



Intelligente Umgebungen

Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus

Die digitale Zukunft des Bauens / Verknüpfung von Stadt und Land

674. Schleswig-Holsteinisches Baugespräch, 12.6.2018



Gliederung

Intelligente Umgebungen

- Vorstellung
- Zukunftstrends in Gebäuden: Wohin geht die Reise?
- Das Gebäude als intelligente Umgebung
 - Energieeffizienz und Netzdienlichkeit
 - Wohnen im Alter
- Wie bereit sind die Akteure für den Einsatz von Informationstechnik?
- Vorschlag für einen Smart Readiness Indicator für Gebäude

Das EBZ

Bildung und Forschung



EBZ Berufskolleg



EBZ Akademie



EBZ
BUSINESS SCHOOL
University of Applied Sciences



inwis

AUSBILDUNG

Immobilienkaufmann/
kauffrau

Bochum Prüfung und
Ergänzungsangebote
Berufsschule

Staatlich geprüfte/r
Betriebswirt/in

Immobilienassistent/in

WEITERBILDUNG

LEHRGÄNGE

Immobilienkaufmann/
kauffrau

FERNLEHRGÄNGE

SEMINARE

Immobilienfachwirt/in
(IHK)

WEBINARE

ARBEITSKREISE

→ AUCH IM FERNUNTERRICHT

TAGUNGEN

FÜHRUNGSFOREN

Immobilienverwalter/-in
für WEG

FIRMENSCHULUNGEN

geprüfter Immobilien
verwalter/-in (EBZ)

PE-BERATUNG

Bilanzbuchhalter/-in
(EBZ)

Immobilienmakler/-in
(IHK)

STUDIUM

M.Sc. Projektentwicklung
M.A. Real Estate Management

B.A. Real Estate

→ AUCH ALS FERNSTUDIUM

B.A. Business Administration

individuelle Studiengänge
auf Anfrage

FORSCHUNG / BERATUNG

Markt- und Standortanalysen

Markt- und Meinungsforschung

Wohnen im Alter

Kommunalberatung - Wohnungs-
und Sozialpolitik

Mietspiegel/Mietpreisgestaltung

Quartiersentwicklung

Digitalisierung

Bewertungsdienstleistungen

Wissenschaftliche Fachbibliothek

TAGESCENTER

EBZ SERVICE GMBH - Übernachtungsmöglichkeiten, Restaurantbuchungen, Tagungsräume



EBZ Service GmbH

Das EBZ

Eine gemeinnützige Stiftung mit Tradition



Viktor Grinewitschus

Studium der Elektrotechnik und Promotion an der Universität Duisburg/Essen

Bis 9/2012 Aufbau und Leitung des Fraunhofer-inHaus Zentrums

Seit 2011 Professur für TGA an der Hochschule Ruhr West, Bottrop

Seit 2012 Professur für Energiefragen in der Immobilienwirtschaft an der EBZ Business School, Bochum

Forschungsschwerpunkte

Analyse der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden (Anlagentechnik, Nutzerverhalten).

Zukünftige Energieversorgungskonzepte für Immobilien.

Assistenzfunktionen auf der Basis von Smart Home Technologien.



21.06.2018

Professur für Energiefragen der Immobilienwirtschaft an der EBZ Business School

Wissenschaftliche MitarbeiterInnen



Prof. Dr.
Viktor Grinewitschus



Andre Beblek,
M. Sc.

Regenerative
Energien und
Energieeffizienz



Martin Deiters,
M. Eng.

Diagnose
Gebäudetechnik



Benjamin
Krisemendt, B. Sc.

Software
embedded
Systems



Katja Lepper,
M.Sc.

Data
Analytics und
Datenbanken



David Reiners,
M.Sc.

Regenerative
Energien und
Energieeffizienz



Florian Sehr,
M.Sc.

Gebäude-
automation

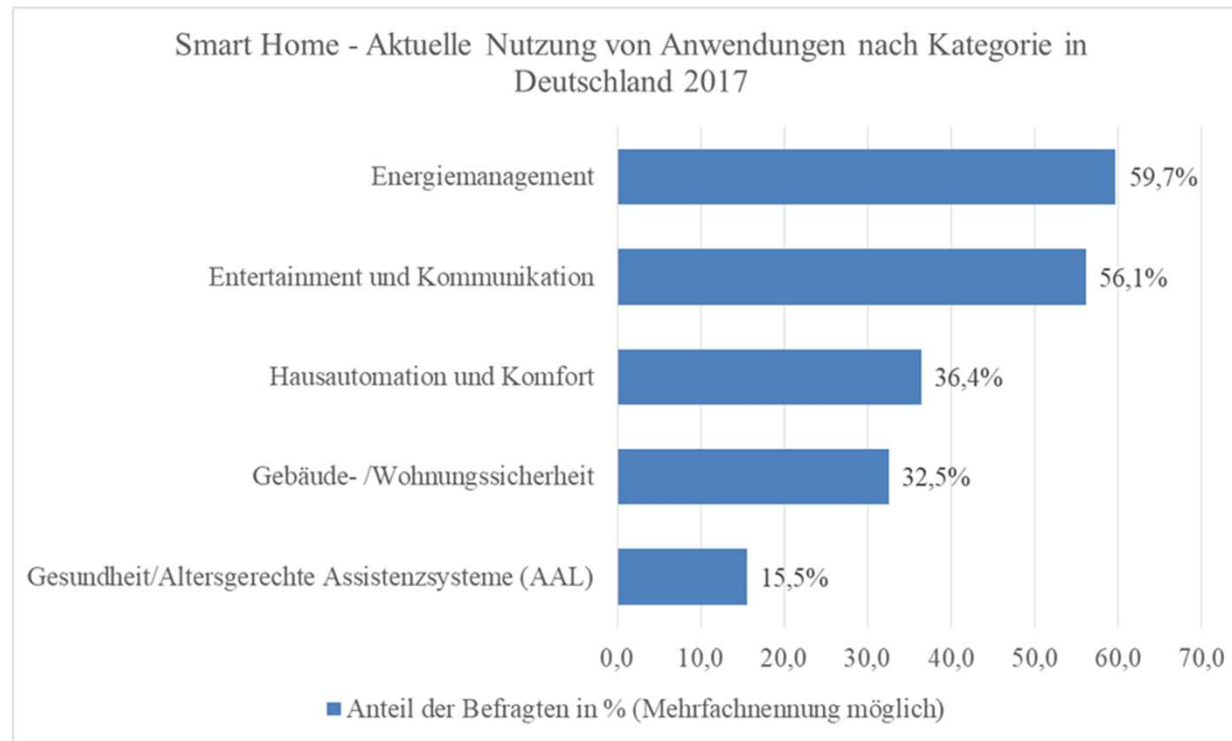
Zukunftstrends in Gebäuden

Informationstechnik: Basis für viele Anwendungen

- Energieeffizienz: Reduzierung des Wärme- und Stromverbrauchs
- Management erneuerbarer Energie: Optimierung Eigenverbrauch, netzdienliche Gebäude
- E-Mobility: Das Gebäude als Ladestation
- Entertainment: Streaming-Diensten für Audio/Video/TV
- Security/Safety: Sicherheitsanwendungen (Schutz vor Feuer, Wasserschäden, Einbruch)
- Comfort and Control: Neue User-Interfaces, Remote Access
- Services: Datengetriebene Geschäftsmodelle

Smarte Gebäude

Was will der Anwender?



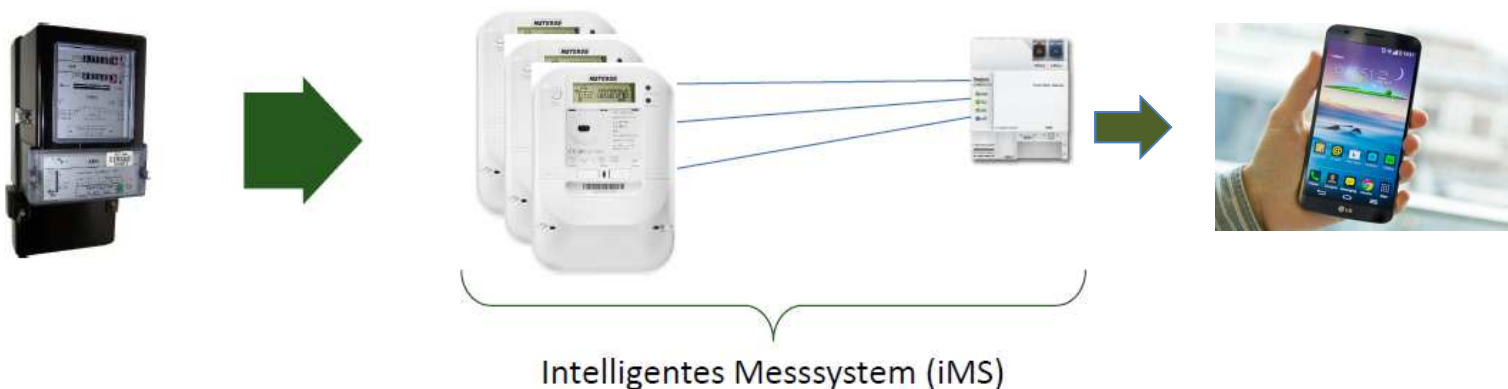
Energy Performance of Building Directive (EPBD)

Was möchte der Gesetzgeber?

- Förderung der Nutzung von IKT und intelligenten Technologien, die geeignet sind, den energieeffizienten Betrieb von Gebäuden sicherzustellen;
- Nutzung der **Gebäudeautomatisierung und -steuerung** als Alternative zu physischen Inspektionen;
- Berücksichtigung des Einsatzes von beispielsweise **Smart Metern, Ladesäulen für Elektromobilität** sowie **Energiespeichern**;
- Einführung eines **Intelligenzindikators**, mit dem die technologische Fähigkeit eines Gebäudes bewertet wird, mit den Bewohnern und dem Netz zu kommunizieren und seinen Betrieb eigenständig effizient zu gestalten.

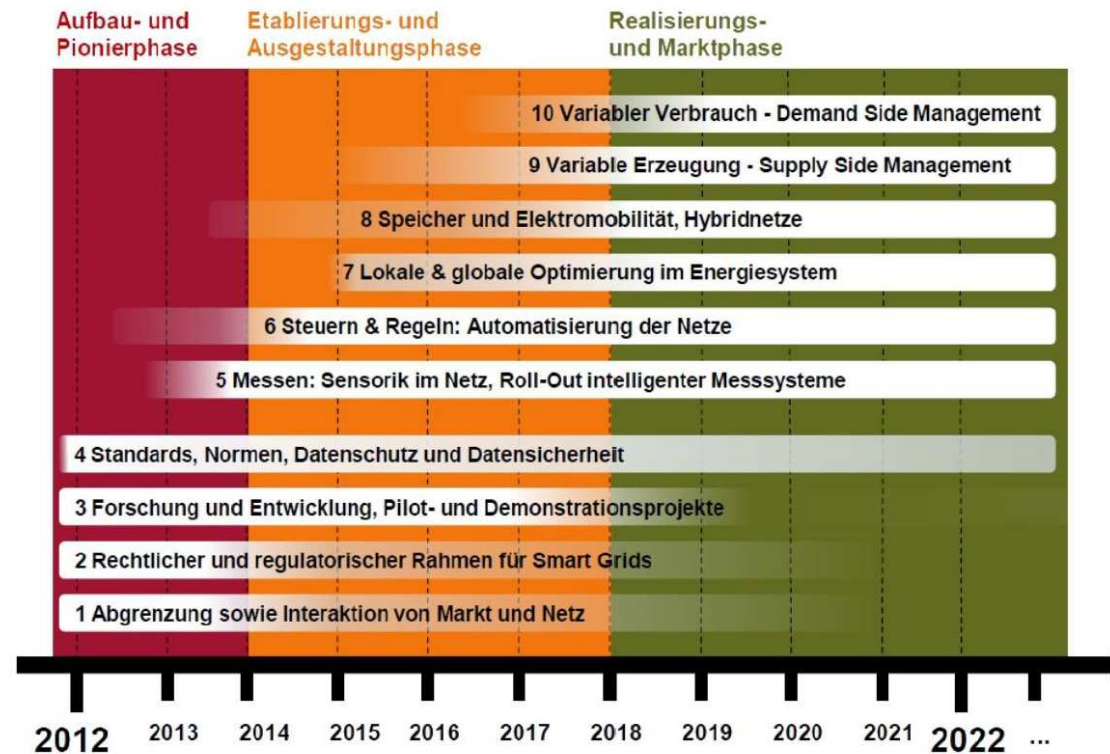
Messstellenbetriebsgesetz: Mehr Transparenz über den Energieverbrauch

- Transparenz: Informationen über Verbrauch/Nutzungsverhalten (Strom, Gas, Wärme etc.)
- Neue Tarife: Zeit- und lastvariable Tarife zur Änderung des Kundenverhaltens
- Steuerbarkeit: Steuerung von Verbrauchern und Erzeugern durch smarte Infrastruktur
- Sicherheit: Datenschutz und -sicherheit durch BSI-Schutzprofil für Smart Meter Gateways
- Intelligenz: Bessere Verfügbarkeit von Daten für umfangreiche Mehrwertdienste (Energieeffizienz, Smart Building, neue Abrechnungsmodelle etc.)

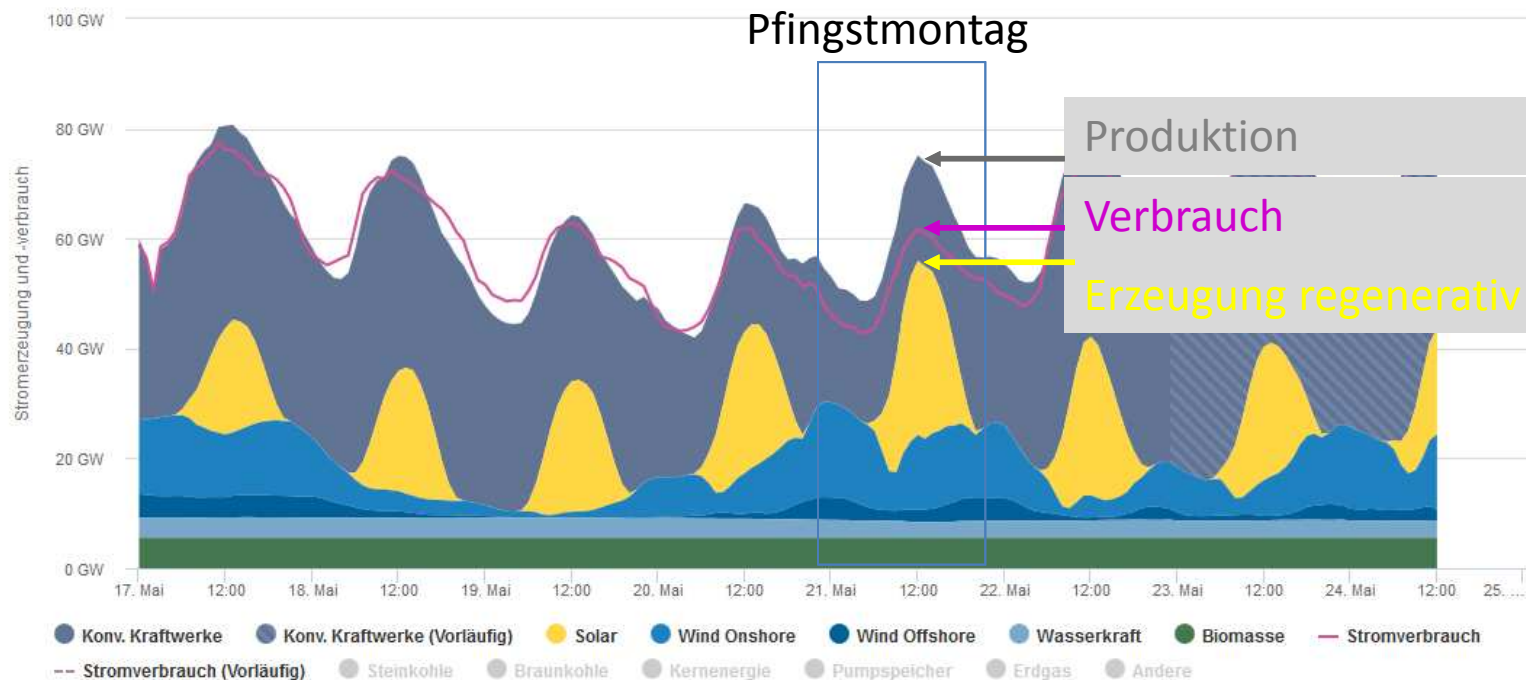


Smart Grid

Netzdienliche Gebäude



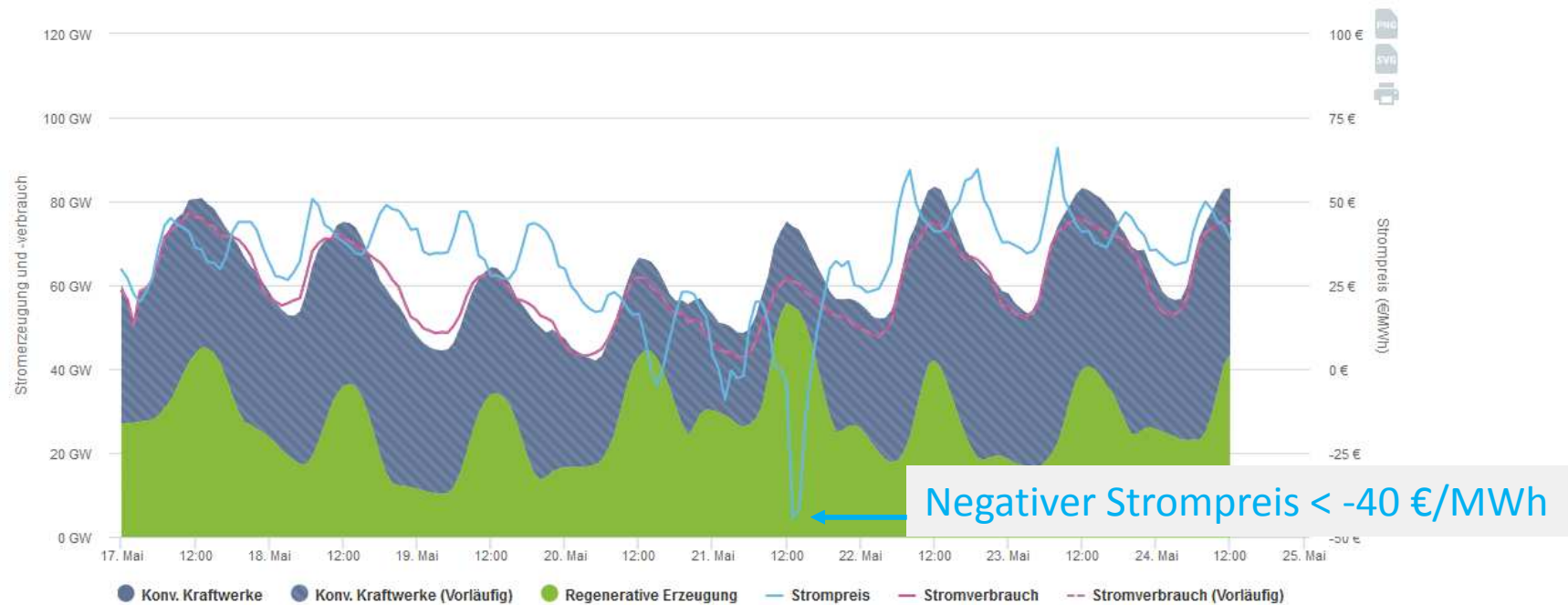
Stromerzeugung und Stromverbrauch in D Pfingstwochenende 2018



Agora Energiewende; Stand: 24.05.2018, 14:10

Quelle: www.agora-energiewende.de

Stromerzeugung, Stromverbrauch und Strompreis in D: Pfingstwochenende 2018



Agora Energiewende; Stand: 24.05.2018, 14:10

Quelle: www.agora-energiewende.de

Energiemanagement im Quartier

Beispiel Claudius-Höfe, Bochum

- 41 Wohnungen, 13 Wohngemeinschaften, 15 Stadthäuser, 18 Hotelzimmer und 11 Gewerbe- / Sondernutzungseinheiten
- Wärmeversorgung mit Fernwärme ($fp=0,54$)
- Stromverbrauch aktuell: 300.000 kWh/a
- Größe der PV-Anlage ca. 98 kWp
- Ertrag PV-Strom: ca. 70.000 kWh/a
- Speicher 67 kWh Lithium-Titanat

Ziele:

Energieeffizienter Betrieb der Anlagentechnik, lokale Nutzung der Energie, Assistenz der Bewohner beim energieeffizienten Verhalten



Test von zeitvariablen Tarifen im Quartier

Liebe Mieter der Claudius Höfe Bochum,

je nach Verfügbarkeit kann Strom mal mehr, mal weniger kosten. **Möchten Sie Ihren Strompreis selbst bestimmen und so Geld sparen?**

Wie kann das klappen?

Anhand von Wetter- und Lastprognosen berechnen wir, wann es überschüssigen Solarstrom gibt. Wir berechnen daraus für Sie drei unterschiedliche Tarife für die kommenden 24 Stunden und liefern die Ihnen direkt auf Ihr Tablet. Sie haben dem Strompreis nun selbst in der Hand: Nutzen Sie vermehrt Strom in den Mittagsstunden und wenn günstige Tarife vorhergesagt sind, sparen Sie.

Wenn es günstigen Strom gibt, sind Sie nicht zu Hause? Kein Problem!

Um z.B. Ihren Trockner oder Ihre Waschmaschine während Ihrer Abwesenheit bei günstigen Tarifen zu starten, können Sie die schaltbaren Steckdosen nutzen, die Sie mittels des Tablets zu Ihren gewünschten Zeiten ein- und ausschalten.

Sie sind noch nicht mit Tablet und schaltbaren Steckdosen ausgestattet?

Machen Sie einen Termin für die Installation und Einweisung in die smarte Technologie Sie können natürlich auch manuelle Ihre Elektrogeräte in Zeiten mit günstigen Tarifen starten!

Pilotphase Winter 2017

- Test von zeitvariablen Tarifen
- Zwölf Teilnehmer

audius@ontrol Steuerung : GreenEnergy



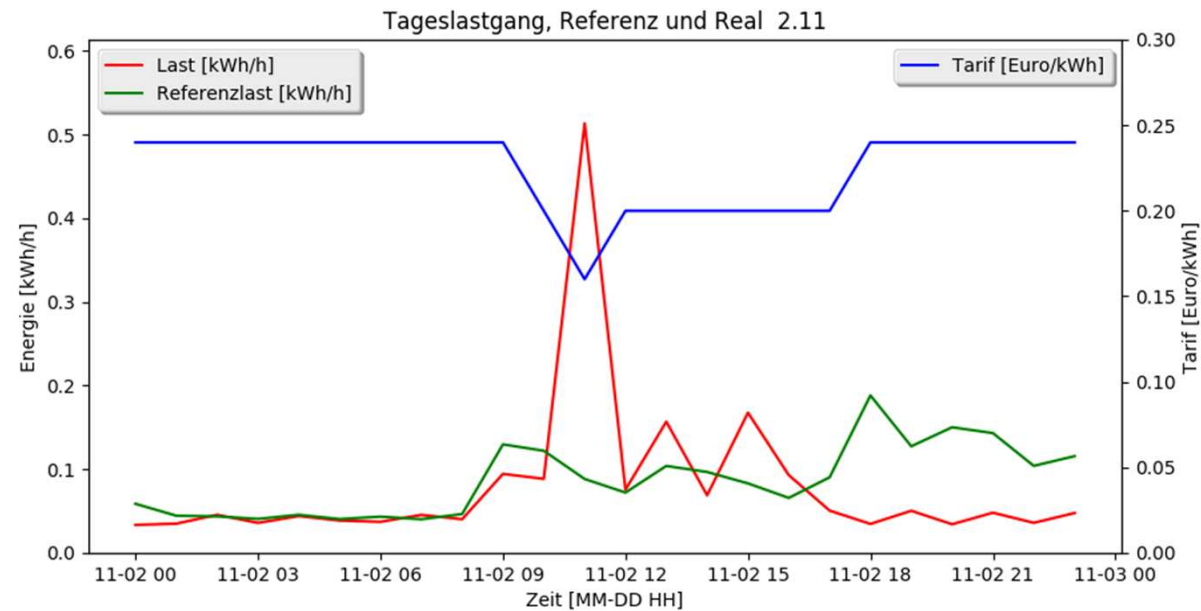
Erklärung: Klicken Sie auf eine der Flächen, um zu dieser Zeit einen Zwischenstecker automatisch zu schalten.

Status	Startzeit	Gerät	Löschen
	16:00	1 - Red (Hobbyraum)	

Pilotphase Winter 2017

Erste Auswertung der Lastverschiebung

- Tageslastgänge verglichen mit Referenzlastgang für jeweiligen Nutzer

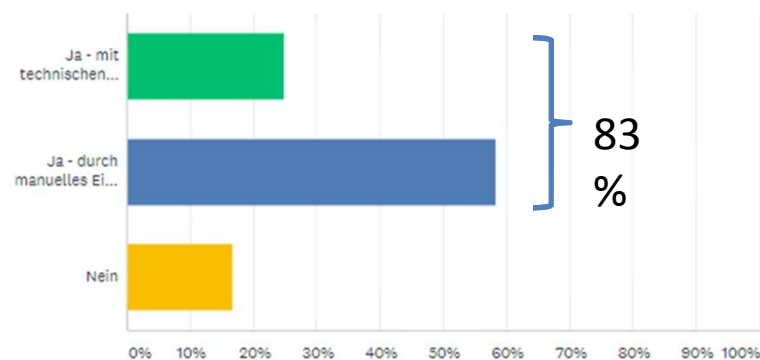


Befragung der Teilnehmer

F4

Haben Sie bewusst Stromverbraucher in Niedrig- und Mitteltarifzeiten (0 - 20 Cent/kWh) verschoben?

Beantwortet: 12 Übersprungen: 0



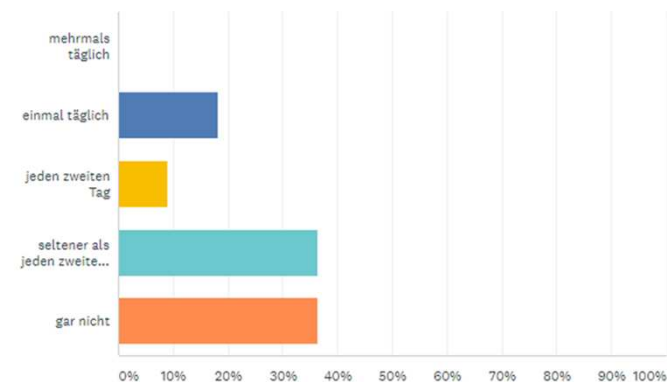
ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
Ja - mit technischen Hilfsmitteln	25,00%	3
Ja - durch manuelles Ein- / Ausschalten der Geräte	58,33%	7
Nein	16,67%	2
GESAMT		12

21.

F8

Wie oft haben Sie die Tarifvorhersage aufgerufen?

Beantwortet: 11 Übersprungen: 1



ANTWORTOPTIONEN	BEANTWORTUNGEN	
mehrmals täglich	0,00%	0
einmal täglich	18,18%	2
jeden zweiten Tag	9,09%	1
seltener als jeden zweiten Tag	36,36%	4
gar nicht	36,36%	4
GESAMT		11

18

Pilotphase Winter 2017

Ergebnisse Einsparung

Durch Nutzung der variablen Tarife wurden folgende Beträge eingespart:

Im Durchschnitt wurden 11 %
der Stromkosten eingespart
(von 8 % bis 17 %)

--> Einsparung auch ohne Lastverschiebung
bei „normalem“ Stromverbrauch

Zähler	Ersparnis
Teilnehmer 1	14,15 €
Teilnehmer 2	1,77 €
Teilnehmer 3	3,94 €
Teilnehmer 4	11,22 €
Teilnehmer 5	4,12 €
Teilnehmer 6	2,75 €
Teilnehmer 7	7,65 €
Teilnehmer 8	8,76 €
Teilnehmer 9	0,20 €
Teilnehmer 10	10,64 €
Teilnehmer 11	11,89 €
Teilnehmer 12	8,04 €
Summe	85,13 €

Gebäudeautomatisierung und -steuerung als Alternative zu physischen Inspektionen

Rauchfangkehrer verursachen 1,3 Mio. Urlaubstage

Insbesondere für Berufstätige ist der Besuch des Rauchfangkehrers ein lästiger Termin, müssen sich doch viele dafür extra freinehmen.

Kommentar im Blog:

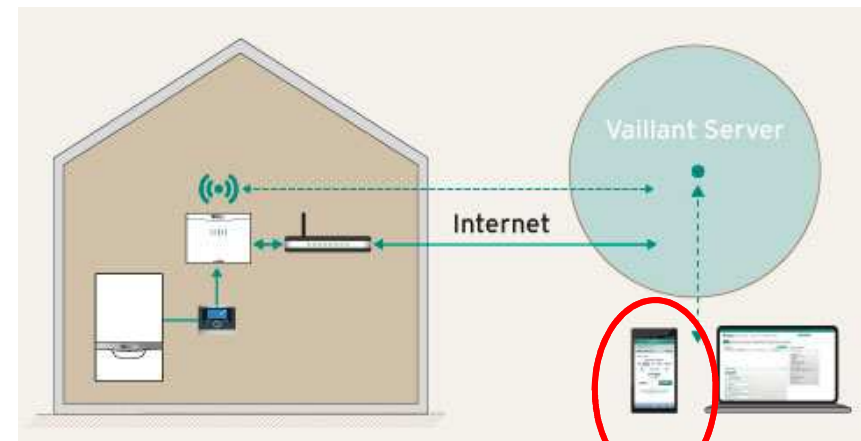
Wir haben ein Gasbrennwertgerät.

Der Rauchfangkehrer kommt, steckt einen Draht ins Abluftrohr und geht dann – nicht ohne Dreck zu hinterlassen (denn Schuhe ausziehen ist nicht) und verlangt dafür mittlerweile über 70 EUR.

Für NICHTS, in unserem Fall ist es vollständig sinnlos.

<http://diepresse.com/home/wirtschaft/economist/4724791/Rauchfangkehrer-verursachen-13-Mio-Urlaubstage>

Vernetzte Heizungsanlagen

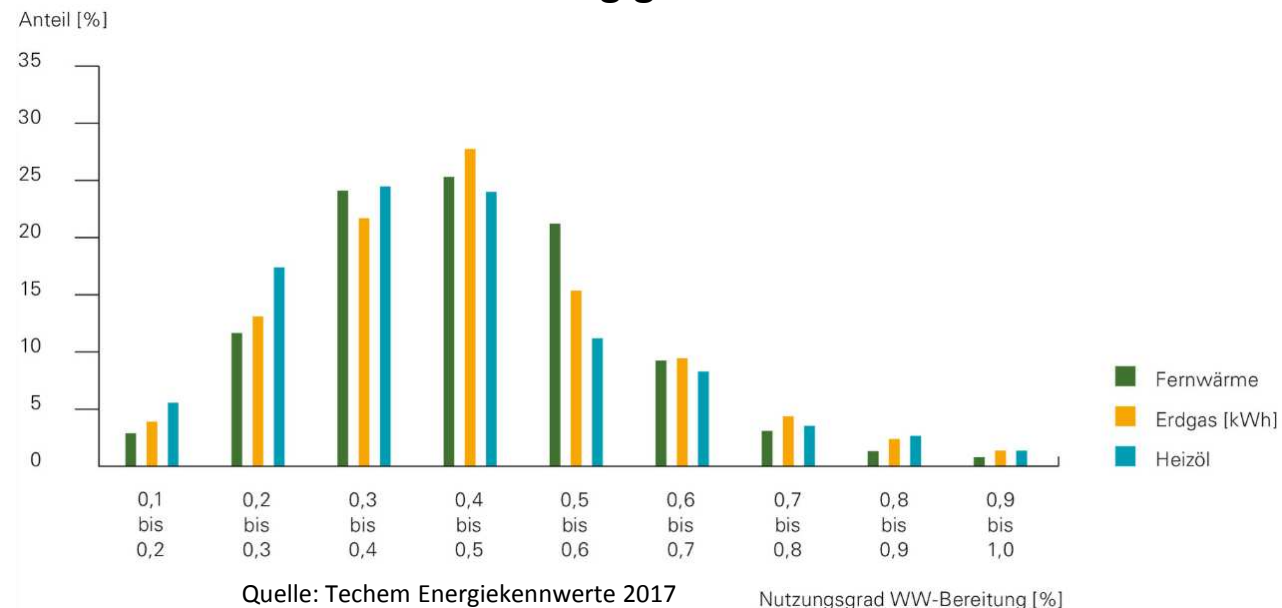
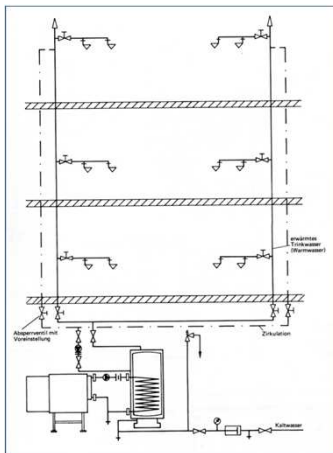


Schnittstelle zum Anwender

Transparenz über den Energieverbrauch im Gebäude zeigt Handlungsfelder detailliert auf

Beispiel Warmwasserbereitung und Verteilung

Wieviel % der eingesetzten Energiemenge werden bei der Warmwasserbereitung genutzt ?



Wo wohnen Menschen im Alter ?

Ältere Menschen wohnen vor allem in älteren Wohnungen,
häufig sehr lange am selben Ort und haben eine geringe Umzugsbereitschaft

Wie lange leben Senioren in ihrer aktuellen Wohnung?

- 1/3 zwischen 10 und 29 Jahren,
- 1/3 zwischen 30 und 49 Jahren,
- 10% länger als 50 Jahre

Quelle: Statista 2011

Wo drückt der Schuh bei der Wohnungsausstattung?

Auszug aus Diskussion mit Wohnberatern

- Fehlende Flexibilität bei Steckdosen, Lichtschaltern, Fernseh-Anschlüssen (Stolperfallen)
- Stromversorgung am Bett nicht ausreichend (Steckerleisten)
- Raumbedienung am Bett nicht möglich
- Allgemein schlechte Raumbeleuchtung
- Gefahr durch Verbraucher, die vergessen werden (Herd, Bügeleisen)
- Signale müssen verstärkt werden (Telefon, Klingel)
- Automatische Lichtsteuerung im Bad
- Zugang zur Wohnung beim Öffnen der Tür und im Notfall



Ideenwettbewerb Landschaftsverband Westfalen Lippe (Oktober 2017)

Programm für selbstständiges technikunterstütztes und sicheres Wohnen im Quartier (für Menschen mit erhöhtem Unterstützungsbedarf)

Schwerpunkte:

Technikunterstützung durch Ambient/Active Assisted Living (AAL)-Systeme, die es ermöglicht, dass mehr Menschen mit Behinderungen selbstständig und sicher in der eigenen Wohnung leben können. Dabei können u.a. **moderne Hausautomations- und Gebäudetechniken** verbunden und über **Schnittstellen z.B. für Notrufsysteme oder soziale Dienstleistungen, entsprechend der Bedarfe der Menschen mit Behinderung über individuelle Hilfsmittel** bedienbar gemacht werden.

Quartierseinbindung in vorhandene oder sich neu entwickelnde Quartiere und Nachbarschaften mit dem Ziel, **soziale Teilhabe und Partizipation zu ermöglichen** und die Strukturen vor Ort aktiv mitzugestalten.

Was kann Technik heute?

- Situationen erkennen

z.B. Fahrerassistenzsysteme



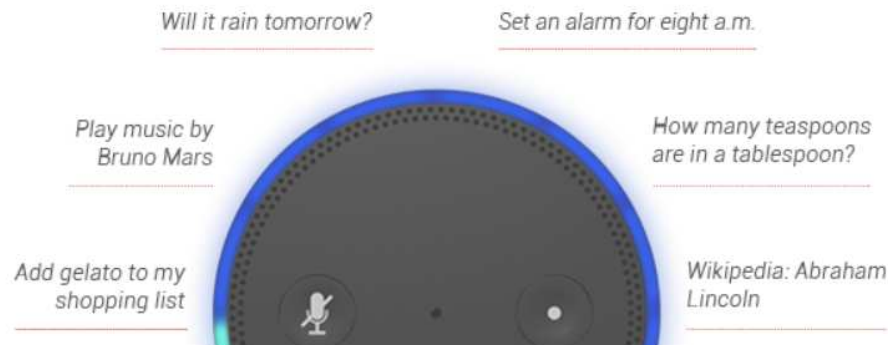
Was kann Technik heute?

- Situationen erkennen
- Sprache erkennen



Amazon Is Winning the Smart Home Race – and Nobody Is Noticing

<http://www.fool.com/investing/general/2016/02/01/amazon-is-winning-the-smart-home-race-and-nobody-i.aspx>



Global Smart Speaker Market by Vendor: Q3 2017 (Shipments in Millions of Units)					
Vendor	Q3 '17 Shipments	Q3 '17 Market Share	Q3 '16 Shipments	Q3 '16 Market Share	Growth Y/Y
Amazon	5.0	66.9%	0.9	93.5%	478%
Google	1.9	25.3%	0.0	0.0%	~
JD.com	0.1	1.6%	0.0	0.0%	~
Xiaomi	0.1	1.3%	0.0	0.0%	~
Alibaba	0.1	0.9%	0.0	0.0%	~
Others	0.3	3.9%	0.1	6.5%	383%
Totals	7.4	100.0%	0.9	100.0%	708%

Source: Strategy Analytics Smart Speakers service

Was kann Technik heute?

- Situationen erkennen
- Sprache erkennen
- Hausarbeit verrichten



Was kann Technik heute?

- Situationen erkennen
- Sprache erkennen
- Hausarbeit verrichten
- Sozialen Kontakt herstellen



EU-Forschungsprojekt I-stay@home

IT-gestützte Lösungen für Menschen, Wohnungsunternehmen, sowie Städte und Gemeinden bereitstellen, die Älteren ein langes, selbstbestimmtes Leben in der eigenen Wohnung ermöglichen.

- **Joseph-Stiftung (Germany)**
- Aareon France SAS (France)
- de ideale woning c.v. (Belgium)
- de Woonplaats (Netherlands)
- EBZ Business School (Germany)
- Foundation Smart Homes (Netherlands)
- HABINTEG Housing Association Ltd (GB)
- Intent Technologies (France)
- isen École d'Ingenieurs (France)
- Le Foyer Rémois (France)
- Rheinwohnungsbau GmbH (Germany)
- SOPHIA living network GmbH (Germany)
- Stichting Woningbeheer Betuwe (NL)
- Vilogia Siège social (France)
- Volkshaard cvba (Belgium)

- 5 Länder

- 9 Wohnungsunternehmen

- 4 Technische Partner

- 2 Universitäten

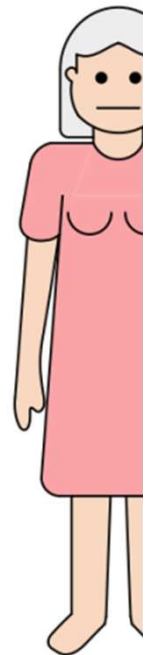
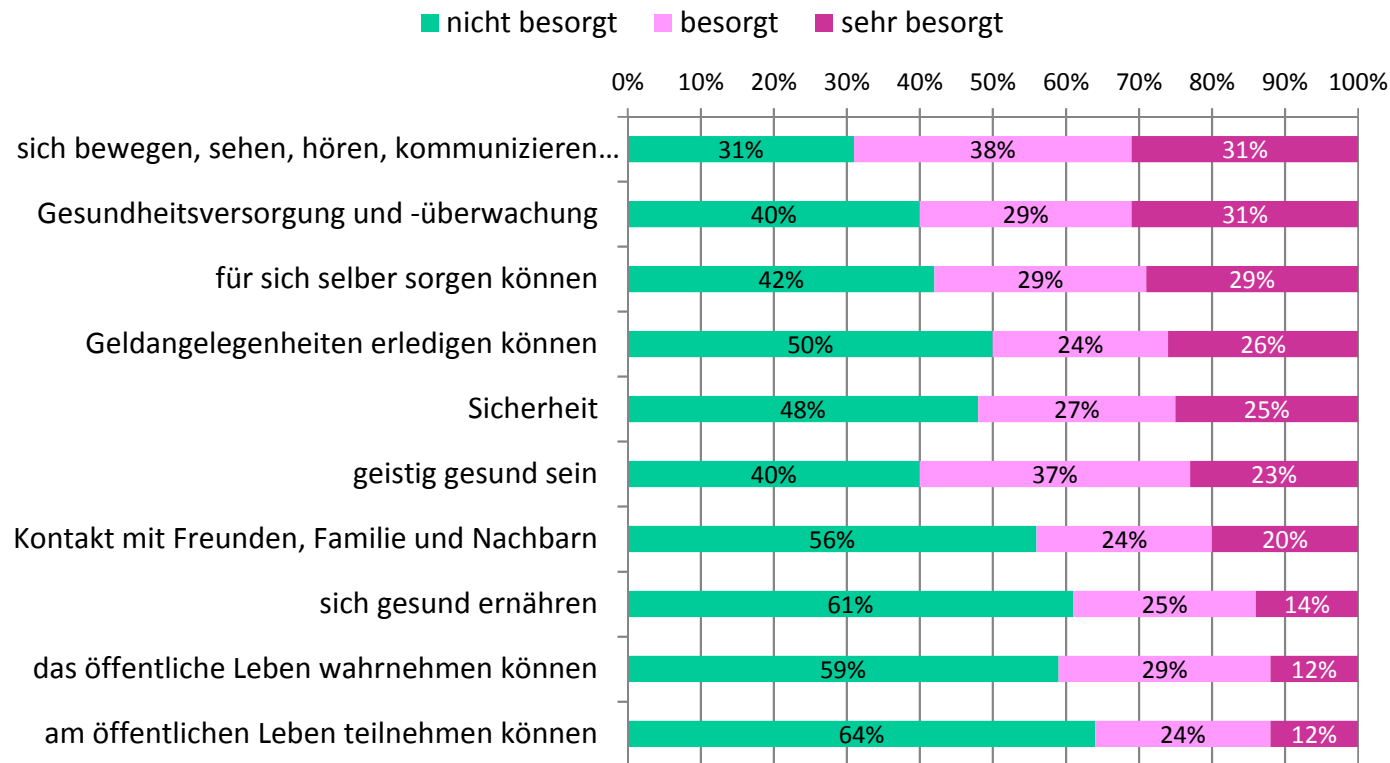
- 3 Jahre (Mai 2012- Sept 2015)

- 5,2 Mio. € Budget

Co-finanziert durch:
**European Union,
INTERREG Ivb,
North West Europe**

I-stay@home:

Worüber sorgen sich Menschen in Bezug auf das Älterwerden ?



Woher soll die Unterstützung zuhause kommen?

Prio 1: Hilfe von Familie und Freunden (aber: sehr beschäftigt)

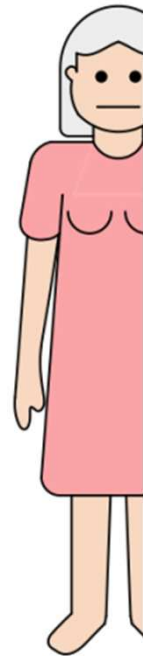
- Beförderung (Arzt, Apotheke, Einkaufen)
- Gesellschaft (regelmäßiger Kontakt)
- Haushaltshilfe (Einkaufen, Putzen, Baden)
- Hilfe bei finanziellen Angelegenheiten (online banking)

Prio 2: Hilfe vom Staat/professionelle Pflege: springt ein, wo Familie und Freunde nicht können

- Haushaltshilfe
- Körperpflege
- Soziale Aktivitäten

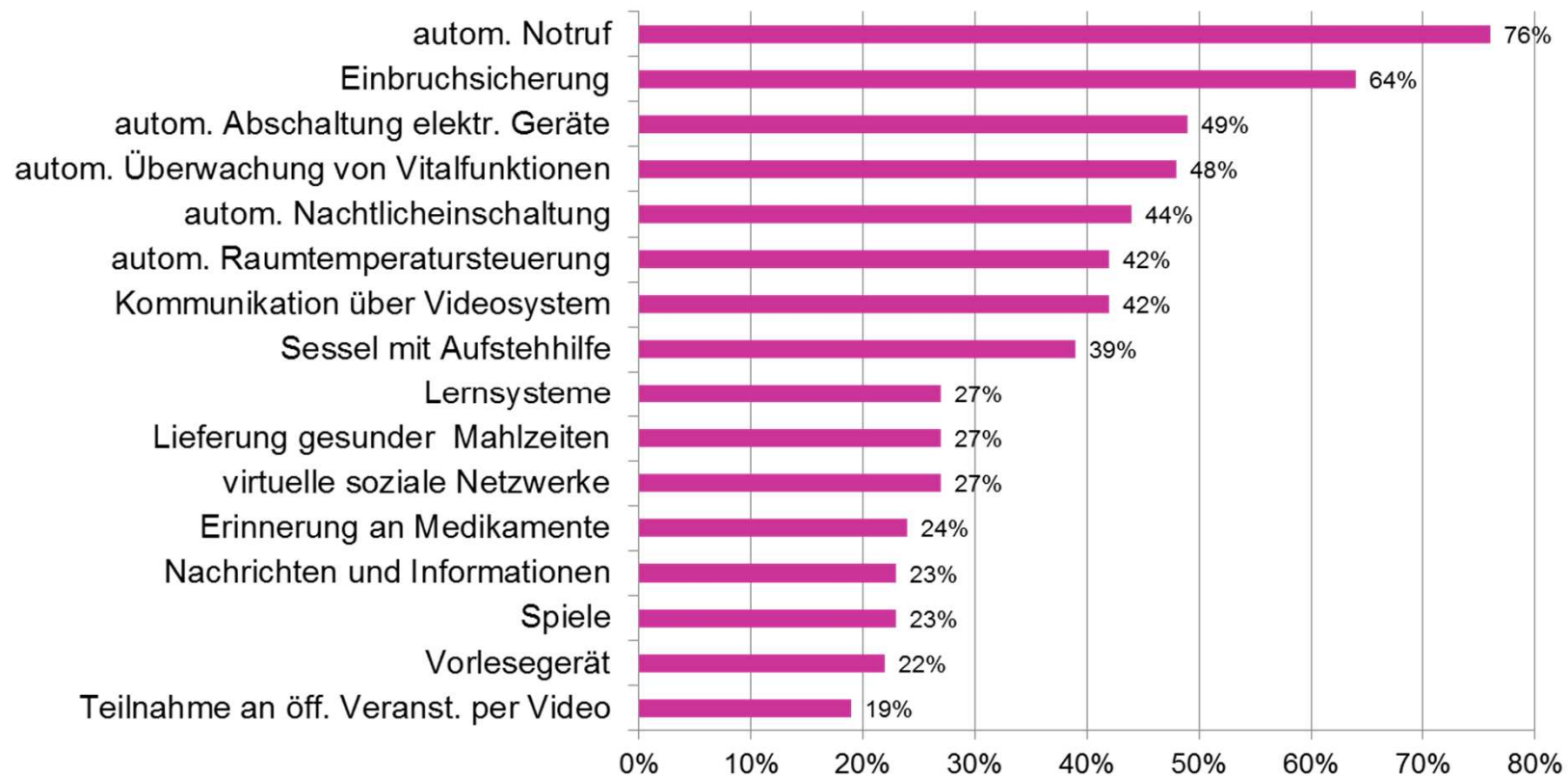
Prio 3: Technische Assistenzsysteme

- Sicherheit
- Barrierefreiheit: Mobilitätshilfen, Umfeldanpassungen
- Gesundheitsüberwachung (Notfallalarm, Telemedizin)
- Kommunikation/soziale Kontakte



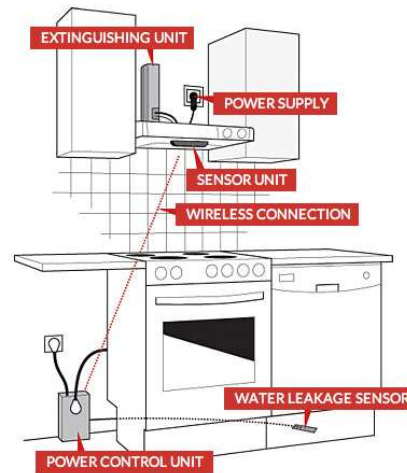
I-stay@home: Von Mietern gewünschte Assistenzsysteme

(Tenant's survey, Habinteg, Jan 2013)



Sicherheit: Automatische Herdabschaltung

SAFERA
SAFETY WITH STYLE



PREVENTS COOKING FIRES

Sounds an alarm in a hazardous situation. If the alarm is not reset:

- Stops the situation by switching off power from the stove
- Extinguishes fires if necessary (optional)
- Childproof lock prevents unattended use of the stove.



PREVENTS WATER DAMAGES

Prevents damage caused by water leaks by sounding an alarm if a leak is detected. Optional accessory.



ENSURES FRESH AIR IN THE KITCHEN

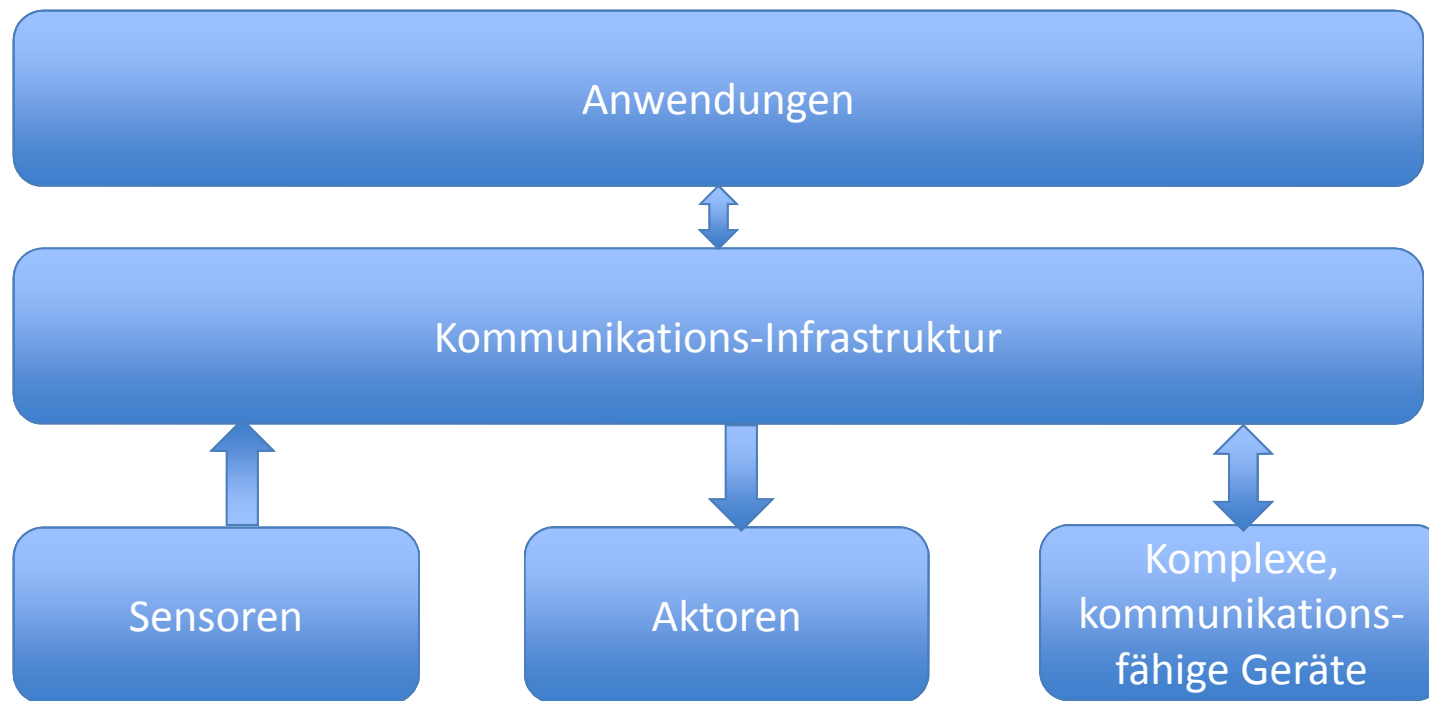
Ensures fresh air in the kitchen by adjusting the ventilation to the cooking. Optional accessory.



EBZ-ID 119 | category **9 // Safety** | supplier **Safera**
Product **Stove Guard** | so what **product** turns off the cooker

Was macht ein Gebäude smart?

Ist die Infrastruktur für Anwendungen vorhanden?



Intelligente Umgebungen: Beispiele

Montage Raumtemperaturregler



21.06.2018

Fokusgruppenworkshop

36

CC

Intelligente Umgebungen: Beispiele

Positionierung Thermostatventil

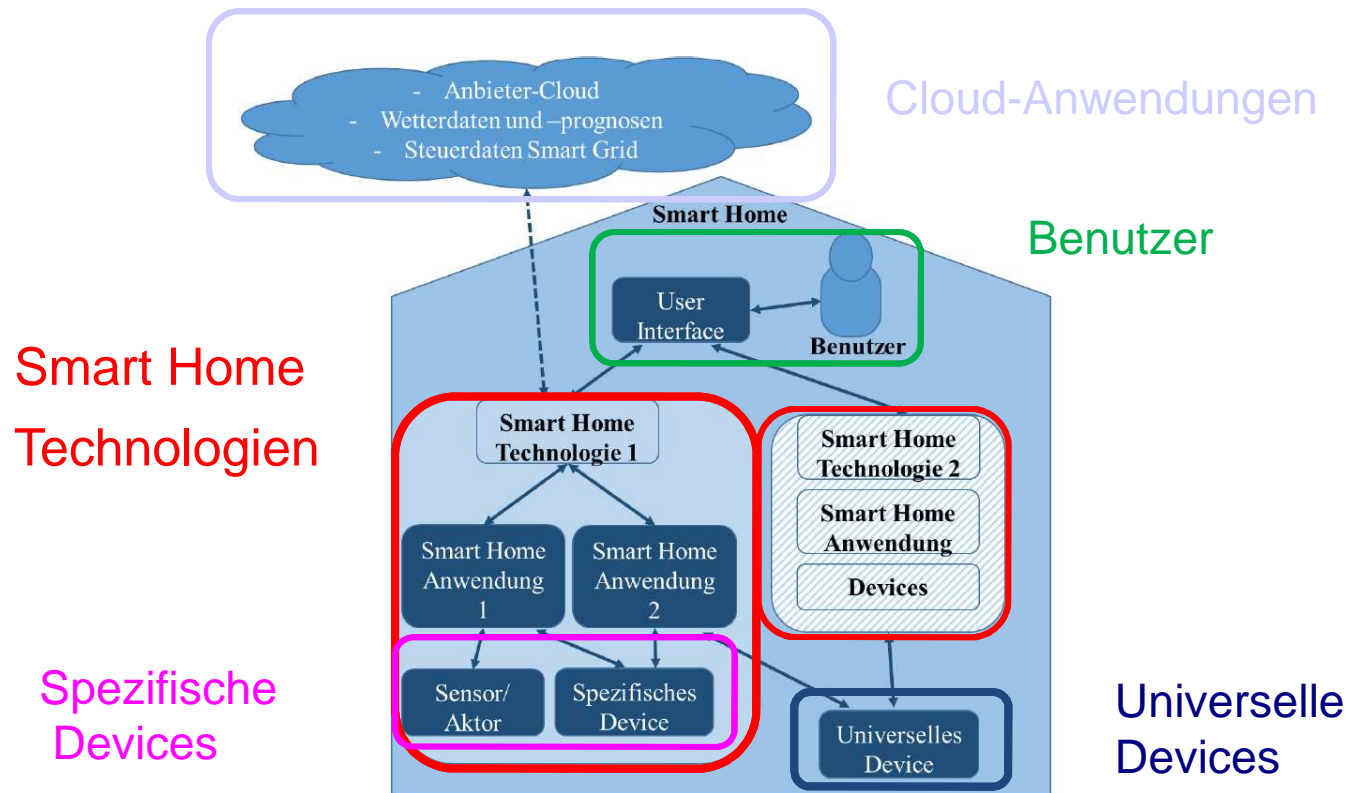


21.06.2018

Fokusgruppenworkshop

37

Smart Home: Systemarchitektur



Smart Readiness Indicator

Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Smartness von Wohnimmobilien im Auftrag von HEA und BDEW

Bewertung der Gebäude-Infrastruktur, inwieweit sich aktuelle oder zukünftige Smart Home Anwendungen in den folgenden Funktionsbereichen realisieren lassen:

- Energie/Strom und Wärme
- Komfort
- Sicherheit
- Unterhaltung
- AAL
- Netzdienlichkeit

Vorge stellt auf den
Berliner Energietagen am 8.5.2018

Schwerpunkt des SRI

Energieeffizienz und Energiemanagement

Bewertung des Ausstattungsniveaus eines Gebäudes mit IuK-Technologien

- Können Funktionen umgesetzt werden, die geeignet sind, CO₂-Emissionen zu reduzieren und regenerative Energien für die Versorgung des Gebäudes einzusetzen?
- Lassen sich smarte Multimedia- und Sicherheitsanwendungen umsetzen?
- Wie gut ist das Gebäude für zukünftige Anwendungen (z.B. AAL) vorbereitet?

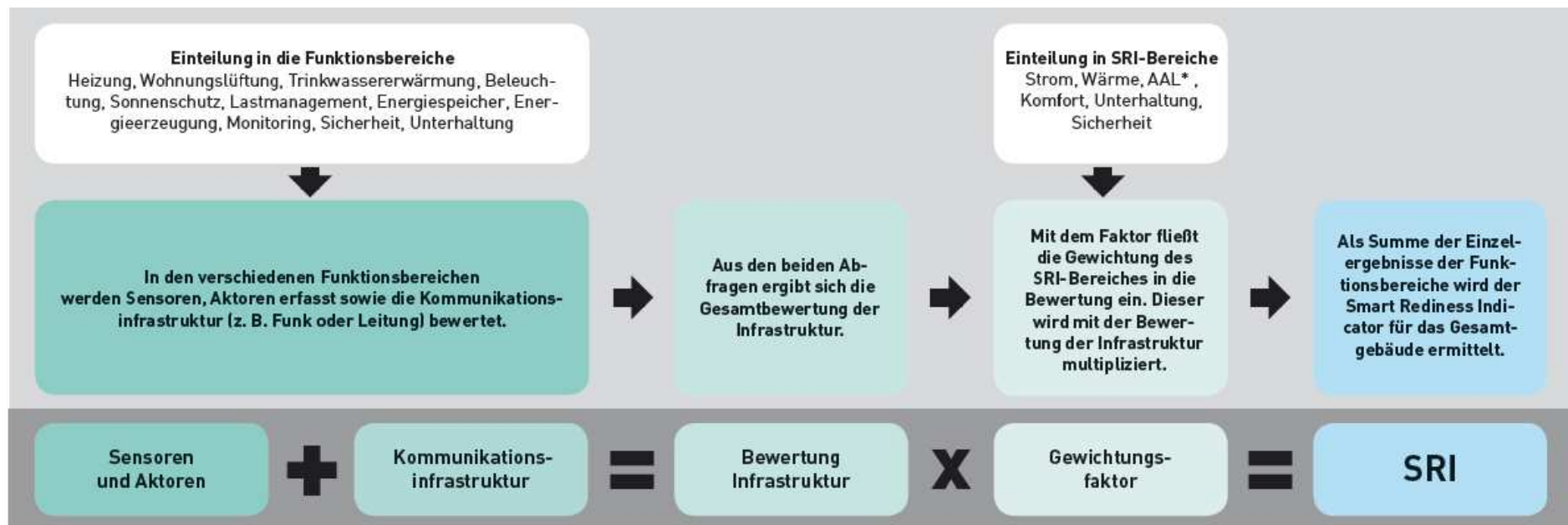
Zeiteffiziente und damit kostengünstige Durchführung der SRI-Bewertung beispielsweise durch Fachhandwerker oder Gebäudeenergieberater.

Methodik SRI

Punkte, die in die Bewertung einfließen

1. Smartness-Grad der schon installierten smarten Anwendungen, Devices und IT-Infrastrukturen
2. Vorbereitungen zur Erweiterung des Systems
 - a. Infrastruktur
 - Kommunikationsmöglichkeit
 - Stromversorgung
 - Anbindung an das Internet
 - b. Interoperabilität und Datenoffenheit der schon installierten smarten Technologien
 - im Hinblick auf die Vernetzung der Systeme innerhalb des Gebäudes
 - im Hinblick auf Steuerungsmöglichkeiten von außen – Cloudlösungen, Netzdienlichkeitsanwendungen

Bewertungsstruktur SRI



* AAL- Active Assisted Living

Methodik SRI

Funktionsgruppen, die sich bewerten lassen

1.Heizung
2. Wohnungslüftung
3. Trinkwarmwassererwärmung
4. Beleuchtung
5. Sonnenschutz
6. Lastmanagement/ elektrische Verbraucher
7. Energiespeicher
8. Energieerzeugung
9. Monitoring & Betriebsoptimierung
10. Sicherheit
11. Unterhaltung
12. AAL
13. Elektromobilität
14. Gebäude allgemein

Methodik SRI

Anwendungsbereiche und Gewichtungsfaktoren

$$\begin{aligned} SRI_{Gesamt} = & SRI_{Energie} \cdot g_{Energie} \\ & + SRI_{Komfort} \cdot g_{Komfort} \\ & + SRI_{AAL} \cdot g_{AAL} \\ & + SRI_{Sicherheit} \cdot g_{Sicherheit} \\ & + SRI_{Unterhaltung} \cdot g_{Unterhaltung} \\ & + SRI_{Netzdienlichkeit} \cdot g_{Netzdienlichkeit} \end{aligned}$$

SRI_x : Bewertung der Gebäudeausstattung für den Bereich x.

g_x : Gewichtungsfaktor, mit dem die Bedeutung des Bereiches für das betrachtete Gebäude ausgedrückt wird.

Methodik SRI

Beispiel Claudius-Höfe, Bochum

Ausstattungsmerkmale:

- PV-Anlage mit Speicher
- Heizkreise mit witterungsgeführter Vorlauftemperaturregelung
- Warmwasserbereitung in Kombination mit thermischer Solaranlage
- Umfangreiche Ausstattung mit vernetzen Zählern
- Teilausstattung mit Smart Home Systemen für Lastmanagement
- Umfangreiche LAN-Verkabelung der Wohnungen
- Zentraler Server



Gewichtungsfaktoren

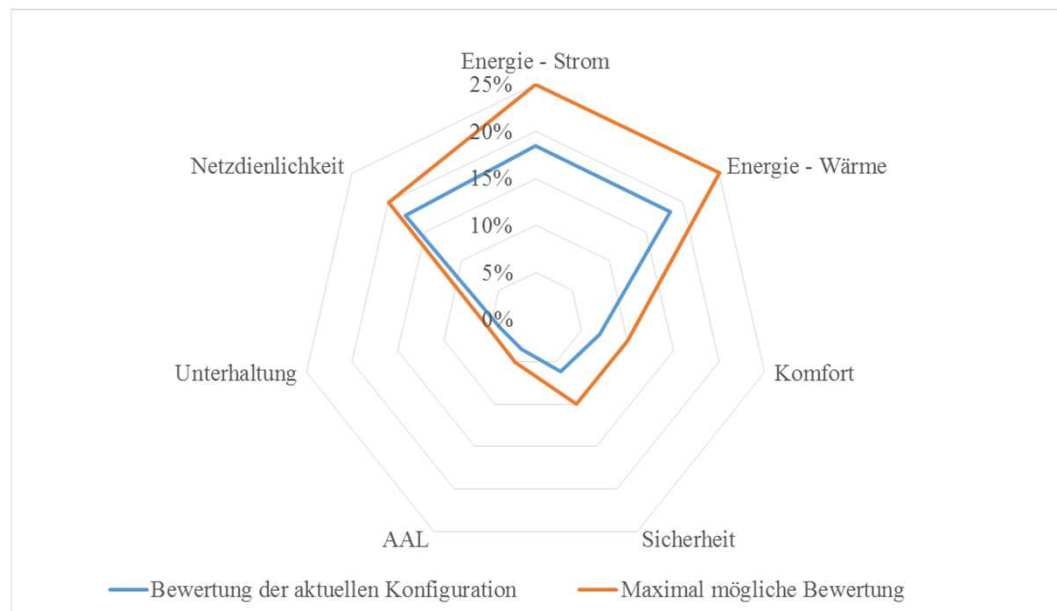
<i>$\mathcal{G}_{Energie}$</i>	0,25
<i>$\mathcal{G}_{Komfort}$</i>	0,1
<i>\mathcal{G}_{AAL}</i>	0
<i>$\mathcal{G}_{Sicherheit}$</i>	0,1
<i>$\mathcal{G}_{Unterhaltung}$</i>	0
<i>$\mathcal{G}_{Netzdienlichkeit}$</i>	0,15

Methodik SRI

Beispiel Claudius-Höfe, Bochum

SRI-Punktzahl=3561, 75% der max. Punktzahl

Zeit für die Bewertung: 40 Minuten



Gewichtungsfaktoren

<i>$g_{Energie}$</i>	0,25
<i>$g_{Komfort}$</i>	0,1
<i>g_{AAL}</i>	0,05
<i>$g_{Sicherheit}$</i>	0,1
<i>$g_{Unterhaltung}$</i>	0,05
<i>$g_{Netzdienlichkeit}$</i>	0,15

Methodik SRI

Beispiel: Standard-Mietwohnung, BJ 1957

Ausstattung:

- Gas-Etagenheizung
- Manuelle Raumtemperatur-Regelung
- Internet-Zugang vorhanden
- Keine Smart Home Ausstattung
- Nachrüstung über Funk möglich



Quelle: Tabula-Katalog, IWU

Gewichtungsfaktoren

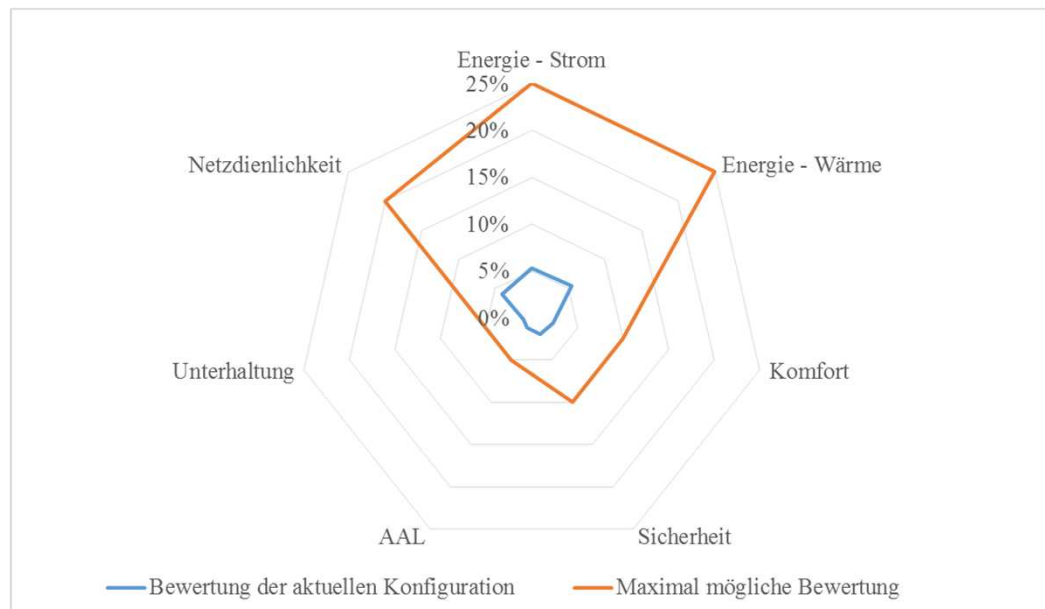
<i>$\mathcal{G}_{Energie}$</i>	0,25
<i>$\mathcal{G}_{Komfort}$</i>	0,1
<i>\mathcal{G}_{AAL}</i>	0,05
<i>$\mathcal{G}_{Sicherheit}$</i>	0,1
<i>$\mathcal{G}_{Unterhaltung}$</i>	0,05
<i>$\mathcal{G}_{Netzdienlichkeit}$</i>	0,15

Methodik SRI

Beispiel: Standard-Mietwohnung, BJ 1957

SRI-Punktzahl: 1021,5; 21%

Zeit für die Bewertung: 30 Minuten



Gewichtungsfaktoren

<i>$\mathcal{G}_{Energie}$</i>	0,25
<i>$\mathcal{G}_{Komfort}$</i>	0,1
<i>\mathcal{G}_{AAL}</i>	0,05
<i>$\mathcal{G}_{Sicherheit}$</i>	0,1
<i>$\mathcal{G}_{Unterhaltung}$</i>	0,05
<i>$\mathcal{G}_{Netzdienlichkeit}$</i>	0,15

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.

Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus
EBZ Business School
Springorumallee 20
44795 Bochum
Tel. 0234-9447-266

v.grinewitschus@ebz-bs.de

