



Heizen/Kühlen – Lüftung/Klima
Raumklimaregelung mit
ABB i-bus[®] KNX

Power and productivity
for a better world™

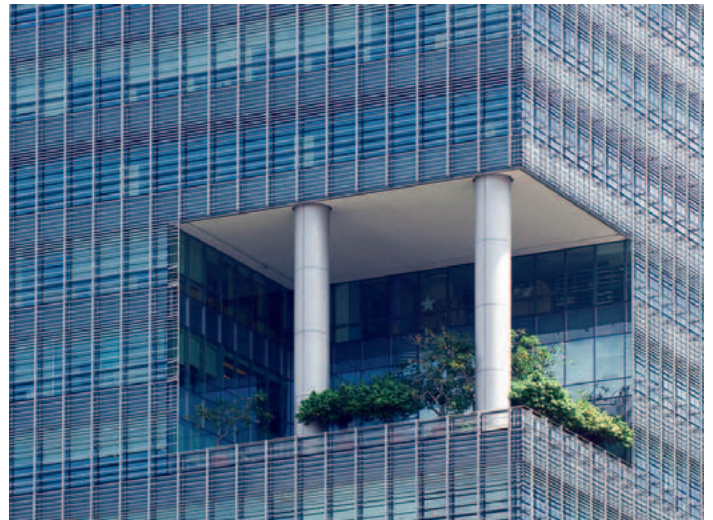


Inhalt

| | |
|--|----|
| Heizen/Kühlen – Lüftung/Klima | 3 |
| Das richtige Raumklima | 4 |
| Optimale Energieeffizienz und gesundes Raumklima | 6 |
| Regelung von Raumtemperatur und Luftqualität | 7 |
| Vernetzter Sonnenschutz | 8 |
| Raumtemperaturregelung mit elektromotorischem oder elektrothermischem Stellantrieb | 10 |
| Raumtemperaturregelung mit Gebläsekonvektoren (Fan Coil Units) | 11 |
| Regelung der Luftqualität mit Luftgütesensor | 12 |
| Alle Anwendungen integriert in der KNX-Technologie | 14 |
| ABB i-bus® KNX – weltweit im Einsatz | 15 |
| Kontakt | 16 |

Heizen/Kühlen – Lüftung/Klima

Raumklimaregelung mit ABB i-bus® KNX



Mit ABB i-bus KNX ist eine Integration der Raumtemperaturregelung sowie der Lüftungs- und Klimaregelung in die vernetzte Gebäudeinfrastruktur möglich.

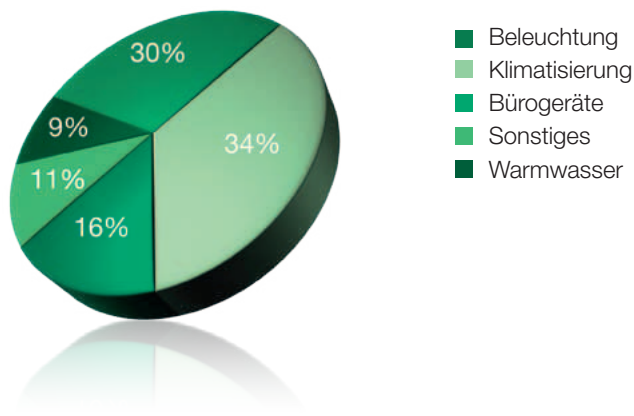
Nur wenn alle Gewerke (Beleuchtung, Sonnenschutz, Heizung-Lüftung-Klima) in einem Gebäude miteinander vernetzt arbeiten und optimal aufeinander abgestimmt sind, kann der effizienteste Betrieb eines modernen Gebäudes erreicht werden.

Das gilt besonders für die Energieeffizienz, aber auch für die Bewirtschaftung, Wartung sowie die Anpassungsgeschwindigkeit und Flexibilität bei Nutzungsänderungen.

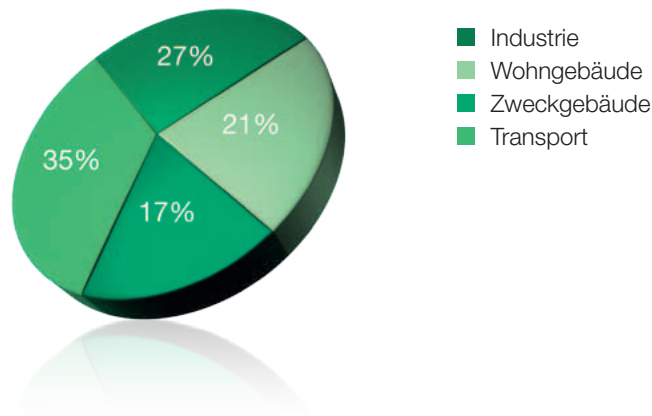
Das richtige Raumklima

Mit ABB i-bus® KNX eine effiziente Sache

Energieverbrauch in Gebäuden ¹⁾



Anteil von Gebäuden am Gesamtenergieverbrauch ²⁾



Der größte Teil des Energieverbrauchs im Gebäude ist auf die Klimatisierung zurückzuführen, je nach Klimaregion und Jahreszeit mit unterschiedlichen Schwerpunkten (Heizen, Kühlen, Lüften) und Anwendungen (Gebläsekonvektor (Fan Coil Unit), Warmwasserheizung, Elektroheizung, Klimaanlage, Kühlsysteme durch Bauteilaktivierung, usw.). Im Bereich der Klimatisierung liegen große Optimierungspotenziale für die Gebäudeenergieeffizienz, wie das auch in der europäischen Norm EN 15232 dargestellt ist.

1) Quelle: Office Buildings end usage (U.S. Average)
2) Quelle: www.architecture2030.org

Die nachstehende Grafik zeigt für einige Gebäudetypen die Abweichungen der Energieverbräuche in den Energieeffizienzklassen A, B und D in Bezug auf die Basiswerte in Klasse C. Mit Klasse A kann man zum Beispiel in Büros 30 % thermischer Energie einsparen.

| Energieeffizienzklassen nach EN 15232 | | Einsparpotenziale bei thermischer Energie | | | Einsparpotenziale bei elektrischer Energie | | |
|---------------------------------------|--|---|--------|-------|--|--------|-------|
| | | Büro | Schule | Hotel | Büro | Schule | Hotel |
| A | Hoch energieeffiziente Raumautomation und vernetzte Gewerke | 0,70 | 0,80 | 0,68 | 0,87 | 0,86 | 0,90 |
| B | Höherwertige, Gewerke-optimierte Einzellösung, partiell vernetzt | 0,80 | 0,88 | 0,85 | 0,93 | 0,93 | 0,95 |
| C | Standard Raumautomation, Referenzgrundlage | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| D | Keine Raumautomation, nicht energieeffizient | 1,51 | 1,20 | 1,31 | 1,10 | 1,07 | 1,07 |

Die Tabelle auf dieser Seite zeigt konkrete Anforderungen an die haustechnischen Gewerke zur Erreichung der gewünschten Energieeffizienzklasse. Auffällig sind hierbei insbesondere zwei Tatsachen:

1. Die höheren Effizienzklassen sind nur durch einen höheren Vernetzungsgrad zu erreichen.
2. Bedingt durch die physikalischen Zusammenhänge, besteht eine Wechselwirkung zwischen den Gewerken.

Funktionsliste und Zuordnung zu den Klassen der Gebäudeautomation – Energieeffizienz (Ausschnitt aus Tabelle 1 der EN 15232:2007 [D])

| | Heizbetrieb / Kühlbetrieb | Lüftung- / Klimaregelung | Sonnenschutz | Beleuchtung |
|----------|--|--|---|--|
| A | <ul style="list-style-type: none"> – Integrierte Einzelraumregelung einschließlich bedarfsgeführter Regelung (durch Nutzung, Luftqualität usw.) – Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur – Vollständige Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb | <ul style="list-style-type: none"> – Anwesenheitsabhängige oder bedarfsabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Last – Regelung der Feuchte der Raum- oder Abluft | <ul style="list-style-type: none"> – Elektrische Jalousieantriebe und Sonnenschutzsteuerung mit Vernetzung von Jalousie- und Beleuchtungssteuerung sowie Vernetzung von Jalousiesteuerung und Heizung, Lüftung, Klimatisierung | <ul style="list-style-type: none"> – Konstantlichtregelung – Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder |
| B | <ul style="list-style-type: none"> – Einzelraumregelung mit Kommunikation zwischen den Regeleinrichtungen und der Gebäudeautomation – Bedarfsgesteuerte oder außentemperaturgesteuerte Vorlauftemperatur – Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System) | <ul style="list-style-type: none"> – Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit variablem Sollwert in Abhängigkeit von der Außentemperatur – Regelung der Feuchte der Zuluft | <ul style="list-style-type: none"> – Elektrische Jalousieantriebe und automatische Sonnenschutzsteuerung | <ul style="list-style-type: none"> – Außenlichtabhängige Lichtsteuerung – Ein- / Ausschalten über Präsenzmelder |
| C | <ul style="list-style-type: none"> – Automatische Einzelraumregelung mit Hilfe von Thermostatventilen oder durch elektronische Regeleinrichtungen – Bedarfsgesteuerte oder von der Außentemperatur abhängige variable Vorlauftemperatur – Teilweise Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb (abh. vom HLK-System) | <ul style="list-style-type: none"> – Zeitabhängige Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Regelung der Vorlauftemperatur mit konstantem Sollwert – Begrenzung der Feuchte der Zuluft | <ul style="list-style-type: none"> – Elektrische Jalousieantriebe und einfache Sonnenschutzautomatik | <ul style="list-style-type: none"> – Beleuchtungsstärke von Hand einstellbar / dimmbar – Ein- / Ausschalten von Hand mit übergeordneter Ausschaltung |
| D | <ul style="list-style-type: none"> – Zentrale automatische Regelung oder keine automatische Regelung – Konstante Vorlauftemperatur – Keine Verriegelung zwischen Heiz- und Kühlbetrieb | <ul style="list-style-type: none"> – Manuelle oder keine Regelung des Luftstromes auf Raumebene – Konstante Vorlauftemperatur – Keine Luftfeuchte-Regelung | <ul style="list-style-type: none"> – Elektrische Jalousieantriebe mit Handbedienung | <ul style="list-style-type: none"> – Manuelles Ein- / Ausschalten |

Optimale Energieeffizienz und gesundes Raumklima

Eine Planungsaufgabe



Die europäische Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz in Gebäuden EPBD fordert, dass in den Methoden zum Nachweis der Gesamtenergieeffizienz die jeweiligen außenklimatischen Anforderungen sowie die Anforderungen an das Innenraumklima Berücksichtigung finden. Dies bedeutet, dass die für den Raumkomfort und die Behaglichkeit wichtigen Größen Raumtemperatur, Raumluftfeuchte und Raumluftqualität bei der energetischen Bewertung von Gebäuden betrachtet werden müssen.

Ein optimaler Gebäudebetrieb, der den unterschiedlichen Anforderungen gerecht wird, kann nur durch eine vernetzte Steuerungsinfrastruktur aller gebäudetechnischen Anlagen erreicht werden. Hier bietet Gebäudesystemtechnik mit ABB i-bus KNX eine hervorragende und bewährte Planungsgrundlage, um gewerkeübergreifende Lösungen zu entwickeln.

Regelung von Raumtemperatur und Luftqualität

Die wichtigsten Einflüsse auf das Raumklima

Einflussgrößen auf die Raumtemperatur

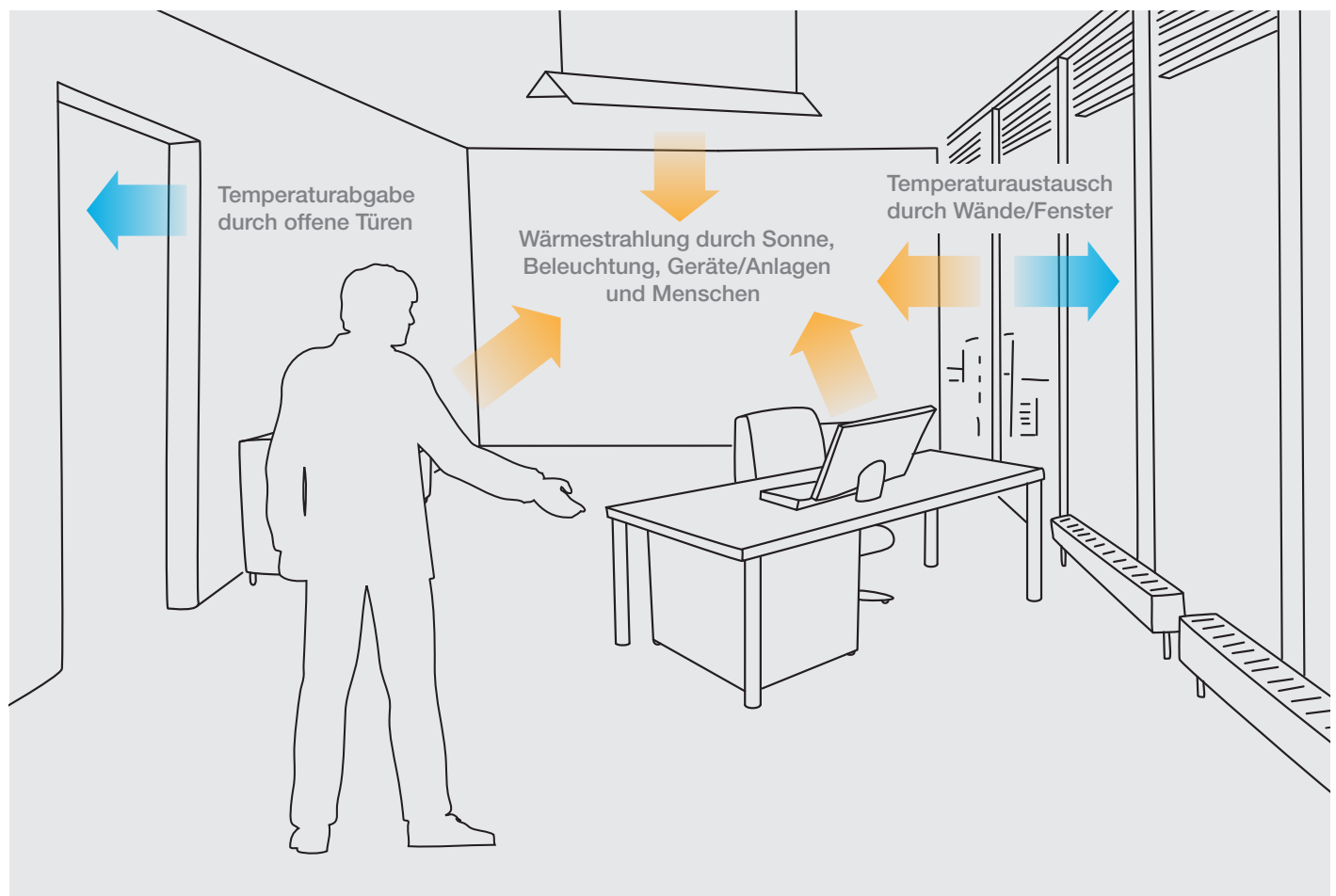
Die Raumtemperatur wird durch äußere und innere Faktoren beeinflusst. Von außen hat besonders die Sonne Einwirkung auf die Raumtemperatur. Das umso mehr, je mehr Glaselemente in der Fassade genutzt werden. Außerdem geschieht über Wände und Fenster ein ständiger Temperatúraustausch mit der Umwelt, aber auch innerhalb des Gebäudes zwischen den Räumen und Etagen. Als dritter Faktor kann die Temperaturabgabe über offene Fenster oder Türen angesehen werden.

Abhängig von der Intensität, haben diese Wechselwirkungen einen Einfluss auf die Energieeffizienz des Gebäudes. Durch geeignete Maßnahmen können diese Wechselwirkungen in Bezug auf die Energieeffizienz optimiert werden. Im Innern wirken sich unterschiedliche Wärmequellen auf die Raumtemperatur aus. Diese Faktoren müssen ebenfalls bei der Planung und Auslegung der Gebäudetechnik mitbeachtet werden.

Einflussgrößen auf die Luftqualität

Das Raumklima in Wohn- und Arbeitsräumen beeinflusst Gesundheit, Arbeitsleistung und Behaglichkeit der Menschen. Als ein entscheidender Faktor für die Bestimmung der Raumluftqualität, die neben der Raumtemperatur für das Raumklima mitentscheidend ist, kann der CO₂-Gehalt der Luft herangezogen werden.

Studien haben ergeben, dass sich abhängig vom CO₂-Gehalt der Raumluft die Arbeits- und Konzentrationsfähigkeit des Menschen verändern. Ein hoher CO₂-Gehalt führt z.B. schneller zu Müdigkeit. Neben dem natürlichen CO₂-Gehalt der Luft, reichern Menschen beim Atmen den CO₂-Gehalt der Luft zusätzlich an. Dies hat Auswirkungen in Räumen, in denen sich viele Menschen über längere Zeit aufhalten, z. B. in Schulen und Seminarräumen. In solchen Räumen ist es deshalb besonders wichtig, den CO₂-Gehalt zu messen und bei Bedarf rechtzeitig für ausreichende Belüftung zu sorgen.



Vernetzter Sonnenschutz

Schont Ressourcen und Kosten

Im Hinblick auf die Fragen der Energieeffizienz in Gebäuden spielen auch Sonnenschutzsteuerungen eine wichtige Rolle, wenn es um die Klimatisierung geht. Eine intelligente Jalousiesteuerung wirkt klimaoptimierend auf das Gebäude und unterstützt den Nutzer bei einem schonenden und kostenoptimierten Energieeinsatz.

Die besten Resultate ergeben sich bei einer Vernetzung der Jalousiesteuerung mit den Systemen der Raumklimatisierung.

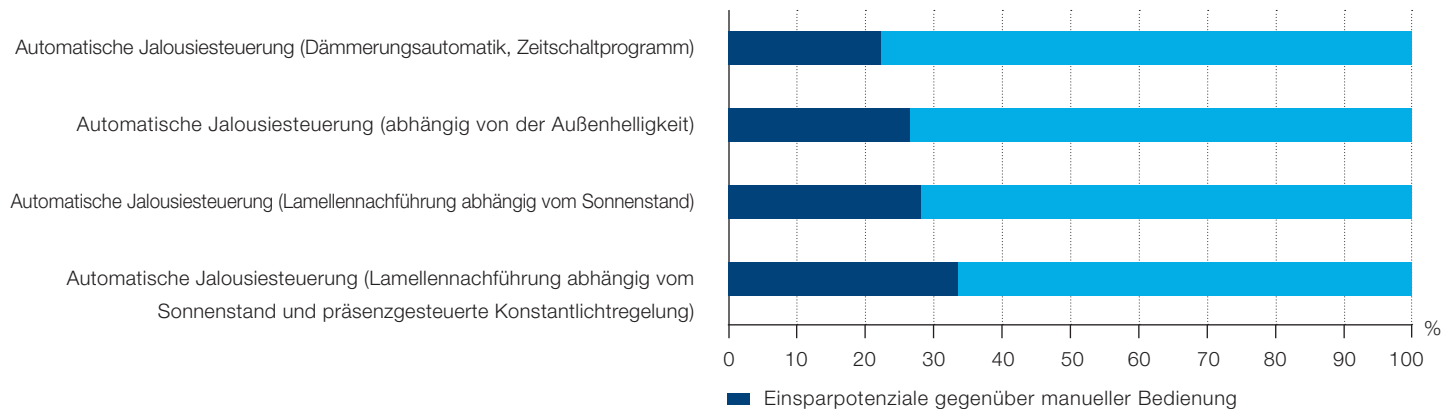
Um ein unnötiges Aufheizen der Räume zu verhindern, ist es im Sommer notwendig, die Jalousien an den Gebäudefassaden zu schließen, die gerade von der Sonne beschienen werden – so lässt sich Energie einsparen für die Kühlung der Arbeitsbereiche.

Im Winter ergibt sich ein umgekehrter Effekt. Hier ist es sinnvoll, möglichst viel Sonnenwärme in die Räume einzubringen – dies spart Energie für die Raumheizung.

In beiden Fällen ist es notwendig, die „Klimasteuerung“ der Jalousien mit der Anwesenheit von Personen in einem Raum abzugleichen. Solange in einem Raum gearbeitet wird, sollte die lichtabhängige Jalousiesteuerung Vorrang haben – dies gilt besonders bei Bildschirmarbeitsplätzen, aber beispielsweise auch in Schulen oder Besprechungsräumen. Alle ABB i-bus KNX-Jalousieaktoren verfügen bereits serienmäßig über eine Heizen-/Kühlen-Automatik zur Klimasteuerung der Jalousien. Zur Optimierung der Tageslichtnutzung kann zusätzlich ein Jalousiesteuerbaustein JSB/S eingesetzt werden.

Wie Untersuchungen der Hochschule Biberach ergeben haben, reduziert eine Klimasteuerung der Jalousien die elektrische Energie für eine Kühlanlage um bis zu 30 %.

Einsparpotenziale für die Kühlung durch automatische Jalousiesteuerung *



*ermittelt von der Hochschule Biberach mit ABB i-bus® KNX-Komponenten nach dem Nutzungsprofil „Großraumbüro“ (Nutzungsprofil 3 [DIN V 18599-10:2005-07]) in einem Beispielgebäude (klassisches Bürogebäude) aus dem 5S IBP:18599-Programm. Die Einsparpotenziale beziehen sich auf den Endenergieverbrauch.

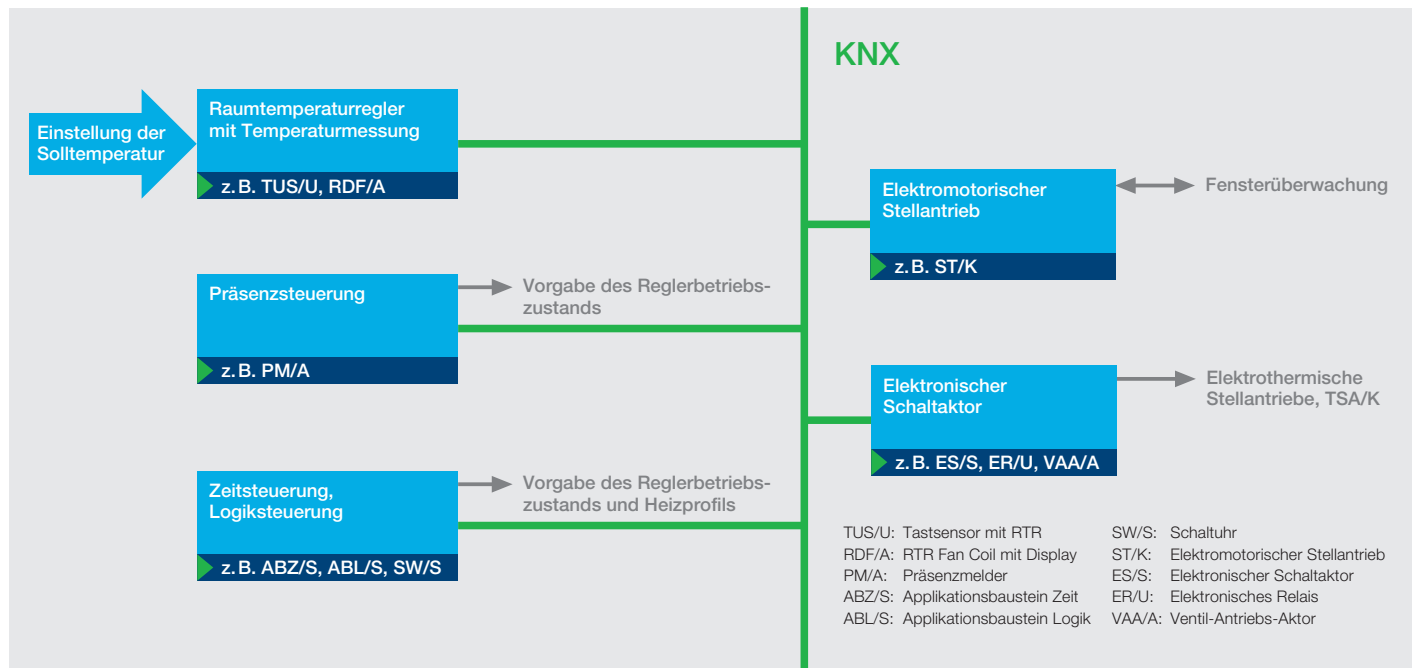
Die Forschungsergebnisse sind beschrieben in der Studie „Energieeinsparpotenzial und Energieeffizienz durch Bustechnik sowie Raum- und Gebäudeautomation“, die 2008 für ABB STOTZ-KONTAKT GmbH und Busch-Jaeger Elektro GmbH erstellt wurde.



Raumtemperaturregelung mit elektromotorischem oder elektrothermischem Stellantrieb

Heizen

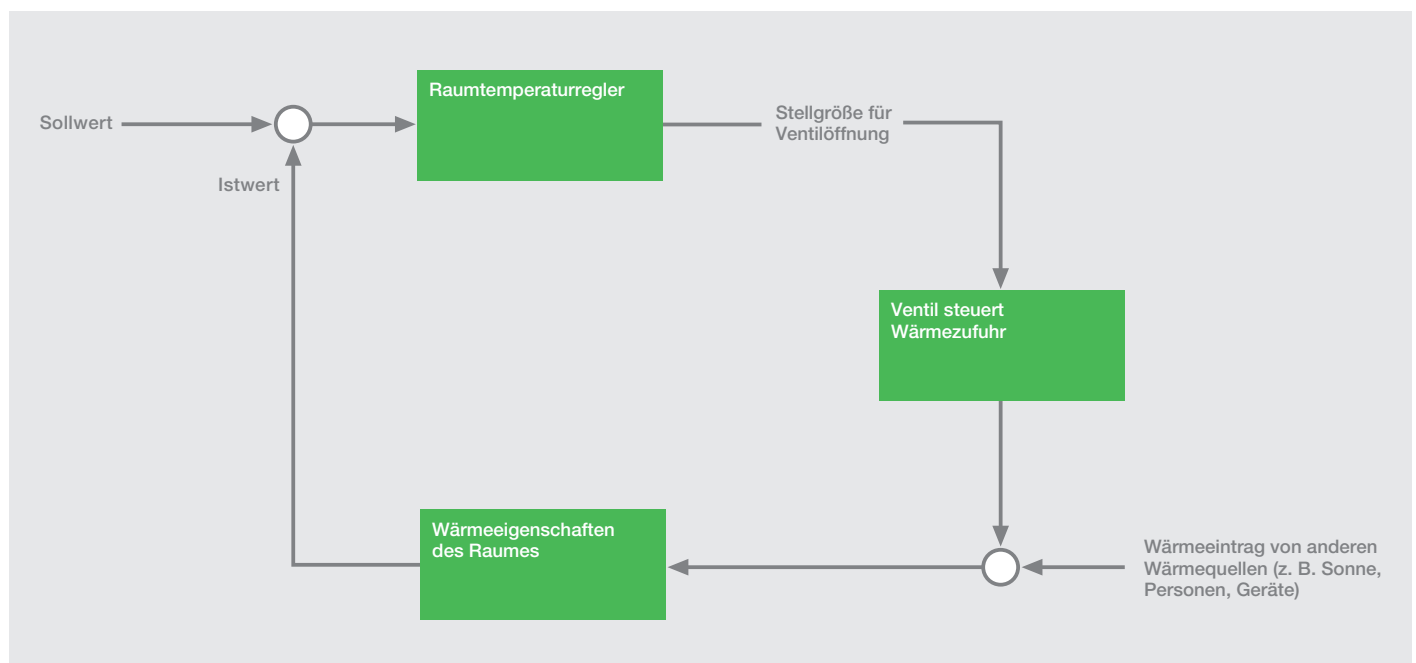
Kühlen



Mit Hilfe des Raumtemperaturreglers (RTR) wird die gewünschte Raumtemperatur eingestellt (Sollwert). Diese Einstellung erfolgt für die unterschiedlichen Betriebszustände des Reglers (Anwesenheit, Abwesenheit, Nacht, Frostschutz). Im RTR ist ein Temperatursensor integriert, der die tatsächliche Temperatur im Raum misst (Istwert). Durch einen stetigen Vergleich von Sollwert und Istwert

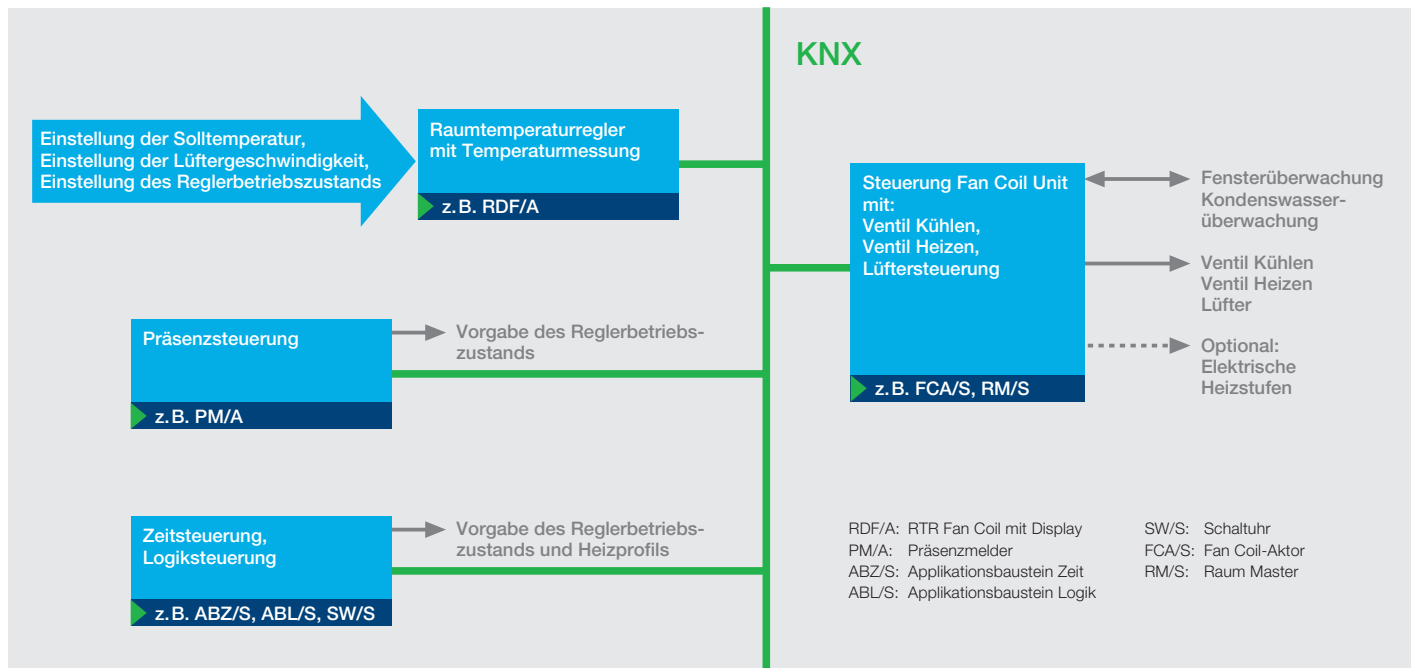
errechnet der RTR Stellgrößen für die Öffnung der Stellantriebe, die die Heizventile öffnen oder schließen. Aus Gründen der Energieeffizienz sollte die Überwachung der Fenster in die Raumtemperaturregelung einbezogen werden. Solange Fenster geöffnet sind, wird dabei der Betriebszustand des RTR auf Frostschutz umgeschaltet, so dass keine Heizenergie unnötig verschwendet wird.

Ablauf der Raumtemperaturregelung



Raumtemperaturregelung mit Gebläsekonvektoren (Fan Coil Units)

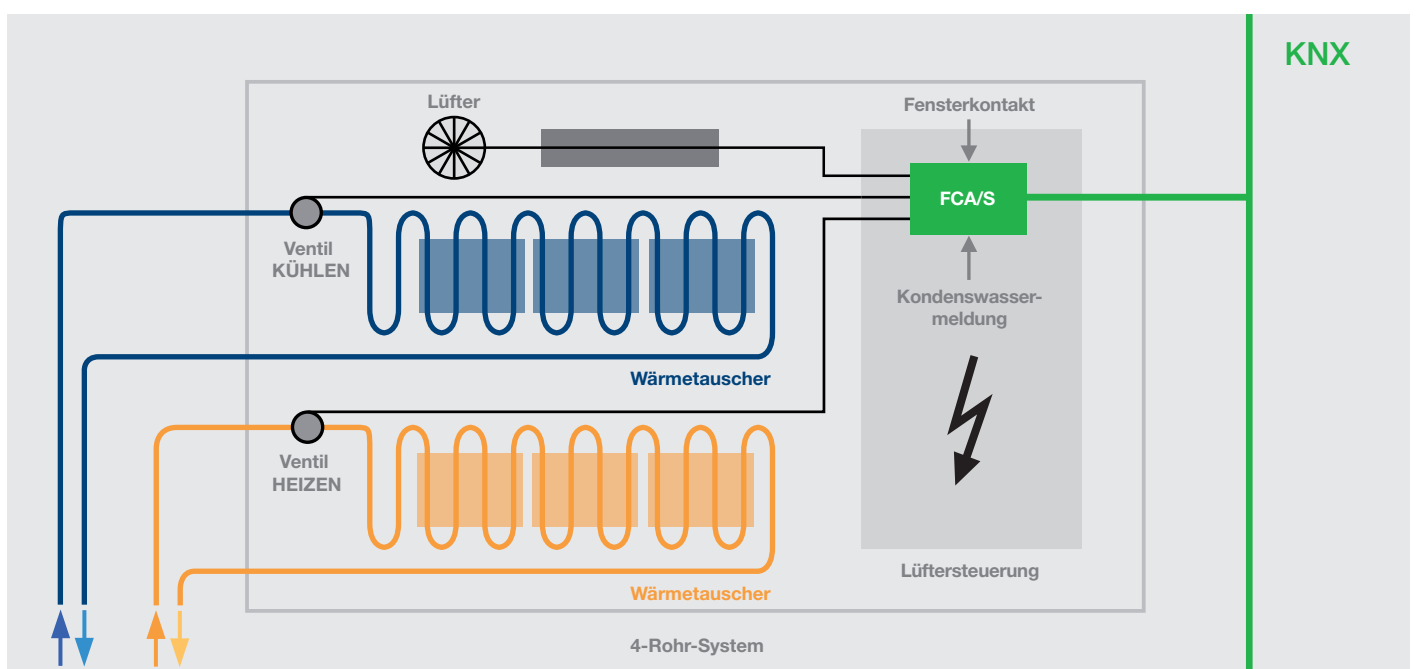
| |
|----------------|
| Heizen |
| Kühlen |
| Lüftung |
| Klimatisierung |



Gebläsekonvektoren sind Wärmetauscher, bei denen der Wasserfluss wie bei Heizkörpern und Warmwasser-Fußbodenheizungen über ein Ventil geregelt wird. Über einen Lüfter wird die erwärmte oder gekühlte Luft in den Raum geblasen. Durch diese erzwungene Konvektion lässt sich eine schnelle Temperaturanpassung im Raum erreichen.

Optional kann die Lufterwärmung auch über elektrische Heizstufen erreicht werden. Diese Variante wird besonders in heißen Klimaregionen eingesetzt, in denen die Installation eines Warmwasser-Heizungssystems zu aufwändig ist.

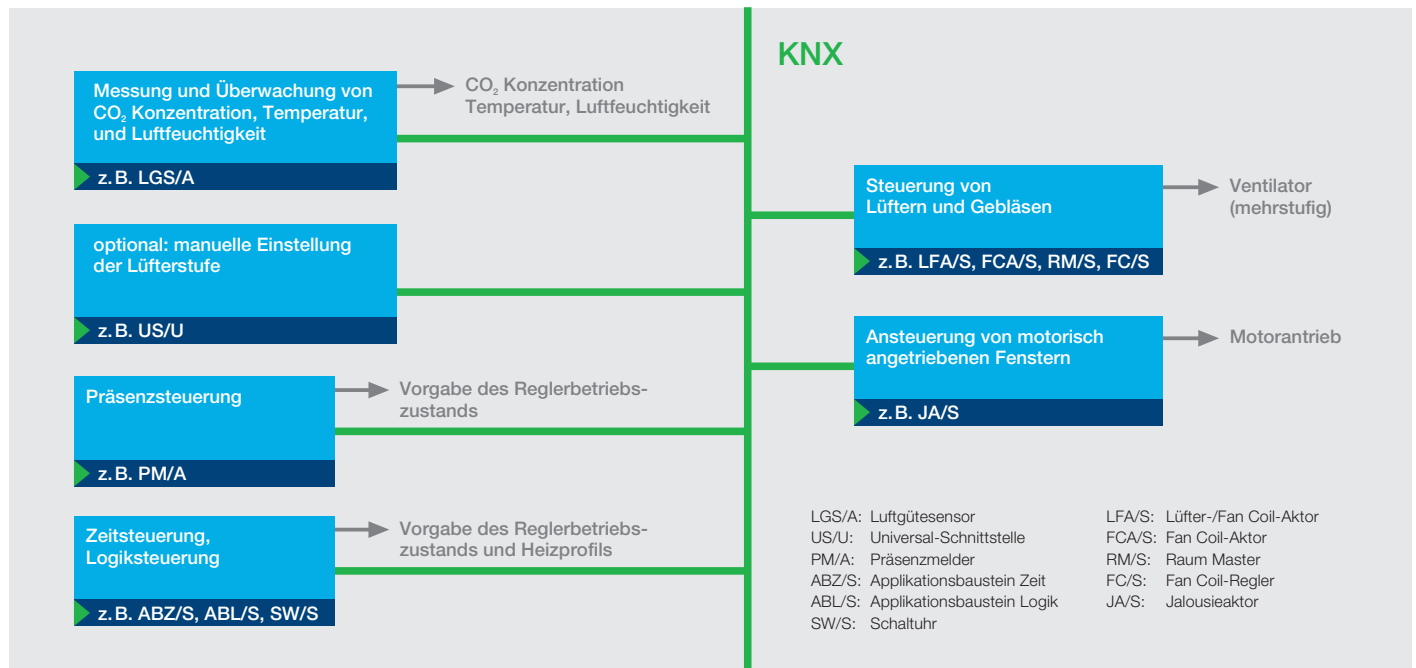
Steuerung einer Fan Coil Unit über Fan Coil Aktor FCA/S



Regelung der Luftqualität mit Luftgütesensor

Lüftung

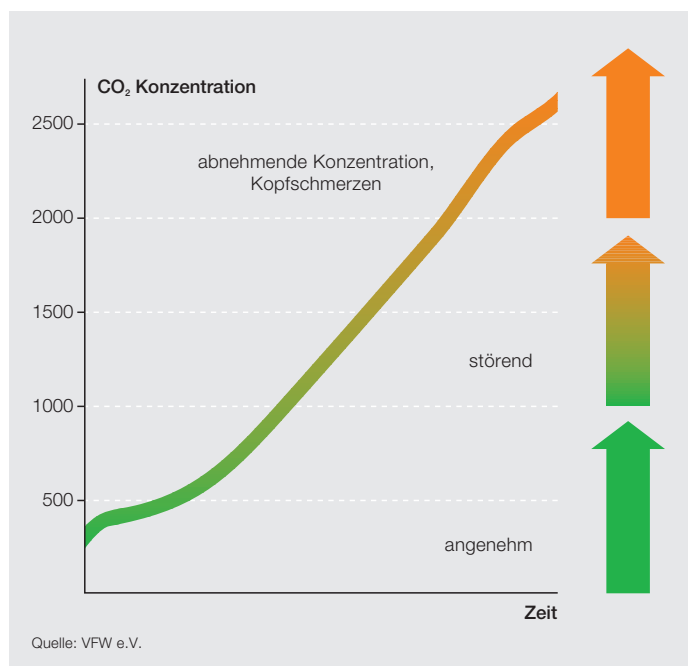
Klimatisierung



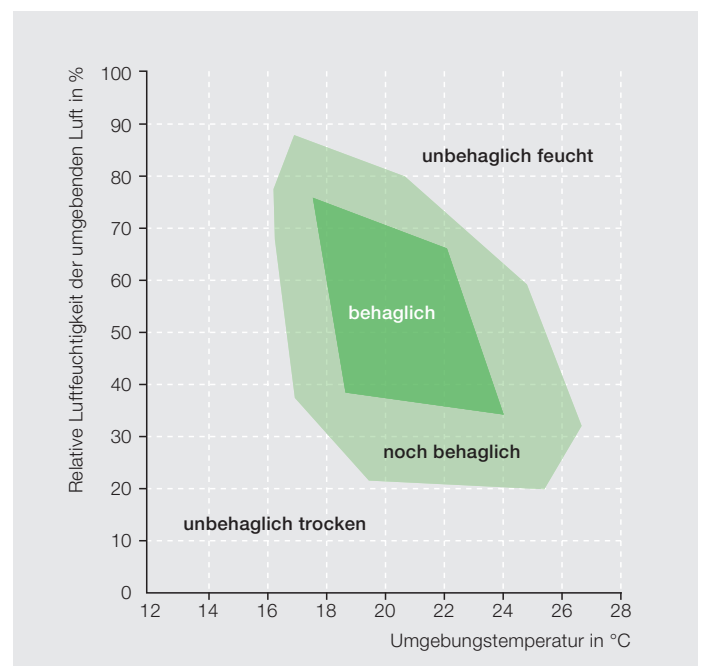
Der Luftgütesensor misst neben der Raumtemperatur und Raumluftfeuchtigkeit auch den CO₂ Gehalt der Raumluft. Durch die eingestellten Schwellwerte können Lüfterstufen über KNX geschaltet werden um die Raumluft mit Frischluft anzureichern und so den CO₂ Gehalt automatisch zu regulieren.

Neben dem CO₂ Gehalt sind auch die Werte für Raumtemperatur und Raumluftfeuchtigkeit für ein behagliches Raumklima ausschlaggebend.

Einfluss der CO₂ Konzentration auf das Wohlbefinden



Behagliches Raumklima – abhängig von Raumtemperatur und Raumluftfeuchtigkeit





Alle Anwendungen integriert in der KNX-Technologie

Funktionen im Detail

ABB i-bus® KNX wird tagtäglich von Elektroplanern, Elektroinstallateuren und Systemintegratoren weltweit eingesetzt. Zufriedene Kunden genießen in Tausenden von Projekten die Funktionsvorteile, die durch die Implementierung der KNX-Technologie zur Verfügung gestellt werden.

Beleuchtung

Lichtsteuerung und -regelung

Klimatisierung

Heizung, Klimaanlage und Lüftung

Beschattung

Rollladen- und Jalousiesteuerung

Sicherheit

Sicherheit und Überwachung

Energiemanagement

Energie- und Verbrauchsmanagement

Automatisierung

Zentrale Automatisierung und Fernwirktechnik

Kommunikation

Fernzugriff (Remote Access) und Kommunikations-Gateways

Komfortable Bedienung

Anzeigen, Bedienen, Beobachten

ABB i-bus® KNX: Integration aller Funktionen

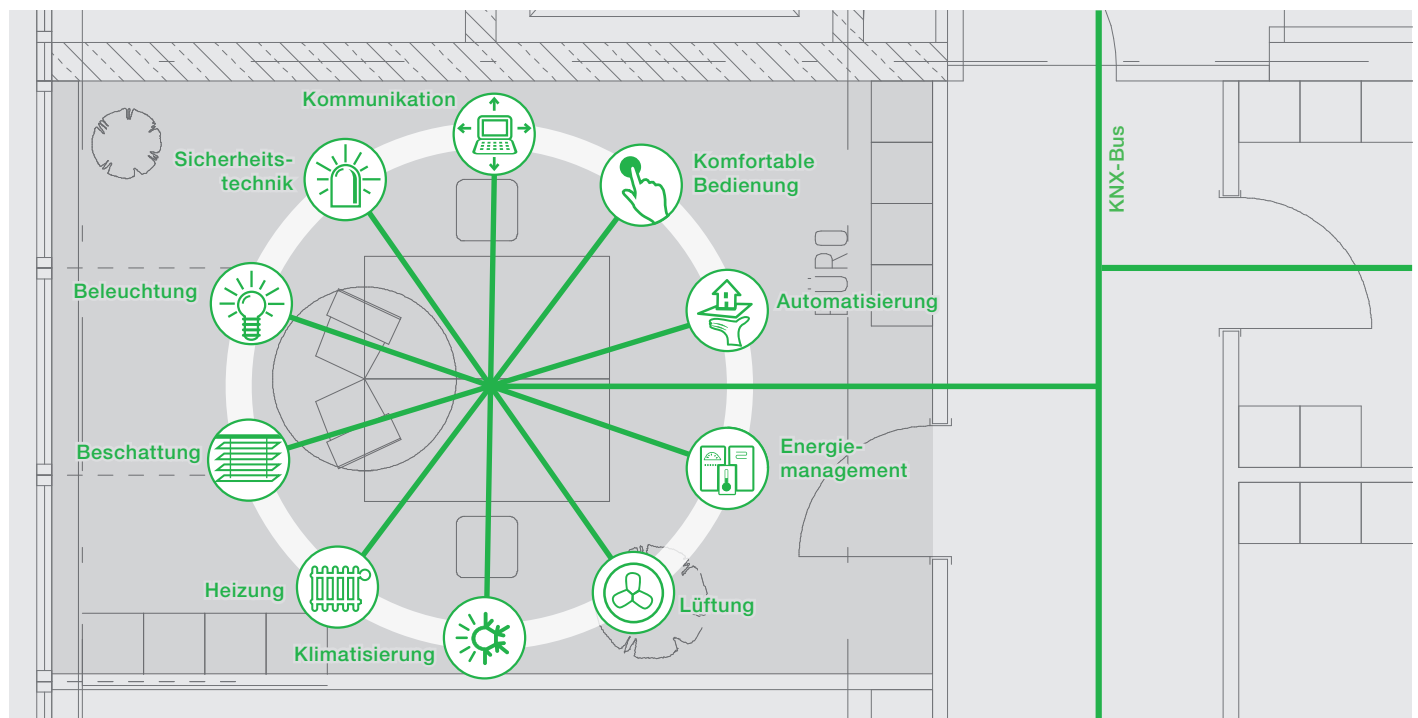


ABB i-bus® KNX – weltweit im Einsatz

Auszug aus unseren Referenzen

Pudong International Airport,
Shanghai, China



Schulkomplex
Neufahrn, Deutschland



Le Reve Tower, Apartments
Dubai, Vereinigte Arabische Emirate



Bürogebäude IO-1
Warschau, Polen



ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

Eppelheimer Straße 82

69123 Heidelberg, Deutschland

Telefon: +49 (0)6221 701 607

Telefax: +49 (0)6221 701 724

E-Mail: knx.marketing@de.abb.com

Weitere Informationen und Ansprechpartner:

www.abb.com/knx

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.

Copyright© 2011 ABB
Alle Rechte vorbehalten