

Wieviel Digitalisierung

brauchen

Verbraucher?

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schneiders
Tobias Rehm, Lukas Hilger

Fachtagung „Smart Meter im
Verbraucheralltag“

Verbraucherzentrale NRW,
Düsseldorf, 23. März 2018

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Wieviel Digitalisierung

brauchen

verstehen

akzeptieren

mögen

nutzen

Verbraucher?

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schneiders
Tobias Rehm, Lukas Hilger

Fachtagung „Smart Meter im
Verbraucheralltag“

Verbraucherzentrale NRW,
Düsseldorf, 23. März 2018

Technology
Arts Sciences

TH Köln

„Smart X“ ist neuer Bestandteil von Forschung und Lehre an der TH Köln

Smart Energy @ TH Köln

- Leitung des NRW-weiten „Virtuellen Instituts“ Smart Energy
- Durchführung von Forschungsprojekten über Smart Energy von 2017 bis 2020
- Forschungsbasiertes Lehren: Verknüpfung von Smart X mit Erneuerbaren Energien, Energiespeicherung und Energieeffizienz

Projekterfahrung:

- Leitung der Forschungsgruppe „Smart Energy.NRW“ und Durchführung der Vorstudie Smart Energy für NRW

Smart Home @ TH Köln

- Weiterführende Forschung über Smart Home in Haushalten und Unternehmen
- Aufbau Smart Home-Labor (Living Lab) und Smart Home-Kompetenzteam

Projekterfahrung:

- Gemeinsame Marktstudien mit *Innofact AG*, *Jung Stadtkonzepte* und *Vaillant Group*
- Durchführung und Leitung der Forschungsstudie „SmartHome Rösrath“
- Vielfältige Projekte: Machbarkeitsstudien (u.a. AAL), Systeme und Marktübersicht

Smarte analoge Energiewelt - Wo stehen wir heute?

Ergebnisse der Forschungsstudie „SmartHome Rösrath“ und was daraus für digitale Produkte und Dienstleistungen folgert

Virtuelles Institut Smart Energy (VISE) als Ihr neuer Ansprechpartner für die Digitalisierung der Energiewirtschaft und seine Forschungsprojekte

Und was sagt der Verbraucher zu Smart Metern, wenn man ihn fragt?

Smarte analoge Energiewelt – wo stehen wir heute?

Smarte neue Gewohnheiten

...treffen auf...

Analoge Energiewelt



Smarte neue Gewohnheiten

...treffen auf...

Analoge Energiewelt

Verbraucher nutzen Smartphone mit Apps als ihre persönliche Schaltzentrale – auch die Cloud gehört schon fast zum Alltag

In anderen Ländern sind Smart Meter bereits Alltag

Eine Energie-App könnte alles können – Steuern der Verbraucher, Erfassen und Visualisieren aller Verbräuche (Strom, Gas, Wärme, Wasser)

Alexa wird immer beliebter – und kann sogar über sich selber lachen

Verbraucher kennen ihre Energieverbräuche und –kosten nicht, denn Zähler drehen ungesehen am Rad und es gibt praktisch keine Kommunikation zwischen Energieversorgern und Kunden (nur 1 Blatt pro Jahr)

Energiesteuerung erfolgt manuell, z.B. durch Lichtschalter und Drehventile

Zunehmende Technisierung in Haushalten ohne Vernetzung: Photovoltaik – Batterien – Verbraucher Elektrofahrzeuge – Heizung – Lüftung

Zunehmende Dezentralisierung durch erneuerbare Energien führt zu lokalen Problemen

Allgemeine Skepsis: Smart Home kaum nachgefragt, Smart Meter werden mit „NSA-Zählern“ abgestempelt

smarthomerösrath

Ergebnisse der Forschungsstudie
„*SmartHome Rösrath*“ mit 120 Smart Home-Haushalten:
Energieeinsparen durch Smart Home
und Nutzererfahrungen



Projektbüro
smarthomerösrath



Forschungsstudie „SmartHome Rösrath“

EU-gefördertes Forschungsprojekt im Rahmen des Celsius-Programms in Kooperation mit der RheinEnergie AG als technischer Partner

Über das Projekt:

- Zeitraum: über 2 Jahre, von September 2015 bis Dezember 2017
- Mehr als 120 Einfamilienhäuser wurden mit marktüblichen Smart Home-Systemen ausgestattet
- Ziele: Ermittlung von Energieeinsparungen mit Smart Home und Untersuchung von Akzeptanz, Nutzen und Nutzbarkeit der Smart Home-Technologie

Projektbeteiligte:

- RheinEnergie AG als technischer Partner
- Technische Hochschule Köln für die wissenschaftliche Auswertung
- CELSIUS Forschungsprojekt – gefördert durch die EU



Smart Home-Ausstattung ermöglichte vielfältige Nutzung

Marktübliches funkbasiertes Smart Home-System ermöglichte „Plug & Play“, d.h. nachträgliche Installation ohne bauliche Veränderung im Gebäude möglich



Eingesetzte Smart Home-Komponenten:

1. Schaltbare Steckdosen (Verbrauchsdatenerfassung)
2. Heizungsthermostatventile
3. Fenster- / Türkontakte
4. Bewegungsmelder
5. Rauchmelder
6. Zentrale
7. App und Web-Plattform



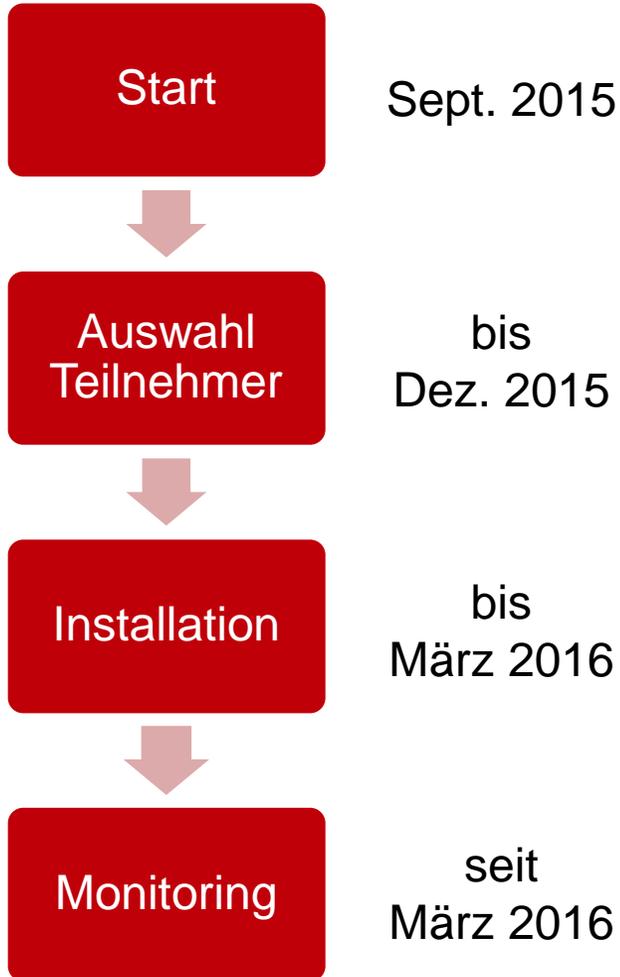
Kombination der Komponenten ermöglichte vielfältige Anwendungen:

Fensterkontakte + Thermostate = Heizungsregelung

Schaltsteckdosen + Bewegungsmelder = Lichtsteuerung

Fensterkontakte + Rauchmelder (Sirene) + Bewegungsmelder = Alarmanlage

Vorgehensweise und wichtige Meilensteine der Forschungsstudie „SmartHome Rösrath“



Projektstart

- Festlegung der Teilnahmebedingungen und Voraussetzungen für die Gebäude

Auswahl der Teilnehmer

- Rundschreiben, Pressearbeit, Akquise auf Stadtfesten

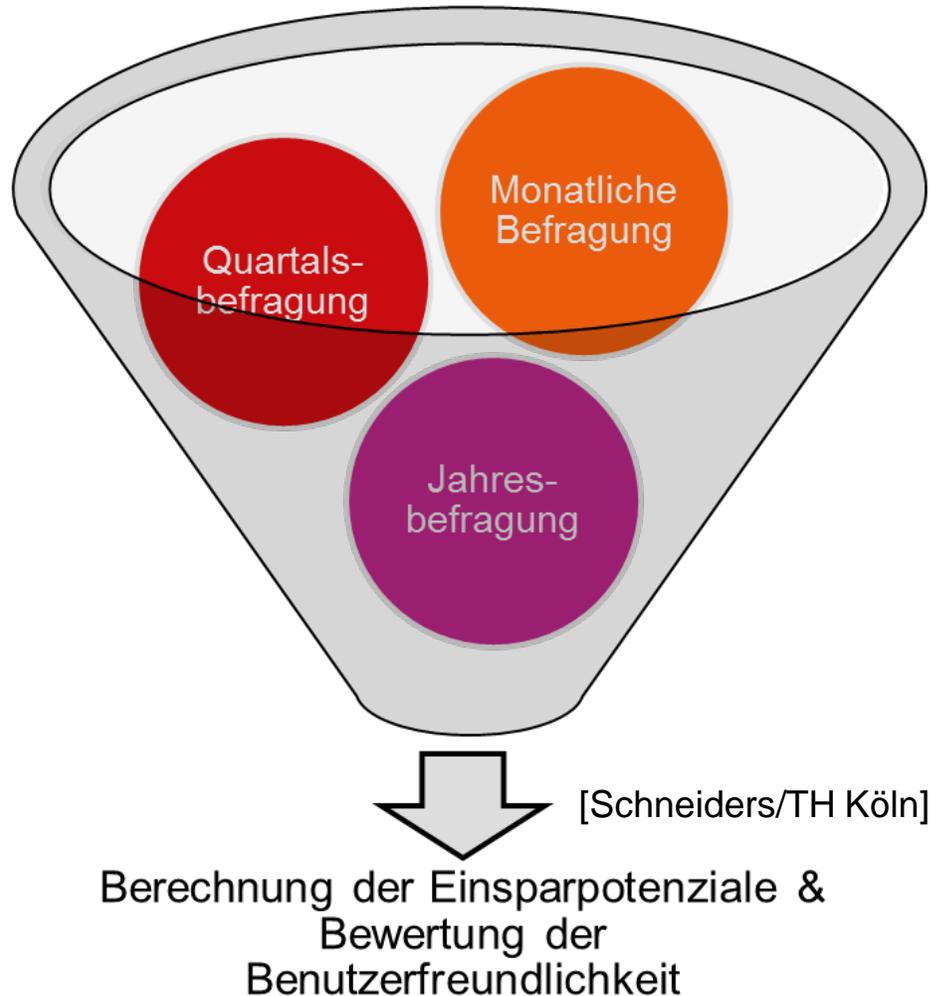
Installation

- Montage & Inbetriebnahme durch Fachhandwerker, aber keine Programmierung

Monitoring und Datenerfassung

- Regelmäßiger Kontakt zu den Teilnehmern
- Systematische Erfassung, Validierung und Auswertung der Daten zu Energieverbräuchen und Nutzung
- TH Köln als vertrauenswürdiger Datensammler

Regelmäßiger „Kundenkontakt“ führte zu ehrlichen Erkenntnisse



- Monatliche Befragungen zur Erfassung der Verbrauchsdaten (Gas & Strom)
- Quartalsbefragungen (Fokus auf Nutzererfahrungen mit SmartHome-System)
- Zusätzliche Befragungen:
 - Ausführliche Start-/ Jahresendbefragung
 - Tiefeninterview am Projektende zum Heizverhalten
- Befragungen mit Freitextfeldern wurden immer mehr zu „Meinungspanels“ und zusätzliche Quelle für wertvolle Nutzungserkenntnisse
 - Stimmungsbild und Zufriedenheit
 - Probleme mit der täglichen Nutzung von Smart Home

Schulung machte Smart Home erst richtig nutzbar

An einer mobilen Smart Home-Installationswand wurden Aufbau, Funktionsweise und Programmierung des Smart Home-Systems interaktiv demonstriert



[Schneiders/TH Köln]

Workshop für die Smart Home Nutzer:

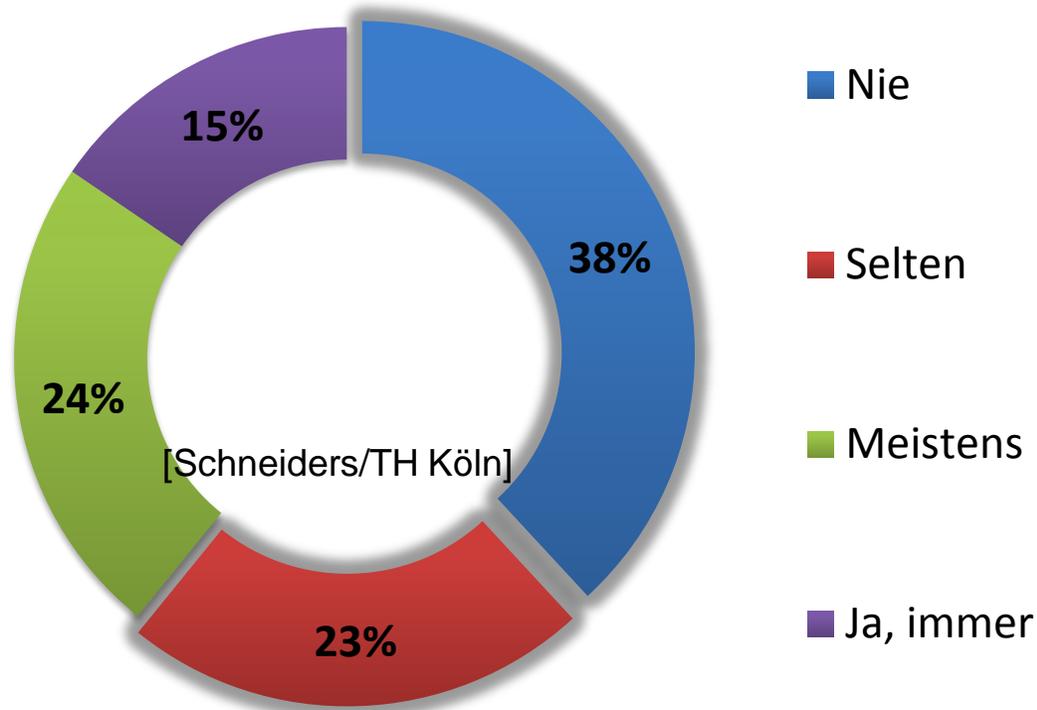
- Interaktive Schulung an Show-Wand
- Benutzerhandbuch zum nachlesen
- Vorschläge für sinnvolle Szenarien und Bedienungsfeatures (Use Cases)

Feedback der Teilnehmer:

- Schulung ist erforderlich und sinnvoll
- Steigerung der Erfahrungsstufe aller Teilnehmer
- Workshops und unterstützende Informationen fördern Motivation zur Nutzung

„Analoges Lüften“ ist die Regel

Abdrehen der Heizkörperthermostate beim Lüften



[Schneiders/TH Köln]

Gesamtsample: 98 Teilnehmer

Frage an die Teilnehmer:

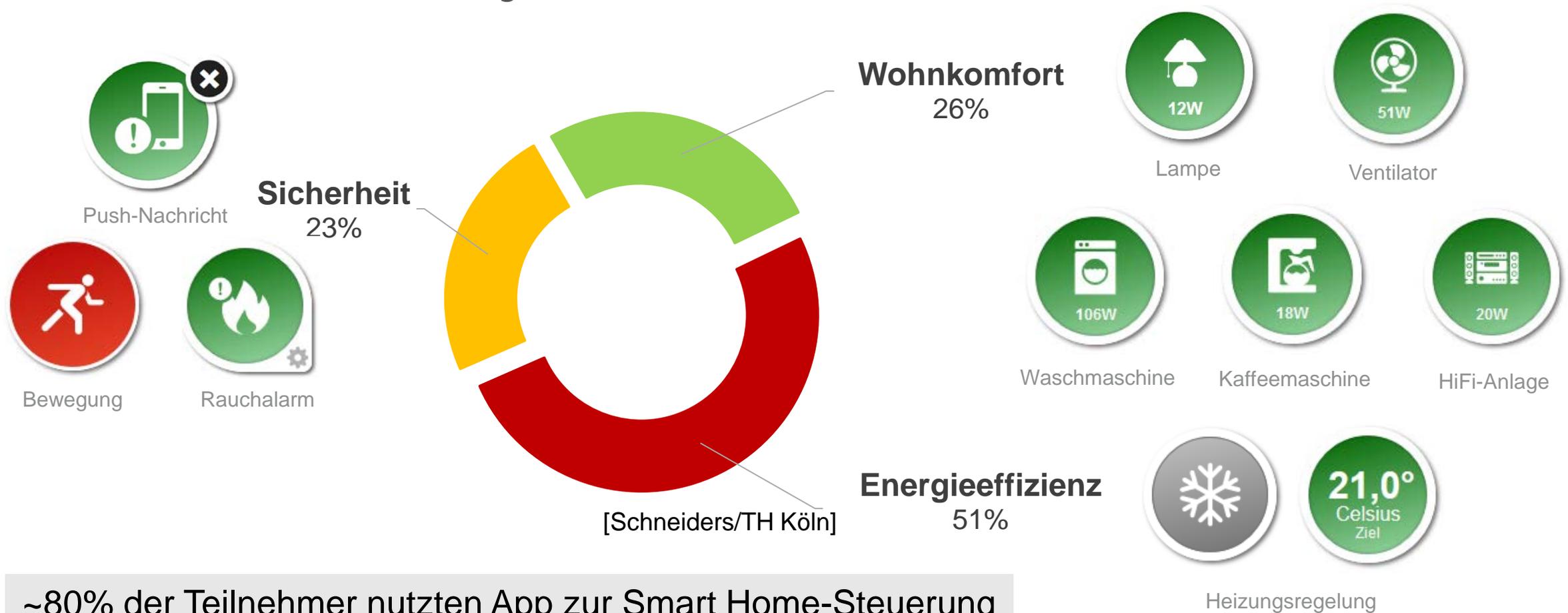
„Drehen Sie beim Lüften die Heizkörperthermostate ab?“

Antwort:

Über 60 % der Teilnehmer drehten zu Beginn der Forschungsstudie **selten bis nie** die Heizkörper beim Lüften ab

Smart Home wurde vor allem zur Steigerung der Energieeffizienz genutzt

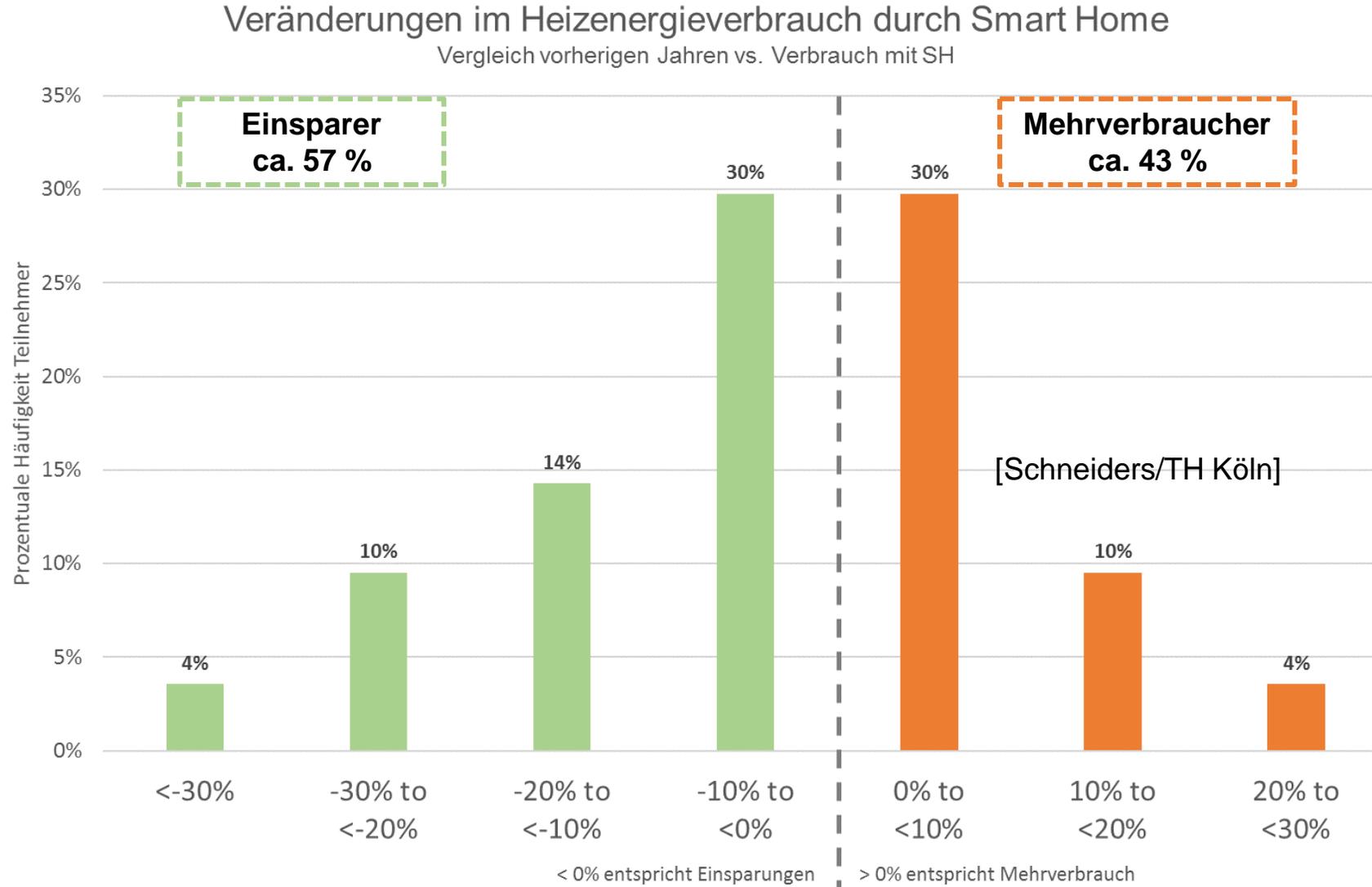
Frage: "Wozu nutzen Sie Ihr SmartHome-System im Allgemeinen?"



~80% der Teilnehmer nutzten App zur Smart Home-Steuerung

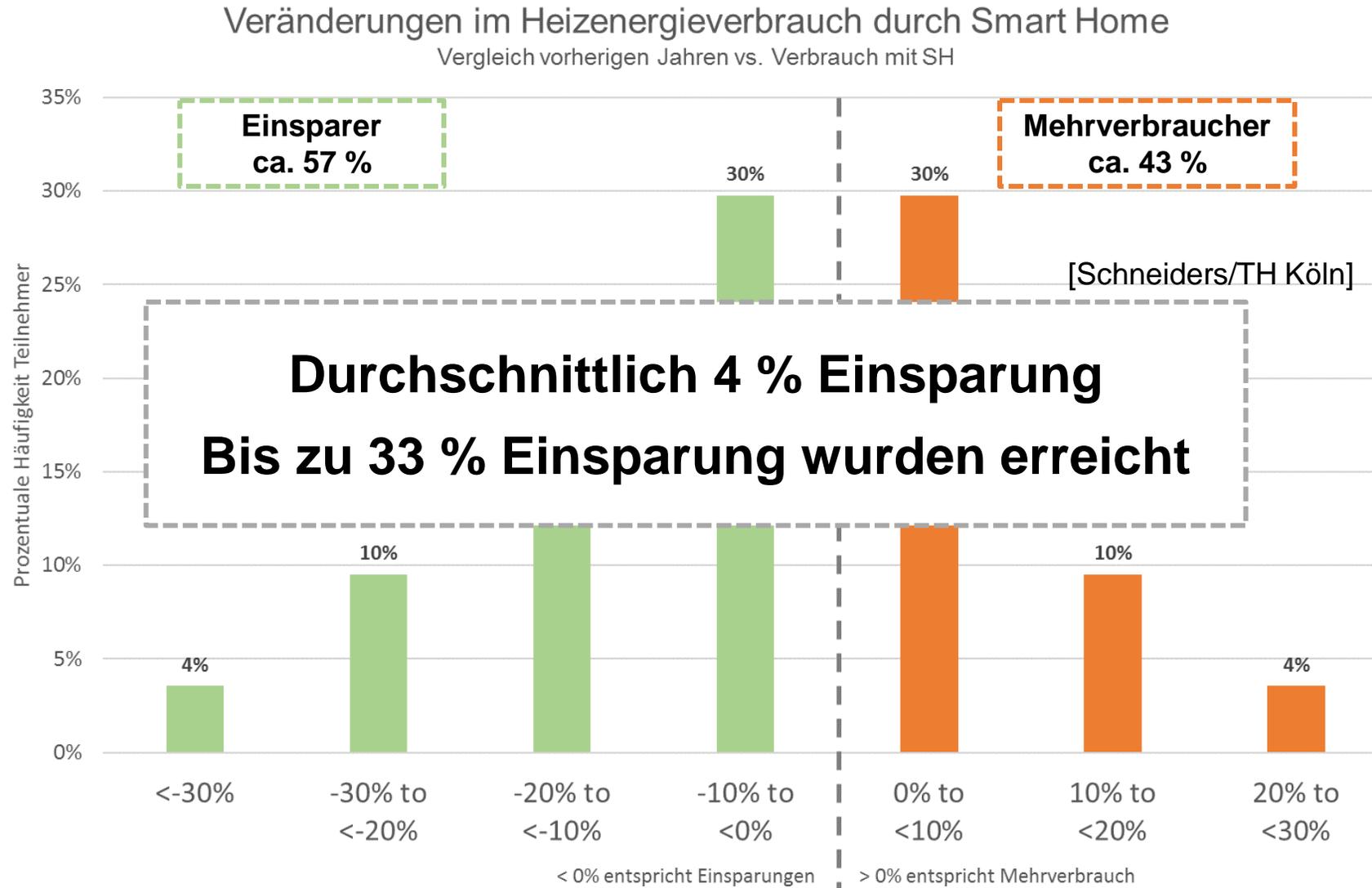
Ergebnisse der Forschungsstudie smart^{homer}ösrath

Veränderungen im Heizenergieverbrauch (wetterbereinigte Werte)



Ergebnisse der Forschungsstudie smart^homerösrath

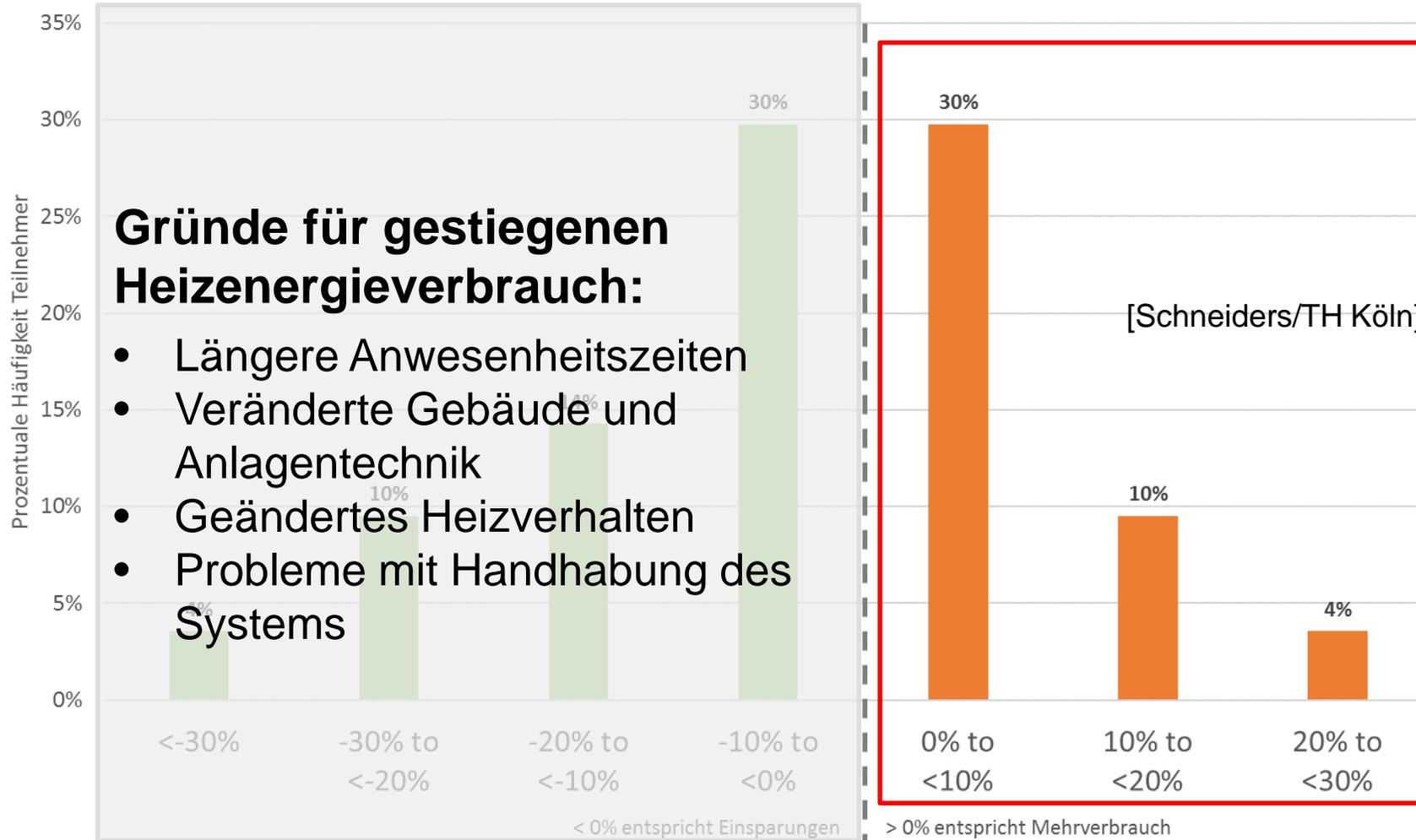
Veränderungen im Heizenergieverbrauch (wetterbereinigte Werte)



Ergebnisse der Forschungsstudie smarthomerösrath

Veränderungen im Heizenergieverbrauch (wetterbereinigte Werte)

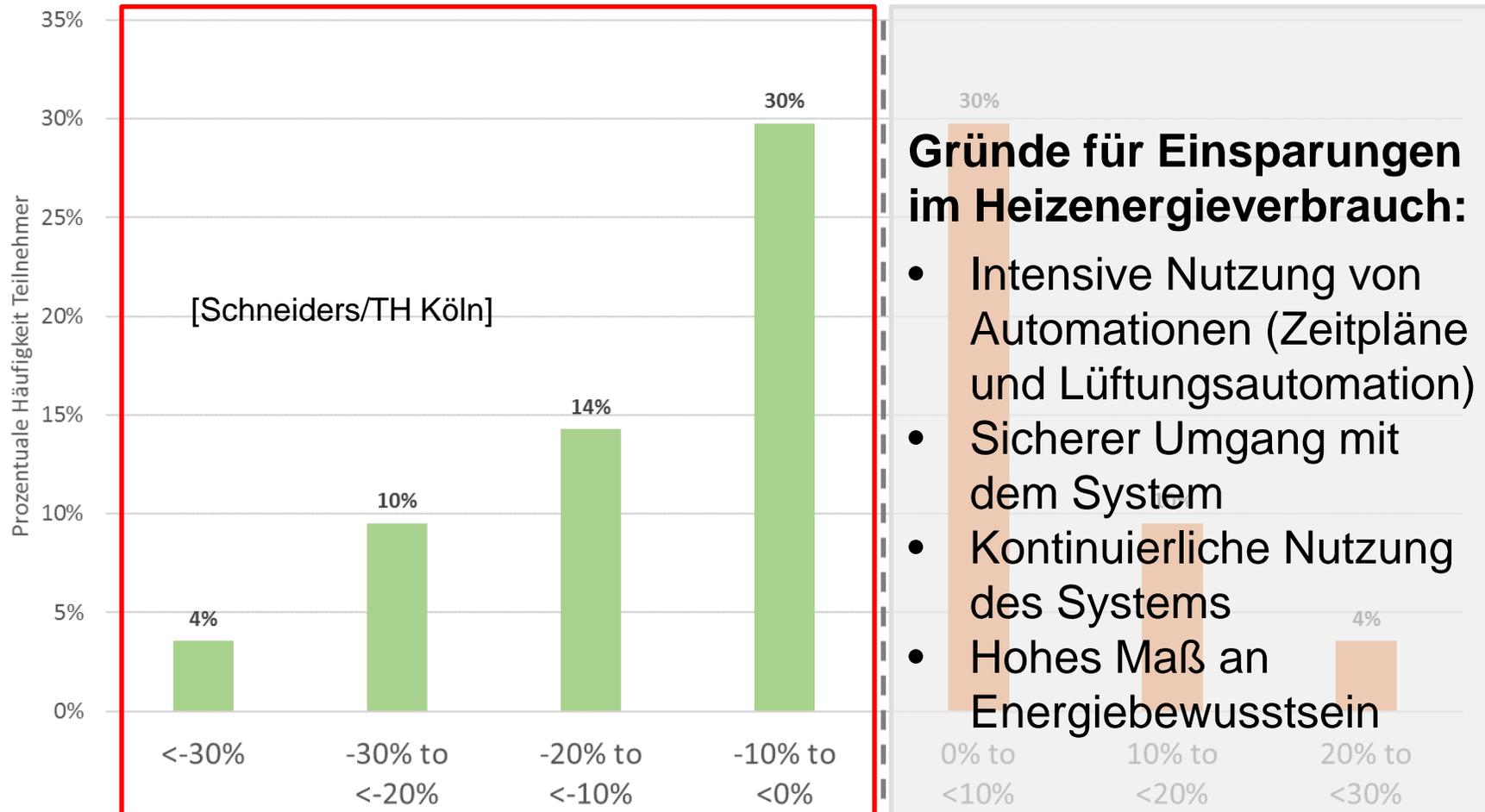
Veränderungen im Heizenergieverbrauch durch Smart Home
Vergleich vorherigen Jahren vs. Verbrauch mit SH



Ergebnisse der Forschungsstudie smart^homerösrath

Veränderungen im Heizenergieverbrauch (wetterbereinigte Werte)

Veränderungen im Heizenergieverbrauch durch Smart Home
Vergleich vorherigen Jahren vs. Verbrauch mit SH



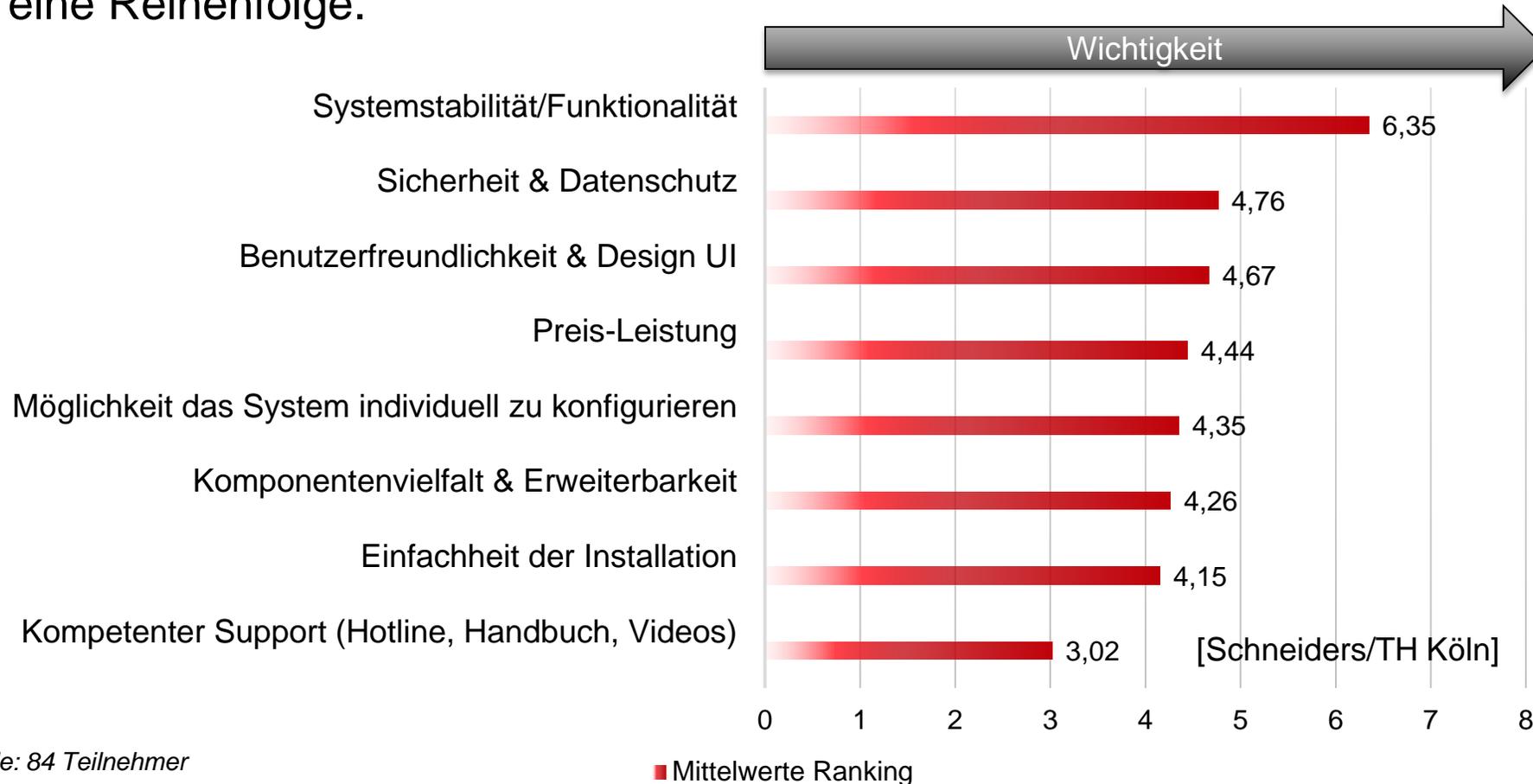
Gründe für Einsparungen im Heizenergieverbrauch:

- Intensive Nutzung von Automationen (Zeitpläne und Lüftungsautomation)
- Sicherer Umgang mit dem System
- Kontinuierliche Nutzung des Systems
- Hohes Maß an Energiebewusstsein

Einsparungen der Top-Einsparer sind größtenteils auf das Smart Home-System zurückzuführen

Die Systemstabilität wird als wichtigstes Kriterium für die Anschaffung von Smart Home erachtet

„Stellen Sie sich jetzt bitte vor, Sie müssten sich erneut für ein Smart Home-System entscheiden. Bringen Sie bitte die einzelnen Kriterien entsprechend ihrer Wichtigkeit bei der Auswahl eines Systems in eine Reihenfolge.“



Gesamtsample: 84 Teilnehmer

Ein Ausblick mit erfahrenen Smart Home Nutzern

Befragung zu unterstützenden und weiterführenden Dienstleistungen

Informationsquellen

- Hauptsächlichste Informationssuche erfolgt im **Internet**

Beratung und Kauf

- Beim Kauf wird auf eine **Fachberatung** zurückgegriffen
- Über 60 % bevorzugen einen **Sofort-Kauf** anstatt monatlichen Nutzungsgebühren

Installation und Inbetriebnahme

- Knapp die Hälfte möchte keinen Installationservice
- 70 % der Befragten traut sich eine **eigenständige** Konfiguration des System zu mit Unterstützung durch:
 - Lehrvideos, Benutzerhandbuch, Online-FAQ oder Support-Hotline

Gesundheit

- 30 % der SH Nutzer zeigen **Interesse** an AAL-Services

Lessons learnt: Übertragbarkeit der Erkenntnisse aus „SmartHome Rösrath“ auf andere Projekte und Produkte

Bewertungskriterien für Smart Home-Systeme

- Eigenschaften und Merkmale verschiedener Systeme
- Systemstabilität (Erreichbarkeit)
- Datenschutz und -sicherheit
- Benutzerfreundlichkeit (intuitive Bedienung)
- Komponentenauswahl (Erweiterbarkeit des Systems)

Erfahrene Smart Home-Nutzer

- Einbeziehung der erfahrenen Smart Home-Nutzer zum Usability-Test von SH-Systemen

Digitale Geschäftsmodelle

- Nutzer sind bereit Daten freizugeben, wenn daraus Vorteile entstehen (Voraussetzung: keine Weitergabe an Dritte)
- Über 90 % der SH-Nutzer wünschen sich eine Visualisierung von Strom, Gas und Wasserverbrauchswerten in der Smart Home-App (Smart Meter-Schnittstelle)

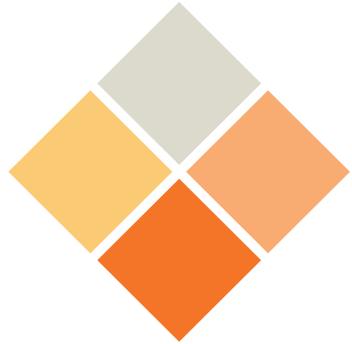
...und die Arbeiten mit Smart Home gehen an der TH Köln weiter

Smart Home als zentraler Bestandteil in laufenden Forschungsprojekten

- VISE-Projekt: „*Energienachfrageverhalten in Haushalten*“ – Smart Home in Haushalten
- VISE-Projekt: „*Smarte Technologien für Unternehmen*“ – Smart Home in Unternehmen (KMU)
- Aufbau des „**Living Labs**“ für Haushalte und Unternehmen mit Demonstratoren verschiedener Smart Home-Systeme
 - Smart Home zum Anfassen und Ausprobieren
 - Recherche des Marktangebots an Smart Home-Systemen
 - Technische Analyse und Bewertung von Systemen
 - Ableitung neuer Nutzungsmöglichkeiten und Verbesserungsvorschlägen
 - Kommunikation von Smart Home

Smart Home in der Lehre am CIRE

- Integration in die Studiengänge für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz
- Einbindung in der Energieberater-Ausbildung
- Studentische Projekte im Smart Home-Labor



VISE

Virtuelles Institut Smart Energy

Das VISE befasst sich mit dem Einfluss der Digitalisierung auf die Energiewirtschaft und deren Bedeutung für Akteure in NRW.

Aktuelle Forschungsprojekte:



VISE
Geschäftsmodelle



VISE
Haushalte



VISE
Unternehmen



VISE
Regionale Virtuelle
Kraftwerke

VISE als neues Netzwerk für Smart Energy in NRW

Das VISE bildet zentrale Plattform für Dialog und gemeinsame Projekte zwischen Unternehmen, Forschungsinstitutionen und Verbänden aus NRW – mit mehr als **200 Akteuren**

Virtuelles Institut Smart Energy

Leitung Technik

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Leitung Ökonomie



Unternehmen

- Stadtwerke und Energieversorger
- Energiedienstleister und Serviceanbieter (z.B. Anbieter von Hardware- und Softwaredienstleistungen)

Forschung

- Forschungsinstitute
- Universitäten und Hochschulen
- Virtuelle Institute und Forschungscluster in NRW

Verbände/Netzwerke

- Verbände (Schnittstelle zu Stadtwerken und KMU)
- Bestehende Netzwerke der Energiewirtschaft in NRW (v.a. EnergieAgentur.NRW)
- Öffentliche Einrichtungen

Austausch + Kooperationen

Projekte im Virtuellen Institut „Smart Energy“ - VISE

Vier Forschungsprojekte sind bereits angelaufen – weitere Projekte können gemeinsam geplant und durchgeführt werden...

Virtuelles Institut Smart Energy

Projekt „Weiterentwicklung VISE“

Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle im energiewirtschaftlichen Innovationssystem

Projekt

„Energienachfrageverhalten Haushalte“

Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle basierend auf dem Energienachfrageverhalten von Haushalten

Projekt

„Smarte Technologien für Unternehmen“

Nutzung neuer, digitaler und smarterer Technologien für Energieeffizienz, Energie- und Lastmanagement in Unternehmen

Projekt

„(Regionale) Virtuelle Kraftwerke“

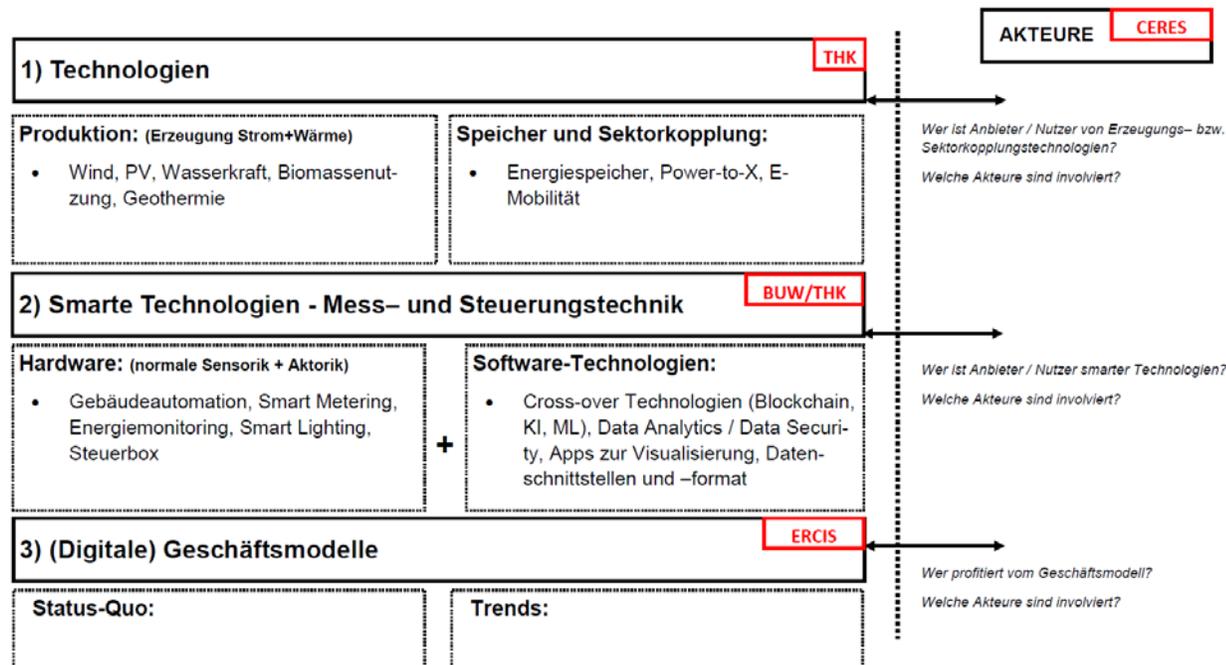
Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle bei dezentraler Energieversorgung

Systematische Betrachtung, wie die Digitalisierung das Innovationssystem der Energiewelt verändert

Wer sind Innovationstreiber (Technologien, Akteure, Märkte, Regulierungen)?

Welche Geschäftsmodelle können sich entwickeln?

→ Aufbau einer Datenbank zur Klassifizierung von Akteuren, Technologien und Geschäftsmodellen



Ableitung neuer Forschungsfragen

Projektpartner:



Projektkoordination

Technology
Arts Sciences
TH Köln



CPS.Hub

VISE-Projekt 2 – Energienachfrageverhalten Haushalte

Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle im Haushaltsbereich

Arbeitspakete/Tätigkeiten:

- Analyse von Technologien, Geschäftsmodellen, Anbietern und Nutzern
- Entwicklung von Anwendungen und Geschäftsmodellen
- Durchführung von Workshops mit Nutzern
- Aufbau eines „Living Labs“ für Vorführung, Ausprobieren und Diskussion mit Nutzern – **probieren Sie es aus!**
- Repräsentative Befragung von privaten Haushalten

Projektpartner:



Projektkoordination



Technology
Arts Sciences
TH Köln



[Schneiders/TH Köln]

Living Lab im Einsatz: Smart Home Demonstration und Befragung



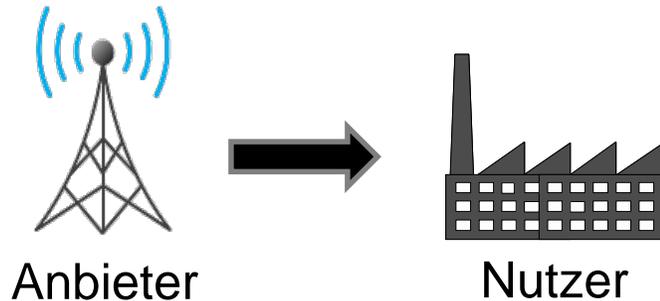
[Schneiders/TH Köln]

WISE-Projekt 3 – Smarte Technologien für Unternehmen

Das Forschungsprojekt untersucht technologische, hard- und softwaretechnische sowie sozioökonomische Inhalte zum Einsatz smarterer Technologien für Energieeffizienz, Energie- und Lastmanagement in Unternehmen (v.a. KMU)

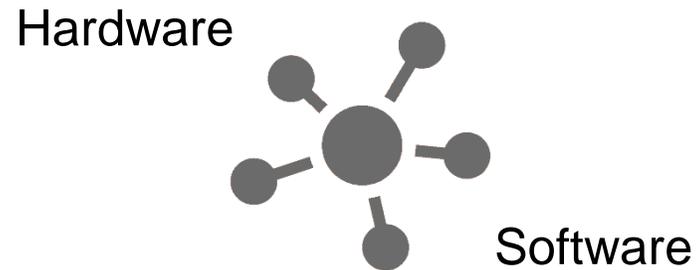
Technologien

Technologie-Screening und Anwendungstest in Unternehmen



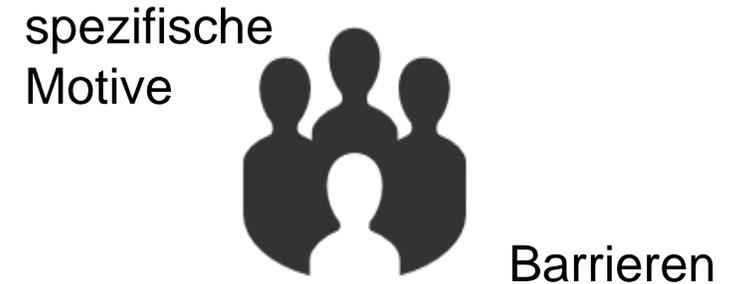
Hardware ↔ Software

Entwicklung von Hardwareinfrastruktur und Softwarearchitektur



Sozioökonomie

Nachfrageverhalten und Akzeptanz der Unternehmen



WISE-Projekt 4 – Regionale virtuelle Kraftwerke

Neue digitale Geschäftsmodelle bei einer zunehmend dezentralen Energieversorgung und vernetzten Erzeugern, Speichern und Verbrauchern identifizieren und analysieren

Technische und ökonomische Rahmenbedingungen analysieren, um anhand von Szenarien den zukünftigen Flexibilitätsbedarf zu prognostizieren

Analyse der Gebotsstrategien von Marktteilnehmern auf den Strommärkten, um Aufschluss über die Bedeutung technischer Restriktionen bei der Markteinsatzplanung virtueller Kraftwerke zu geben

Wechselwirkungen von verschiedenen, möglicherweise in Konkurrenz stehenden, Flexibilitätsoptionen analysieren, um Anforderungen und Risiken zu identifizieren

Bestehende Geschäftsmodelle klassifizieren und vergleichend bewerten

Neue, digitale Geschäftsmodelle für eine dezentrale Energieversorgung identifizieren und bewerten

Projektpartner:

ewi Energy Research & Scenarios gGmbH
Projektkoordination

JÜLICH
FORSCHUNGSZENTRUM

**Wuppertal
Institut**

Technology
Arts Sciences
TH Köln

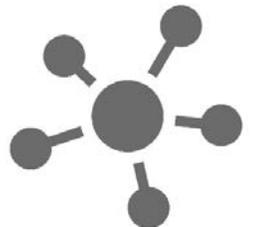
- Präsenz auf Fachkonferenzen und Messen: Stand auf der E-World 2018
- Vertretung auf lokalen Bürgerveranstaltungen
- Workshops (Smart Meter, Smart Home) mit verschiedenen Nutzergruppen
- Aktuelle Informationen durch Verteiler und Homepage



Anknüpfungspunkte zur Zusammenarbeit mit dem VISE

Wir stehen für Kooperationen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfügung **TH Köln**

- **Aufnahme in VISE-Verteiler:** Zugang zu Informationen zu wichtigen technischen Neuheiten und Themen rund um das Themenfeld Smart Energy
 - Aktuelle Informationen und Veröffentlichungen auf der VISE-Homepage und über Netzwerk
 - Möglichkeit zum Testen von Technologien (bspw. in Living Labs zu smarten Technologien)
- **Neue Kontakte zu Unternehmen und Forschungseinrichtungen** durch das heterogene VISE-Netzwerk mit mehr als 200 Akteuren
 - Wissensaustausch und Networking im Rahmen von Networking-Veranstaltungen (VISE-Jahreskonferenz, Themen-Workshops)
 - Kooperationsmöglichkeiten für zukünftige, gemeinsame Forschungsprojekte
- **Beteiligung an den aktuell laufenden Forschungsprojekten** des VISE
 - *Energienachfrageverhalten Haushalte*
 - *Smarte Technologien für Unternehmen*
 - *Regionale Virtuelle Kraftwerke*



Und was sagt der Verbraucher zu Smart Metern?

Erkenntnisse aus der Workshopreihe
„Zukunft mit Smart Meter“ mit Privathaushalten



Workshopreihe „Zukunft mit Smart Meter“

Gemeinsame Durchführung mit dem Wuppertal Institut



Technology
Arts Sciences
TH Köln

[Schneiders/TH Köln]



Forschungsprojekt im Rahmen von



Vorstellung des Themas Smart Metering vor Laien und Haushaltskunden mit anschließender Diskussion an Thementischen:

- Vorteile und Chancen
- Ängste, Barrieren und Hindernisse
- Visionen für die Zukunft

Weitere Workshops sind in Vorbereitung.

Vorteile und Chancen durch Smart Meter

Darstellung von Informationen, Kosten, Bedienung und Steuerung

*Mehr Transparenz über
die eigenen Verbräuche*

*Visualisierung der
Stromzusammensetzung
(Ökologische und
technische Aspekte)*

Vorteile und Chancen

[Schneiders/TH Köln]

*Erkennen langfristiger und
tagesaktueller Entwicklungen
des Energieverbrauches*

*Variable Strompreistarife –
Abschalten von nicht benötigten
Lasten – monetäre Entlastung*

Ängste, Barrieren und Hindernisse

Produkteigenschaften, Schnittstellen, Datenschutz und Haftung

*Wie sieht es mit der
Schnittstellenkompatibilität
zu vorhandener Technik aus?*

*Angst vor Zugriff Dritter auf die
persönlichen Daten („Hacker-
Angriff; Manipulation“)*

Ängste, Barrieren und Hindernisse

[Schneiders/TH Köln]

*Wird es eine modulare Auswahl bei
Smart Services geben (Einzelbuchung
oder gibt es nur Pakete?)*

*Messgenauigkeit gegeben? Wer
übernimmt Haftung bei Fehlern?*

Visionen für die Zukunft

Ökologisch, Ökonomisch und Erwartungen an die Politik

*Das System soll zur
Förderung erneuerbarer
Energien beitragen -
Netzstabilität*

*Das System soll kosten- und
komfortorientiert sein. Wichtig ist, dass
die Kosten nicht noch weiter steigen, da
es jetzt schon sehr teuer ist.*

Visionen für die Zukunft

[Schneiders/TH Köln]

*Die Politik muss technisch auf dem
Laufenden bleiben und die Betreiber
überprüfen. Bei Datenmissbrauch muss
die Politik Strafen verhängen.*

*Wunsch nach modularem System
für smarte Services Dienstleistungen*

Verbraucher

brauchen

verstehen

akzeptieren

mögen

nutzen

Digitalisierung

Verbraucher müssen für ihre immer wichtigere Rolle im Energiesystem gewonnen werden.

Es gibt immer mehr smarte Produkte und nachweisbaren Nutzen, z.B. Energieeinsparungen und Komfortgewinn.

Die Kommunikation muss besser werden. Schnittstellenprobleme und komplexe Programmierungen sind uninteressant.

Befürchtungen z.B. zum Datenschutz oder Systeminstabilität müssen ausgeräumt werden und der Nutzen ersichtlich sein.

Die Bedienung muss so einfach sein, dass es Spaß macht – auch oder gerade für technische Laien.

Smarte digitale Technologien müssen sich ans technische Wissen der Nutzer anpassen und nicht umgekehrt.

Ist gefühlt schon Alltag, nur in der Energiebranche (noch) nicht.

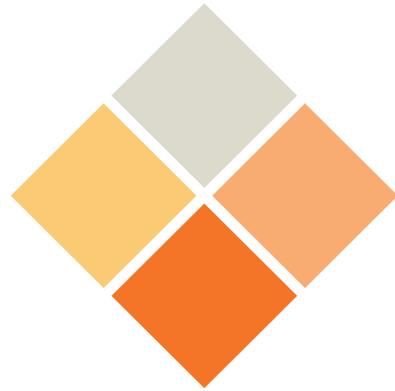
„Et hät noch immer smart jejange!“



Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Ihnen!

Kontakt zum VISE

Gerne nehmen wir Sie in das Netzwerk des Virtuellen Instituts auf und informieren Sie regelmäßig über unsere aktuellen Tätigkeiten



VISE

Virtuelles Institut Smart Energy



E-MAIL

info@smart-energy.nrw



WEBSITE

www.smart-energy.nrw

Kontakt zum Smart Energy-Team der TH Köln

Smart Energy-Team der TH Köln

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schneiders

Leiter Technik des VISE
Leiter Projektbüro SmartHome Rösrath
Leiter des Smart Energy-Teams



Technische Hochschule Köln

Cologne Institute for Renewable Energy

TH Köln
Betzdorfer Str. 2
50679 Köln

T +49 221 8275 2335
M +49 157 3320 5572
thorsten.schneiders@th-koeln.de

Technology
Arts Sciences
TH Köln

M.Sc. Lukas Hilger

Smarte Technologien für den Einsatz in Unternehmen



T +49 221 8275 4547
lukas.hilger@th-koeln.de

M.Sc. Tobias Rehm

Smart Home und Technologien für Haushalte
Projektleiter SmartHome Rösrath



T +49 221 8275 2417
tobias.rehm@th-koeln.de

M.Sc. Sascha Birk

Virtuelle Kraftwerke und Blockchain,
Modellierung



T +49 221 8275 2193
sascha.birk@th-koeln.de

Kontakt zum VISE

Smart Energy-Team der WWU Münster

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Prof. Dr. Andreas Löschel

Leiter Ökonomie des VISE

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Lehrstuhl für Mikroökonomik, insbes.
Energie- und Ressourcenökonomik



WWU Münster
Am Stadtgraben 9
48143 Münster

T +49 251 83 23022
M +49 176 18300202
loeschel@uni-muenster.de



Dr. Christoph Feldhaus

Koordination des VISE

VISE-Teilprojekt „Smarte Technologien für
Unternehmen“

T +49 176 2490 1789
christoph.feldhaus@wiwi.uni-muenster.de



M.Sc. Laura Klockenbusch

VISE-Teilprojekt „Weiterentwicklung VISE“

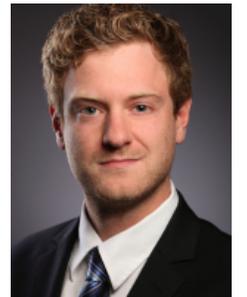
T +49 251 83 25083
Laura.Klockenbusch@wiwi.uni-muenster.de



M.Sc. Marvin Gleue

VISE-Teilprojekt „Energienachfrageverhalten
Haushalte“

T +49 251 83 25082
Marvin.Gleue@wiwi.uni-muenster.de



Nehmen Sie sich noch kurz 2 Minuten Zeit...



Bitte geben Sie die ausgefüllten Fragebögen bei uns am Smart Home Stand ab oder lassen Sie diese einfach auf Ihren Stühlen liegen.

Vielen Dank!