



Heizen, Kühlen, Lüften mit KNX

Anwendungsfälle

HLK-Anwendungsfälle mit KNX

KNX deckt mit den verfügbaren Produkten alle Anwendungen der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik ab. Insbesondere tragen bedarfsgerechte Steuerungen wesentlich zur Energieeinsparung in Gebäuden bei. Die folgenden Seiten beschreiben beispielhaft typische HLK-Anwendungsfälle und zeigen schematisch auf, wie Wärme-/ Kälteerzeuger, Einzelraumtemperaturregelungen und Visualisierungssysteme über KNX zusammenwirken.

Die von den Wärme-/ Kälteerzeugern und Einzelraumtemperaturreglern über KNX übermittelten Daten können von den Visualisierungssystemen nicht nur als Werte, Diagramme oder Grafiken angezeigt werden, sondern unter anderem auch:

- lokal und in der Cloud gespeichert und später zu einem beliebigen Zeitpunkt angezeigt oder ausgewertet werden
- bewertet und auf die Überschreitung von Grenzwerten geprüft werden
- mit Ereignissen, Zuständen und Zeiten verknüpft werden und wiederum Aktionen auslösen
- in Euro-Beträge umgerechnet und summiert werden
- als Status- oder Fehlermeldungen per Push-Mitteilung oder E-Mail weitergeleitet werden

Möchte der Nutzer automatisiert über das Internet auf die Daten zugreifen, so bietet sich die Verwendung von KNX Web Services an. Ein Gateway bildet das KNX Projekt so ab, dass über existierende Webservices-Realisierungen wie OBIX, OPC UA und BACnet-WS auf die Daten zugegriffen werden kann, ohne die Spezifikationen des KNX Protokolls zu kennen. Das KNX Web Service Gateway wird optional parallel zum Visualisierungssystem betrieben und ist aus Übersichtsgründen in den Anwendungsfällen nicht dargestellt.

Steuerung und Überwachung der Systemfunktionen eines HLK-Gerätes

Darstellung und Fernsteuerung der Betriebsarten

Die Darstellung und Fernsteuerung der Betriebsarten (Komfort, Standby, Nachtabsenkung) für die Systemfunktionen (Heizen, Kühlen, Lüften und Warmwasser) eines Erzeugers sind für den Nutzer eines Gebäudes von besonderem Interesse, wenn er außerhalb des Standardbetriebs in die Anlagensteuerung eingreifen möchte.

Fall A:

Der Nutzer schaltet den Betriebszustand über sein Smartphone um.

Fall B:

Der Nutzer startet vor dem Duschen einmalig eine Warmwasserschnellaufbereitung.

KNX Lösung Fall A

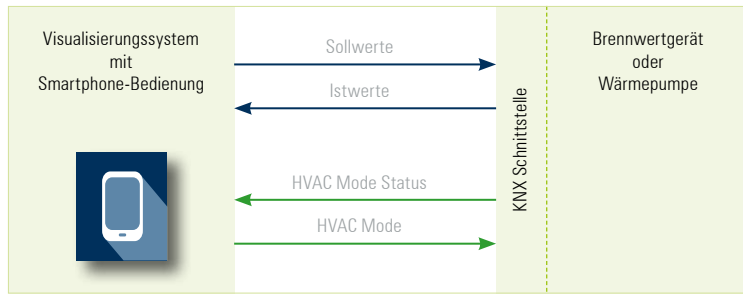
Wahl der Betriebsart

Je nach Anlagen- und Systemkonfiguration hat der Anwender unterschiedliche Optionen:

1. Die Betriebsart zentral am Energieerzeugungssystem einzustellen, die Einstellung wirkt auf den jeweiligen Heizkreis (z. B. eine Etage)
2. Bei einer Einzelraumtemperaturregelung die Betriebsart über die Visualisierung für jeden Raum separat einzustellen.

Die Einstellung unter 1. hat übergeordnete Funktion.

1. Die Vorgabe der Betriebsart erfolgt nur am Wärme-/ Kälteerzeuger je Heiz-/ Kühlkreis mit einer entsprechenden Rückmeldung. Das Heizungssystem arbeitet weitestgehend autark. Über den KNX wird lediglich die Betriebsart manuell, per Zeitschaltuhr oder Szene vorgegeben. Eine Typische Anwendung ist der Party-Betrieb, bei dem außerhalb der programmierten Zeit der Komfortmodus beibehalten werden soll. Ein anderer Anwendungsfall ist z.B. die Integration in eine Abwesenheitsszene, die aktiviert wird, wenn die Bewohner über mehrere Tage nicht im Haus sind.

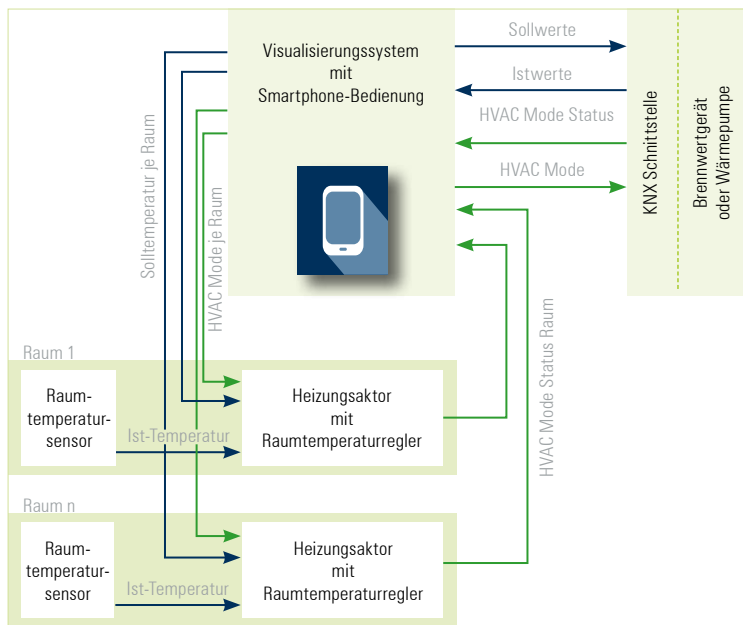


Umschaltung und Rückmeldung der Betriebsarten über HVAC-Mode, 1 Byte / DPT 20.102 oder 1 Bit / DPT 1.00x

Beispiel anhand einer Wärmepumpensteuerung:

- 0: Auto <> Programmbetrieb
- 1: Comfort <> Komfortbetrieb
- 2: Standby <> Bereitschaftsbetrieb
- 3: Economy <> ECO-Betrieb
- 4: Building Protection <> Gebäudeschutzbetrieb

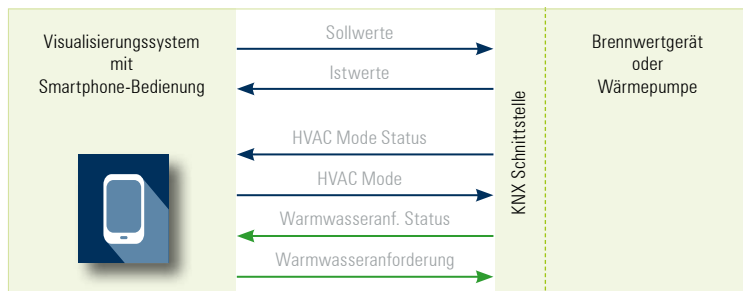
2. Die Vorgabe der Betriebsart erfolgt sowohl übergeordnet am Wärme-/ Kälteerzeuger als auch je Raum an den Einzelraum-Temperaturreglern. Die Raumregler wie auch der Wärme-/ Kälteerzeuger senden der Visualisierung eine Rückmeldung über den jeweiligen Status. Bei dieser Konstellation wird typischerweise für das gesamte Gebäude oder einen größeren Gebäudeteil die Betriebsart am Wärme-/ Kälteerzeuger eingestellt. Zusätzlich können einzelne Räume, wie z.B. Besprechungs-, Schulungs- oder Pausenräume in einem energetisch niedrigen Zustand betrieben werden.



KNX Lösung Fall B

Warmwasserschnellaufbereitung

Die einmalige Warmwasserschnellaufbereitung z. B. aus dem Nachtbetrieb, wird durch einen I-Bit-Befehl ausgelöst. Der Status kann auf dem gleichen oder einem separaten Statusobjekt abgefragt werden. Alternativ ist eine kurzzeitige Erhöhung der Solltemperatur-Warmwasser möglich.



Einmalige Warmwasserschnellaufbereitung 1 Bit, DTP 1.00x

Steuerung und Überwachung von Temperaturen

Darstellung und Fernsteuerung der Soll- und Isttemperaturen

Die Darstellung der Ist- und Solltemperaturen von Räumen, Zonen/Heizkreisen, sowie die Fernsteuerung der Solltemperaturen und optionale Erstellung von Solltemperatur-Zeitprofilen gehören zu den Standardfunktionen einer Einzelraum-Temperaturregelung.

Fall A:

Der Nutzer setzt Solltemperatur von 19°C auf 21°C.

Fall B:

Der Nutzer möchte über ein Smartphone die Raumtemperaturen angezeigt bekommen.

Fall C:

Ein Energiemanager optimiert die Vorlauftemperatur eines Heizkreises/Zone anhand der vorgegebenen Raumtemperaturen.

Fall D:

Der Nutzer konfiguriert Zeitprofile, so dass die entsprechenden Räume zum Zeitpunkt der Nutzung die Komforttemperatur erreicht haben.

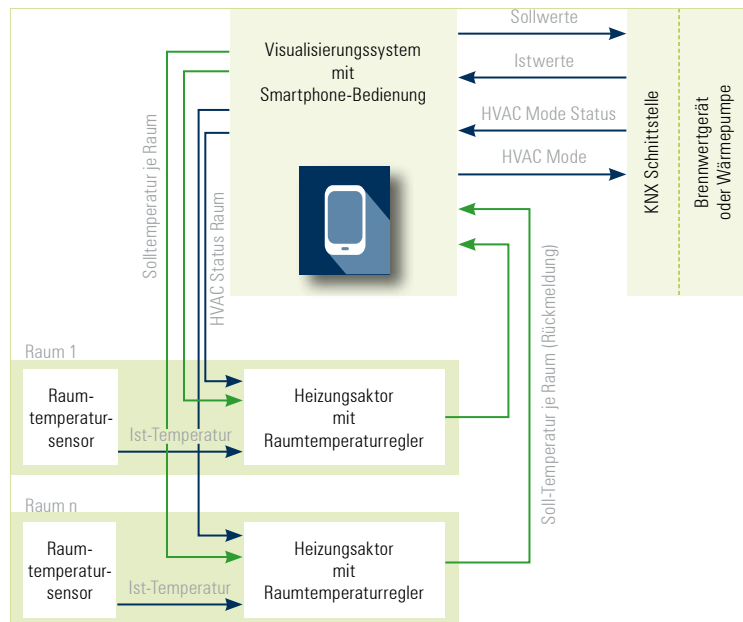
KNX Lösung Fall A

Solltemperatur von 19°C auf 21°C ändern

Per Einzelraumtemperaturregelung lässt sich über die Visualisierung für jeden Raum ein individueller Sollwert vorgeben.

Die Eingabe erfolgt entweder als Zahlenwert oder über grafische Elemente (z. B. Schieber).

Die Raumregler senden den jeweiligen Sollwert zur Bestätigung zurück an die Visualisierung.

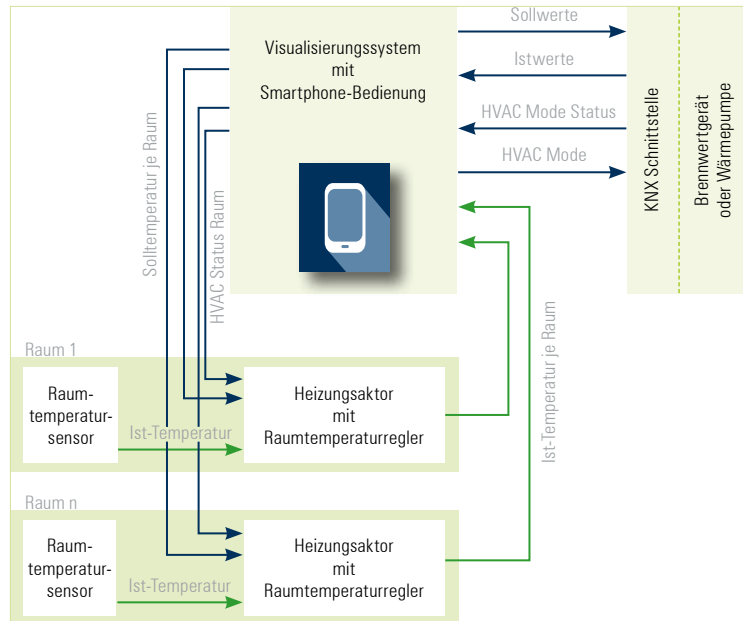


Ist-/Solltemperaturen: 2 Byte Float / DPT 9.001

KNX Lösung Fall B

Anzeige der Raumtemperaturen auf einem Smartphone

Je Raum sendet ein Temperatursensor den jeweiligen Istwert über KNX an den zugeordneten Raumregler, der ihn zur Anzeige an die Visualisierung weiterleitet.

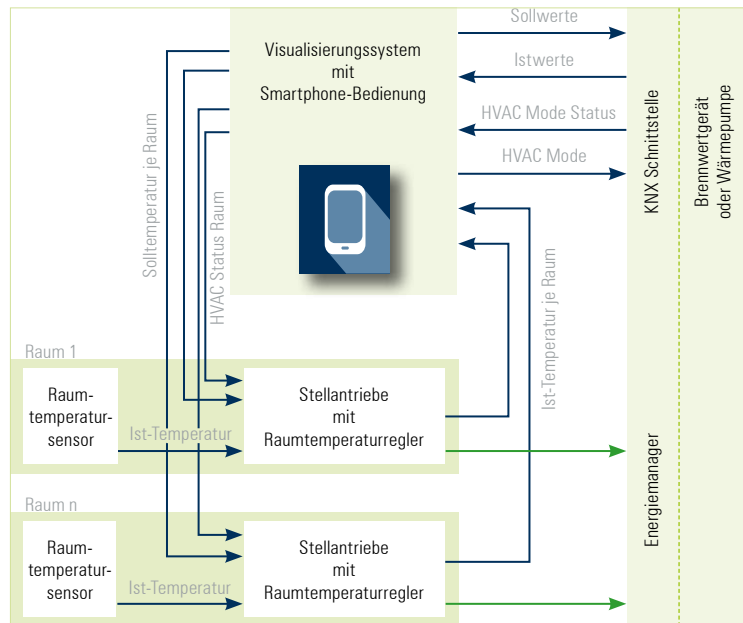


Ist-/Solltemperaturen: 2 Byte Float / DPT 9.001

KNX Lösung Fall C

Bei einer bedarfsgeführten Regelung optimiert ein Energiemanager den Energiebedarf

Die Stellantriebe senden die Ventilstellung je Raum an den Energiemanager, der die optimale Vorlauftemperatur auf der Grundlage der aktuellen Ventilstellungen berechnet.

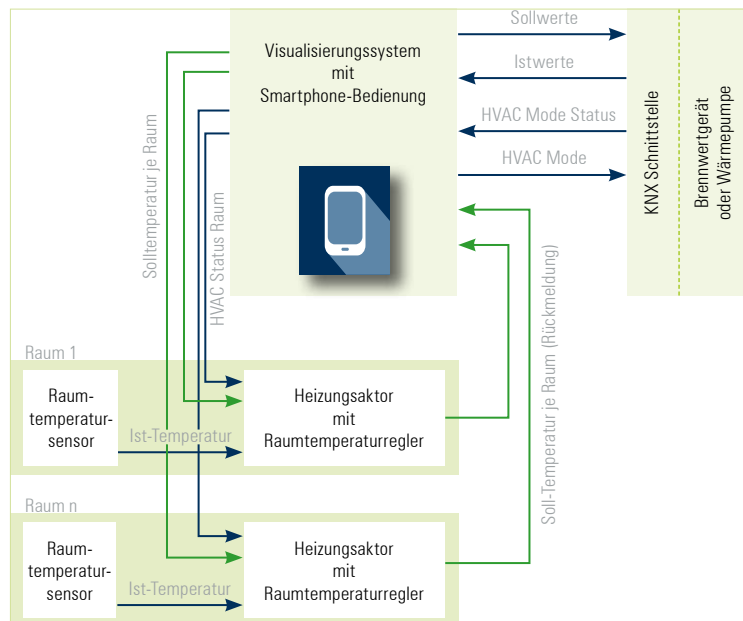


Ist-/Solltemperaturen: Value_temp 2 Byte Float / DPT 9.001 • Ventilhub: Percent (0 ... 100 %), 1 Byte, DPT 5.001

KNX Lösung Fall D

Nutzer konfiguriert Zeitprofile

Per Einzelraumtemperaturregelung lassen sich für jeden Raum individuelle Sollwerte vorgeben. Die Eingabe der Sollwerte und Zeiten erfolgt in der Regel über grafische Elemente auf der Benutzeroberfläche der Visualisierung. Die Profildaten sind im Visualisierungssystem gespeichert.



Ist-/Solltemperaturen: 2 Byte Float / DPT 9.001

Visualisierung von HLK relevanten Parametern

Anzeige von HLK anlagenspezifischen Parametern

Aktuelle Brennwertgeräte und Wärmepumpen stellen über den KNX weit mehr als nur die Soll- und Isttemperaturen zur Verfügung. Nutzer können so über die KNX Visualisierung umfassend über den Zustand der Anlage und die HLK anlagenspezifische Parameter informiert werden.

Fall A:

Der Nutzer möchte sich Stromverbrauch von HLK-Geräten anzeigen.

Fall B:

Der Nutzer möchte sich über Smartphone den Betriebszustand (Normalbetrieb, Fehler, Service erforderlich ...) anzeigen lassen.

Fall C:

Der Nutzer soll auf nächsten Servicezeitpunkt hingewiesen werden.

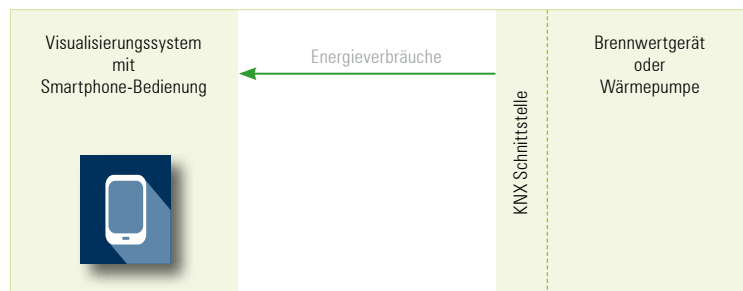
KNX Lösung Fall A

Aktuelle Heizungsregler stellen die Energieverbräuche meist als absoluten Wert auf dem KNX zur Verfügung:

- Strom für Heizung
- Strom für Warmwasser
- Gas für Heizung
- Gas für Warmwasser

Die Energieverbrauchswerte werden im Visualisierungssystem aufbereitet und dargestellt als:

- Diagramme
- Absolutwerte
- Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahreswerte



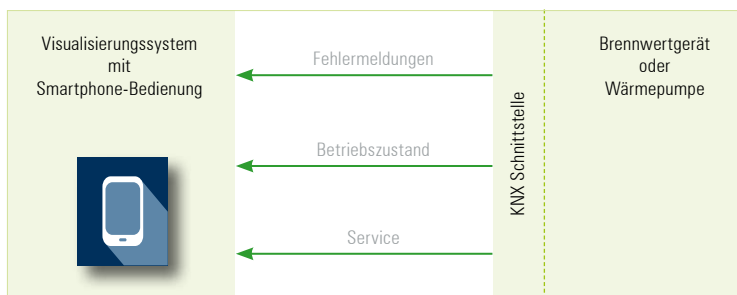
Energieverbräuche: Wirkarbeit (kWh), 4 Byte, DPT 13.013

KNX Lösung Fall B

Betriebszustände auf dem Smartphone anzeigen

Nahezu alle Betriebszustände können über die KNX Schnittstelle abgefragt und in der Visualisierung dargestellt werden, hierzu gehören: Heizen, Kühlen, Aufheizprogramm aktiv, Tag- /Nachtbetrieb, HK-Pumpen, WW-Bereitung, elektrische Nachheizung aktiv, Service, etc.

Weiterhin werden bei diversen Anlagenfehlern automatisch Fehlermeldungen über den KNX an die Visualisierung gesendet, entweder als Einzelstörmeldungen oder als Sammelmeldungen („Fehler Wärmeerzeuger“). Fehlermeldungen, wie auch Zustände, können von der Visualisierung zur sofortigen Anzeige als auch Push-Mitteilung an ein Smartphone weitergeleitet werden.



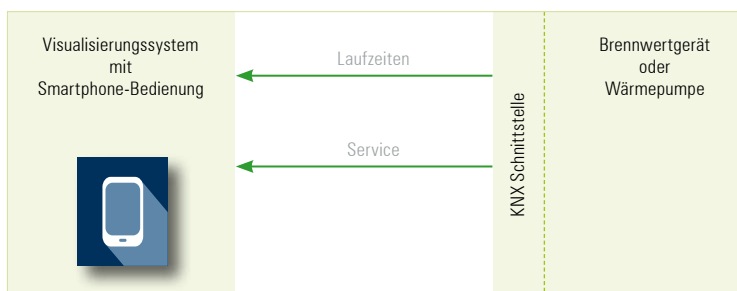
Fehlermeldungen, Betriebszustände: 1 Bit, DPT 1.00x; 1 Byte, DPT 6.020; 1 Byte, DPT 20.xxx

KNX Lösung Fall C

Hinweis auf den nächsten Servicezeitpunkt

Der Hinweis auf den nächsten Servicetermin kann in unterschiedlicher Art und Weise erfolgen.

1. Der Wärme- / Kälteerzeuger ermittelt selber die Notwendigkeit eines Servicetermins und sendet eine Anforderung in Form eines Ja / Nein-Telegramms an das Visualisierungssystem.
2. Die Laufzeiten der HK- und Speicherpumpen, Verdichter, E-Heizungen, etc. werden als Absolutwerte an die Visualisierung gesendet, dort mit den vorgegebenen Wartungsintervallen verglichen und der nächste Servicezeitpunkt berechnet.



Laufzeiten: TimePeriodHrs, 2 Byte, DPT 7.007

Optimierung für optionale Wärmepumpen-Leistungsaufnahme

Einbindung von Wärmepumpen in das Energiemanagement

Wärmepumpen gehören zu den energieintensiven Geräten im Gebäude. Daher besteht ein hoher Mehrwert für den Kunden, diese Systeme in das Energiemanagement einzubinden, damit diese kostengünstig betrieben werden.

Fall A:

Das Brauchwasser wird erhitzt, wenn der Strom günstig ist.

Fall B:

Das Heizen oder Kühlen erfolgt innerhalb eines vom Kunden vorgegebenen Toleranzbereichs, wenn der Strom günstig ist.

Fall C:

Es wird verhindert, dass in der Zeit von Heizzyklen weitere energieintensive Prozesse gestartet werden, die den Eigenstrom der PV-Anlage übersteigen.

Fall D:

Dem Nutzer kann angezeigt werden, wann Heizzyklen stattfinden und zu welchem Preis.

KNX Lösung Fall A/B

Wärmepumpen können optionale Prozesse (z. B. Heizen oder Kühlen) auf der Kommunikationsschnittstelle darstellen, sodass diese Prozesse von einem Energiemanagement bei günstigen Bedingungen gestartet werden können.

Nutzung der Smart-Grid-Ready-Funktionen für Smart-Grid-fähige Wärmepumpen

Betriebszustand 1

ist abwärtskompatibel zur EVU-Sperre, umfasst maximal zwei Stunden „harte“ Sperrzeit

Betriebszustand 2

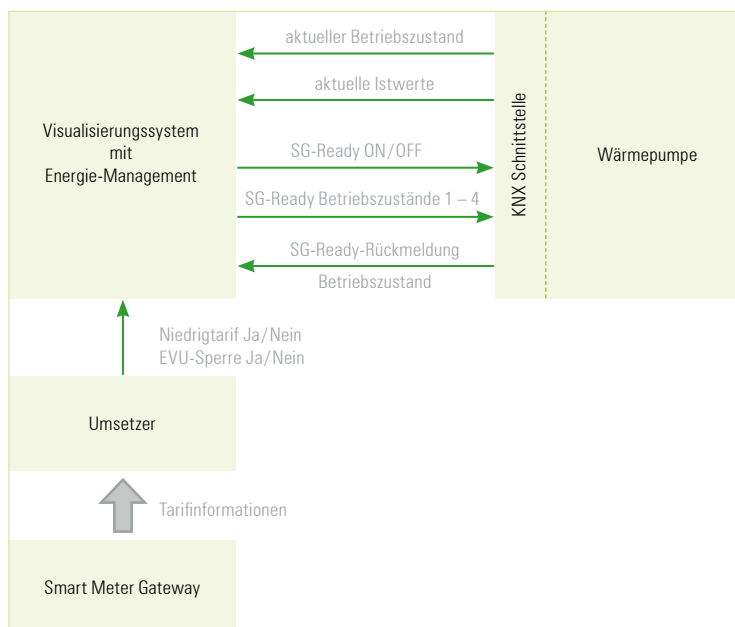
ist der energieeffizienter Normalbetrieb mit anteiliger Wärmespeicherfüllung für die maximal zwei-stündige EVU-Sperre

Betriebszustand 3

ist der verstärkte Betrieb für die Raumheizung und Warmwasserbereitung

Betriebszustand 4

ist ein definitiver Anlaufbefehl



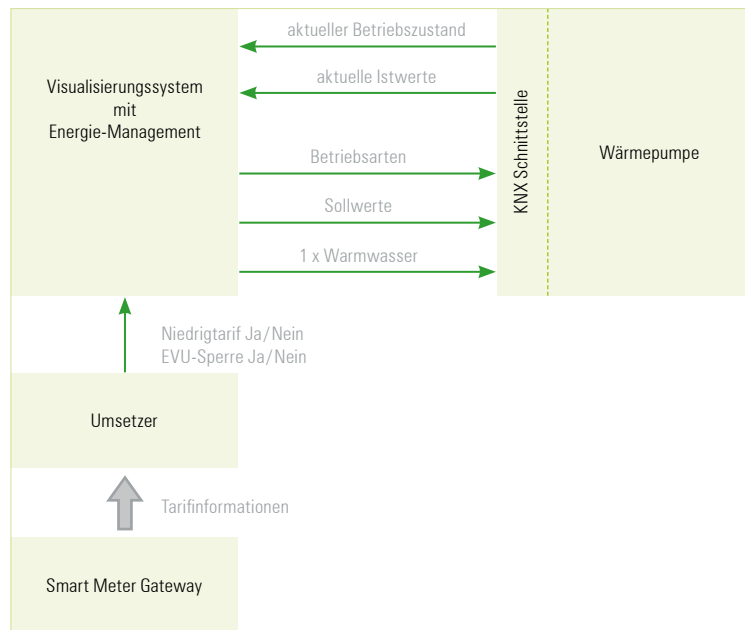
SG-Ready-Betriebszustände: 1 Bit, DPT 1.00x

SG-Ready-Mode: 1 Byte, DPT 20.xxx

www.waermepumpe.de/waermepumpe/sg-ready/

KNX Lösung Fall A/B

Steuerung mit einer herkömmlichen Wärmepumpe (nicht SG-ready) über Betriebsarten und Sollwerte.



KNX Lösung Fall C/D

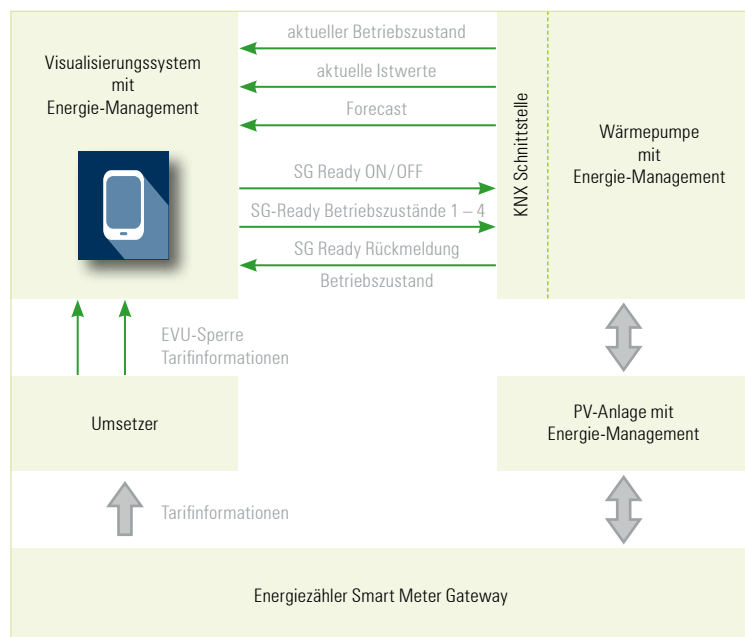
Die Wärmepumpe ermittelt den thermischen Energiebedarf des Gebäudes und übermittelt den Strombedarf an die PV-Anlage.

Die PV-Anlage plant die Betriebszeit der Geräte unter Berücksichtigung einer Ertrags- und Verbrauchsprognose so, dass der Stromverbrauch optimiert zum Eigenverbrauch beiträgt.

Die Wärmepumpe setzt diesen Vorschlag in Abhängigkeit des Betriebszustandes um und erhöht damit den Eigenverbrauch.

Elektrische Energie wird so kostengünstig in thermische Energie gewandelt und im Haus zwischengespeichert.

Betriebszustände und Forecast-Daten können von Wärmepumpensteuerungen über den KNX an eine Visualisierung übermittelt und dort in Werten, Diagrammen oder Grafiken angezeigt werden.





www.knx.org