positioniert werden. Für jede Messstelle kann ein Anzeigeelement eingefügt werden, dieses kann mehrfach in den Grundrissen oder dem übergeordneten Bereich

vorkommen. Auch vorverarbeitete / zusammengefasste Daten können angezeigt werden. Weiter kann für jede Verbrauchsanzeige die Ampelfunktion aktiviert werden. Rot über der Vorgabe, im grünen Bereich oder gelb dazwischen.

Tippt der Anwender das Element an, so öffnet sich untenstehender Informationsdialog.



Dieser Dialog zeigt folgende Informationen:

- oben rechts: aktueller Verbrauch
- oben mitte: minimaler und maximaler Verbrauch mit Zeitstempel. Der minimale Verbrauch zeigt die Grundlast und ermöglicht Rückschlüsse auf den Standby Verbrauch der Geräte.
- unten: Verbrauch als Kurve über die letzten Tage.

Statistische Auswertung der Verbrauchsdaten mit myHomeControl®

Ziel: Werkzeug, um die Verbrauchsdaten von Zeitabschnitten zu vergleichen.

Die Auswertung beliebiger Signale erfolgt mit der Statistikfunktion. Auch vorverarbeitete / zusammengefasste Daten können verarbeitet werden. Sie verdichtet und speichert die Signaldaten über beliebige Zeiträume, ein Datenexport ist vorhanden.

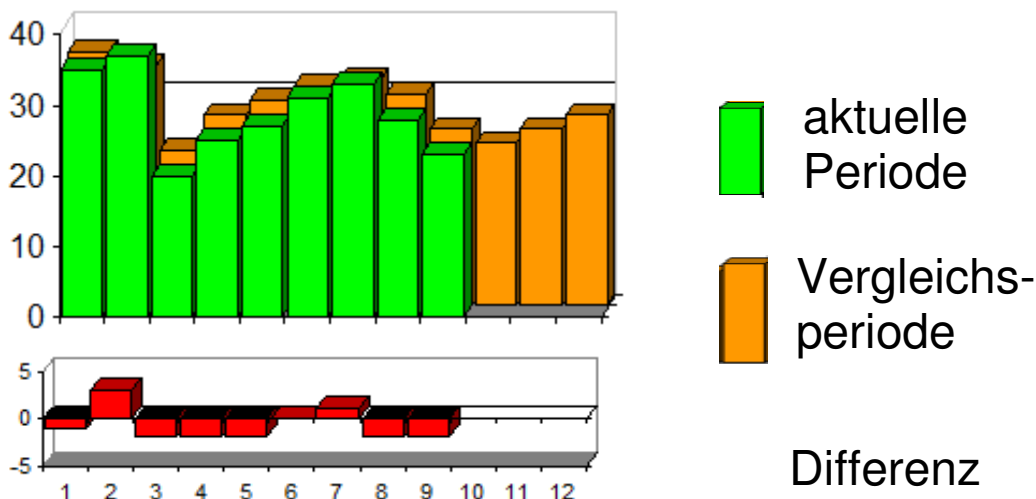
Basierend auf den gespeicherten Daten lassen sich Vergleiche aufrufen. Die vom Anwender gewählten Vergleiche werden grafisch dargestellt. Diese Auswertung wird über das zugehörige Visualisierungselement gestartet. Dieses ist an geeigneter Stelle in den Grundrissansichten platziert.

Folgende Auswertungen können vom Anwender in der Visualisierung angewählt werden:

- Vergleiche Monate des Jahres <➤> Monate eines Vorjahrs
Jeder Balken stellt einen Monat dar. Es werden alle Monate des Jahres dargestellt.
- Vergleiche Tage des Monats <➤> Tage des Vormonat
Jeder Balken stellt einen Tag dar. Es werden alle Tage des Monats dargestellt.
- Vergleiche Tage des Monats <➤> Tage des gleichen Monats eines Vorjahrs
Jeder Balken stellt einen Tag dar. Es werden alle Tage des Monats dargestellt.
- Vergleiche Tage der Woche <➤> Tage der letzten Woche
Jeder Balken stellt einen Tag dar. Es werden alle Tage der Woche dargestellt.

- Vergleiche Stunden des Tages $\leftrightarrow$ Stunden des Vortages
Jeder Balken stellt eine Stunde dar. Es werden alle Stunden des Tages dargestellt.

Beispiel Auswertung Vergleich zur Vorperiode



Das Balkendiagramm zeigt die aktuelle Periode im Vordergrund und die Vergleichsperiode im Hintergrund. Darunter wird die Differenz dargestellt.

Steuern und automatische Funktionen / Energiemanagement

Spitzenlastbeschränkung

Diese Funktion bezieht aktuelle Daten von den Messstellen und gibt anhand eines Regelwerks Verbraucher frei oder sperrt diese.

Beispiele hierfür sind:

- Waschmaschine, Kühlschrank, Tiefkühlgerät werden nach Bedarf gesperrt, wenn das Bezugslimit erreicht ist.
- Nebenlichter wie z.B. Aussenbeleuchtung wird nur eingeschaltet, wenn nicht schon andere „gewichtige“ Verbraucher laufen.
- Hintergrundbeleuchtung wird, bei Bedarf, gedimmt.

Eigenverbrauch optimieren

Diese Funktion kann beispielsweise verwendet werden, um Tiefkühlaggregate in den Superfreeze-Mode zu schalten, wenn von der PV entsprechender Eintrag gemessen wird.

Lastabwurf

Entsprechend der Anforderung werden Verbraucher gesperrt oder freigeschaltet.

Betriebsmodusumschaltung

Bedingungen für Betriebsmode und die Aktionen können frei definiert werden.

Energiesparfunktionen, mit Integration der verschiedenen Gewerke

myHomeControl® verfügt über verschiedene Funktionen, welche dem Energiesparen und der Kostenoptimierung dienen. Die Stärke unseres Ansatzes besteht darin, dass viele Sensoren und Installationsobjekte gleichzeitig für verschiedene Verwendungszwecke benutzt werden. Dies erhöht den Gesamtnutzen und reduziert die Kosten des Gesamtsystems. Die Kosten der Sensoren können auf mehrere Funktionen umgelegt werden.

Automatische Beschattung

Die Beschattungslogik berücksichtigt auch die Ist- und Solltemperatur der Einzelraumtemperaturregelung. Es wird nur beschattet, wenn die Solltemperatur erreicht ist. Anderenfalls wird das Sonnenlicht zur Unterstützung der Heizung verwendet, es sei denn, der Benutzer beschattet.

Fensterüberwachung

Der Fensterstatus wird mit Sensoren überwacht. Diese Signale werden für die Sicherheitsfunktionen (Alarmanlage) und die Heizungssteuerung im entsprechenden Raum benutzt.

Einzelraumtemperaturregelung

Der Heizvorgang wird unterbrochen, wenn ein Fenster geöffnet wird.

Der Helligkeitsfühler der automatischen Beschattung beeinflusst den Einzelraumregler, da dieser bei Sonneneinstrahlung den Heizvorgang verzögern kann.

Automatisches Löschen „vergessener“ Lichter

myHomeControl® löscht automatisch Lichter, welche länger als die konfigurierte maximale Brenndauer eingeschaltet sind.

Dimmbare Beleuchtung

Dimmbare Beleuchtung reduziert den Energieverbrauch für Licht um ca. 30 %.

Automatische Beleuchtung

Astrogesteuerte Beleuchtung, ergänzt um Zeit- und Helligkeitssteuerung schaltet immer richtig. Eine intelligente Wahl für Zufahrtswege, Parkplätze und andere Bereiche.

Automatisches Schliessen der Jalousien Nachts

Werden nachts die Jalousien / Rollläden konsequent geschlossen, so können, je nach Baussubstanz, ca. 7 % Heizenergie gespart werden.

Passives Kühlen

Automatisierte Fenster/Luken werden bei Nacht angestellt, so wird mit der natürlichen Konvektion energiesparend gekühlt.

Absenken der Temperatursollwerte bei Abwesenheit

Bei Abwesenheit senkt **myHomeControl®** automatisch die Temperatursollwerte und erhöht sie rechtzeitig von Rückkehr der Bewohner wieder.