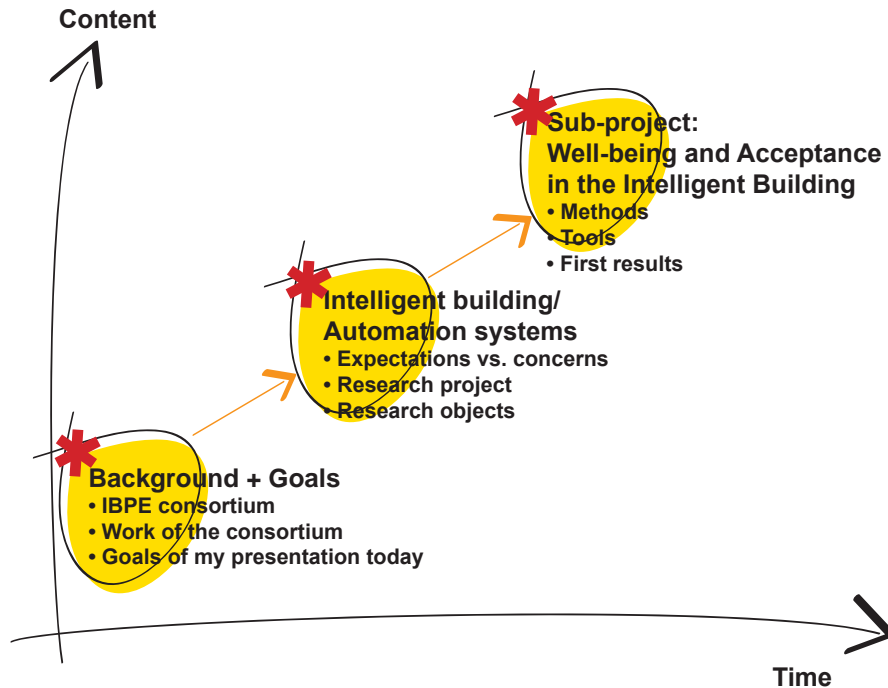




International Building Performance Evaluation (IBPE) Symposium

**User-oriented Evaluation
of Intelligent Building Technology**

by Ulrich Schramm, Ph.D.
University of Applied Sciences
Bielefeld/Germany
May 28, 2014



EDRA 36 Vancouver 2005 (Source: U. Schramm)



EDRA 41 Washington 2010 (Source: U. Schramm)

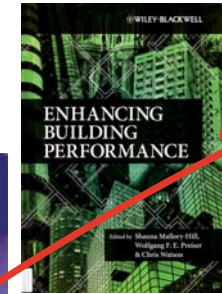
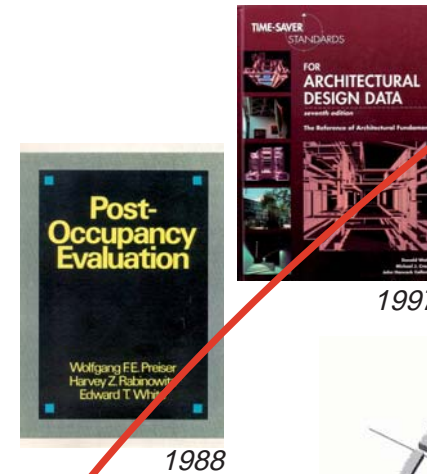
What is the structure of the presentation?

- starting point: background + goals
- introduction: campus-based research project
- focus: one of the three sub-projects

Building with Change:

- How can design lead to innovative ways of accepting, absorbing, and reacting to change?
- Can building with change, in fact, provide opportunity for even greater environmental, social, and economic health and stability?

(Source: Flyer of EDRA 45-conference)

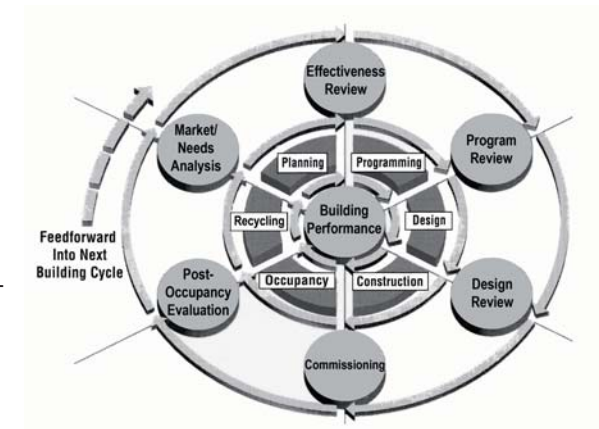


2012

2005

1997

1988

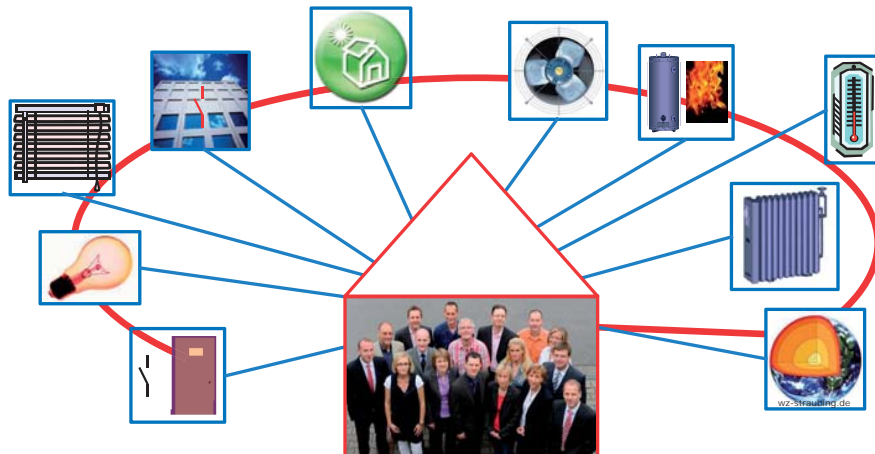


Building Performance Evaluation (BPE) Process Model

(based on Preiser, W./Schramm, U.: „Building Performance Evaluation“ in Watson, D. et al. [eds.]: Time-Saver Standards, New York: McGraw-Hill, 1997, p. 234)

What are the goals of this presentation today?

- to take up this year's conference theme
- to contribute to the ongoing evolution of the field of BPE
- to offer insights into my research project at my university in Germany: BPE of ,intelligent buildings'

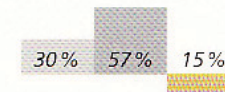


Building Intelligence & User
(Source: O. Wetter)



[Hypothesis 24] *When I occupy my office/my workplace, all settings are automatically adjusted to my personal work situation and mood («smart rooms»).*

Consent until 2025 / 2030 / Never



(Source: Spath, D. (ed.), 2012, p.34)



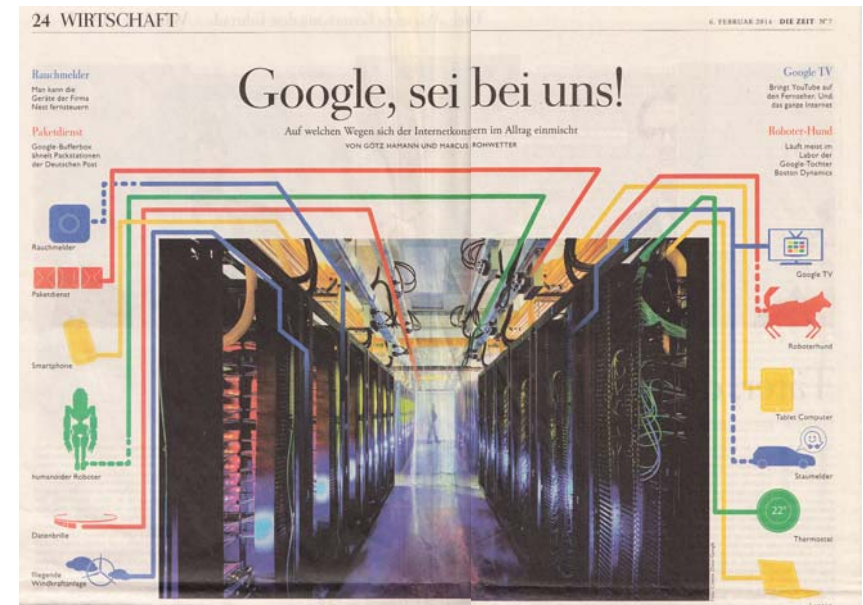
Smart Grids
(Source: European Communities)



Efficiency House Plus, Berlin
(Source: BMVBS)



Smart Metering
(Source: Wikimedia Commons, EVB)



Google data center, Council Bluffs, Iowa Source: DIE ZEIT, No 7, Feb. 6, 2014, S. 24

What kind of solutions are offered?

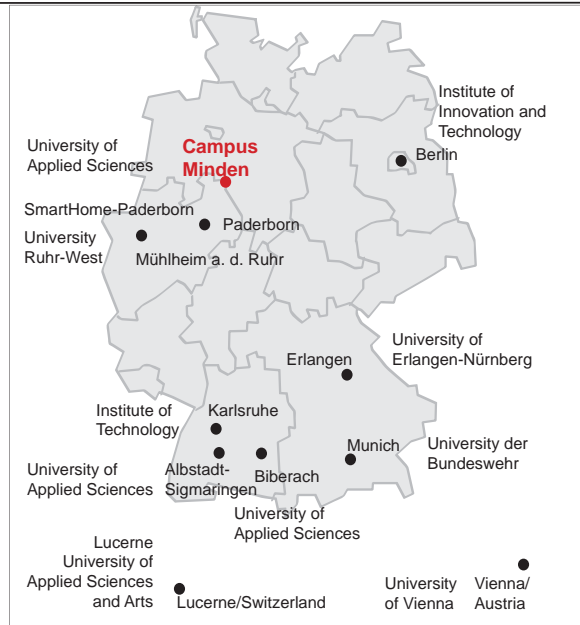
- technology as the extended arm of man
- does not replace one's arm: to operate, controll, influence
- intelligent building: controlled by bldg. autom. systems (BAS)
- BAS: like spine and nerves - interrelating technical trades

BAS: What are people's expectations? Their concerns?

- 58 % of German people will use BAS (Source: Handelsblatt, 2012)
- 57 % of office experts expect workplaces in smart rooms but:
- 70 % perceive the costs for installation + operation too high
- quite many get scared of more sensors at home + at work

Research Project

Various Research Centers in Germany: research priorities vary from place to place
(Source: U. Schramm with S. Spaneh)



Campus-based research project: 'Acceptance of intelligent building technologies: energy-efficiency, well-being, security', divided into 3 sub-projects; participating professors from six disciplines: architecture, civil and electrical engineering, psychology, informatics along with industry partners (Source: O. Wetter)



Why research on intelligent building technologies?

- they may help to achieve climate targets, well-being, security
- understanding of possible rejection is crucial
- acceptance is only achievable if concerns are invalidated
- interdisciplinary research project funded by State Ministry

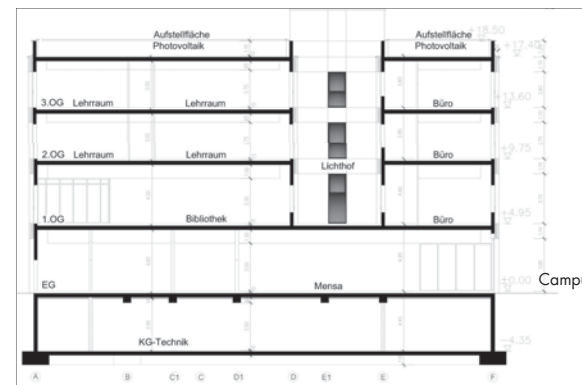
Research Objects I



Construction site of new building, Minden Campus
(Source: U. Schramm / May, 16, 2014)



South facade
(Source: Lindner-lohse-architects)



Section with atrium
(Source: Lindner-lohse-architects)


Client: BLB NRW
User: FH Bielefeld
Foot print: 33 x 41 m
Height: 17 m
Costs: 14 Mio. Euro
Programming: 2008
Construction: 2013
Completion: 2015
(Source: FH Bielefeld)

What are the research objects we are dealing with?

- new building as teaching, research + development property
- with cafeteria, library, 15 seminar rooms and 40 offices
- energy efficiency class A, geothermal + photovoltaic energy
- open building automation allows demonstration + research

FH Bielefeld - FB Architektur und Bauingenieurwesen

Pre-Occupancy Evaluation



InteG-F: Gebäudetechnologien unter einem Dach
Teilprojekt „Wohlergehen und Technologieakzeptanz in Gebäuden“

Neubau Campus Minden

Pre-Occupancy Evaluation - Bewertung vor Inbetriebnahme

Für die am o. g. Forschungsprojekt Beteiligten wird - festgehalten, auf welche Weise und in welchem Ausmaß die späteren Nutzern entspricht.


1. Aus welchen Gründen wird der Neubau auf dem Campus Minden nicht realisiert?

2. Für welche Nutzergruppen wird der Neubau errichtet?

3. Welche Nutzungsbereiche sind nach Ihrem Wissen im Neubau vorgesehen?

4. Waren Sie am Entstehen des Neubaus beteiligt? Bitte angeben, in welcher Phase.

Prof. Dr. Ulrich Schramm / 20.03.2014



Research subjects (Source: FH)

Pretest

FH Bielefeld * InteG-F: Gebäudetechnologien unter einem Dach * Teilprojekt „Wohlergehen und Technologieakzeptanz in Gebäuden“

Bitte beurteilen Sie die folgenden Aussagen danach, inwieweit diese auf Sie persönlich zutreffen. Kreuzen Sie bitte diejenige Ausprägung an, die Ihrer Meinung nach auf Sie am ehesten zutrifft.

In einem intelligenten Gebäude werden folgende Aspekte automatisch ohne mein Zutun geregelt:

Beleuchtung/Abschattung

unwahrscheinlich	0	0	0	0	0	wahrscheinlich
------------------	---	---	---	---	---	----------------

Raumtemperatur/Heizung

unwahrscheinlich	0	0	0	0	0	wahrscheinlich
------------------	---	---	---	---	---	----------------

Raumfeuchte/Klima

unwahrscheinlich	0	0	0	0	0	wahrscheinlich
------------------	---	---	---	---	---	----------------

Navigation (z.B. per Smartphone-App) zu Zielen in und um das Gebäude

unwahrscheinlich	0	0	0	0	0	wahrscheinlich
------------------	---	---	---	---	---	----------------

Persönliche Identifikation bzw. Anwesenheitserfassung (z.B. für den Zugang zu Räumen)

unwahrscheinlich	0	0	0	0	0	wahrscheinlich
------------------	---	---	---	---	---	----------------

Automatische Sicherung der Fluchtwege im Brandfall/Schließung der Brandschutztüren

unwahrscheinlich	0	0	0	0	0	wahrscheinlich
------------------	---	---	---	---	---	----------------

Bereitstellung von Hilfetexten zur Bedienung einzelner Aspekte im intelligenten Gebäude (z.B. per Smartphone-App)

unwahrscheinlich	0	0	0	0	0	wahrscheinlich
------------------	---	---	---	---	---	----------------

Im Folgenden finden Sie einige Möglichkeiten der Beteiligung an der Entstehung und Ausgestaltung des Neubaus. Bitte geben Sie an, wie wichtig Ihnen eine Beteiligung an den einzelnen Aspekten ist.

	Ist mir gar nicht wichtig				Ist mir sehr wichtig
Ich möchte an Befragungen zur Gestaltung des Neubaus teilnehmen.	0	0	0	0	0
Ich möchte zur Gestaltung des Neubaus persönlich interviewt werden.	0	0	0	0	0
Ich möchte an der Bedarfsplanung für den Neubau beteiligt sein.	0	0	0	0	0
Ich möchte an der Entwurfsentwicklung beteiligt sein.	0	0	0	0	0
Ich möchte bei der Grundsteinlegung dabei sein.	0	0	0	0	0
Ich möchte an der Ausführungsplanung beteiligt sein.	0	0	0	0	0
Ich möchte die Baustelle besichtigen.	0	0	0	0	0
Ich möchte nach Bezug des Gebäudes zu meinem Wohlergehen im neuen Gebäude befragt werden.	0	0	0	0	0

2

Questionnaire for pre-occupancy evaluation: pretest with 14 students (Source: U. Schramm)

Questionnaire T 1: group of 30 students (Source: L. Hoppe)

How did we start our sub-project ‚Well-being/acceptance‘?

- focus on building users: their expectations, needs, attitudes
- building life cycle: from very beginning to end of occupancy
- methodology: various user-oriented evaluations (pre-/post-)
- tools: questionnaires were developed, tested, distributed

Erfassung von technischem Vorwissen & Interesse

1. Welche der folgenden Geräte besitzen Sie? (Mehrfachnennung möglich)

Laptop PC Smartphone Tablet Handy, kein Smartphone Mp3-Player Smart-TV

2. Wie häufig nutzen Sie die folgenden Geräte?

	täglich	mehrmals in der Woche
Laptop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handy, kein Smartphone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mp3-Player	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smart-TV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Erfassung von Ängsten bzw. Befürchtungen und Erwartungen

Bitte geben Sie an, in welchem Umfang Sie den folgenden Aussagen zustimmen oder nicht.

2. Themenblock: Datenschutz

a) Ich bin sehr aufmerksam, wenn es um das Thema Datenschutz geht.

Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme gar nicht zu	Ich weiß nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Ich habe Angst, dass meine Daten missbraucht werden könnten. (z.B. im Internet)

Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Ich weiß nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c) Ich habe Angst, dass meine Daten in einem intelligenten Gebäudesystem nicht sicher sind.

Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Ich weiß nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

d) Ich habe Angst, dass meine Daten in einem intelligenten Gebäudesystem missbraucht werden könnten.

Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Ich weiß nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

e) Ich finde es bedenklich, meine FHCard als Türöffner zu nutzen.

Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Ich weiß nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

f) Ich halte die Nutzung von Benutzerprofilen in intelligenten Gebäuden für bedenklich.

Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme gar nicht zu	Ich weiß nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Wie schätzen Sie Ihren Wissensstand in Bezug auf folgende Aspekte?

	Expertenwissen	überdurschnittliches Wissen	schlechtes Wissen
Laptop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smartphone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handy, kein Smartphone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mp3-Player	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smart-TV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seite 5 von 9

Questionnaire on technical knowledge: all groups of students and faculty (Source: C. Schimweg/M. Szymura)



POE of the Center of Excellence Cognitive Interaction Technology (CITEC), Campus Bielefeld, 2012 Source: FH Bielefeld

What other activities are taking place currently?

- survey as interdisciplinary student project: focus on technical knowledge and interest with effect on fears and expectations
- post-occupancy evaluation (POE) as master's thesis: focus on acceptance of another intelligent campus building



Groundbraking ceremony for the new building, Campus Minden, with representatives of the client, the county, the city, the university and the ministry:official press release (Source: P. Piecha, Nov. 5, 2013)



Groundbraking ceremony for the new building, students - the future building users - were not invited (Source: U. Schramm, Nov. 5, 2013)



End of structural work: first construction site visit for students of architecture, civil engineering and construction project management (Source: U. Schramm, May 16, 2014)

What are the first results? First recommendations?

- pre-occupancy evaluation of new bldg. (pretest): little expectations, indifferent attitudes, need to participate is high
 - till now: almost no chance of participation for students
- => action: involve students, give information, familiarize staff,...

Professor Dr. Ulrich Schramm
 School of Architecture and Civil Engineering
 Bielefeld University of Applied Sciences
 Artilleriestrasse 9, 32427 Minden/Germany
 email: ulrich.schramm@fh-bielefeld.de

References:

- Baus, U.; Schramm, U.: „Architectural Criticism and Building Performance Evaluation in Germany“ in: Preiser, W.; Davis, A.; Salama, A.; Hardy, A. (eds.): Architecture Beyond Criticism - Expert Judgment and Performance Evaluation, Routledge, Abingdon, 2015
- Schramm, U.: Building Performance Evaluation in the Construction Project Management Curriculum“ in: Mallory-Hill, S.; Preiser, W.; Watson, C. (eds.): Enhancing Building Performance, Wiley-Blackwell, Oxford, 2012
- Preiser, W.F.E.; Schramm, U.: „A Process Model for Building Performance Evaluation“ in: Mallory-Hill, S.; Preiser, W.; Watson, C. (eds.): Enhancing Building Performance, Wiley-Blackwell, Oxford, 2012
- Hodulak, M.; Schramm, U.: „Nutzerorientierte Bedarfsplanung: Prozessqualität für nachhaltige Gebäude“, Springer, Berlin, 2011
- Schramm, U.: „Phase 1: Strategic Planning - Effectiveness Review“ in: Preiser, W.F.E., Vischer, J. (eds.): Assessing Building Performance, Elsevier, Oxford, 2005
- Preiser, W.F.E.; Schramm, U.: „A Conceptual Framework for Building Performance Evaluation“ in: Preiser, W., Vischer, J. (eds.): Assessing Building Performance, Elsevier, Oxford, 2005
- Preiser, W.F.E.; Schramm, U.: „Intelligent Office Building Performance Evaluation“ in: Facilities, Vol. 20, No. 7/8, 2002, p.279-287
- Preiser, W.F.E.; Schramm, U.: ‘Building Performance Evaluation’ in: Watson, D. et al. (eds.): Time Saver Standards (7th edition), McGraw-Hill, New York, 1997