

Chancen und Risiken bei der Modernisierung

# Effizienz – wieviel Gebäudetechnik brauchen wir?

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

[siemens.ch/answers](http://siemens.ch/answers)

## Agenda

- Unsere Herausforderung
- Ein paar Vergleiche
- Das richtige Mass suchen und finden
- Technische Entwicklungen – Effizienz durch Technik

## Herausforderungen

# Urbanisierung – Klimawandel – Demographischer Wandel – Globalisierung – Energiestrategie 2050

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 3 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Megatrends bestimmen unsere Zukunft – Urbanisierung



### Wachstum der Städte

- **2009:** Erstmals in der Geschichte leben mehr als 50 % der Menschheit in Städten
- **2050:** 70 % der Menschheit leben voraussichtlich in Städten

### Megacities weltweit

- **1975:** 3 Megacities mit mehr als 10 Millionen Einwohnern
- **2025:** 27 Megacities mit mehr als 10 Millionen Einwohnern; ungefähr jeder zehnte Mensch wohnt in einer Megacity

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 4 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Megatrends bestimmen unsere Zukunft – Demografischer Wandel



### Weltbevölkerung

- **2012:** 7,1 Milliarden Menschen
- **2050:** 9,3 Milliarden Menschen

### Lebenserwartung weltweit

- **2012:** 70 Jahre
- **2050:** 76 Jahre; Anteil der Menschen über 65 Jahre an der Weltbevölkerung mehr als doppelt so hoch wie heute

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 5 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Megatrends bestimmen unsere Zukunft – Klimawandel



- **2012:** höchste CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Erdatmosphäre seit 800.000 Jahren
- **2001 bis 2010:** wärmstes Jahrzehnt seit Beginn der Wetteraufzeichnungen
- **Max-Planck-Institut für Meteorologie:** Eine umgehende und drastische Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen kann die Erderwärmung bis zum Jahr 2100 auf 2°C begrenzen

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 6 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

# Megatrends bestimmen unsere Zukunft – Globalisierung



## Weltweiter Warenhandel

- **1990 bis 2009:** Volumen des weltweiten Warenhandels verdoppelt sich

## Anzahl multinationaler Unternehmen

- **1969:** Ca. 10.000
- **2008:** Über 82.000

## Wachstum der Schwellenländer

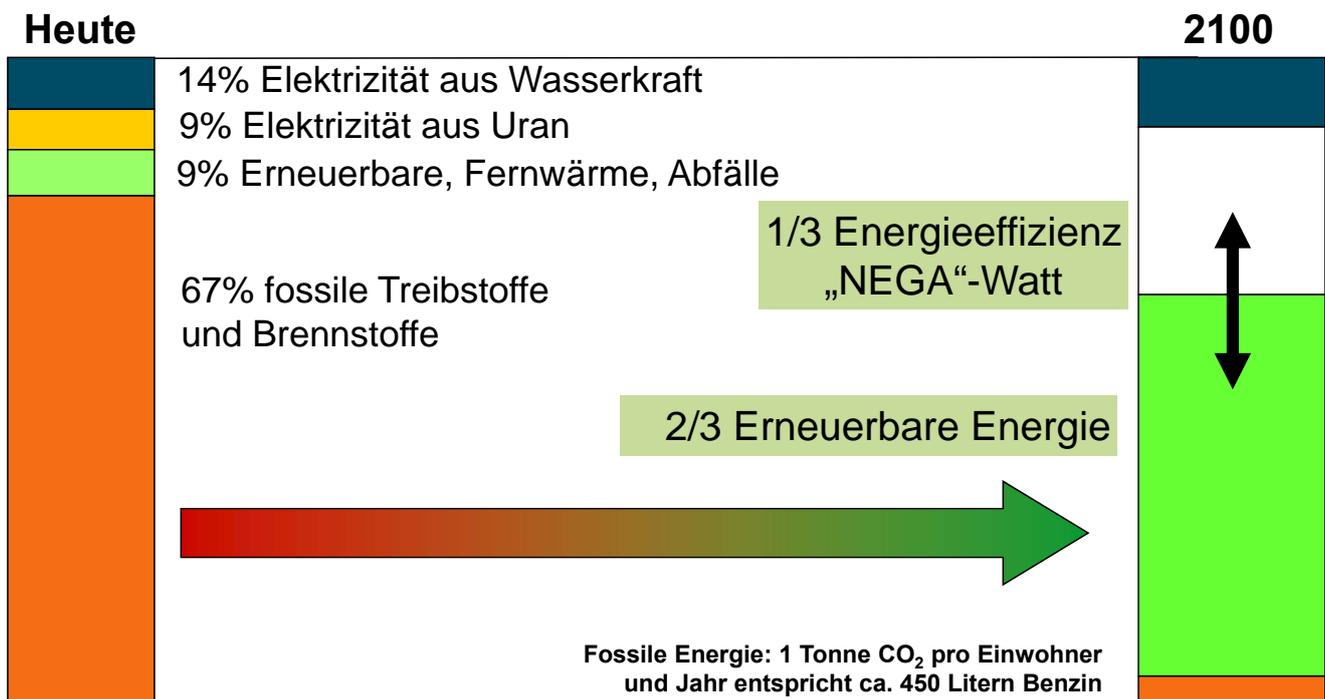
- **2030:** Schwellenländer erbringen zwei Drittel der globalen Wirtschaftsleistung

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 7 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

# 3/4 der Schweizer Endenergie muss langfristig ersetzt werden



Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 8 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Wie sieht das die Schweiz? «Energiestrategie 2050»

### Vier Säulen Prinzip des Bundesrates

1. Energieeffizienz – weniger ist mehr
2. Erneuerbare Energien – weniger bis keine fossile / nukleare Energie
3. Ersatz und Neubau von Grossanlagen zur Stromproduktion
4. Energieaussenpolitik – wer sind unsere Lieferanten

Die Reihenfolge ist wichtig! Hohe Energieeffizienz benötigt weniger Energie für Erzeugung und Verteilung - Steigert Verfügbarkeit und reduziert Abhängigkeit.

Bundesrat schlägt Verbrauchsziele und Ziele für Erneuerbare Energie vor

### Kommission des Nationalrates (UREK-N)

- Kippt die Verbrauchsziele (21.01.2014)
- Ziele für Erneuerbare Energie überleben knapp ...

Vergleiche

# Benutzermotivation - Cockpits

## Gebäudetechnik Etwas Terminologie

### Hülle



- Fassade
- Fenster
- Dach
- Boden
- Beschattung



Haut

### Anlagen



- Photovoltaik
- Solarthermie
- BHKW
- Wärmepumpen
- Pellet, Schnitzel



- Heizen
- Beleuchten
- Belüften
- Klimatisieren
- Warmwasser



Muskeln

### Automation



- Intelligente Regelung
  - Temperatur
  - Feuchte
  - Luftqualität
- Anwesenheits- und Bedarfsgerecht
- Vermeidet «Betrieb ohne Nutzen»
- Lastmanagement



Hirn

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 11

04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Wie sähe der ideale Benutzer aus? Anleitung zur «Nutzerdressur»

- Der Letzte macht das **Licht aus**.
- Zum **Lüften** die **Heizung abschalten**.
- **Lüften** bei **anwesenden Personen** und **verbrauchter Luft**.
- Die **Fenster schnell** wieder von Hand **schliessen**.
- **Beleuchtung** nur bei **anwesenden Personen einschalten**.
- **Beleuchtung** nur so viel wie **augenblicklich nötig**
- **Winter:** in **nicht benutzten Räumen** sowie
  - generell **nachts**,
  - an **Feiertagen** und
  - **Wochenenden**
- die **Raumtemperatur** spürbar **absenken**.

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 12

04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Wie sähe der ideale Benutzer aus? «Nutzerdressur» ist gescheitert

- **Winter: Storen öffnen - Sonne als Unterstützung.**
- **Sommer: Beschattung nutzen**, um die **Hitze** nicht ins Gebäude zu lassen (keine unnötige Klimatisierung).
- ....

Dieses ideale Verhalten gibt nicht!  
Weder privat und noch am Arbeitsplatz!

Aber: Die Regeln sind ja richtig!!!

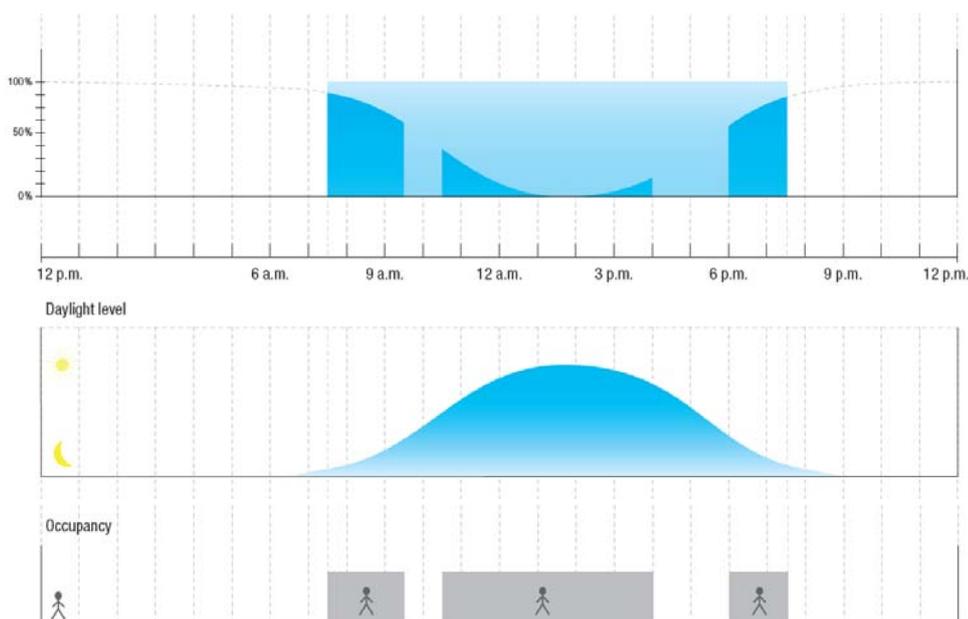
Nötig ist Unterstützung durch **Assistenzsysteme ...**

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 13 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Assistenzsystem Beleuchtung Licht auf Anwesenheit und Bedarf abgestimmt



**Systemleistung mit T5  
Lampe + EVG**

**Einsparung durch  
Tageslichtnutzung**

**Zusätzliche  
Einsparung durch  
Präsenzfunktion**

**Kein "Betrieb ohne Nutzen!"**

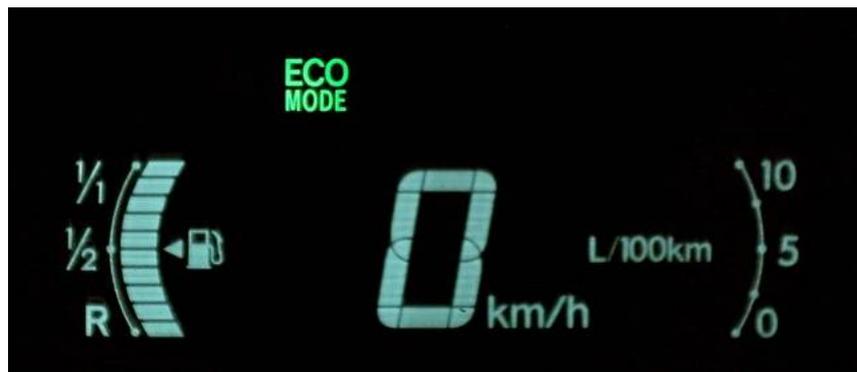
**80% Einsparung erreichbar**

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 14 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Brauchen wir im Gebäude "neue" Lösungsansätze bei der aktiven Energieeffizienz?



- Jeder kleine Personenwagen sagt dem Benutzer mehr zu Energiethemen als ein Gebäude
- De facto gibt es im Gebäude keine Indikatoren oder Anzeigen zum aktuellen Energiebedarf
- Wie soll Energieeffizienz ohne Feedback System funktionieren?

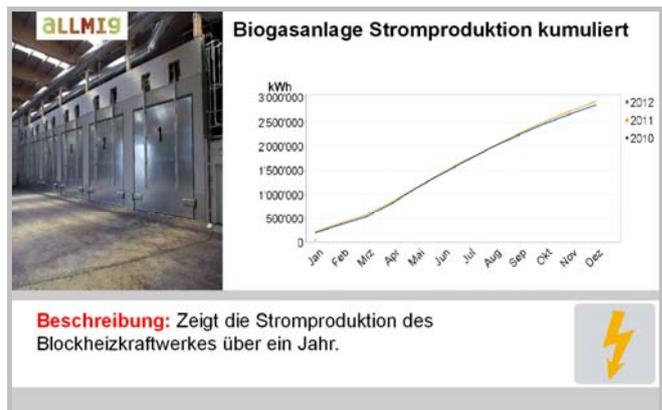
Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 15 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Datenerfassung und Darstellung Green Building Monitor

- Bisher verfügen Gebäude über keinerlei „Verbrauchsanzeigen“
- Abrechnungen zur Energie erfolgen in grossen Abständen
- Transparenz legt Grundlage für Optimierung und Modernisierung
- Dadurch sinkt der Verbrauch deutlich ohne Komforteinbusse



Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 16 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## «Smart Metering» plus Display dazu die Lösung?

### Beim Menschen ...

- Arzt macht Vorinvestition
  - Blutdruckmessgerät
- Beim Besuch wird gemessen
  - Benchmarks i.O.?

Falls ja: Prima!

Falls nein: Ursachenforschung

- Anamnese: erblich, Erkrankung, ....

Dann folgt: Massnahme

- Sport, Abnehmen, Blutdruckmittel, ...

Dann folgt Kontrolle

- Blutdruck normal ja / nein

Falls ja: Prima!

Falls nein: Ursachenforschung

### Beim Gebäude ...

- Energieversorger Vorinvestition
  - Smart Meter - Rechnungszähler
- Beim Verbrauch wird gemessen
  - Wo ist der Benchmark?

Und dann?

Erkenntnis:

«Smart Metering bringt nichts!»

Problem:

Kein geschlossener Regelkreis!

## Massnahmen zum Energiesparen Nutzerunterstützung



### Interaktion mit Raumnutzer

#### Anwendungsbeispiel: RoomOptiControl (Desigo TRA)

Gewerkeübergreifende, intelligent verknüpfte Effizienzfunktion erkennt unnötigen Energieverbrauch im Raum automatisch

#### Performance-Anzeige



Energieoptimaler Betrieb



Unnötiger Energieverbrauch  
Potenzial für Energieeinsparungen

Mit einem einfachen Tastendruck  
Rückkehr zum energieoptimalen Betrieb

Das richtige Mass für Energieeffizienz finden

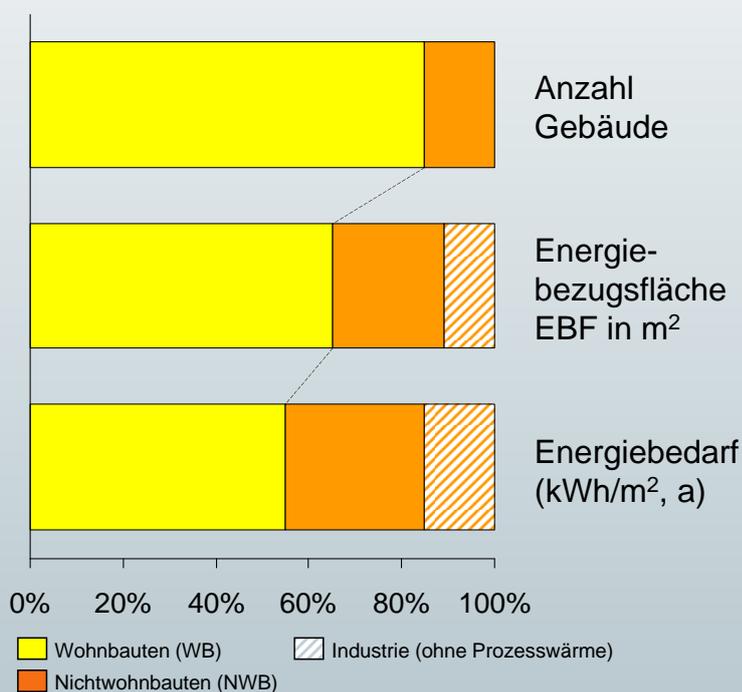
# Planung – Auswahl – Installation – Betrieb – Ausbildung

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 19 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Nachhaltige "Energiewende" Ausgangslage Gebäudepark Schweiz



### Erkenntnisse

- **Wohnbauten** 85-90% des Gebäudeparks  
55% des Energiebedarfs

*relativ kleine  
Energiekosten je Gebäude*

**Nichtwohnbauten**  
10-15% des Gebäudeparks  
45% des Energiebedarfs

**substanzielle  
Energiekosten je Gebäude**

Quellen: CH: Bundesamt Energie BFE 2010; DE: Fraunhofer IPB

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 20 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Das richtige Mass finden

- Planung
- Planer sollten nicht nach Bauvolumen, sondern Energieeffizienz bezahlt werden.
  - Energieeffizienz ist messbar! Dies verlangt eine entsprechende Vorbereitung auf die Messung  
→ **Messkonzept**
- Auswahl Produkte
- Produkte müssen dafür sorgen, dass nur soviel Energie fließt, wie für einen bestimmten Zweck nötig ist.  
→ **«Best Practice»** Strategie in der Beschaffung
- Installation
- Gebäudetechnik muss so installiert werden, dass keine Verluste auftreten.
  - Die **Inbetriebnahme** muss zeigen, dass was geplant, bewilligt, bestellt und bezahlt wurde, auch gebaut wurde.

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 21 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Das richtige Mass finden

- Betrieb
- Der «Betrieb ohne Nutzen» wird konsequent unterbunden – Energie fließt nur bei Bedarf und bei Anwesenheit.
  - Sonst wird abgeschaltet – das ganze Gebäude, Teile des Gebäudes, einzelne Räume.
  - Wo das nicht möglich ist → Standby Betrieb.
  - Resultate werden gemessen und zur energetischen **Betriebsoptimierung** genutzt.
- Ausbildung
- Energieeffizienz spielt in der Ausbildung für Planung, Produktauswahl, Installation und Betrieb eine zentrale Rolle.



**KGTV.ch**

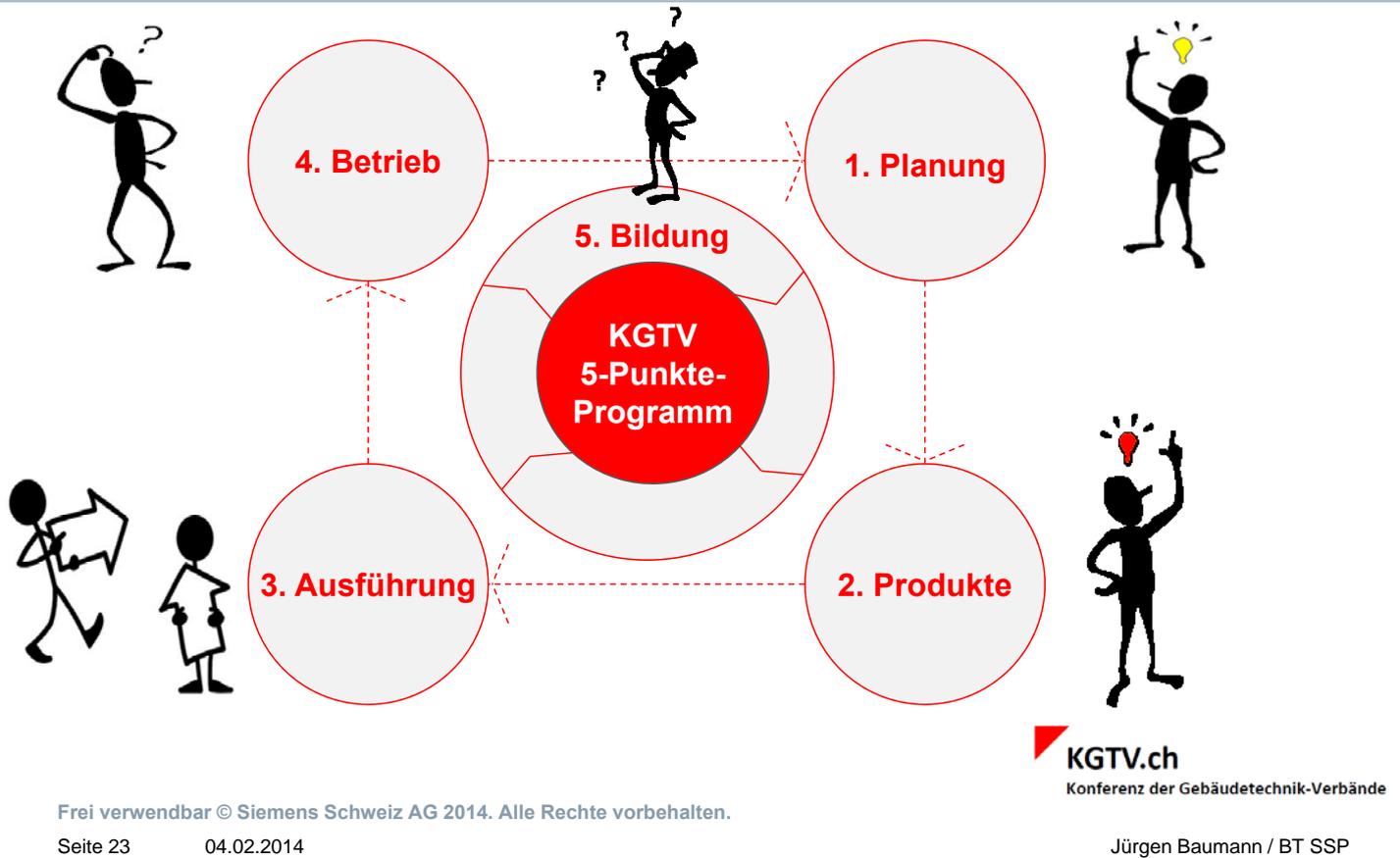
Konferenz der Gebäudetechnik-Verbände



Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 22 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP



Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 23 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

Energieeffizienz

# Effizienz durch technische Entwicklungen

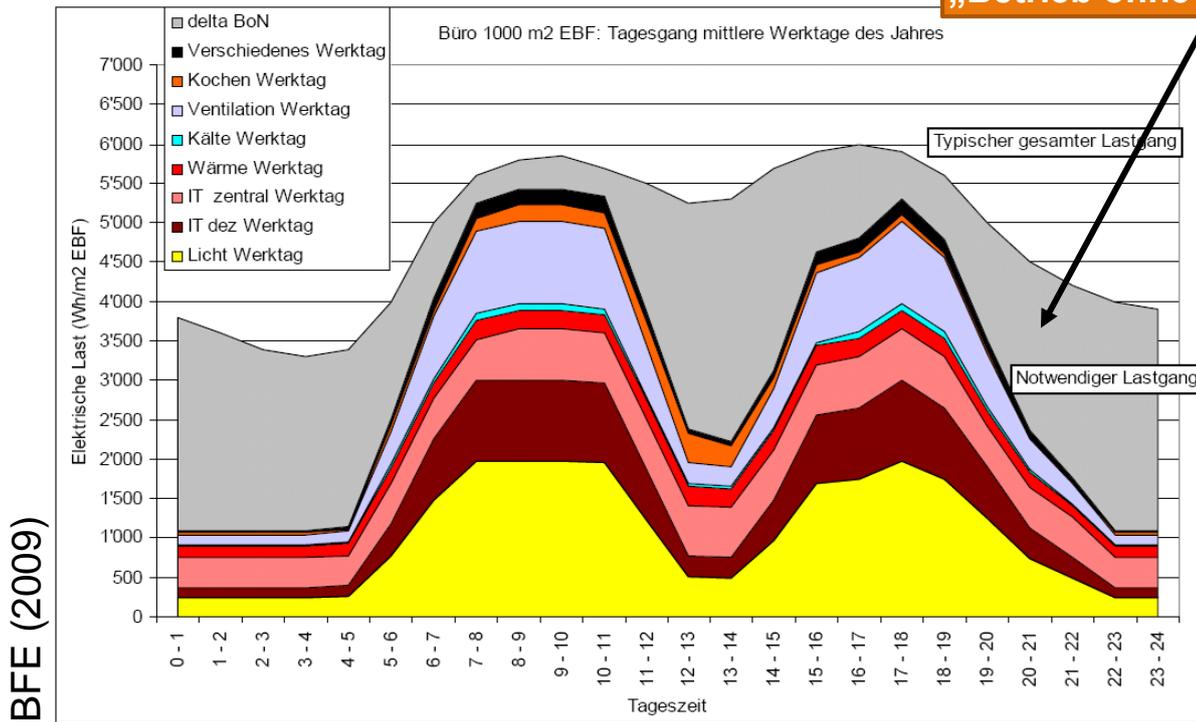
Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 24 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

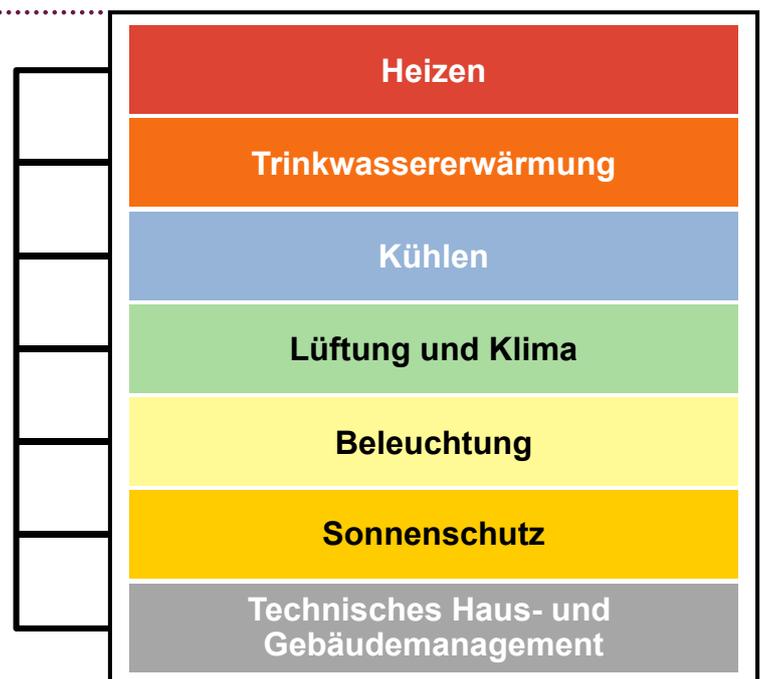
# Gute Gebäudeautomation verhindert den „Betrieb ohne Nutzen“ (BoN)

„Betrieb ohne Nutzen“!



Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

# Basis: Energieeffiziente Gebäudeautomation SN EN 15232:2012 ↔ SIA 386.110:2012



Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

# Plakative Darstellung der Effizienzklassen

## Effizienzklasse «C» ist heute Standard



**Klasse A** Nach 2007

### Effizienzklasse „Anwesenheit“

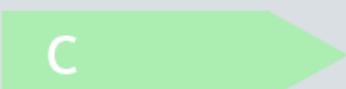
- Orientiert sich an der Anwesenheit und am Bedarf
  - Beispiel: Wenige Personen im Raum anwesend, Luftqualität in Ordnung, etwas zu wenig Licht, dann wird die Lüftung nicht aktiviert, aber gedimmtes Licht eingeschaltet
- wenige 100



**Klasse B** 2000 bis 2007

### Effizienzklasse „Bedarf“

- Orientiert sich am konkreten Bedarf – nicht an eingestellten Laufzeiten
  - Beispiel: Luftqualitätsfühler aktiviert Lüftung, bis Qualität wieder „ok“
- wenige 1000



**Klasse C** 1980 bis 2000

### Effizienzklasse „Charmanter“

- Zeitschaltprogramme – d.h. über einen konkreten Verdacht geregelt
  - Beispiel: Lüftung 7 Uhr ein – 18 Uhr aus. Und wenn die Luft „ok“ ist?
- ca. 80%



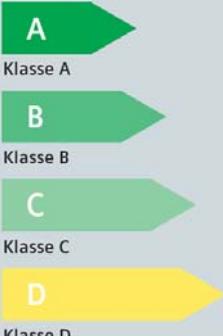
**Klasse D** vor 1980

### Effizienzklasse „Doof“

- Dauerläufer – immer in Betrieb
  - Beispiel: Handventile an der Heizung – sind nur vor Ort verstellbar
  - Nur eine Temperatur einstellbar
- ca. 20%

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

# Potenziale, die bei Gebäuden durch effizientere Gebäudeautomation erschlossen werden



Norm: SIA 386.110

	Einsparpotenzial thermisch					
	D-A	D-B	D-C	C-A	C-B	B-A
Büros	54%	47%	34%	30%	20%	13%
Hör- und Vortragssäle	60%	40%	19%	50%	25%	33%
Bildungseinrichtungen (Schulen)	33%	27%	17%	20%	12%	9%
Krankenhäuser, Kliniken	34%	31%	24%	14%	9%	5%
Hotels	48%	35%	24%	32%	15%	20%
Restaurants	45%	37%	19%	32%	23%	12%
Gebäude für Gross- und Einzelhandel	62%	53%	36%	40%	27%	18%
Wohngebäude	26%	20%	9%	19%	12%	8%

	Einsparpotenzial elektrisch					
	D-A	D-B	D-C	C-A	C-B	B-A
Büros	21%	15%	9%	13%	7%	6%
Hör- und Vortragssäle	16%	11%	6%	11%	6%	5%
Bildungseinrichtungen (Schulen)	20%	13%	7%	14%	7%	8%
Krankenhäuser, Kliniken	9%	7%	5%	4%	2%	2%
Hotels	16%	11%	7%	10%	5%	5%
Restaurants	12%	8%	4%	8%	4%	4%
Gebäude für Gross- und Einzelhandel	16%	12%	7%	9%	5%	4%
Wohngebäude	15%	14%	7%	8%	7%	1%

## Ergebnis durch Gebäudeautomation: 30% weniger Energie

### Massnahmen in Steinhausen

- Neue Gebäudeautomation mit Energieeffizienzfunktion Klasse A
- Anpassung der Nutzungszeiten (Betriebsoptimierung)
- Modernisierung
  - Bessere Wärmerückgewinnung
  - Nur Gas (anstelle teilweise mit Öl)
  - Massnahmen an Beleuchtung
- ...

Ziel: Kein „Betrieb ohne Nutzen“

### Effekt 2007 – 2013

Gesamtenergie		- 30.5 %
Kosten		- 15.5 %
Wasser		- 17.1 %
Elektrizität		- 17.2 %
CO <sub>2</sub> -Ausstoss (Heizung + Strom)		- 33.6 %
Wärme (Witterungsbereinigt)		- 46.5 %
CO <sub>2</sub> -Ausstoss (nur Heizung)		- 50.1 %

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 29 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Ergebnis durch Gebäudeautomation: 50% weniger lokale CO<sub>2</sub> Emissionen



- Baujahr 1990
- Fläche: 6'435 m<sup>2</sup>
- 3 Etagen
- 2007: 180 Mitarbeiter
- 2013: 200 Mitarbeiter

Eines von vielen typischen Gewerbe Gebäuden in der Schweiz

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2014. Alle Rechte vorbehalten.

Seite 30 04.02.2014

Jürgen Baumann / BT SSP

## Chancen und Grenzen der Gebäudetechnik High-Tech für Betreiber und Nutzer

### Risiken Betreiber

- Rasante Entwicklung der Technik
- Halbwertszeit des Wissens liegt heute bei 5 Jahren.
- Taktrate wird zunehmen

Das betrifft aber nicht nur die Gebäudetechnik!

### Risiken Nutzer

- Gebäudetechnik teilt sich zu wenig mit → „Die spinnt“ → Abstellen

### Chancen Betreiber

- Komplexere Zusammenhänge werden einfacher zugänglich
- Reduktion von Kosten und Emissionen über den Lebenszyklus
- Neue Business Modelle durch «Remote Service»

### Chancen Nutzer

- Gewinn an Sicherheit
- Gewinn an Komfort
- Gewinn an Energieeffizienz

## Fazit Herausforderungen annehmen und meistern

- Übergang fossile Verbrennungsgesellschaft in solare Innovationsgesellschaft
- Klimawandel ist da – ob uns das gefällt oder nicht
- Schnelle Absenkung der Emissionen ist gefordert – Start im Zweckbau
- Nutzung aller vorhandenen Möglichkeiten
  - Ertüchtigung der Hülle heute ca. 0.9% p.a. → 120 Jahre
  - Ertüchtigung der Anlagen typischerweise alle 15 bis 40 Jahre
  - Ertüchtigung des «Hirns» typischerweise alle 7 bis 15 Jahre
- Kompetenz in der Gebäudetechnik ist eine Schweizer Spezialität!
- Sie ist exportfähig
- Heute arbeiten über 20'000 Personen in diesem Bereich
- Umsatz >20 Mrd. Franken p.a.
- Schweizer Energiekosten von 33 Mrd. sind ein stattlicher Markt

# Innovation statt Emission !!

## Danke für die Aufmerksamkeit

### Dr. Jürgen Baumann

Experte für Energieeffizienz,  
Erneuerbare Energien und eMobility

Building Technologies

Sennweidstrasse 47

6312 Steinhausen

Tel.: +41 585 579 384

E-Mail:

[juergen.baumann@siemens.com](mailto:juergen.baumann@siemens.com)



[siemens.ch/energieeffizienz](http://siemens.ch/energieeffizienz)