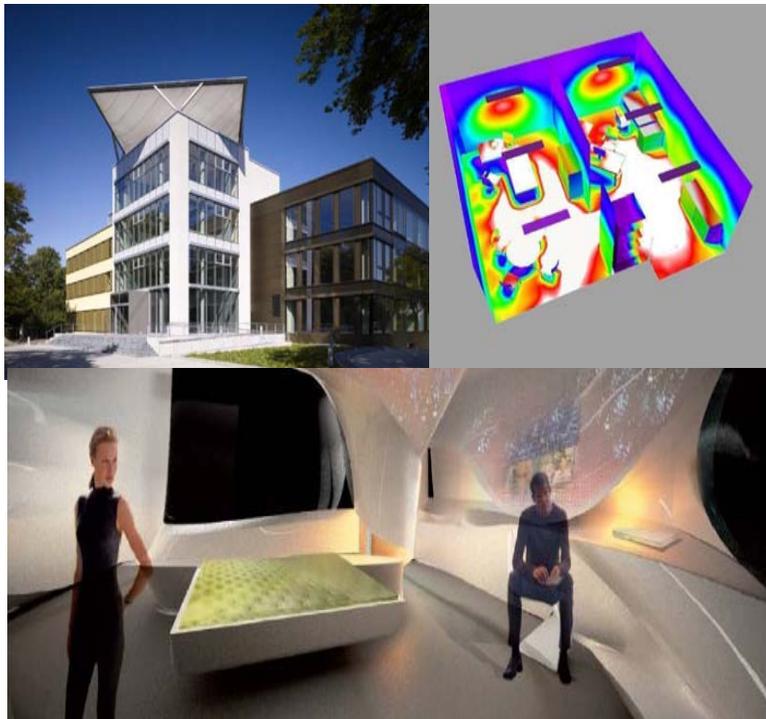

10th LEIBNIZ CONFERENCE OF ADVANCED SCIENCE
- SENSORSYSTEME 2010 – 7./8.10-2010



Ambient Intelligence in next Generation Rooms and Buildings

Fraunhofer-inHaus-Zentrum
Intelligente Raum- und Gebäudesysteme

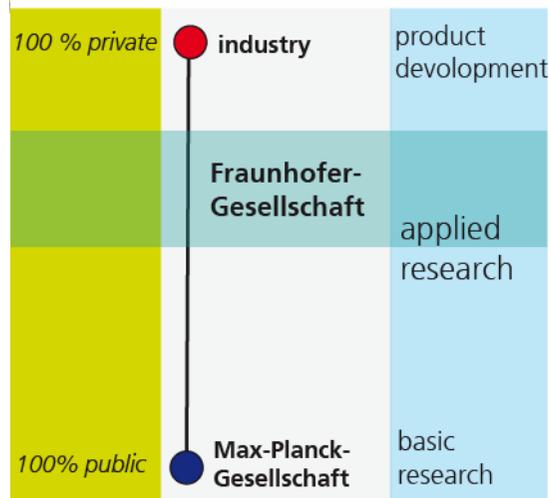
Gerd vom Bögel
Klaus Scherer
Anton Grabmaier

Content

- Fraunhofer IMS /
Fraunhofer-inHaus-Zentrum
- Aml: Ambient Intelligence
- Aml - Applications
 - Energy Efficiency
 - Future Hotel
 - Home Care
- Outlook



Fraunhofer IMS - Facts



- Foundation: 1984/85
- Staff: > 200
- Mission:
- Applied Research, Development and
- Production of innovative microelectronic Products
- Technology Development and Transfer

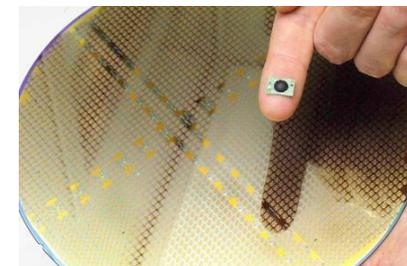
- Budget: (18,8 Mio. Euro for 2008)
 - 25 % Basic Funding for Corporate Research and Administration
 - 25 % Publicly funded Projects
 - 50 % Projects funded by Industry

Clean Room of IMS Duisburg

- Total Area: 1300 m²
- Clean Room Class: 10
- Wafer Size: 200 mm (8 inch, 0,25 µm)

- Staff: app. 120 in 4 shifts / 7days a week
- Capacity: > 70.000 Wafer p.a.

- Production Range
 - Complete CMOS Process Line plus integrated Sensors
 - Production from some 100 ASICs p.a.
- > 5.000.000 ASICs p.a.



inHaus Innovation Center 1 & 2



■ inHaus1: Innovations for Residential Properties

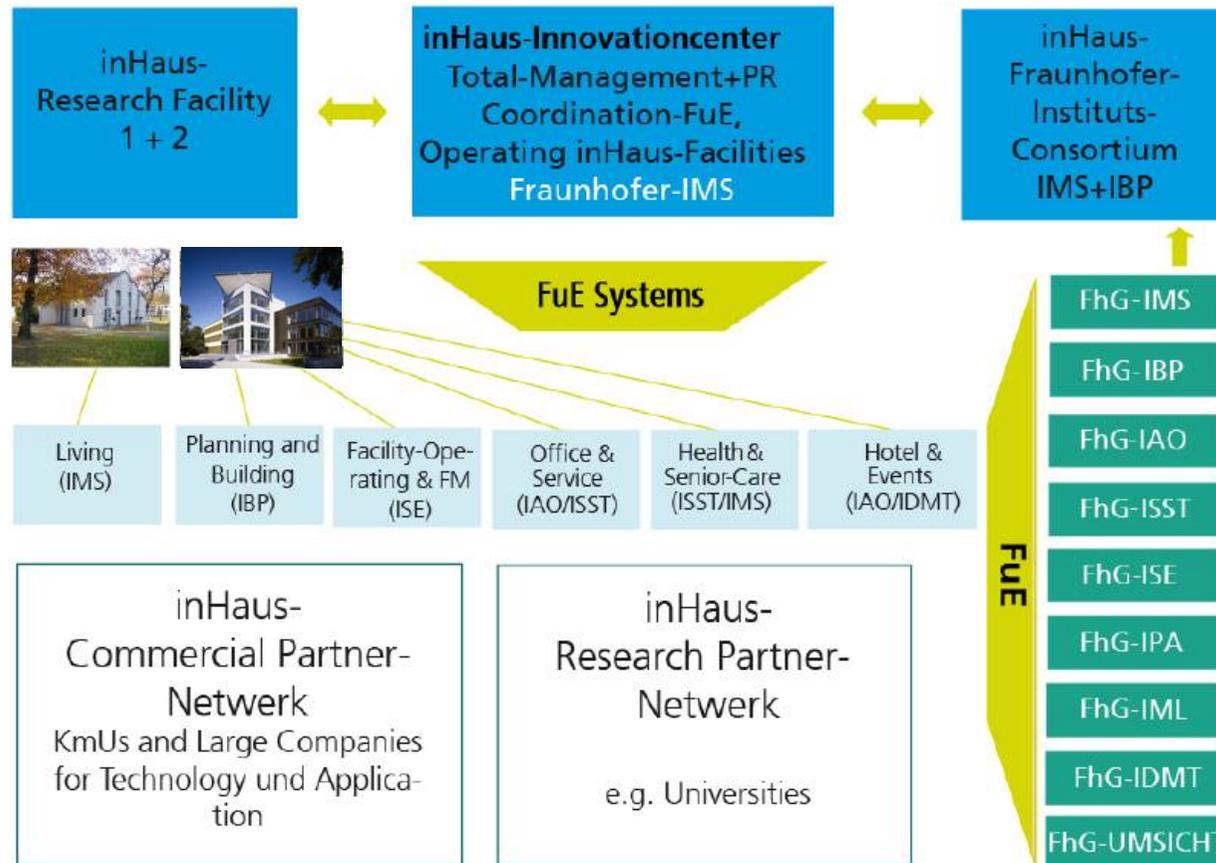
- R&D
- Testing
- Sampling and Marketing



■ inHaus2: Innovations for Commercial Properties

- R&D
- Testing
- Hotel and Events
- Office and Service
- Hospital and Care

Organisation and Partnernetwork inHaus-Innovationcenter



Ambient Intelligence – the IST Definition/Vision (2001)

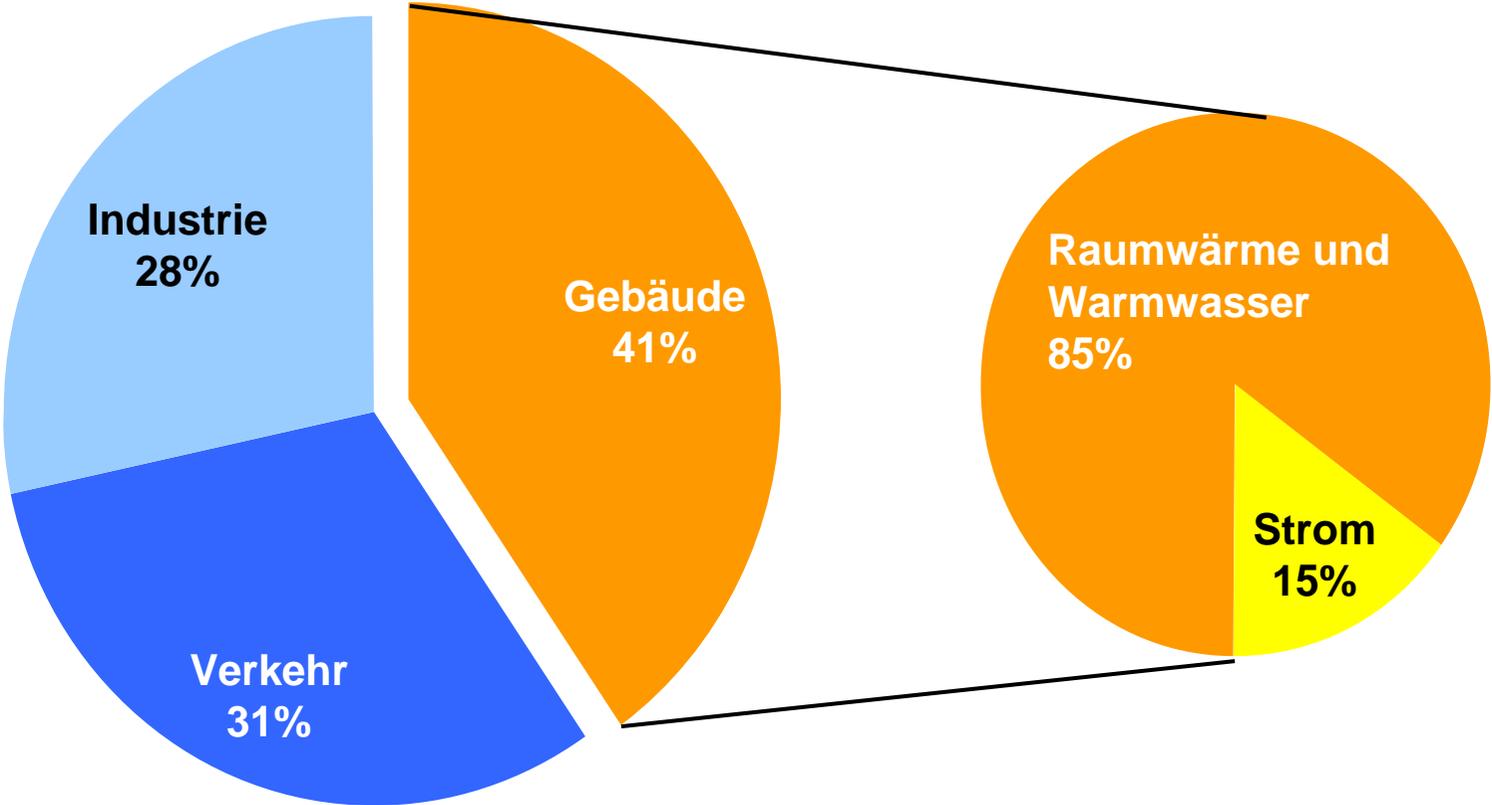
„Defined by the EC Information Society Technologies (IST) Advisory Group in a vision of the Information Society, Ambient Intelligence emphasises on

greater **user-friendliness**, more efficient services support, **user-empowerment**, and support for human interactions. In this vision,

people will be surrounded by **intelligent and intuitive interfaces** embedded in **everyday objects**

around us and an **environment recognising and responding to the presence and activities of individuals and objects in an invisible way by year 2010.**”

Primärenergieverbrauch in der EU



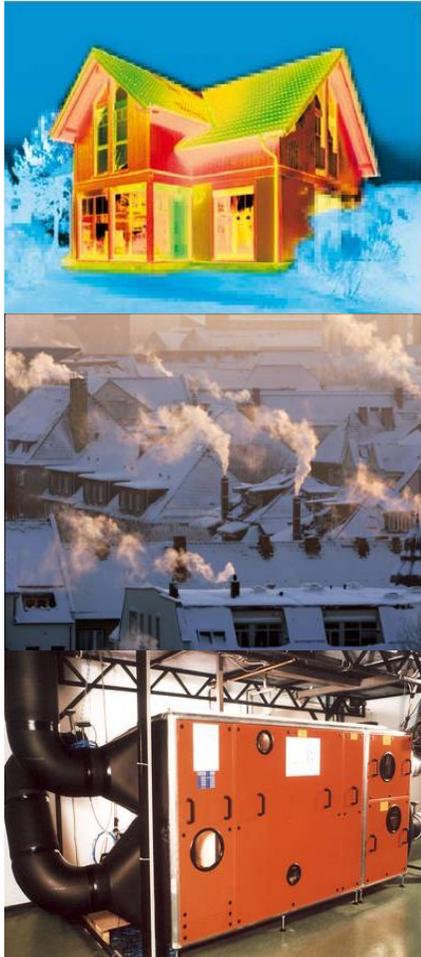
Quelle: „Green Paper on Energy Efficiency or Doing More with Less“, März 2006

Amortisationszeiten und Sparpotenziale div. EE-Maßnahmen

Bereich	Maßnahmen z.B.	Einsparpotenzial in %	Amortisation in Jahren
Gebäudehülle	Dämmung, Fenster, Wärmebrücken, Bauphysik	>50	10-60
Anlagentechnik	Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung, GLT, Nutzung erneuerbarer Energien	10-60	2-10
Betrieb	Nutzerverhalten, „aktives“ Energiesparen, GLT optimieren und an den Betrieb anpassen	5-20	0-5

Quelle: Hochschule Biberach, 2009

Hintergrund – Zusammenfassung



- Für mehr als 40% der in Europa verbrauchten Endenergie ist der Gebäudesektor verantwortlich

- Reduktionsmöglichkeiten
 - Bauliche Maßnahmen
 - Effiziente Anlagentechnik
 - Einsatz Erneuerbarer Energien
 - Änderungen beim Nutzerverhalten

- Kosten- / Nutzen-Beurteilung für die unterschiedlichen Maßnahmen ist schwierig

Effizienzpotenziale verschiedener Automatisierungsfunktionen

Funktionen zur Einsparung von Heiz- / Kühlenergie

Raum-Automat.-Funktion	Einsparung*	Positive Einflussfaktoren
Zeitprogramm für Betriebsarten	5 – 10%	<ul style="list-style-type: none"> ■ lange Betriebszeit der Heizung ■ geringe Gebäudemasse
Präsenzsensoren	5 – 10%	<ul style="list-style-type: none"> ■ längere Abwesenheit während der Betriebszeit d. Heizung
Fensterüberwachung	5 – 10%	<ul style="list-style-type: none"> ■ geringe Gebäudemasse
Thermoautomatik des Sonnenschutzes	5%	<ul style="list-style-type: none"> ■ gute Tageslichtversorgung ■ außenliegender Sonnenschutz

* Einsparpotenzial gegenüber Referenzgebäude gemäß DIN V 18599 bzw. prEN 15232

Quelle: LonMark Magazin, März 2007

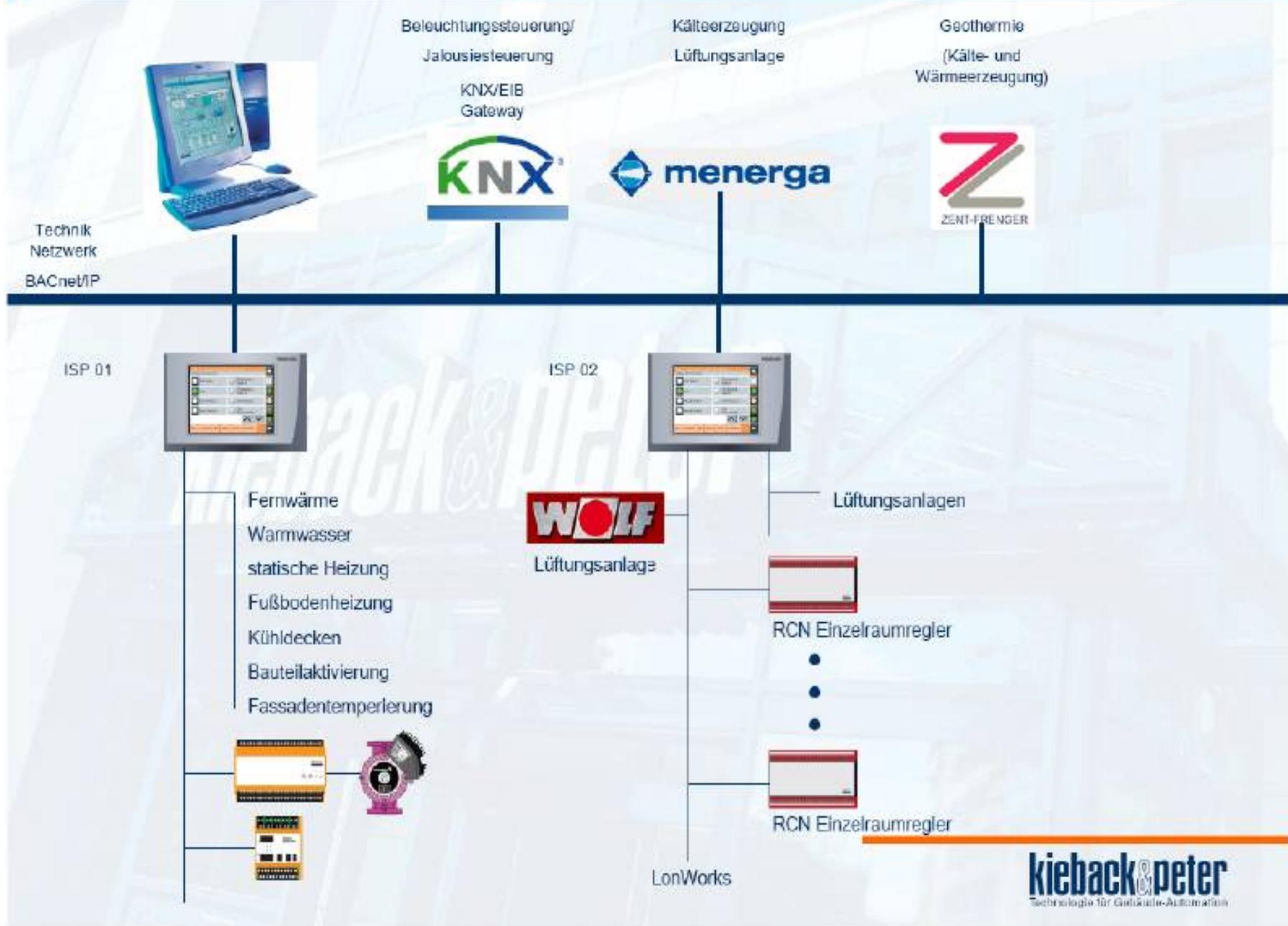
Effizienzpotenziale verschiedener Automatisierungsfunktionen

Funktionen zur Einsparung von Beleuchtungsenergie

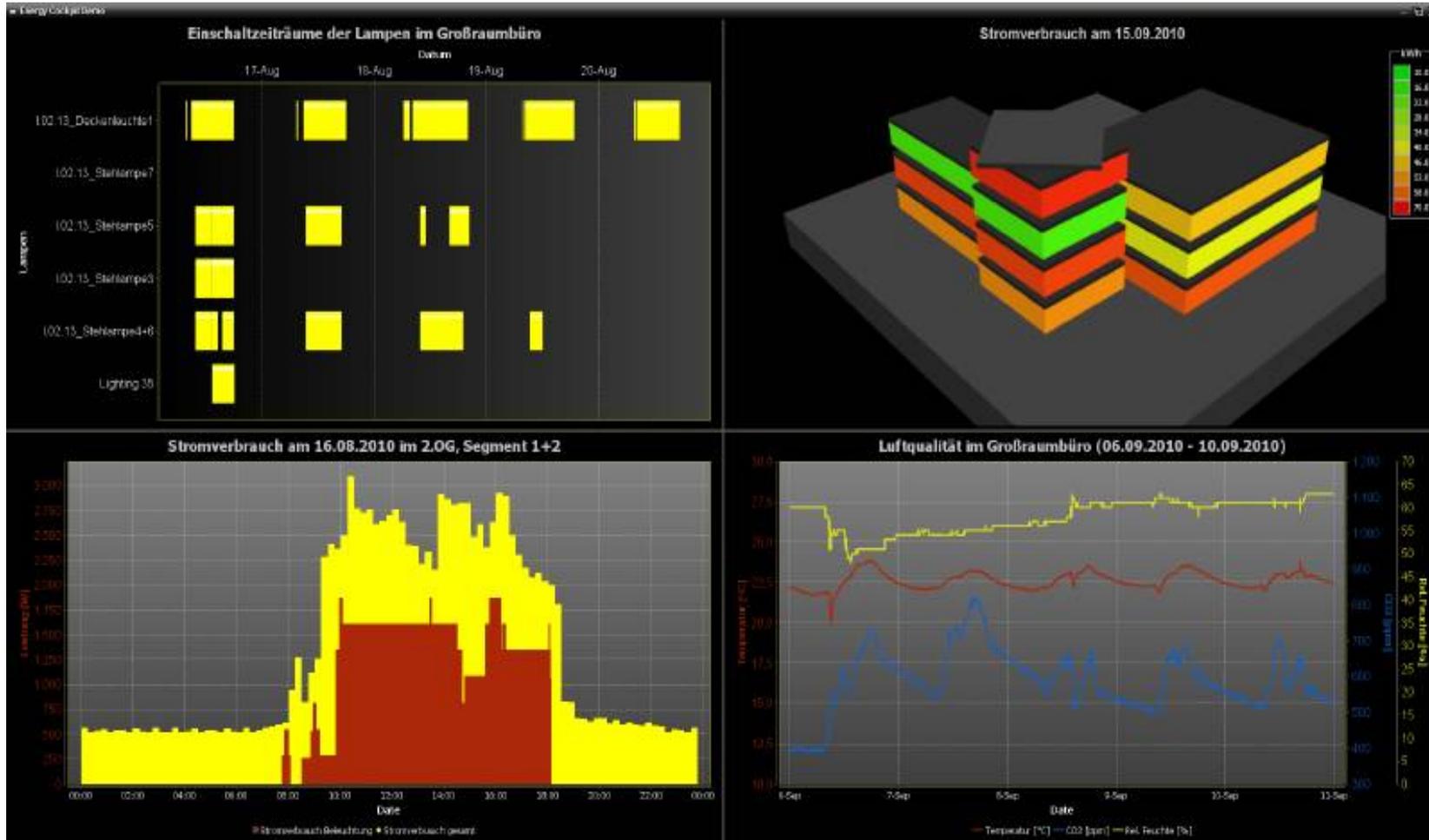
RA-Funktion	Einsparung*	Positive Einflussfaktoren
Konstantlichtregelung (präsenzabhängig, gedimmt)	35 – 50%	<ul style="list-style-type: none"> ■ gute Tageslichtversorgung ■ hohe Beleuchtungsstärke (>300lx) ■ besonders effizient mit LNF (s.u.)
Automatiklicht (präsenz- / helligkeitsabh., geschaltet)	25 – 45%	<ul style="list-style-type: none"> ■ gute Tageslichtversorgung hohe Beleuchtungsstärke
Sonnenautomatik	5 – 8%	<ul style="list-style-type: none"> ■ gute Tageslichtversorgung
Lamellennachführung	10 – 13%	<ul style="list-style-type: none"> ■ gute Tageslichtversorgung ■ -> besonders effizient mit KLR (s.o.)

* Einsparpotenzial gegenüber Referenzgebäude gemäß DIN V 18599 bzw. prEN 15232

Quelle: LonMark Magazin, März 2007



Energiecockpit: Vereinfachung der Darstellungen



Nutzerabhängiger Energieverbrauch im IT.NRW-Gebäude des BLB



©Fraunhofer-Gesellschaft 2010

Vervielfältigung und Verbreitung nur mit Genehmigung der Fraunhofer-Gesellschaft

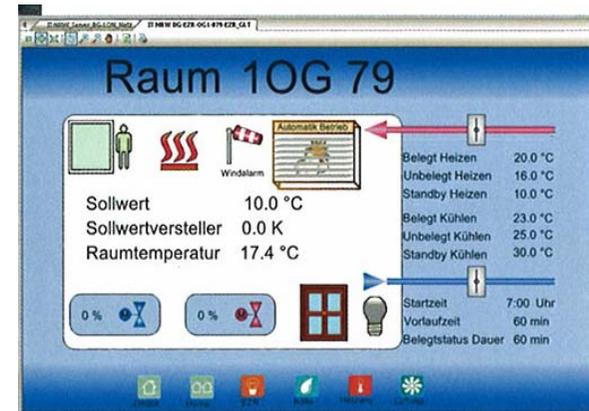


Ausstattung des Neubaus IT.NRW, Düsseldorf

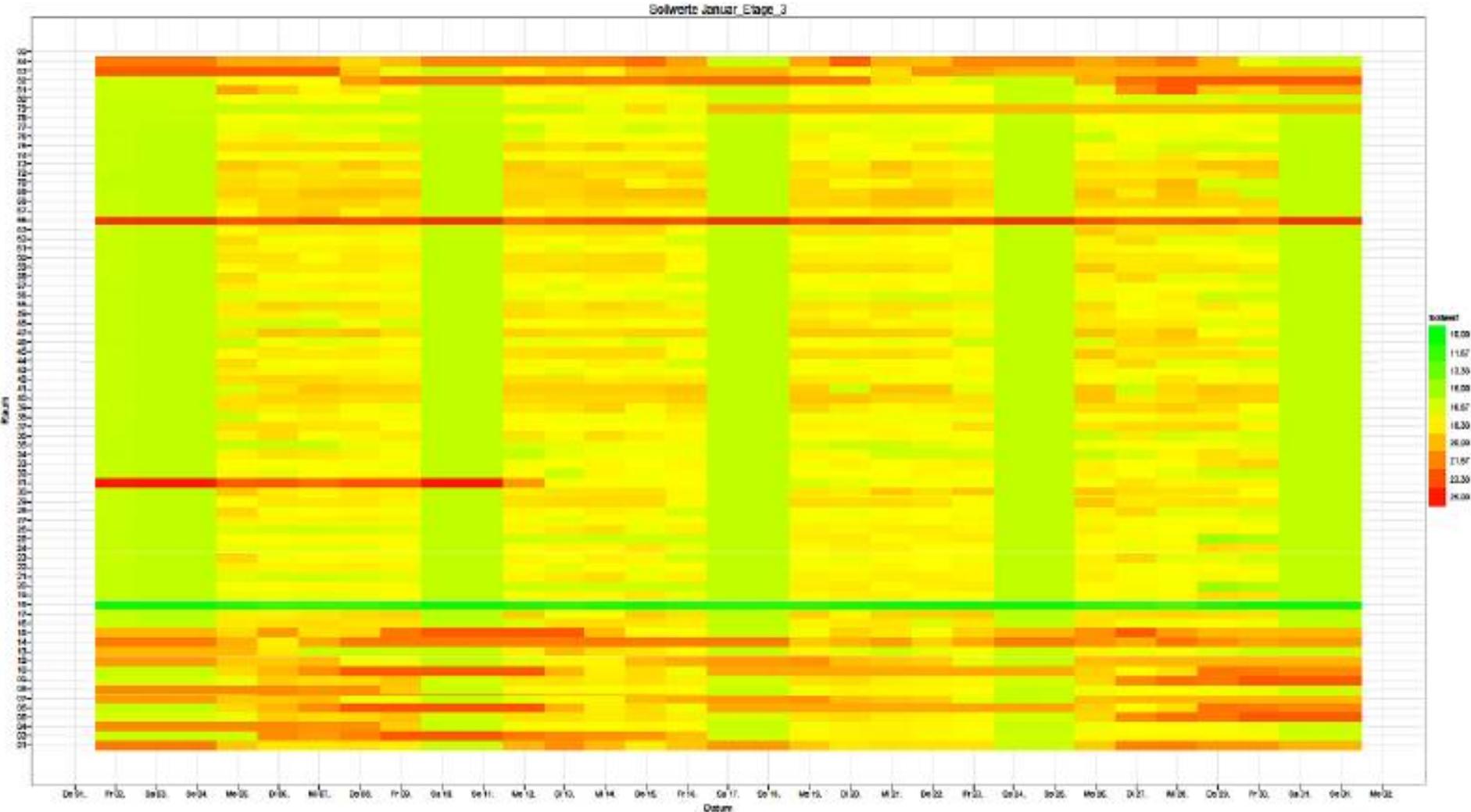
- Präsenzmelder
- Fensterkontakte
- Motorisch verstellbarer Sonnenschutz
- Über GLT steuerbare Beleuchtung
- Schalter für Licht/Jalousiesteuerung/Sollwertvorgabe Raumtemperatur
- Anwesenheitstaste
- Temperatursensor in jedem Büro und Besprechungsraum
- Zentraler Helligkeitssensor für das Gebäude
- Zentraler Windsensor für das Gebäude (Anfahren der Sicherheitsposition für Verschattung bei zu hohen Windgeschwindigkeiten)

Management-Funktionen zur Senkung des Energieverbrauches

- Ausschalten des Lichtes bei ausreichender Helligkeit
- Abschalten der Beleuchtung bei Abwesenheit
- Absenkung der Raumtemperatur bei Abwesenheit
- Schließen der Heizkörper während der Fensterlüftung
- Automatische Steuerung des Sonnenschutzes (Optimierung solarer Wärmegewinne)
- Zeitprogramme für die Raumtemperaturprofile
- Kopplung von Outlook mit der Heizungs- und Lüftungssteuerung
- Vorkonditionierung des Raumes in Abhängigkeit der Wettervorhersage



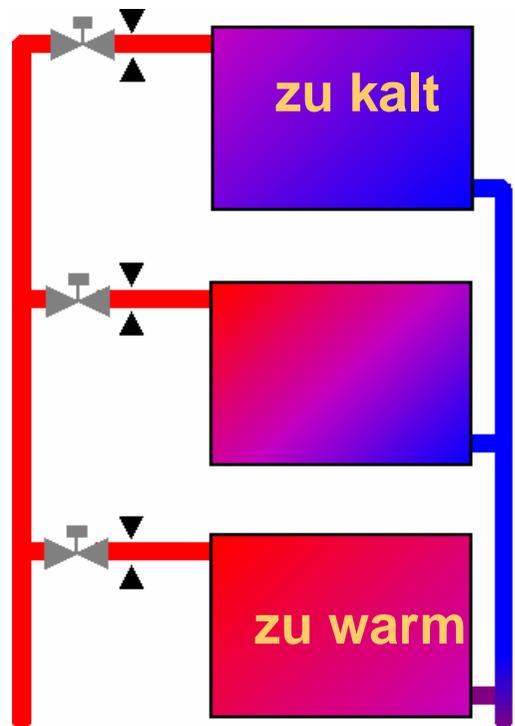
Monitoring im IT.NRW



inHaus-Innovation Dezentrales Pumpensystem (DzP)

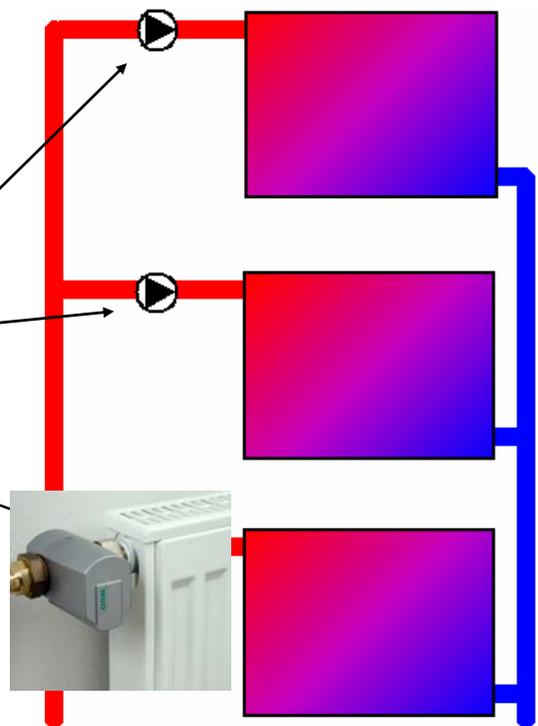
aktuelle Praxis

Fehlerhafter (kein) hydraulischer Abgleich



Dezentrales Pumpensystem Automatischer hydraulischer Abgleich

Vernetzte Mini-Pumpen mit Zentral.-Control-Modul



ca. 20% Heizenergieeinsparung nutzungsadaptiven Wärmeflusses

Quelle: Fraunhofer-IMS u. WILO

inHaus2-ShowCase FutureHotel-Lab



inHaus2-ShowCase FutureHotel-Lab

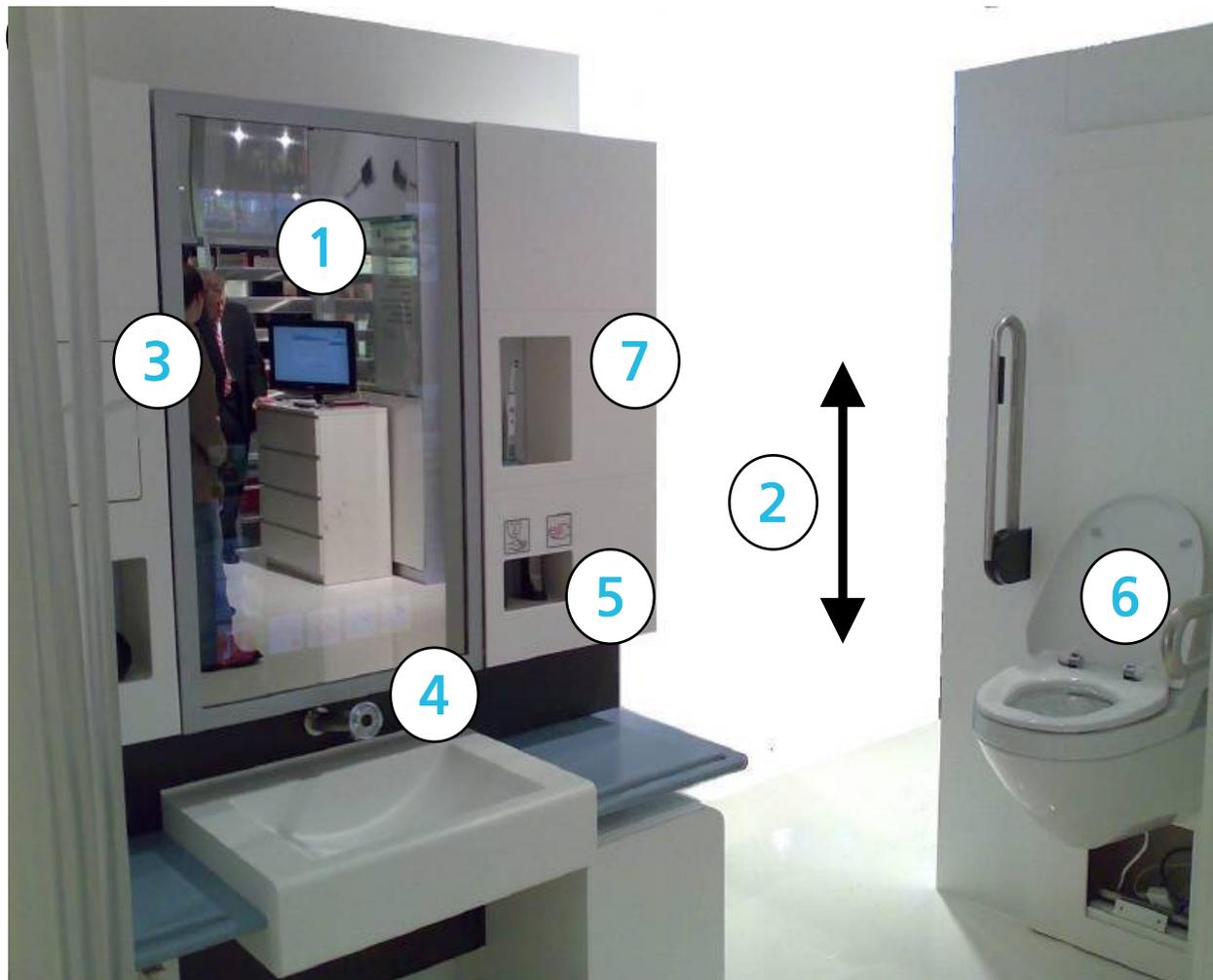
Zum Film:

<http://www.futurehotel.de/pressemitteilungen/showcase-future-hotel.jsp>

inHaus-AG Licht&Design: LED-Lichtsschränke im inHaus1



inHaus-Konzept assistiver Raum: AAL-Badezimmer



1. Interaktiver Spiegel
2. Höhenverstellbarkeit
3. Medikamentenschrank
4. Berührungsloser Wasserhahn mit integriertem Seifen- und Lotionsspender
5. Alternativer Seifen- und Lotionsspender
6. Toilette mit Duschfunktion
7. Zahnbürste

inHaus-inBad –Assistenz-Raumsystem für den Pflegebereich



inHaus-Konzept Raumautomation mit intelligenten, vernetzten Möbelsystemen

- **Beleuchtete Möbel**

Aufmerksamkeitssteuerung, z.B. am Medizinschrank, an der Garderobe

- **„intelligente“ Schränke und Schubladen**

Erinnerung über Licht und Ton

Anzeigen des Inhaltes

Zugriffskontrolle

- **Möbel mit taktilem interaktivem Feedback**

z.B. bei Sehbehinderungen

taktile Ausprägungen: vibrierende Griffe,

veränderliche Oberflächen

- **Möbel mit motorischer Unterstützung**

Anwendung: Kompensation motorischer Defizite

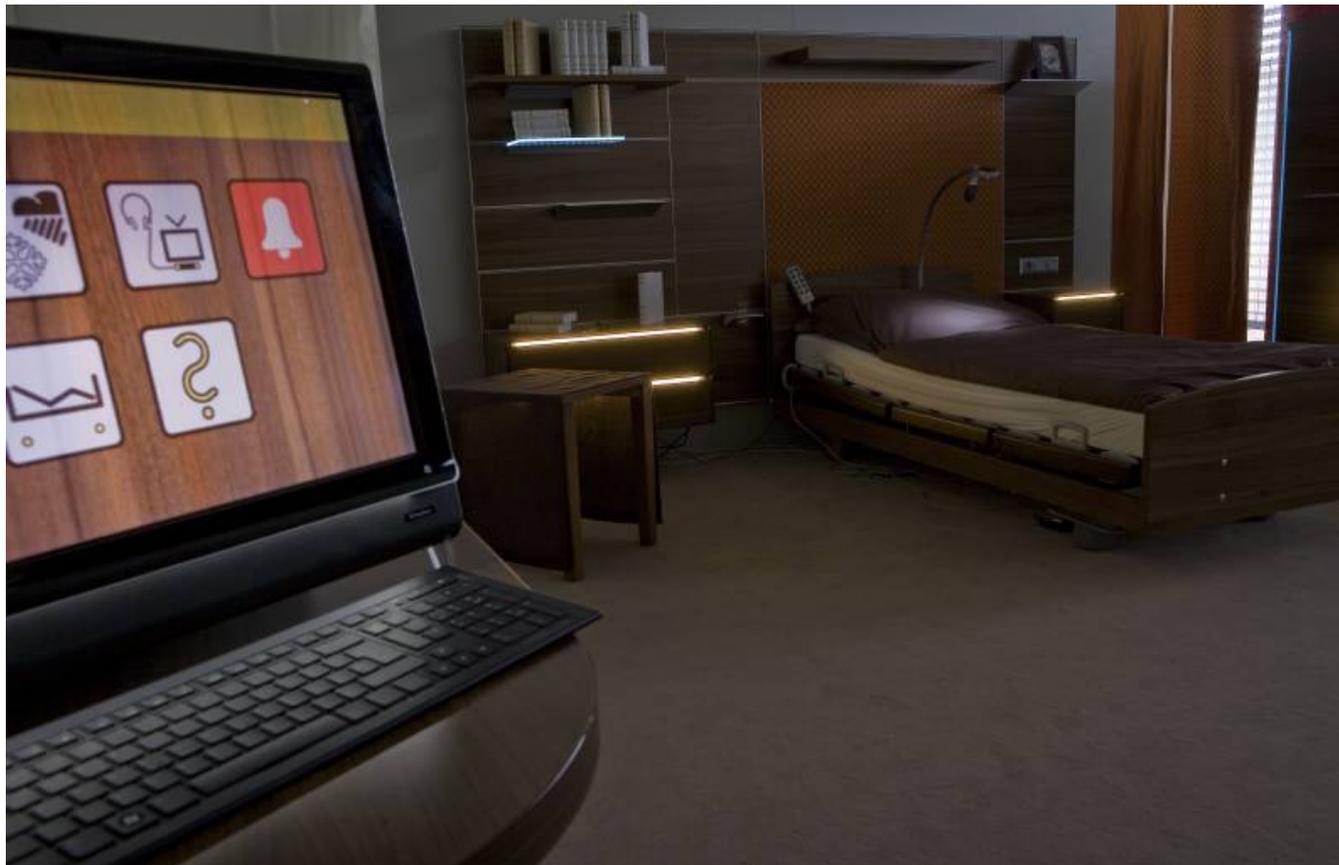
Schubladen öffnen sich automatisch, wenn man sie berührt

- **Möbel mit Entertainment- und Info-Funktion**

Integrierte Displays und Anzeigen

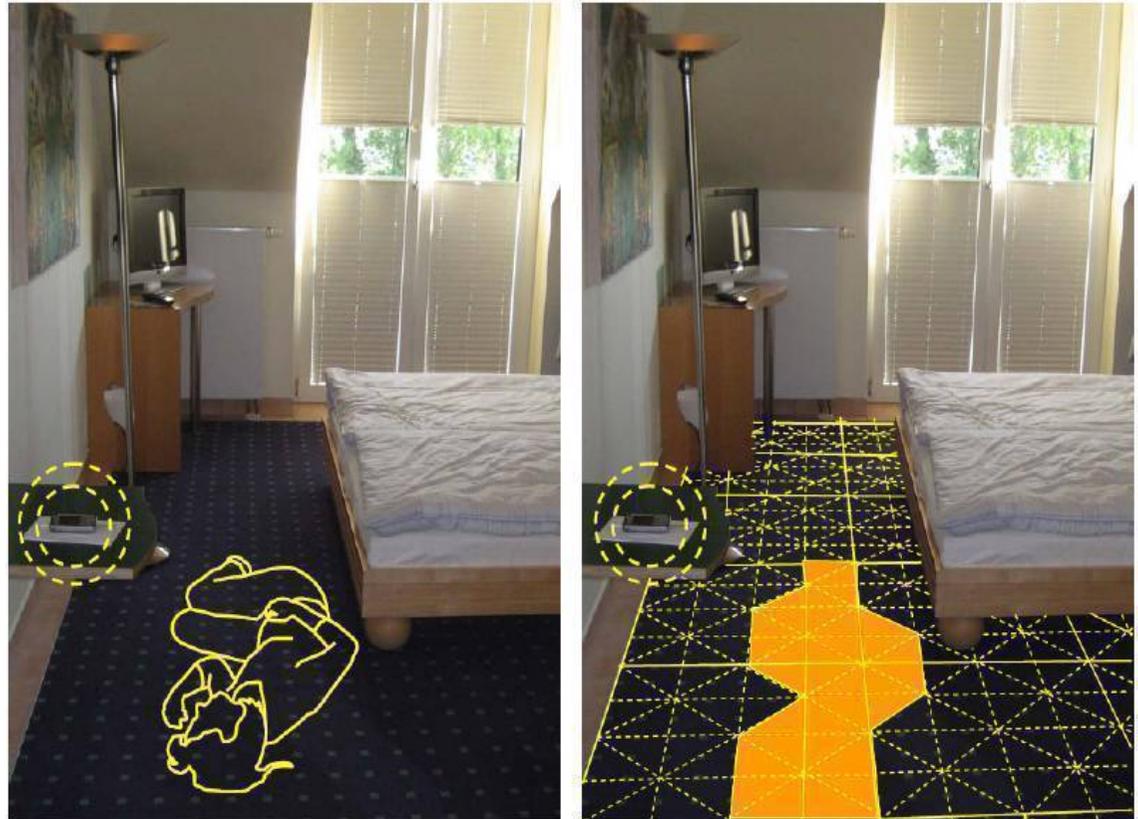


inHaus-AAL-Objekt-Suchsystem auf Basis vernetzter Möbel



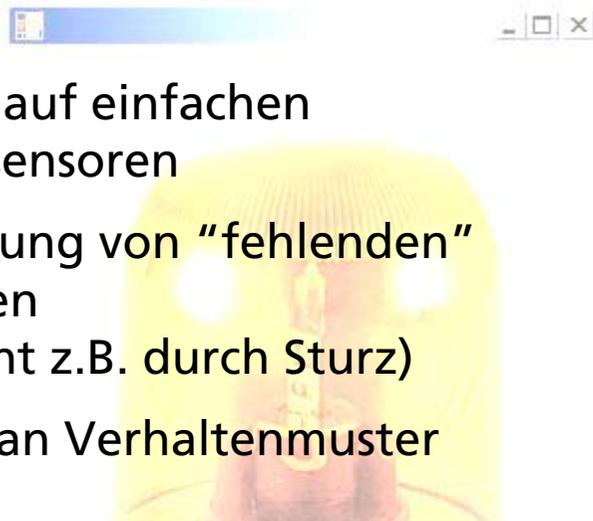
Intelligenter Fußboden im inHaus2-CareLab: *FutureShape*

- Spezielle Folie wird unter den Fußbodenbelag montiert
- Folie bestimmt die Position des Bewohners
- Analyse des Bewegungsmusters und des „Belegungsmusters“
=> Sturzdetektion



inHaus-Care: Notfallerkennung

- Basierend auf einfachen Domotiksensoren
- Signalisierung von "fehlenden" Aktivitäten (verursacht z.B. durch Sturz)
- Adaption an Verhaltensmuster



DLCEventSource

Log replay

Load log file

Start

Single step

Activity Display

Show Sensor

Event Time

Febuar 2008

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	1	2
3	4	5	6	7	8	9

Heute: 20.02.2008

Clock

ControlPanel

Predicted Event Time

Febuar 2008

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	1	2
3	4	5	6	7	8	9

Heute: 20.02.2008

Clock

Select User



Zusammenfassung

Intelligente Gebäude der Zukunft

- sind energieeffizient konstruiert
- verwenden eine innovative Anlagen- und Gebäudeleittechnik
- stellen Transparenz her
 - Verbrauchskontrolle / Smart Metering
 - Nutzungsübersicht
- werden in Verbundsystemen gesteuert
- erfordern „System“- Lösungen

Thank you

Any Questions?

Gerd.vom.Boegel@IMS.Fraunhofer.de