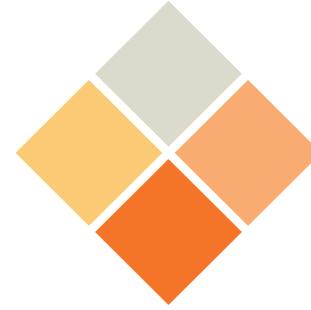




VISE  
Unternehmen



VISE

Virtuelles Institut Smart Energy

## VISE Teilprojekt 3

# „Smarte Technologien für Unternehmen“

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

Technische Hochschule Köln

VISE-Jahreskonferenz 2018 | Köln, 06.12.2018

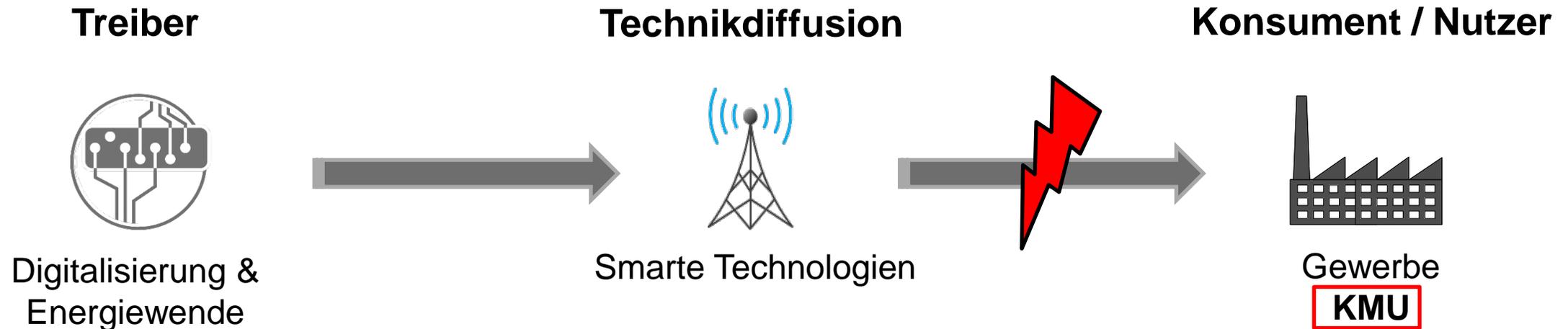
Gefördert durch:

Technology  
Arts Sciences  
TH Köln



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

- **Vorstellung des Forschungsprojekts**
  - Transdisziplinäre Zielsetzung und Forschungsfrage
  - Projektkonsortium und Inhalte der Arbeitspakete
- **Aktuelle Arbeiten und Erkenntnisse**
  - Technologie-Screening „smarte Technologien“
  - Qualitative Anwendungstests in Unternehmen und auf Workshops
  - Engineering Prozess für den Einsatz smarterer Technologien
  - Quantitative Online-Umfrage zu Wissensstand, Wahrnehmungen und Erfahrungen
- **Fazit und zukünftige Arbeiten**
- **Kontakt**



- **Zielsetzung:** Schaffung eines besseren Verständnisses für Nutzbarkeit und Nutzen smarter Technologien in mittelständischen Unternehmen (KMUs) zur Verbesserung von Energieeffizienz, Energie- und Lastmanagement
- **Forschungsfrage:** Inwiefern können smarte Technologien Energieeffizienz, Energie- und Lastmanagement von KMUs in NRW verbessern? Welche Anwendungs-, Akzeptanz und Umfeldprobleme können identifiziert und welche **Lösungsansätze** können entwickelt werden?

# Inhalte der Arbeitspakete und Projektkonsortium

Betrachtung technologischer, software-spezifischer und sozio-ökonomischer Aspekte

## Projektkoordination

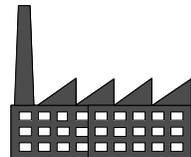
Technology  
Arts Sciences  
TH Köln

### Smarte Technologien

Technologie-Screening &  
**Anwendungstest** in  
Unternehmen



Anbieter



Nutzer



### Hardware ↔ Software

Entwicklung von  
Hardwareinfrastruktur und  
Softwarearchitektur

Hardware



Software



### Sozioökonomie

Nachfrageverhalten  
Akzeptanz der  
Unternehmer

Wissen

Wahrnehmung



Einstellung

Verhalten

# Erkenntnisse des Technologie-Screenings

## Energietransparenz & -management

### Energiemonitoring-Systeme

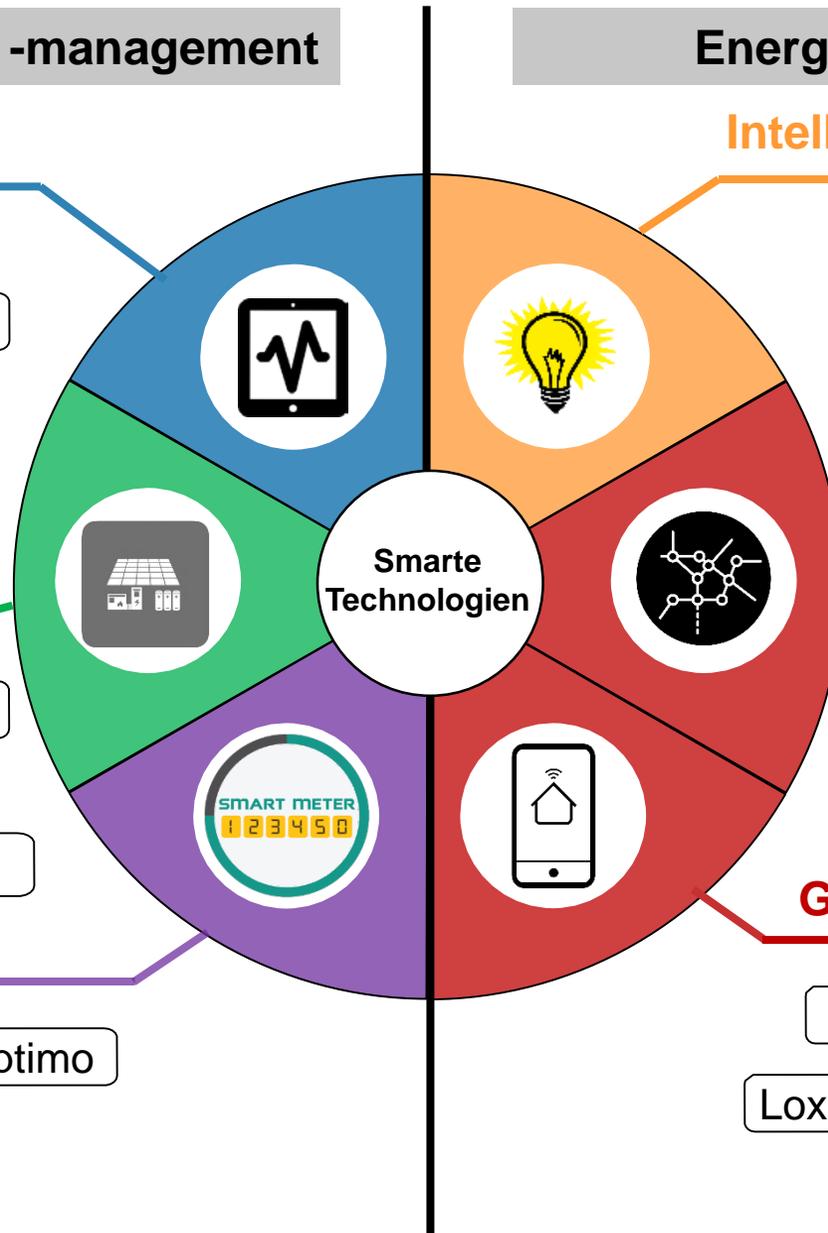
Panoramic Power  
wago  
econ solutions  
manageE  
Delphin Technology  
Gildemeister

### Energiemanagement-Technologien

SMA  
e.on  
Athion  
Dafi GmbH  
logarithmo  
EnergiData

### Intelligente Messsysteme

Devolo  
discovergy  
smartOptimo  
Easymeter  
Landis + Gyr



## Energieeffizienz

### Intelligente Beleuchtung

SchahlLED  
LEDvance  
Microsens  
LED-linear

### Gebäudeautomation (busbasiert)

Loxone  
digitalSTROM  
KNX/EIB  
LCN

### Gebäudeautomation (funkbasiert)

Qivicon  
wibutler  
fibaro  
Loxone Air  
Homee  
e.on  
COQON

# Anwendungstest „Living Lab“ im Forschungsprojekt

Umsetzung in Unternehmen und durch Simulation mit mobilen Demonstrationswänden

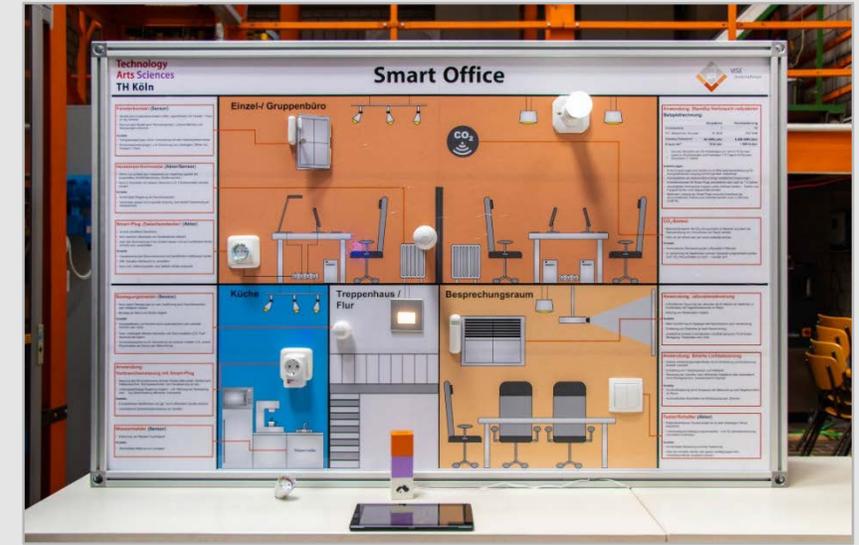
## Living Lab-Ansatz

### Realwelt



*Anwendung:* Energetische Analysen in Unternehmen

### Simulation



*Anwendung:* Workshops, Konferenzen, Messen

# Umsetzung in der Realwelt

## Durchführung von Anwendungstests in mittelständischen Unternehmen



Verarbeitendes Gewerbe



Freizeitbranche – Wasserski  
Langenfeld



Museumsbetrieb (Odysseum Köln)



Einzelhandel in Langenfeld

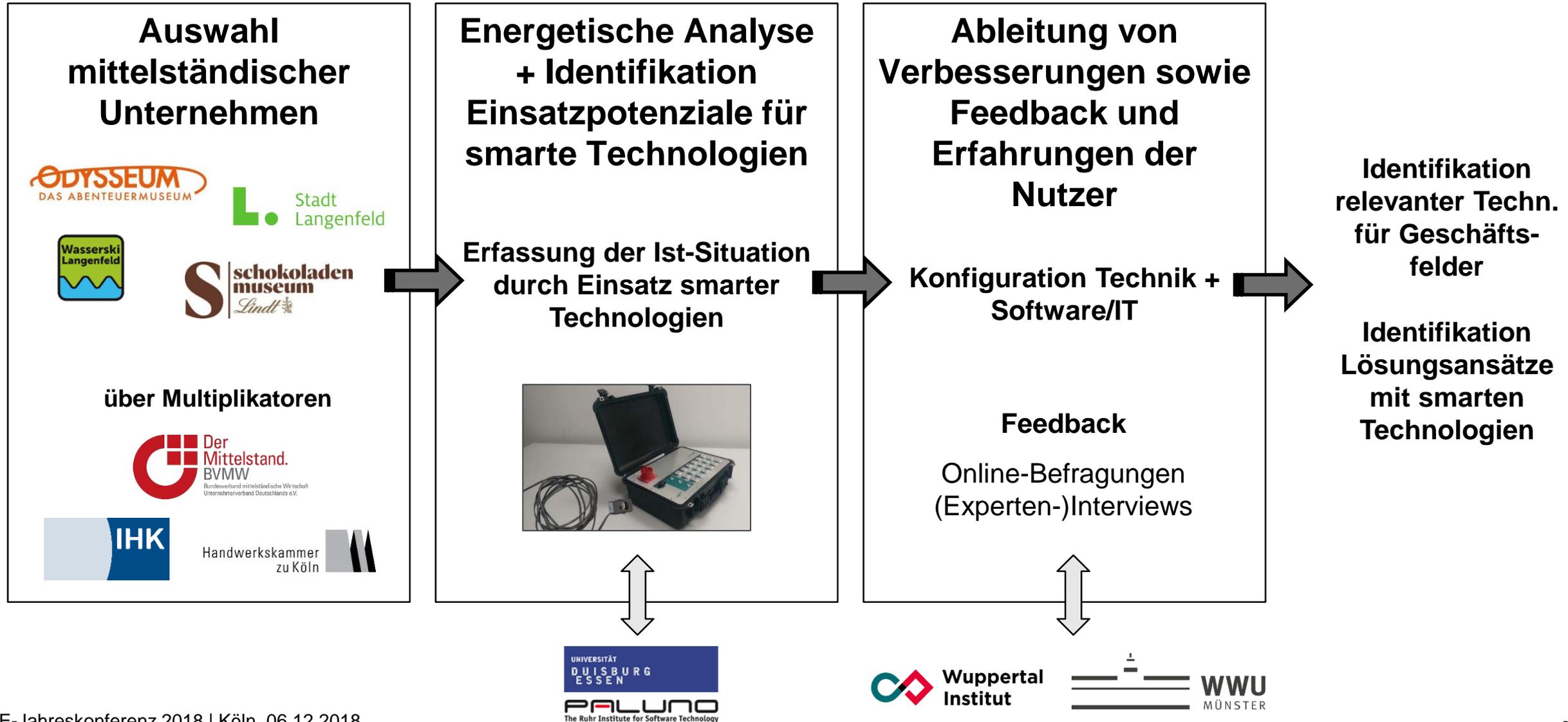


Museumsbetrieb (Schokoladenmuseum Köln)

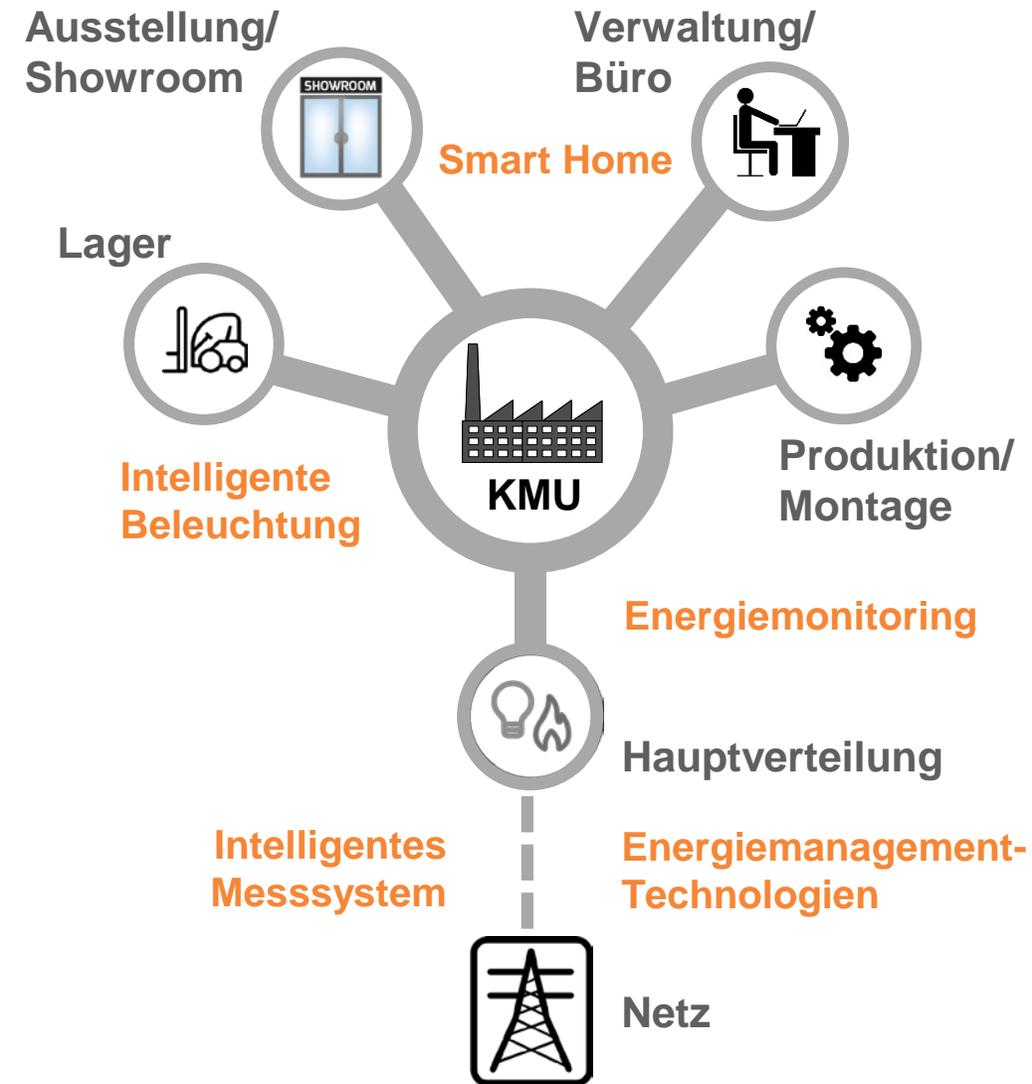
- branchenübergreifender Ansatz ermöglicht die Bündelung vielfältiger Eindrücke und Erkenntnisse aus der Praxis und liefert Grundlagen für standardisierten Ansatz

# Umsetzung in der Realwelt | Methodik

Erarbeitung einer systematischen Methodik und Vorgehensweise



- **Digitale Technologien sind noch nicht in KMUs angekommen**
  - Häufig sind „klassische“ Energieeffizienzmaßnahmen (z.B. Umrüstung auf LED-Beleuchtung) noch nicht umgesetzt
- **Erster Schritt: Energietransparenz schaffen**
  - Einsatz (mobiler) Messtechnik zur Erfassung der Energie- und Lastflüsse im Unternehmen
  - Schaffung einer Basis für Effizienzmaßnahmen
- **Sinnvolle, standardisierbare Lösungsansätze für Teilbereiche im Unternehmen finden**
  - Smarte Technologien haben unterschiedliches Einsatzpotenzial für Teilbereiche des Unternehmens
  - Sinnhaftigkeit der Lösungsansätze sollte gerade bei KMUs berücksichtigt werden



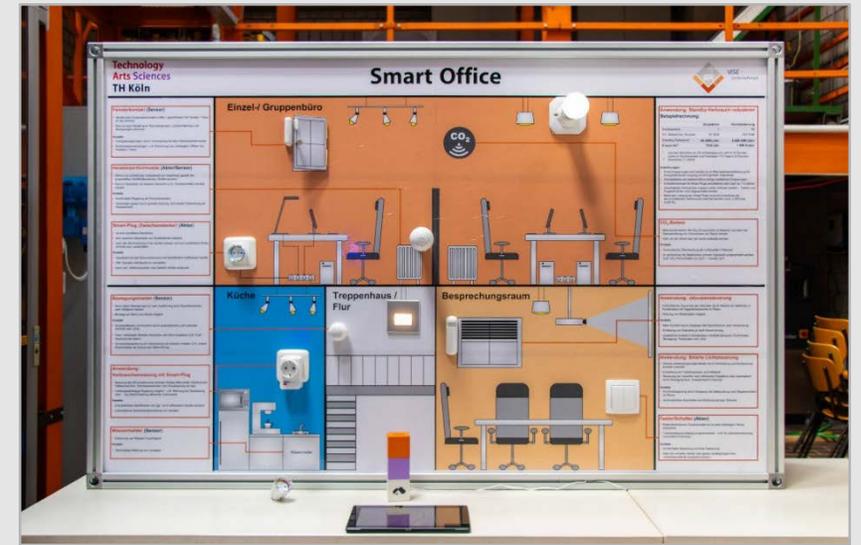
## Living Lab-Ansatz

### Realwelt



*Anwendung:* Energ. Analysen in Unternehmen

### Simulation



*Anwendung:* Workshops, Konferenzen, Messen

# Workshops und Veranstaltungen im Jahr 2018

Workshops ermöglichten den direkten Dialog mit Nutzern smarterer Technologien

- Nutzerbefragungen geben wichtige Einblicke und „O-Ton“ von Unternehmen (allgemeine Punkte zu Energieeffizienz, smarte Technologien, Informationslage und Hemmnisse)
- Einblick in verschiedene Branchen / Nutzergruppen (Dienstleister, verarbeit. Gewerbe/Industrie)
- Kontakte zu interessierten Unternehmen an engerer Zusammenarbeit (bspw. Interview, energetische Analyse)



**Energieeffizienz konkret – EA.NRW**



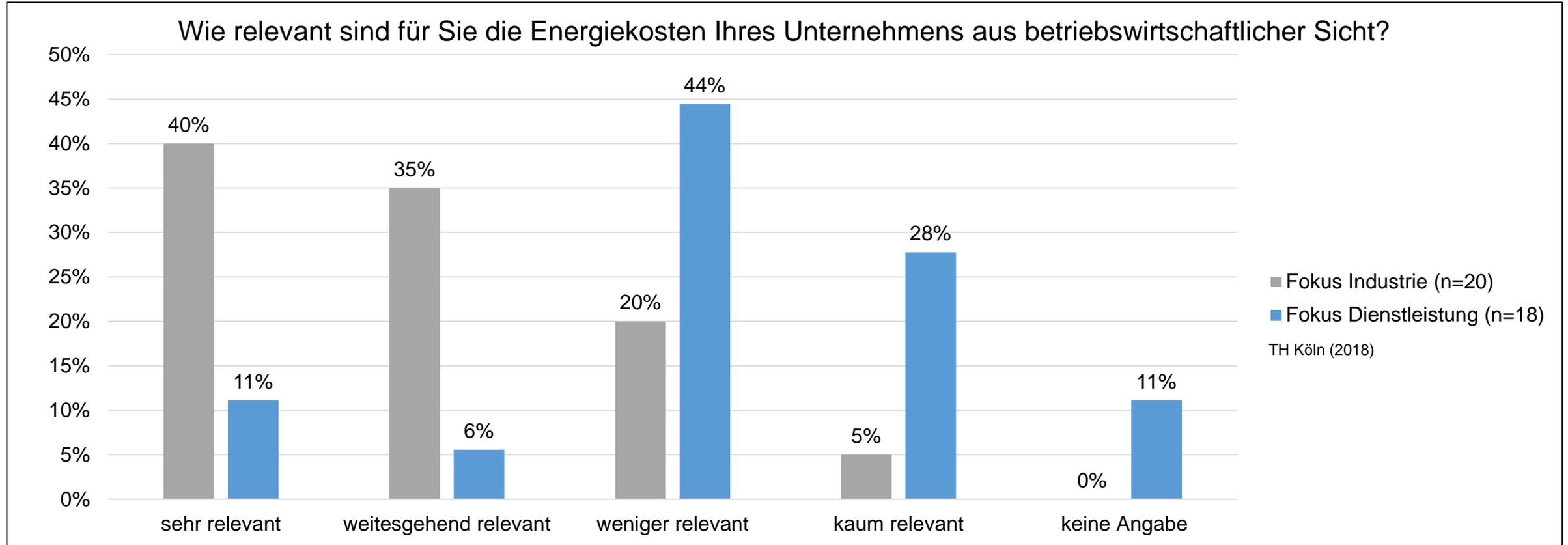
**Energieeffizienz 360° - Gildemeister**



**Energie DIGITAL - BVMW**

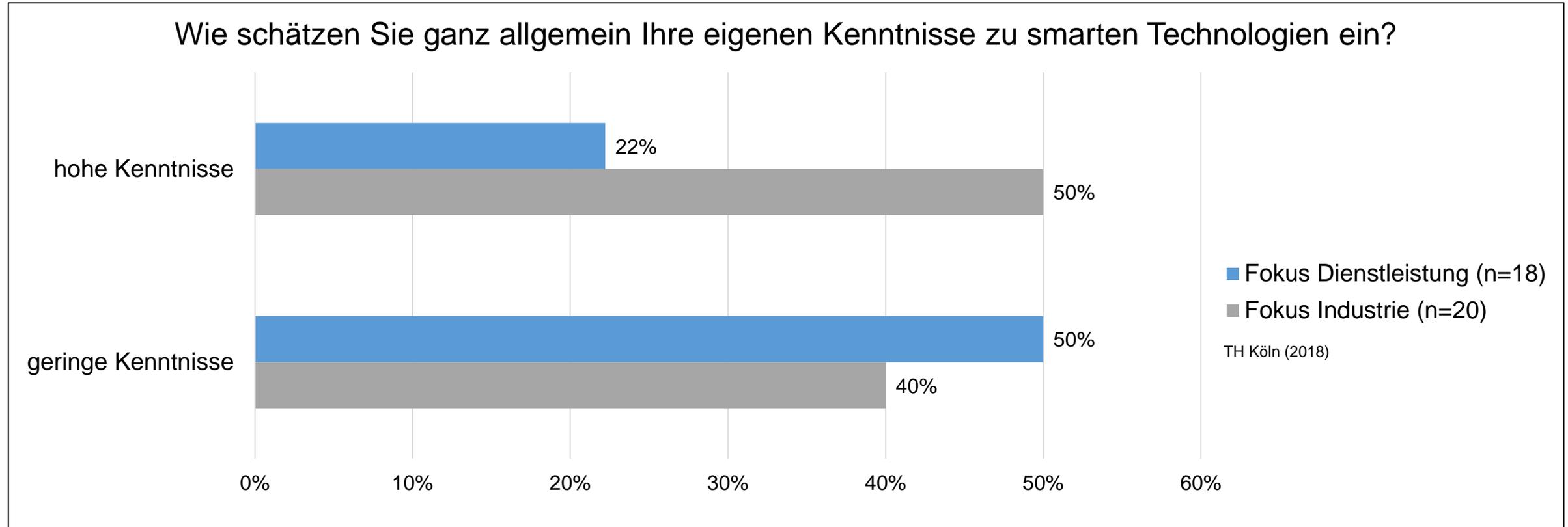
# Workshops mit Konsumenten | Ergebnisse

## Relevanz des Themenfelds Energie im Unternehmen



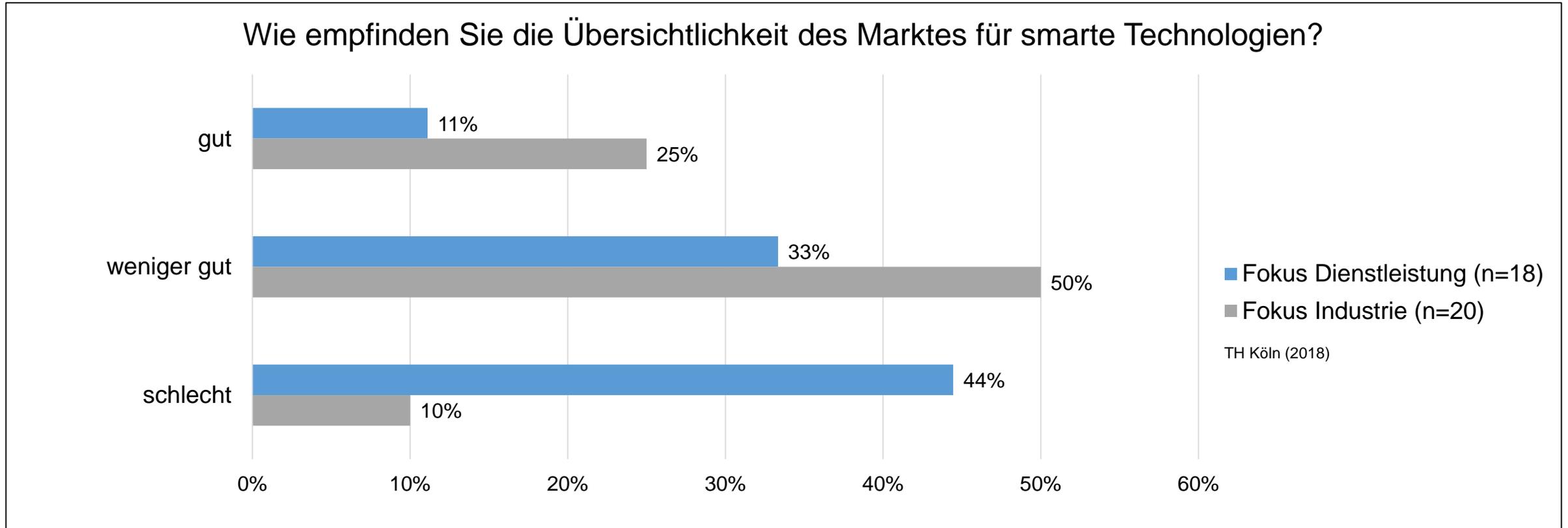
➤ Im Industriebereich hat das Themenfeld Energie eine deutlich höhere Relevanz als im Dienstleistungsbereich

## Kenntnisse zu smarten Technologien

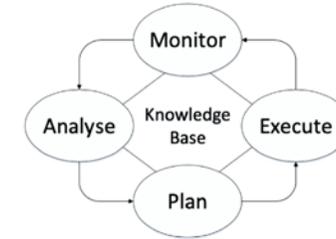


- Viele Unternehmen (v.a. im Dienstleistungsbereich) haben sich noch nicht konkret mit smarten Technologien auseinandergesetzt und schätzen ihre Kenntnisse entsprechend gering ein

## Übersichtlichkeit des Marktes smarter Technologien



- Auch das Angebot muss für Unternehmen transparenter werden – die Übersichtlichkeit des Marktes wird häufig als weniger gut bzw. schlecht bezeichnet



## Ist-Situation

Netzwerkinfrastruktur  
identifizieren  
vorhandene smarte  
Technologien erfassen



## Iterativer Prozess

Domänen-Experten  
zum aktuellen  
Vorgehen befragen  
Auswahl und Testen  
von smarten  
Technologien  
Erfolg evaluieren  
Nächste Iteration  
starten



## Automatisierung

MAPE-K-Zyklus als  
Vorlage zur  
Automatisierung  
einführen  
Mit Domänen-  
Experten Phasen  
stückweise  
automatisieren  
Ideales Ziel:  
vollständige und  
adaptive  
Automatisierung



Methoden, aktuelle Erkenntnisse und weiteres Vorgehen

- **Hard- und Software-Schnittstellenanalyse mobiler Messtechnik für Stromverbräuche**
  - Offene Schnittstellen unterstützen Integration smarter Technologien

## Weiterführende Arbeiten:

- **Software-Screening** aufbauend auf dem Technologie-Screening aus AP1
- Nutzerakzeptanz anhand von Prototypen untersuchen
- Visualisierung der Energiedaten
- Fallstudie zur Validierung des vorgestellten Engineering-Prozesses



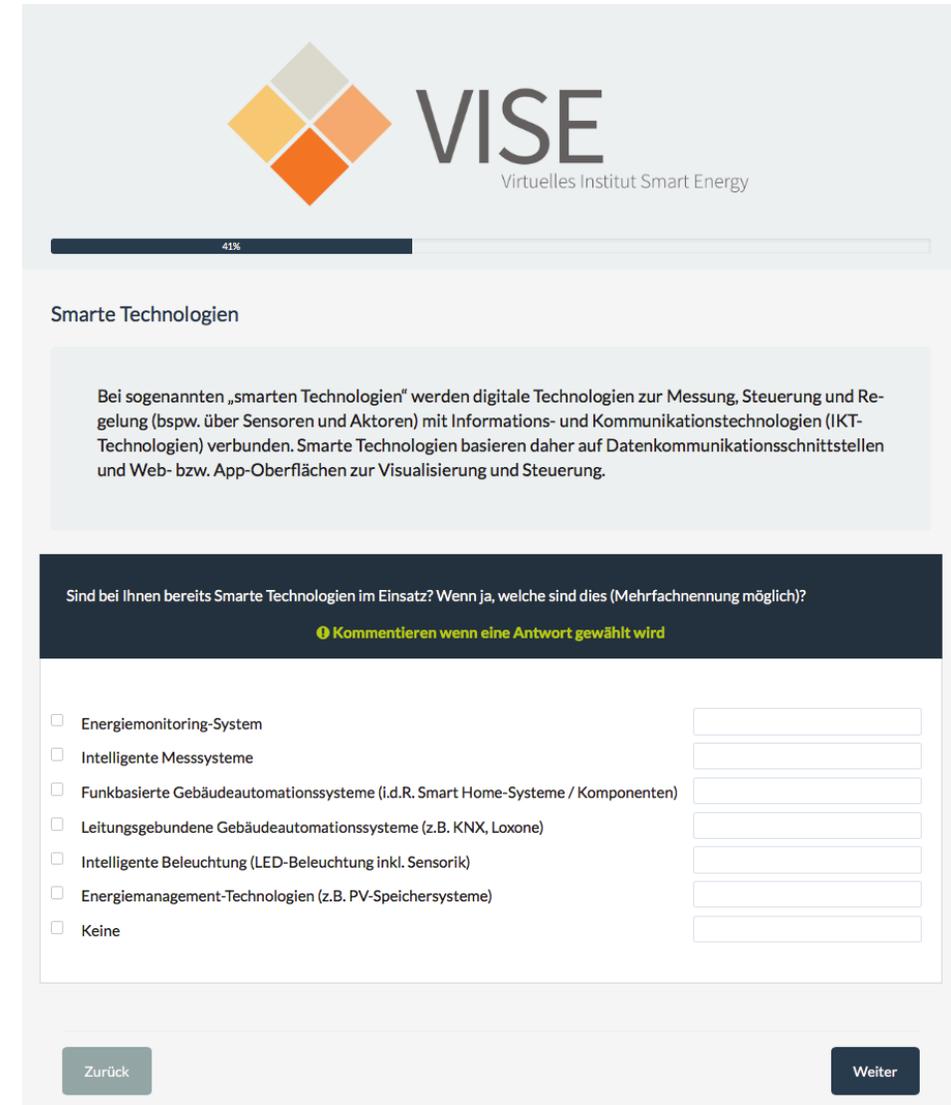
# Quantitative Online-Befragung

Zweite Testphase mit Unternehmen und ExpertInnen im Dezember

- Onlineschaltung im Januar 2019
- Zielgruppe: KMUs in NRW
- Umfang: n = 500 – 1.000
- Methode: quantitative Befragung

## Zentrale Forschungsfragen:

- **Wissen, Nutzformen, Motivationen:** Wie ist der Status-Quo bei NRW-KMUs bezogen auf smarte Technologien zur Optimierung von Energieverbräuchen?
- Welche spezifischen smarten Technologien kommen bereits zum Einsatz und welche **Erfahrungen** werden damit gemacht?
- Inwiefern lassen sich aus den Ergebnissen **Barrieren und Treiber** für die Optimierung von Energieverbräuchen mit Hilfe von smarten Technologien identifizieren?



The screenshot shows the VISE online survey interface. At the top, there is a progress bar indicating 41% completion. Below the progress bar, the title "Smarte Technologien" is displayed. A text box explains that smart technologies involve digital technologies for measurement, control, and regulation, often connected to ICT technologies. Below this, a question asks if the respondent has already used smart technologies, with a note that multiple selections are possible. A list of technology categories is provided, each with a checkbox and a corresponding input field for the number of uses:

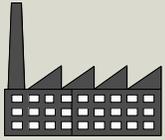
- Energiemonitoring-System
- Intelligente Messsysteme
- Funkbasierte Gebäudeautomationssysteme (i.d.R. Smart Home-Systeme / Komponenten)
- Leitungsgebundene Gebäudeautomationssysteme (z.B. KNX, Loxone)
- Intelligente Beleuchtung (LED-Beleuchtung inkl. Sensorik)
- Energiemanagement-Technologien (z.B. PV-Speichersysteme)
- Keine

At the bottom of the form, there are "Zurück" (Back) and "Weiter" (Next) buttons.

# Anknüpfungspunkte zur Zusammenarbeit mit Ihnen

...im Forschungsprojekt „Smarte Technologien für Unternehmen“

NUTZER



- Einladung zur **Teilnahme am Anwendungstest** (Potenzialanalyse smarterer Technologien und Ergebnisse aus Analysen vor Ort)
- Zugang zu **Ergebnissen** aus den laufenden Arbeiten

ANBIETER



- Einladung zur **Teilnahme an Anwendungstests** in Unternehmen (Feedback über Technologie und Erkenntnisse der Analysen vor Ort)
- Einbeziehung in das Forschungsprojekt

INTERESSENS-  
VERTRETER

- **Diskussion** über projektspezifische Themen und Erkenntnisse aus den Anwendungstests
- Einbeziehung in das Forschungsprojekt

- **Zusammenarbeit mit verschiedenen Stakeholdern in NRW**
  - Multiplikatoren für die Online-Umfrage zur Nutzung smarterer Technologien
  - Workshops mit IHK Unternehmen
- **Zusammenarbeit mit Unternehmen**
  - Weitere energetische Analysen / Potenzialanalyse smarterer Technologien in Unternehmen
- **Erweiterung Living Lab**
  - Smart Meter-Wand - Schauwand zur Darstellung des intelligenten Messsystems
  - „Energiesystem KMU“ mit typischen Teilbereichen darstellen
- **Ziel: Standardisierbare Lösungsansätze mit smarten Technologien**
  - KMUs haben vergleichbare energetische Knackpunkte
  - Smarte Produkte und Services haben großes Einsatzpotenzial, müssen aber „smart“ weiterentwickelt und im Markt etabliert werden

# Kontakt zum Projektkonsortium

## WISE Teilprojekt 3 – Smarte Technologien für Unternehmen

### Prof. Dr. Thorsten Schneiders



#### Projektleitung

T + 49 221 8275 2335

[thorsten.schneiders@th-koeln.de](mailto:thorsten.schneiders@th-koeln.de)

#### Lukas Hilger

[lukas.hilger@th-koeln.de](mailto:lukas.hilger@th-koeln.de)

Technology  
Arts Sciences  
TH Köln

### Prof. Dr. Volker Gruhn



T + 49 201 183 7051

[volker.gruhn@uni-due.de](mailto:volker.gruhn@uni-due.de)

#### Marc Hesenius

[marc.hesenius@uni-due.de](mailto:marc.hesenius@uni-due.de)

#### Florian Weßling

[florian.wessling@uni-due.de](mailto:florian.wessling@uni-due.de)

#### Orlando Nguyen

[orlando.nguyen@uni-due.de](mailto:orlando.nguyen@uni-due.de)



### Prof. Dr. Andreas Löschel



T + 49 251 8323 022

[loeschel@uni-muenster.de](mailto:loeschel@uni-muenster.de)

#### Dr. Christoph Feldhaus

[christoph.feldhaus@uni-muenster.de](mailto:christoph.feldhaus@uni-muenster.de)



### Katja Witte



T + 49 202 2492 218

[katja.witte@wupperinst.org](mailto:katja.witte@wupperinst.org)

#### Felix Große-Kreul

[felix.grosse-kreul@wupperinst.org](mailto:felix.grosse-kreul@wupperinst.org)

