

17. Hochschultage Berufliche Bildung 13.3.2012
"Smart Technologies – berufsfeldbezogene Lösungen"

Intelligente Technologien Herausforderung für Wissenschaft und Bildung

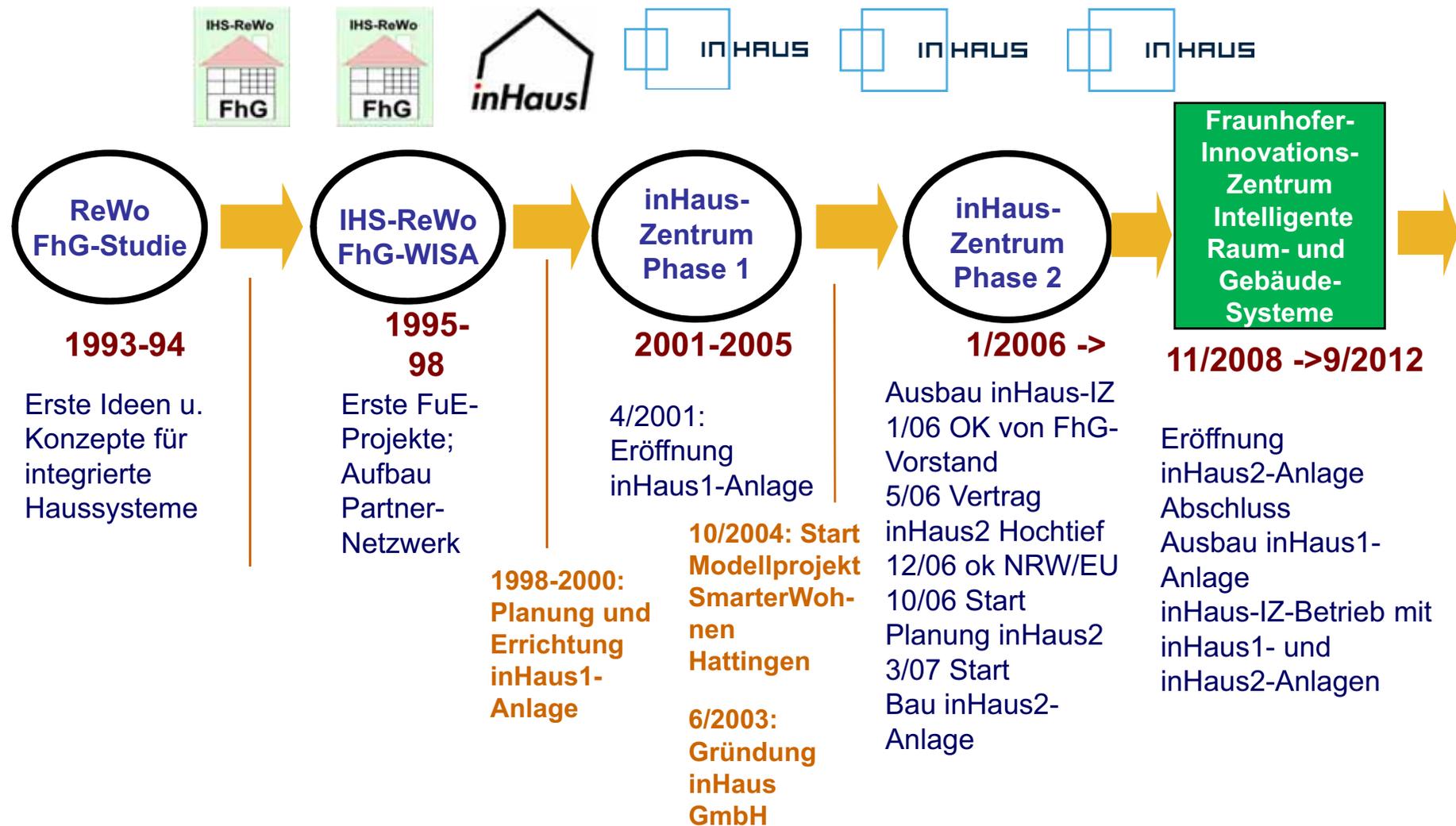
Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus
EBZ Business School und Hochschule Ruhr West

Gliederung

Intelligente Technologien: Herausforderung für Wissenschaft und Bildung

- **Einleitung**
- **Innovationen/Systeminnovationen**
- **Das Smart Home als Anwendungsbeispiel**
 - Anwendungsfelder „Energie“ und „Wohnen im Alter“
- **Aspekte der Entwicklung und Ausbildung**
- **Beispiele**
- **Ausblick**

Historie inHaus-Zentrum



Ziele und Fakten Fraunhofer-inHaus-Zentrum Intelligente Raum- u. Gebäudesysteme Duisburg



www.inhaus.de

• **Mission:**

Neue Systemlösungen zur Prozessoptimierung in sechs Marktsegmenten für neues Geschäft der inHaus-Partner

• **Fakten**

Innovationsprogramm bis 12/2011
im Volumen von ca. 28 Mio. €

Sieben Fraunhofer-Institute

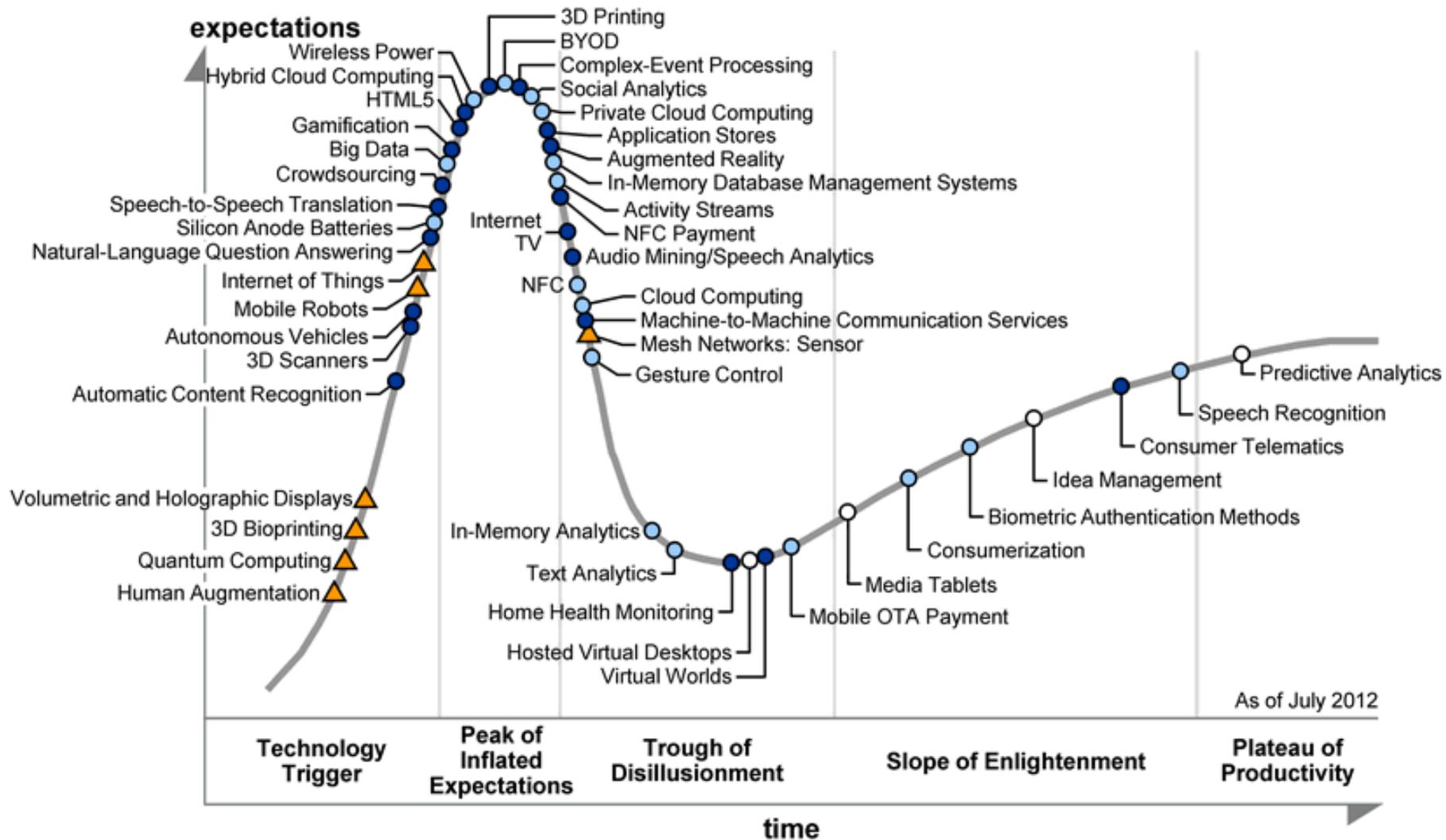
Über 90 Wirtschaftspartner

inHaus1-Anlage: 300 qm:

inHaus2-Anlage 5200 qm für

Anwendungs- u. Techniklabore

Wie kommen Innovationen in den Markt ?



Plateau will be reached in:

- less than 2 years
- 2 to 5 years
- 5 to 10 years
- ▲ more than 10 years
- ⊗ obsolete before plateau

Quelle: Gartner

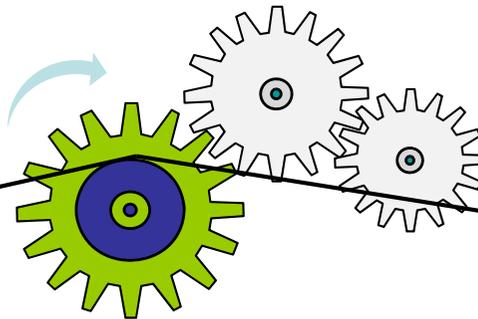
Systeminnovationen

Einzelinnovation



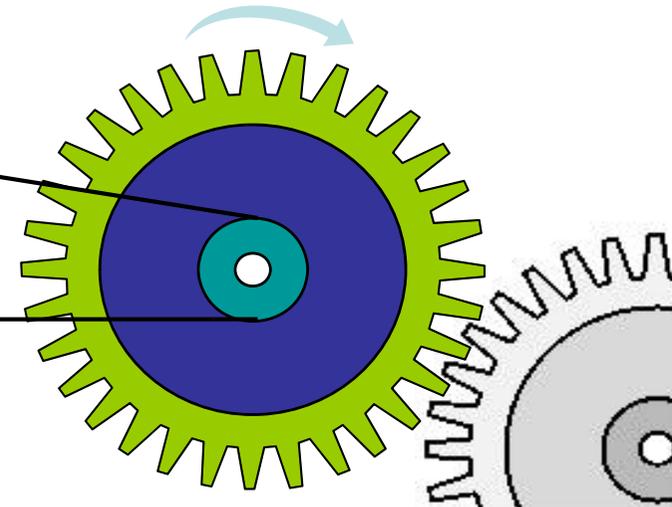
Einbringen innovativer
Einzellösungen durch die
Unternehmen

Kooperation & Weiterentwicklung



Verbesserung der Innovationen
und Einbettung der Innovation
in das Gesamtsystem

Vermarktung



Individuelle oder gemeinsame
weltweite Vermarktung der
Innovationen und entwickelten
Systemlösungen

Wie werden Innovationen entwickelt?



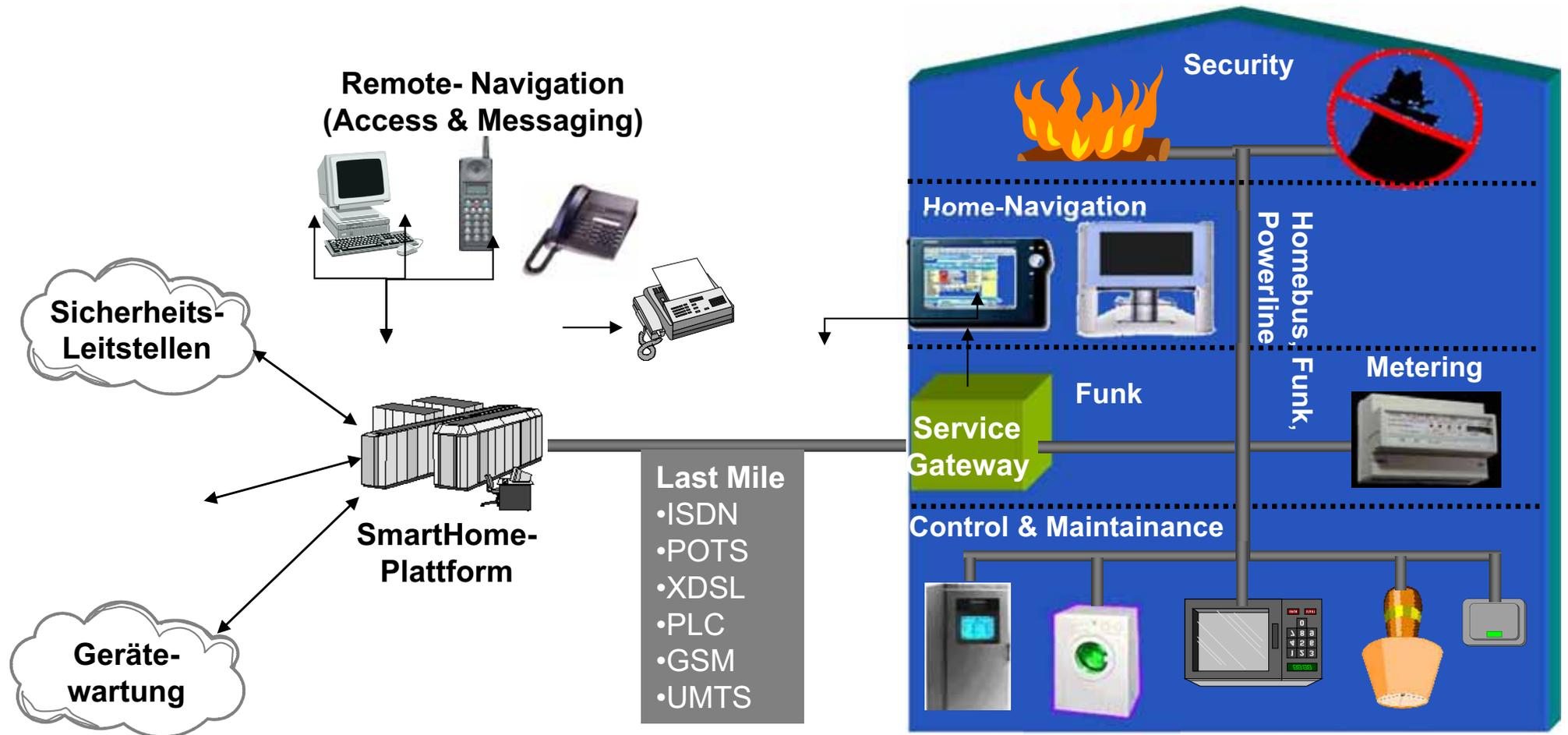
Quelle: www.presseportal.de



http://imgll.trivago.com/uploadimages/50/03/5003700_1.jpeg

- **Weitverzweigtes, vielschichtiges Wechselspiel der Kräfte und Akteure im Markt**
- **Innovationen aufgrund der Komplexität kaum noch von Einzelnen, sondern in (internationaler) Arbeitsteilung eines Teams**

SmartHome realisiert Dienste und steuert Zugriff auf Geräte



Businessmodelle:

Dienstleistungen

Plattform

Zugang

Gateway

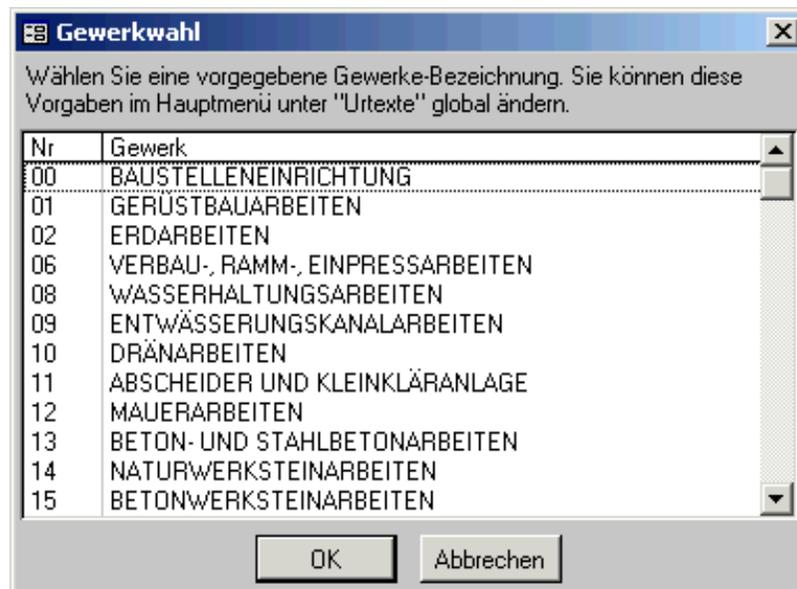
User-Interface

Netzwerke

Geräte

Besonderheiten bei Gebäuden

- **Starke Gewerkentrennung (Bau, Heizung, Elektro)**
 - Vorteil: Komplexitätsreduktion !
 - Nachteil: wenig Kooperation



Besonderheiten bei Gebäuden

- **Zunehmend intelligentere Produkte**
 - Eine Liste von Komponenten beschreibt keine Funktion mehr !
 - Lösungen bestehen aus Hardware+Software
 - Immer mehr Funktionen in dezentralen Systemteilen

Besonderheiten bei Gebäuden

- Wie intelligent dürfen Komponenten sein ?

Parameter bearbeiten

Taste 2 (2)	Taste 3	Taste 3 (2)	Taste 4	Taste 4 (2)	Taste 5	Taste 5 (2)	
Allgemein	Tasteninfo	Display	Sperrfunktion	Alarm	Taste 1	Taste 1 (2)	Taste 2
Sollwerte	Istwert	Temperatursturz	Regelung Heizen	Stellgrößen	Ventilschutz		
Zeitkanal2 - Schaltzeit3	Zeitkanal2 - Schaltzeit4	Regelung Allgemein	Betriebsart / Status				
Zeitkanal1 - Schaltzeit4	Zeitkanal2 - Schaltzeit1	Zeitkanal2 - Schaltzeit2					
Zeitkanal1 - Schaltzeit1	Zeitkanal1 - Schaltzeit2	Zeitkanal1 - Schaltzeit3					
Szene6 Werte	Szene7	Szene7 Werte	Szene8	Szene8 Werte	Zeitsteuerung		
Szene3 Werte	Szene4	Szene4 Werte	Szene5	Szene5 Werte	Szene6		
Szenen-Aktorguppen	Szene1	Szene1 Werte	Szene2	Szene2 Werte	Szene3		
Taste 6	Taste 6 (2)	Taste 7	Taste 7 (2)	Taste 8	Taste 8 (2)	Szenefunktion	

Schiebereglerfunktion: mit Startwert und Endwert

Aktion direkt bei Betätigung: keine (stoppt zyklisches Senden)

Aktion bei Loslassen vor Ablauf der langen Betätigungszeit: Erhöhe aktuellen Objektwert einmal

Aktion bei Erreichen der langen Betätigungszeit: Schieberichtung umkehren und zyklisch senden

Aktion bei Loslassen nach Erreichen der langen Betätigungszeit: keine (stoppt zyklisches Senden)

Startwert: 0

Schrittwert: 10

Endwert: 100

Zykluszeitbasis: 0,1 Sekunde

Zykluszeitfaktor (3-255): 5

OK Abbrechen Standard Info Teilw. Zugriff Hilfe

Konfigurationsmenü eines 4-fach Tasters mit Raumtemperaturregler

56 Ordner mit

277 voneinander unabhängigen Parametern !

Wie kommt das Smart Home in den Markt ?

Messestand des ZVEH auf der IFA



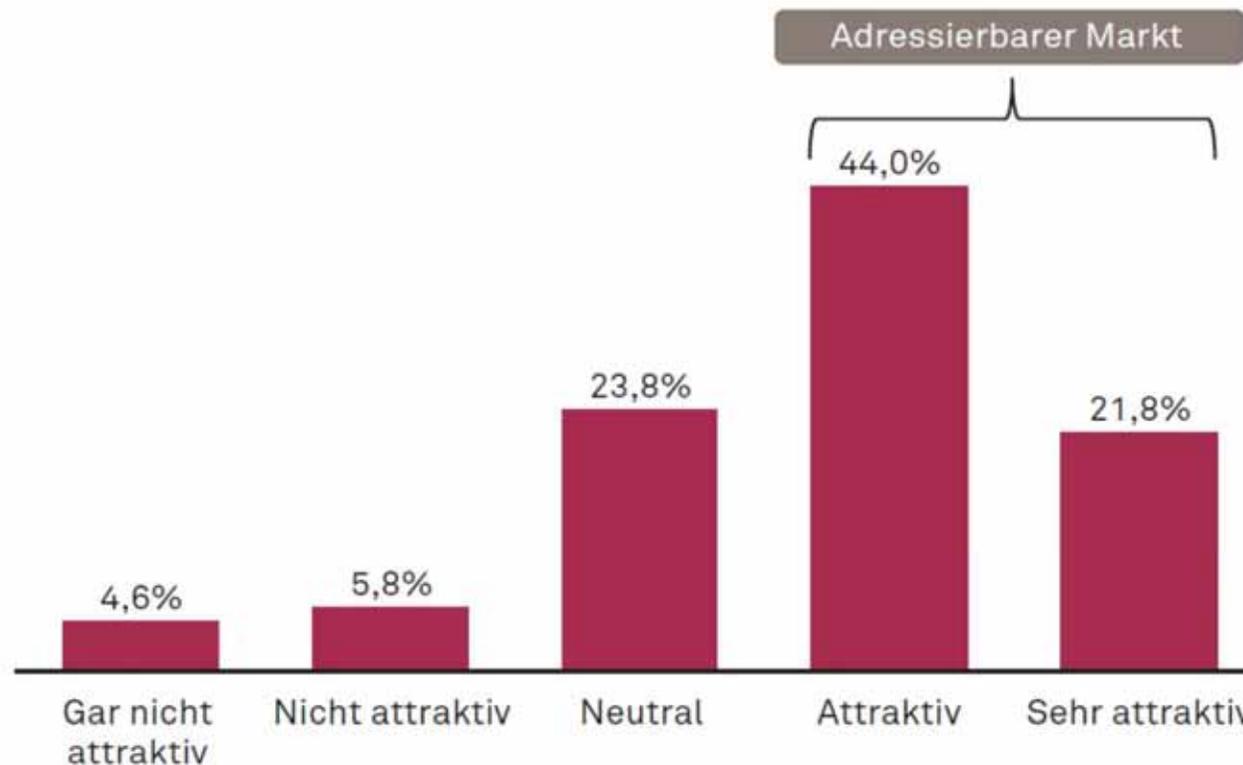
Wie kommt das Smart Home in den Markt ?

Plug&Play-Lösungen ?



Marktpotenzial von Smart Home Lösungen

Wie attraktiv finden Sie solche Smart-Home-Angebote insgesamt?



n = 500

© 2011 Capgemini Consulting

Marktpotenzial 65% der online-Haushalte: 19,8 Mio Haushalte in D

Marktpotenzial

- **64 % der Experten sind von der Notwendigkeit der Zwischenschaltung eines Integrators überzeugt.**
- **36 % glauben, dass sich ein System ohne Integrator durchsetzen wird.**
- **Von dieser Gruppe sind jedoch mehr als die Hälfte der Meinung, dass anfänglich ein Integrator notwendig wird, bis sich Smart-Home-Lösungen etabliert haben und Kunden mit den innovativen Angeboten vertraut gemacht worden sind.**
- **Auch 83 % der Kunden verlangen nach einem Angebot aus einer Hand. „Convenience“ ist hier das überzeugende Argument.**
- **34 % derjenigen, die sich für ein Integrator-Modell interessieren, würden für eine Lösung am ehesten auf einen Gebäudetechniker zugehen.**
- **Das Problem ist jedoch – die Kunden kennen keine Gebäudetechniker**

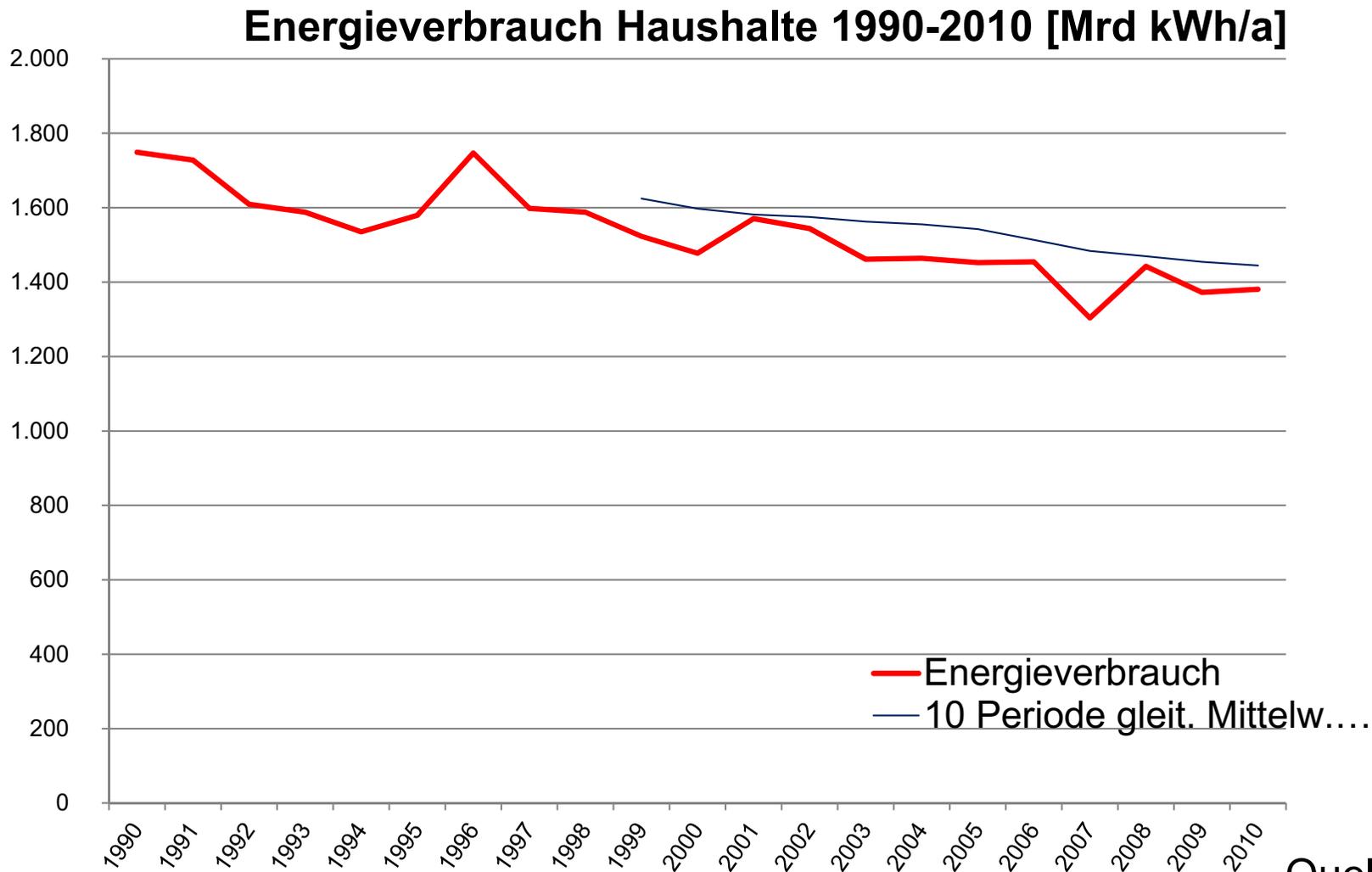
Quelle: Capgemini Consulting: Smart Home – Zukunftschancen verschiedener Industrien, 2011

Ziele der Energiewende der Bundesregierung: Deutliche Reduzierung des Energieverbrauches

Zielsetzungen für das Jahr:	2020	2030	2040	2050
Reduktion Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	-40%	-55%	-70%	-80 – 95%
Reduktion Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-20%	Steigerung Energie- produktivität um 2,1%/a		-50%
Reduktion Stromverbrauch (gegenüber 2008)	-10%			-25%
Reduktion Endenergieverbrauch im Verkehrsbereich (gegenüber 2005)	-10%			-40%
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch	18%	30%	45%	60%
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch	35%	50%	65%	80%

Quelle: FhG-ISE, Energiekonzept 2050, Bundesregierung, Sept 2010

Entwicklung des Energieverbrauches in privaten Haushalten



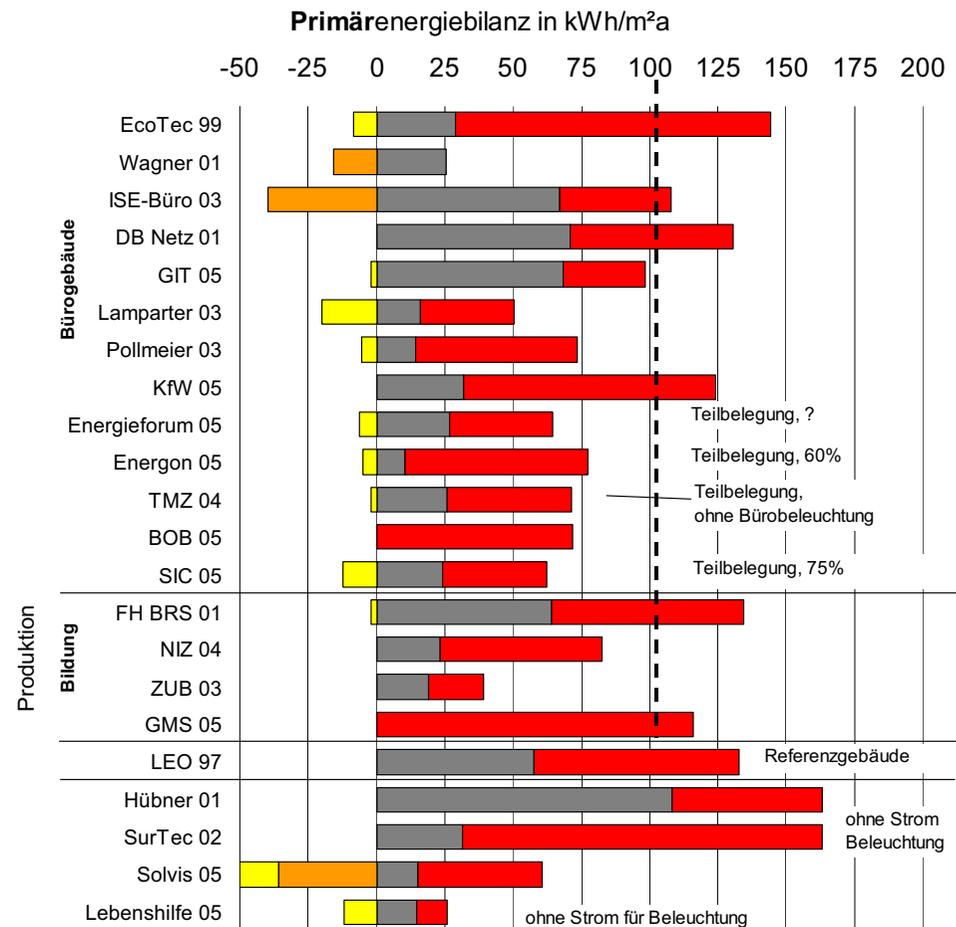
Quelle: destatis

Systematische Untersuchung der Energieeffizienz von Neubauten (Nutzgebäude)

EnBau:MONITOR



■ andere Energieträger ■ Strom ■ Gutschrift KWK ■ Gutschrift PV



Systematische Untersuchung der Energieeffizienz von Neubauten (Nutzgebäude)

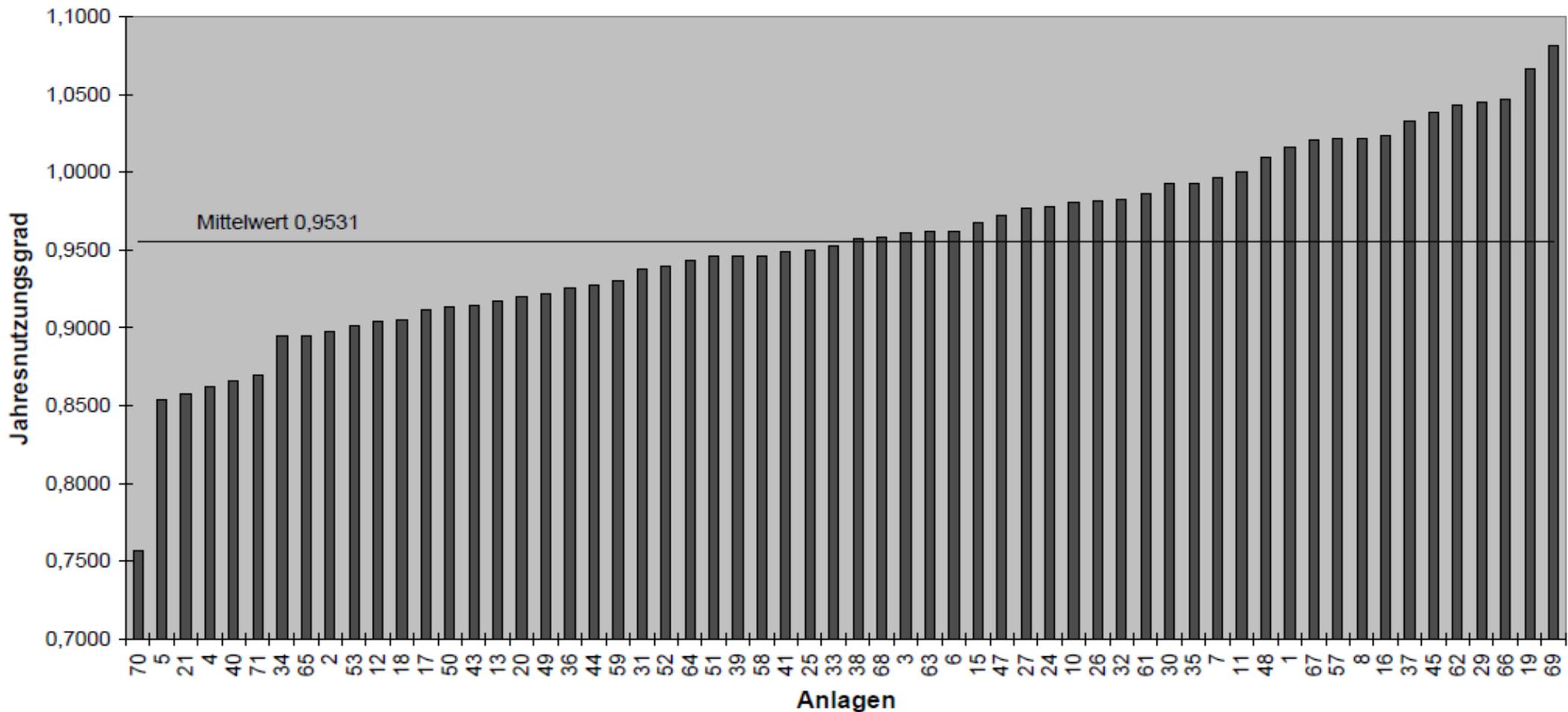
EnBau:MONITOR - Ergebnisse



- Energiekennwerte in 2/3 der Gebäude erreicht
- Selbst bei neuen, optimierten Gebäude selten optimaler Betrieb
- Keine einheitliche Systematik zur Fehlererkennung, -Diagnose und Optimierung
- Energie-Einsparpotenzial im Bereich der Betriebsführung liegt bei 5-30%
- Dabei handelt es sich um gering investive Maßnahmen
- Gebäude bzw. haustechnische Systeme sind nicht für die Betriebsanalyse entworfen
- Missverhältnis zwischen Praxis des Gebäudebetriebs und potenziell verfügbaren Technologien

Quelle: Neumann, Fraunhofer-ISE

Messwerte für den Nutzungsgrad von Brennwertkesseln



Quelle: Wolf et al.: Felduntersuchung Betriebsverhalten von Heizungsanlagen mit Gas-Brennwertkesseln

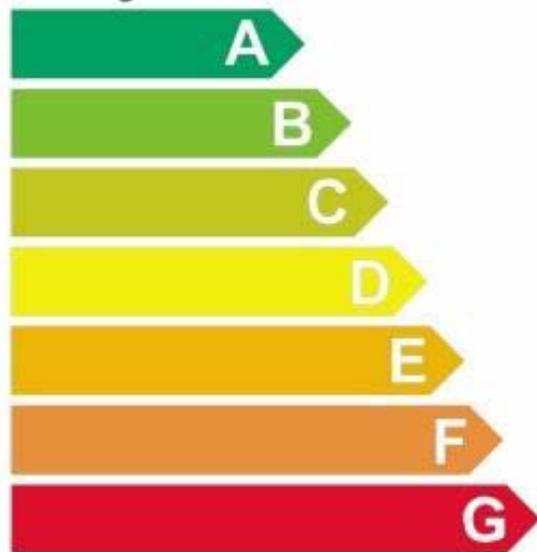
Effizienzpotenzial und Effizienz

Energie

Hersteller

Mustermarke

Niedriger Verbrauch



Hoher Verbrauch



<http://www.bauemotion.de/detail/7155058/energieverschwendung-ade-haushalt-auf-sparflamme.html>

Abhängigkeit des Energieverbrauches vom Nutzerverhalten

Energieverbrauch unsanierter Altbau in Bottrop

Durchschnittlicher Energieverbrauch: 171 kWh/(m²*a)

Mieter	Heizfläche [m ²]	Energieverbrauch Mieter [kWh/(m ² *a)]	Abweichung Verbrauch vom Durchschnitt
Mieter 1	61,04	117,50	-31,42
Mieter 4	61,04	211,07	23,20

Energieverbrauch sanierter Altbau in Bottrop

Durchschnittlicher Energieverbrauch Heizung 90,9 kWh/[m²*a]

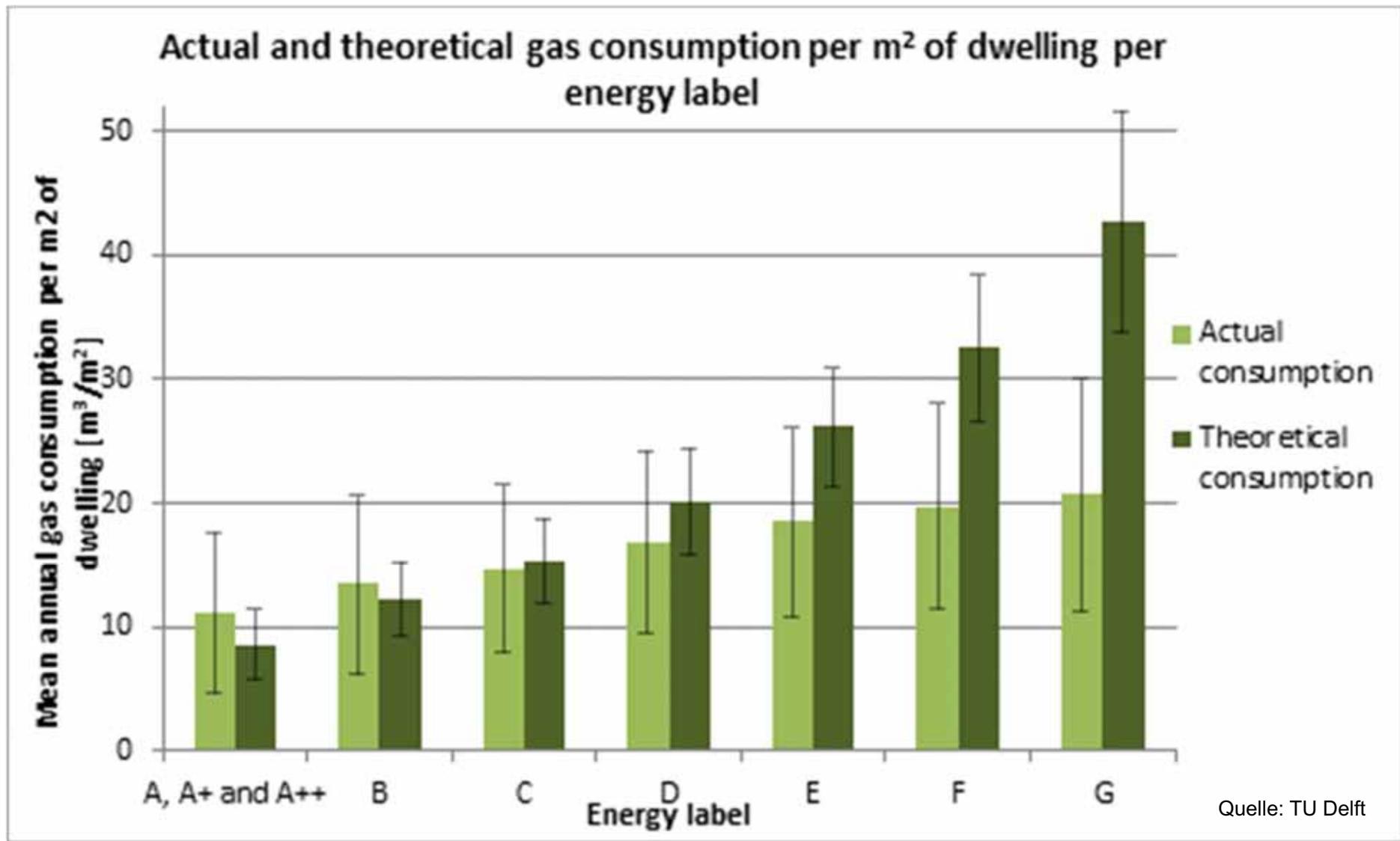
Mieter 1	91,44	78,56	-22,64
Mieter 3	67,40	70,32	49,20

Neubau in Bottrop

Durchschnittlicher Energieverbrauch 82,3 kWh/(m²*a)

Mieter 2	92,15	46,09	-44,02
Mieter 6	52,06	139,54	69,49

Deutliche Abweichungen zwischen berechnetem Bedarf und realem Verbrauch



Assistenz der Anwender



Wohnen im Alter:

Diskussion überwiegend über Möglichkeiten der Barrierefreiheit durch bauliche Maßnahmen

- Gut beleuchtete, ebene Wege
- Fahrstuhl im Haus
- Bedienknöpfe rollstuhlgerecht
- breite Türen
- markierte Treppenstufen
- beidseitige Handläufe im Treppenhaus
- rutschfeste Bodenbeläge
- Haltegriffe im Bad

Wo drückt der Schuh ?

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)**
- **Reizsignale müssen verstärkt werden (Telefon, Klingel)**
- **Automatische Lichtsteuerung im Bad**
- **Zugang zur Wohnung beim Öffnen der Tür und im Notfall**

Ambient Assisted Living

Die Wohnumgebung als Assistenzsystem

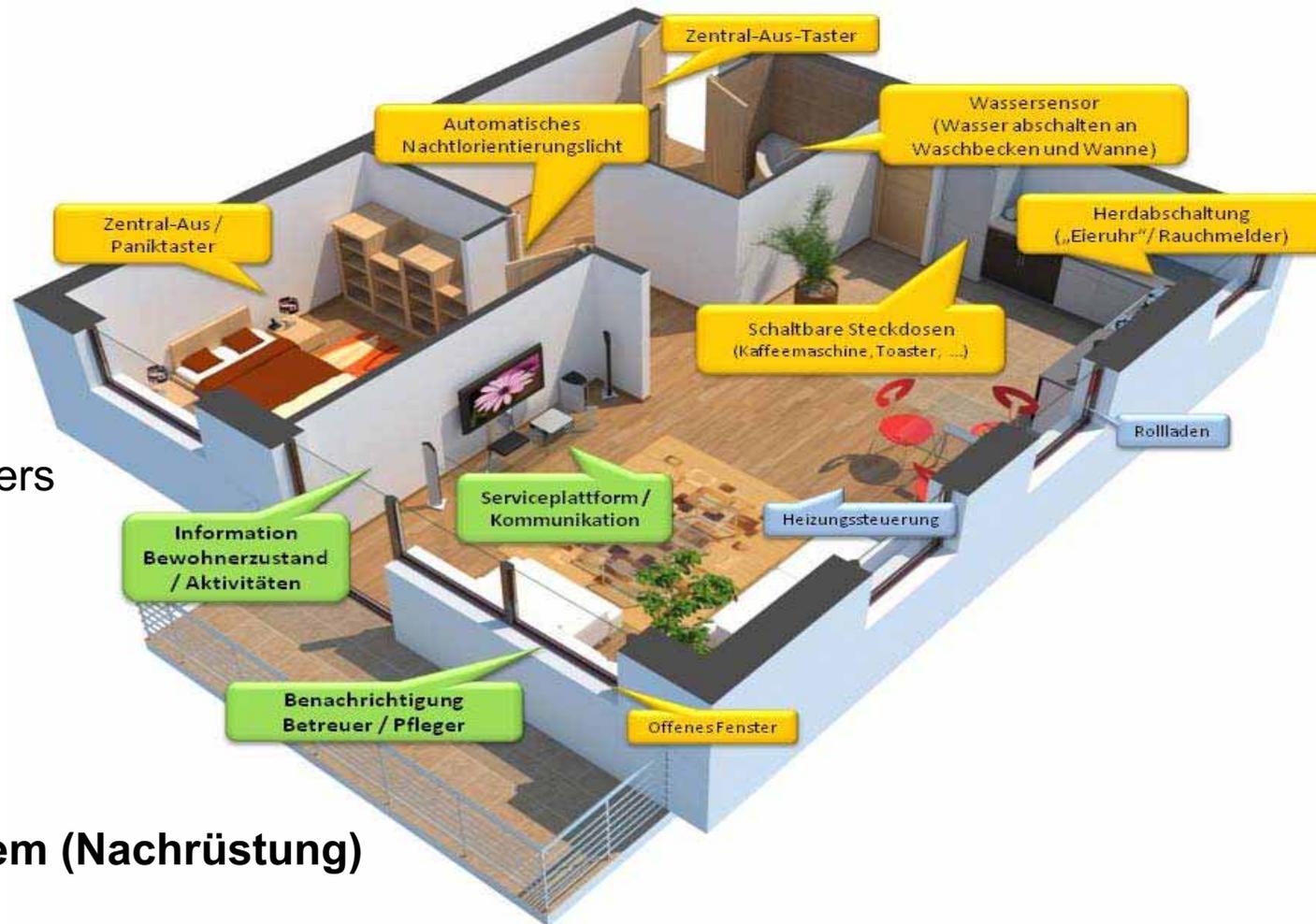
Sicherheit / Komfort

Wohnumgebung unterstützt in Alltagsabläufen

- **Unterstützung**
- Wohnumgebung liefert Informationen über Zustand des Bewohners

Voraussetzung:

- **Infrastruktur**
- **vernetzte, assistive Umgebung**
- **Neubau = verkabeltes System**
- **Bestandsimmobilie = Funksystem (Nachrüstung)**



inHaus-1 Forschungsanlage

Wohn-Labor (Anwendungsteil)

- **SmartHome-Lab** mit Wohnräumen, Heimbüro, Auto und Garten
- Anwendungs-, Marktforschungs- und Akzeptanz-Tests von neuen Komponenten- und System-Lösungen **in realer Umgebung mit Testpersonen aller Art**



Source: Fraunhofer-IMS

Technik-Labor (Infrastrukturteil)

- **inHaus-Büro**
- Technik-Test-Umgebung
- Technik-Services
- Beratung, Schulung

Zusätzliche Einrichtungen:
- Außenbereich-System
- vernetztes Auto (Sharan)



Produktentwicklung in der Anwendungsumgebung

- Verstehen der Systemzusammenhänge
- Test der Lösung
- Durchführung von Akzeptanzuntersuchung
- Demonstration gegenüber Anwendern



Fraunhofer inHaus-Zentrum

Überblick Einrichtungen und Labore

Technik- und Anwendungs-Labore
für Forschung, Entwicklung, Test
und Demo
für die Geschäftsbereiche

- **Büro und Service**
- **Hotel und Veranstaltungsräume** inHaus1
- **Pflegeheim und Hospital**
- **Gebäudebetrieb und Facility Management**
- **Bauen und Bauprozess**
- **Wohnen (inHaus1)**

inHaus1-Anlage seit 2001
inHaus2-Anlage seit 2008
5.500 qm Gebäudenutzflächen



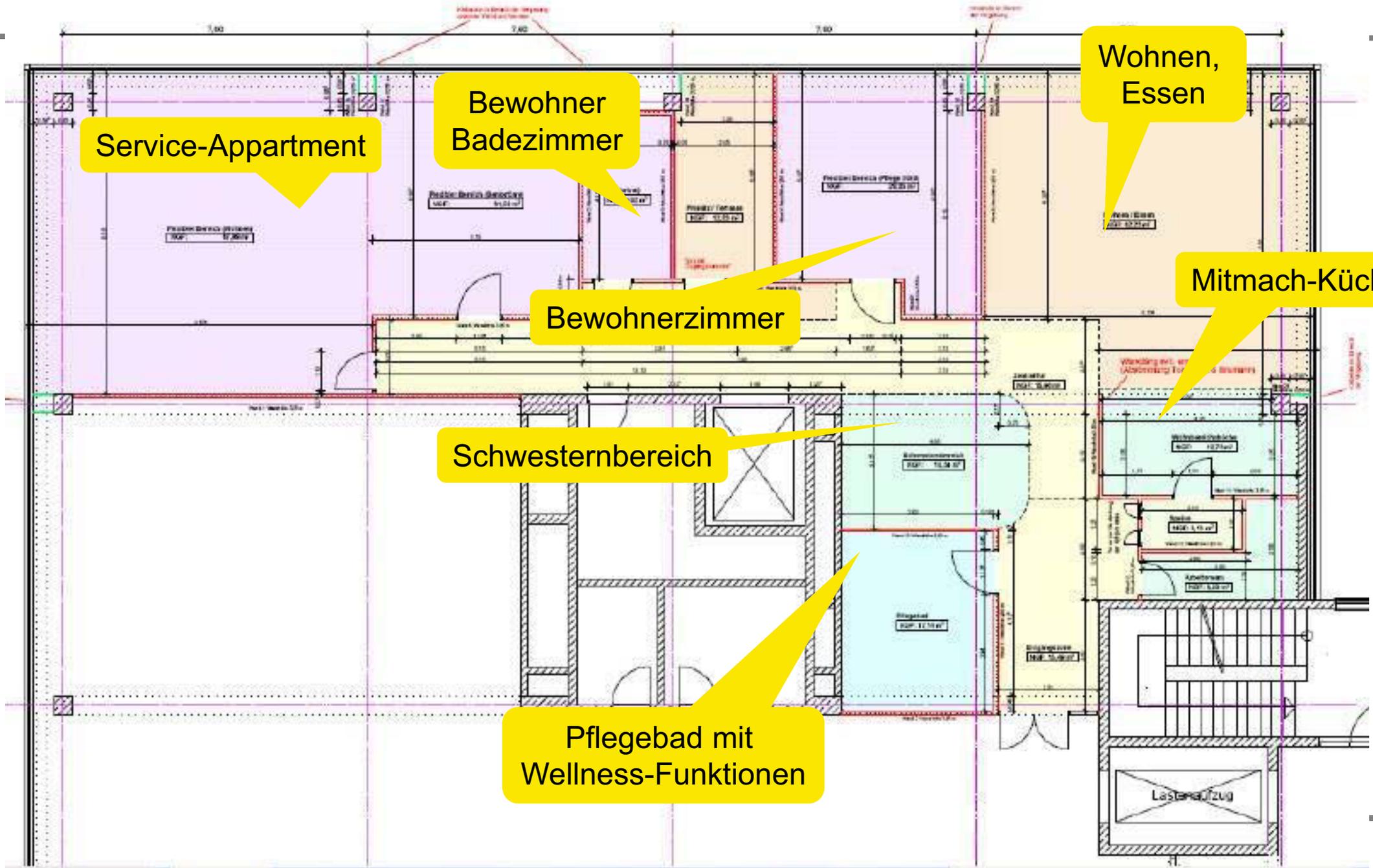
inHaus1



inHaus2



Das Care-Lab im inHaus-Zentrum



Landkarte der LivingLabs in Deutschland



PHILIPS
sense and simplicity



Praktikum Energieeffizienz in der inHaus-Anlage

Effizienzmessungen an

- Lüftungsanlage
- Gas-Brennwertgerät
- Geothermie
- BHKW
- Wärmeverteilung



Studiengang Sozialinformatik in der inHaus-Anlage



Konzept Werner Sobek/Hochschule Ruhr West



- Vorfertigung von Bauelementen für die schnelle Sanierung
- Assistenzfunktionen für die Steuerung des Raumklimas
- Konzept für die Vermarktung der produzierten Energie im Quartier

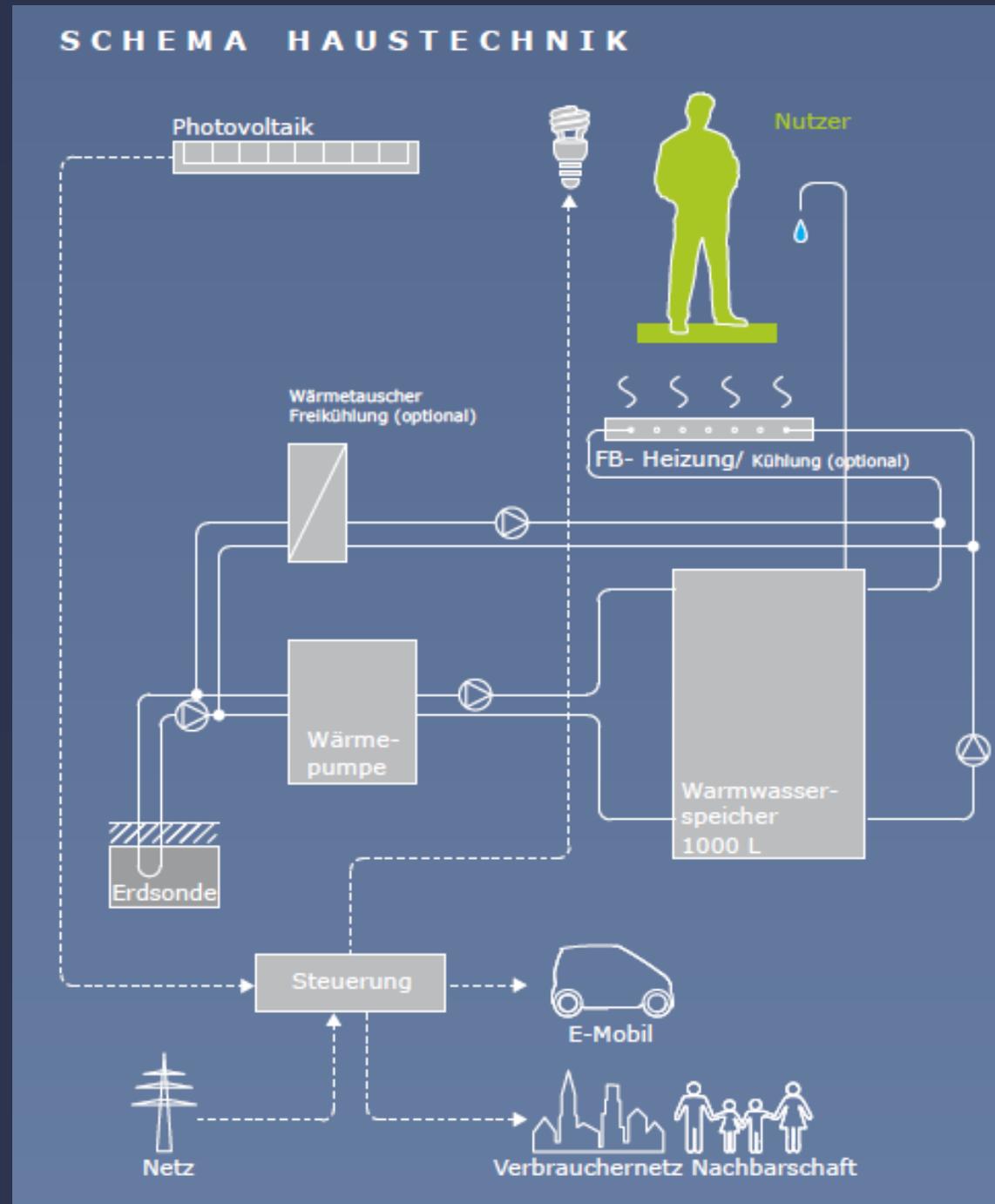
Technisches Konzept der Wohnungen

Assistenzfunktionen für die Steuerung des Energieverbrauches und Raumklima

Vernetzung von Wohnung und Heizungstechnik

Vermarktung von überschüssiger Energie aus der PV-Anlage im Quartier

Fertigstellung Mitte 2013



Zukünftige Sanierungskonzepte

Plug`n Play Energiehülle

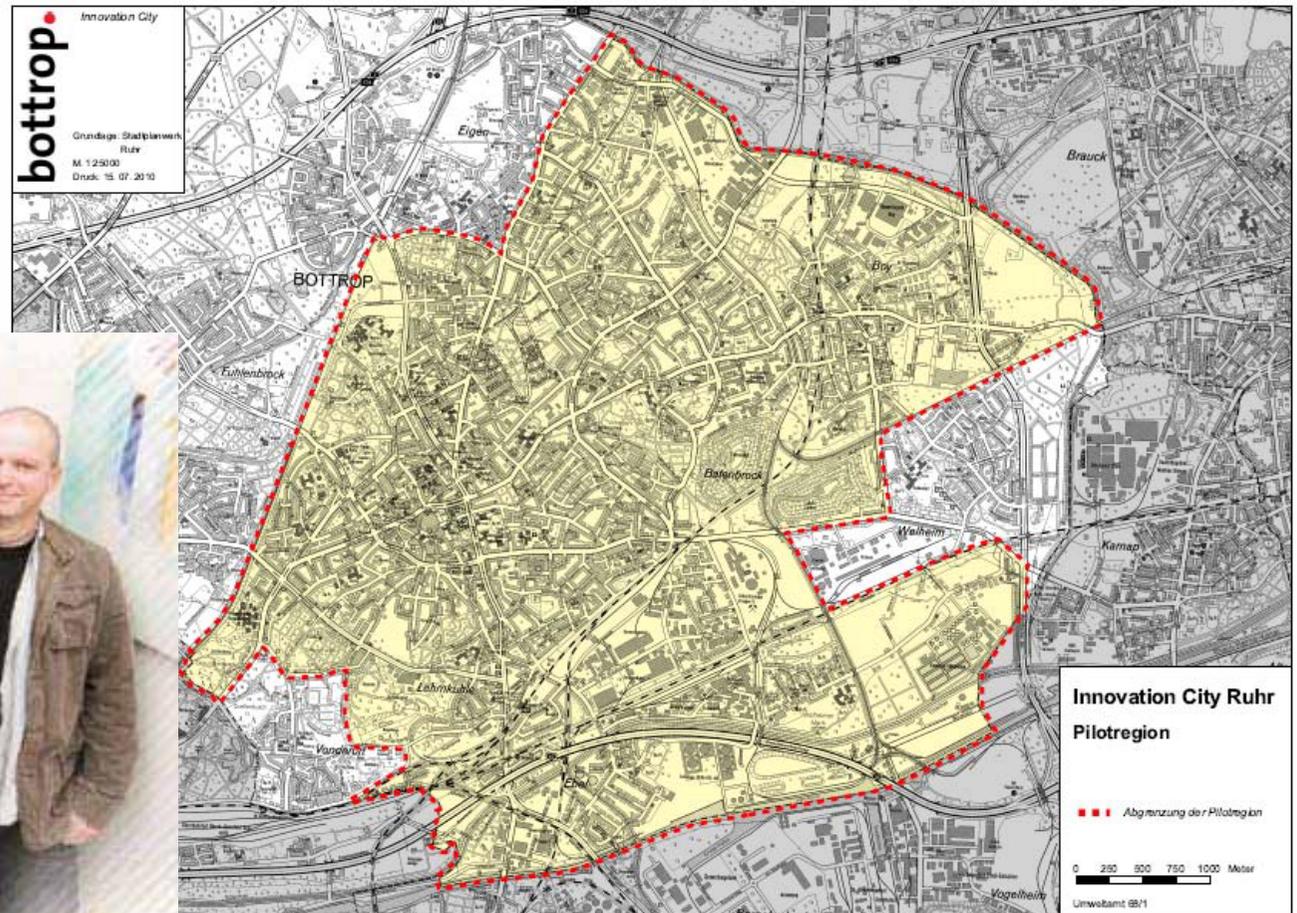
Eine vorgefabrizierte Energiehülle umschließt das Gebäude. Die integrierten PV-Module und hochgedämmten großformatigen Fenster maximieren die solaren Erträge. Die vorgehängte Holzkonstruktion ohne Wärmebrücken minimiert die thermischen Verluste.







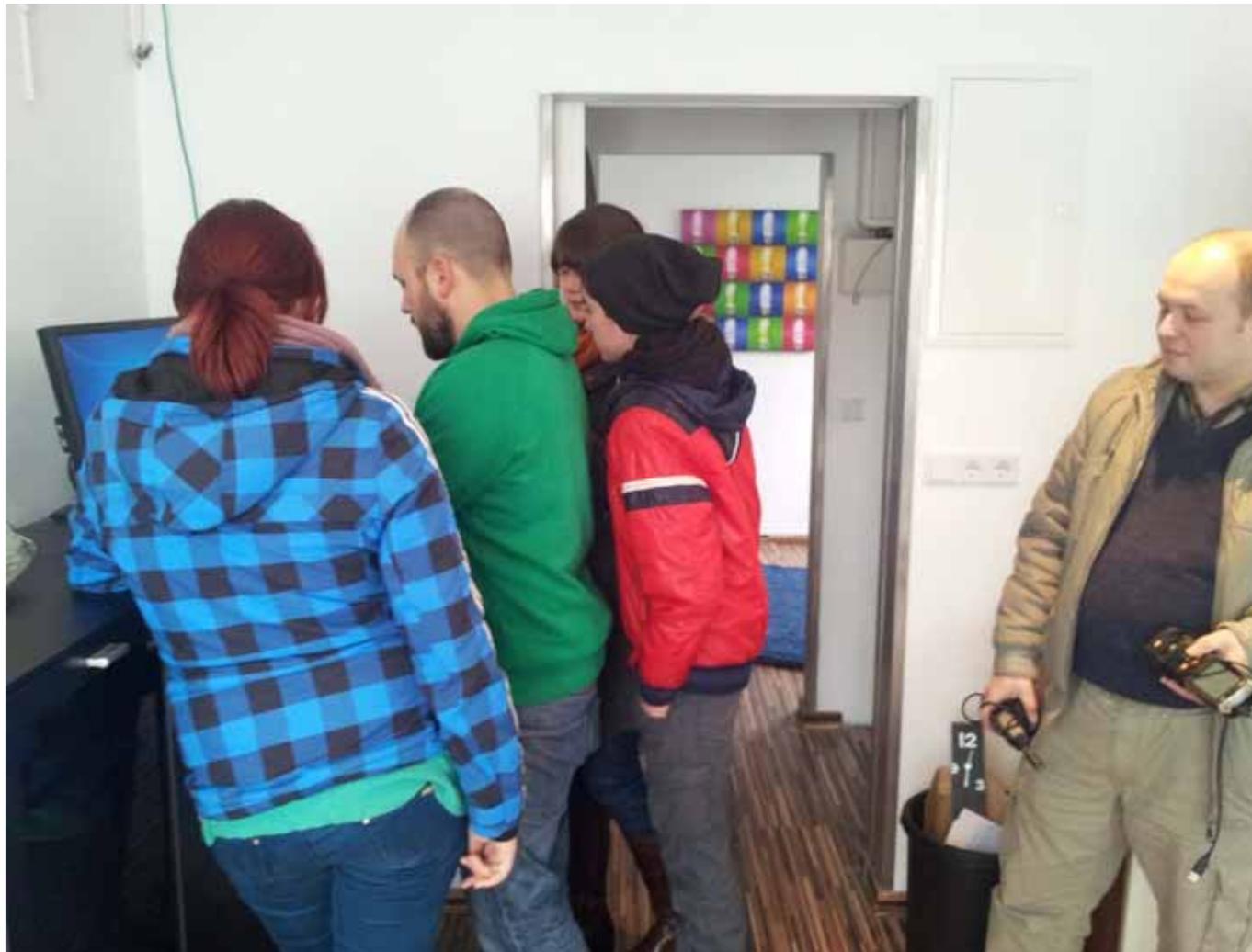
„Innovation City Ruhr“



Living lab in Bottrop



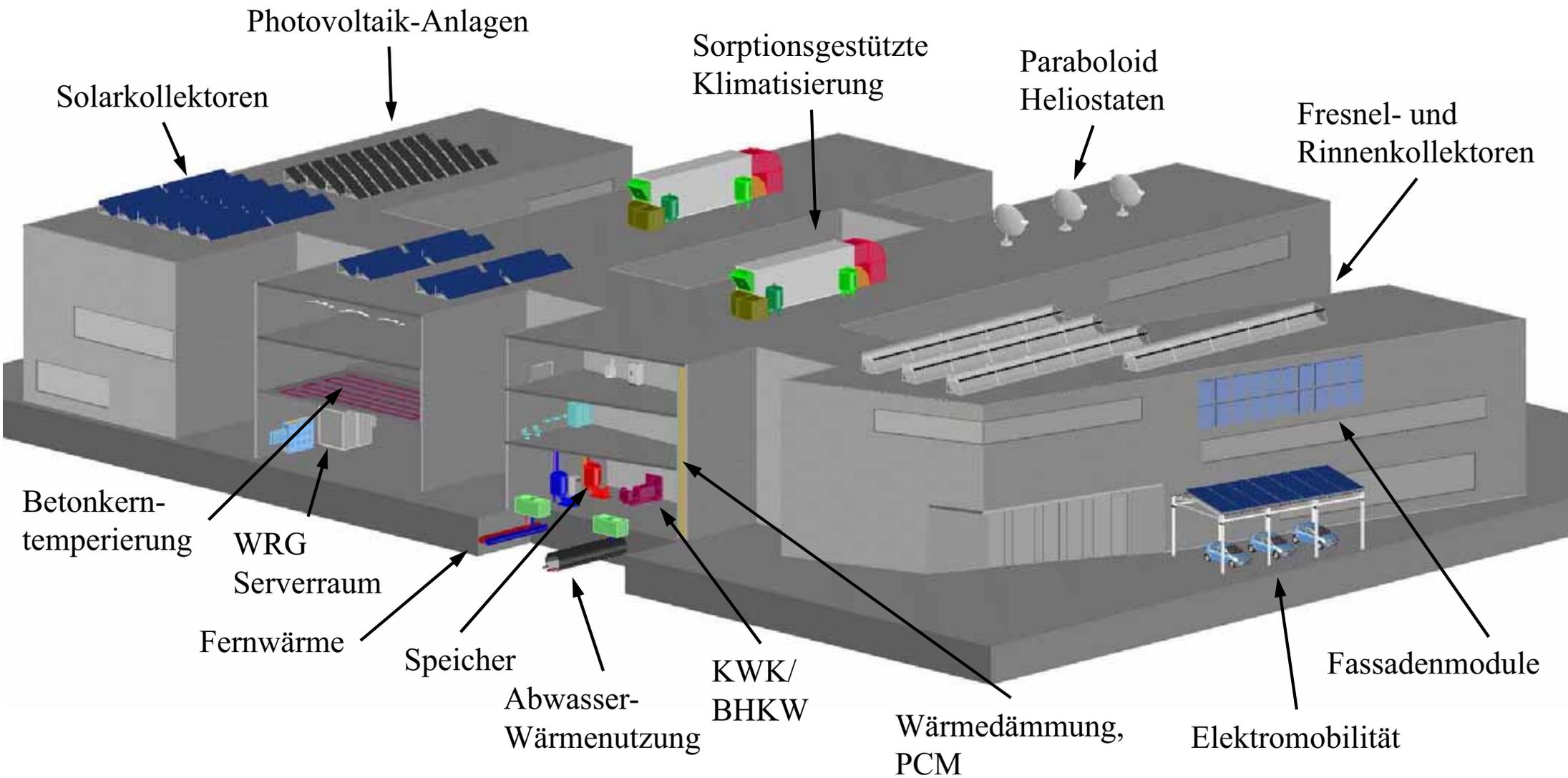
Wettbewerb Jugend forscht



Energy Campus Lab

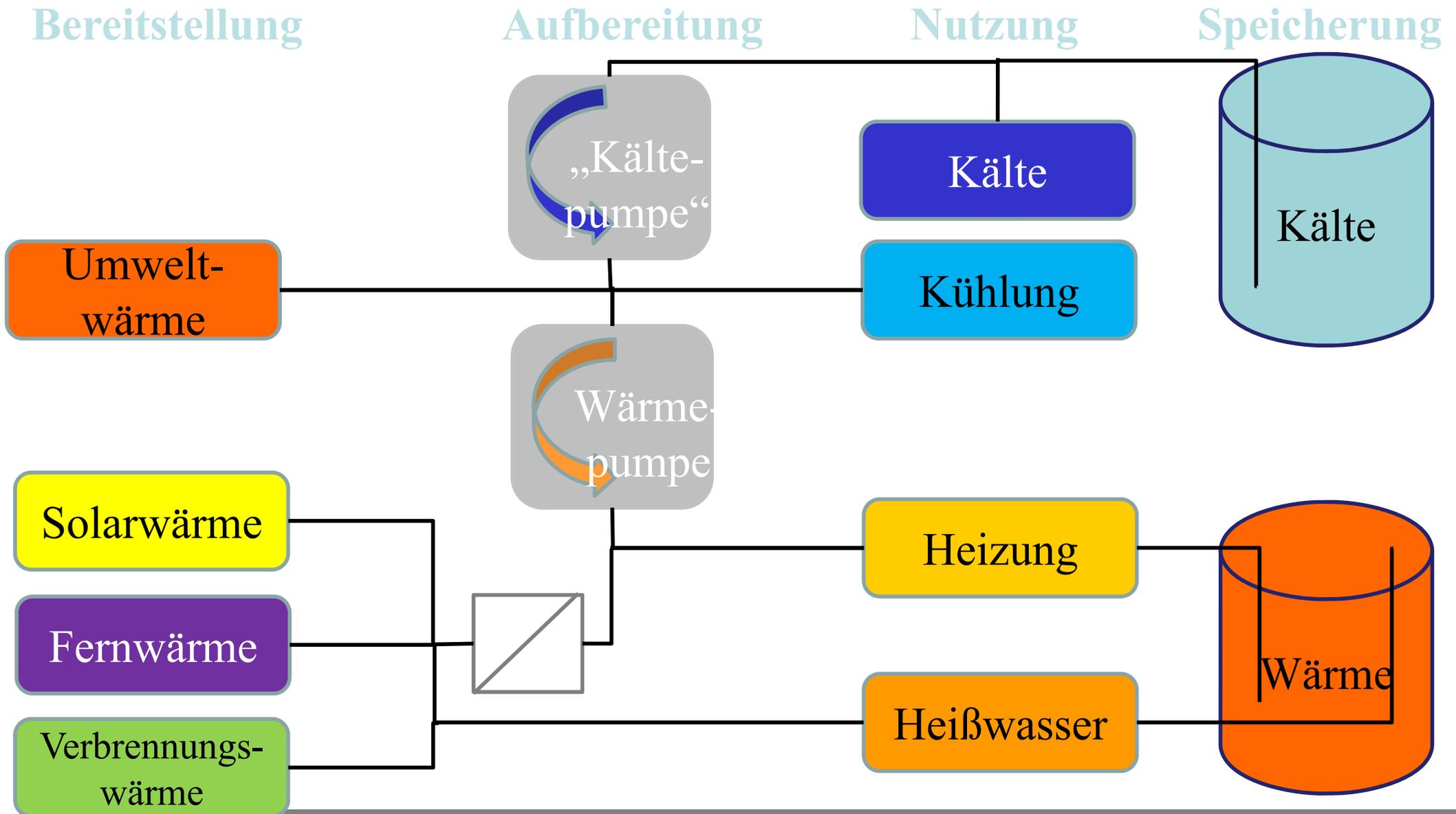
- „Wir machen's vor“: Ausbildung am „lebenden Objekt“ auf dem Campus Bottrop
 - Studieren von Energiesystemen der Zukunft:
 - Permanentes und vernetztes Zusammenspiel zwischen Energieerzeugung, -nutzung und -speicherung
 - „Smart Building“ im „Smart (InnovationCity) Grid“
 - Einzigartiges Labor für die Industrie
- Energy Campus Lab Flyer und Lehrkonzept

Energy Campus Lab



Energieeffiziente Nutzung: Innovative Beleuchtung und energiesparende IT, Küchengeräte etc.

Thermische Energieversorgung



Fazit

Herausforderungen für Wissenschaft und Bildung

- **Fachwissen im eigenen Spezialbereich ist die unverzichtbare Grundlage, notwendig, aber nicht hinreichend.**
- **Gewerketrennung war gestern, heute wächst zusammen, was zusammen gehört.**
- **Wichtig ist auch zu lernen, wie die eigene Lösung mit der von anderen zusammenspielt.**
- **Wie erkennt man in der Praxis Betriebssituationen, die zu einem nicht optimalen Ergebnis führen ?**
- **Wie spielen Lösungen mit dem Anwender zusammen ?**

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.

viktor.grinewitschus@hs-ruhrwest.de

