

Thema: **Wohlbefinden im intelligenten Gebäude**

Prof. Dr. rer. nat. Dominic Becking
Jan Budke, M.Sc.



**Institut für
intelligente Gebäude**



Referenten

- Prof. Dr. Dominic Becking
- Jan Budke MSc

Agenda

1. Drei Szenarien
2. Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz
3. Neue Forschungsvorhaben im Institut für intelligente Gebäude



Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

Drei Szenarien

1. Wohlbefinden im Hipster-Smarthome
2. Wohlbefinden im automatisierten Gebäude
3. Wohlbefinden im intelligenten Gebäude



Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

1. Wohlbefinden im Hipster-Smarthome
(oder wie die Marketingabteilung sich
Gebäudetechnik vorstellt)



Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

1. Wohlbefinden im Hipster-Smarthome ...und die Realität

Ich will keine Temperatur einstellen, ich will, dass mir behaglich ist.

Ich will keine Profile anlegen und Kalendarien pflegen, ich will mich wohlfühlen, wenn ich zu Hause bin.

Ich will keine Lichtstimmungen komponieren, ich will angenehmes und der Situation angepasstes Licht.

Ich will keine Lüftungsstufen festlegen, ich will angenehme Raumluft atmen.



Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

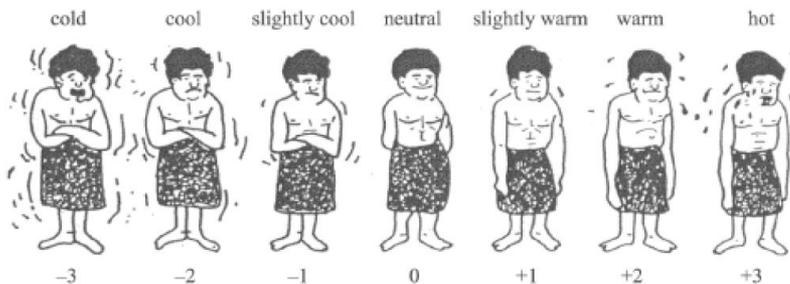
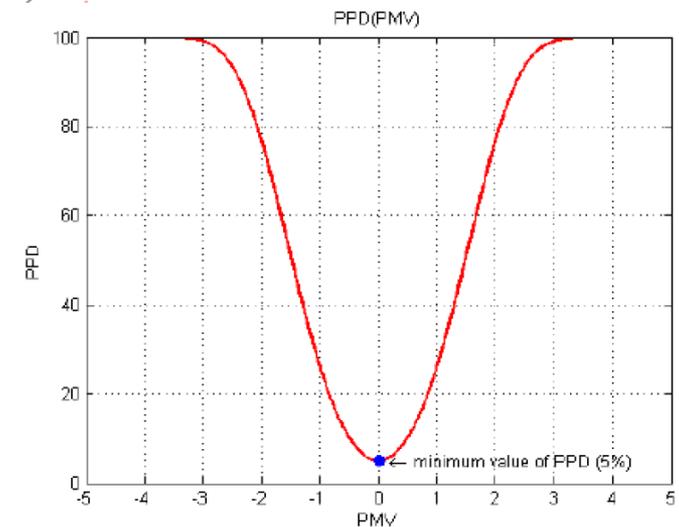
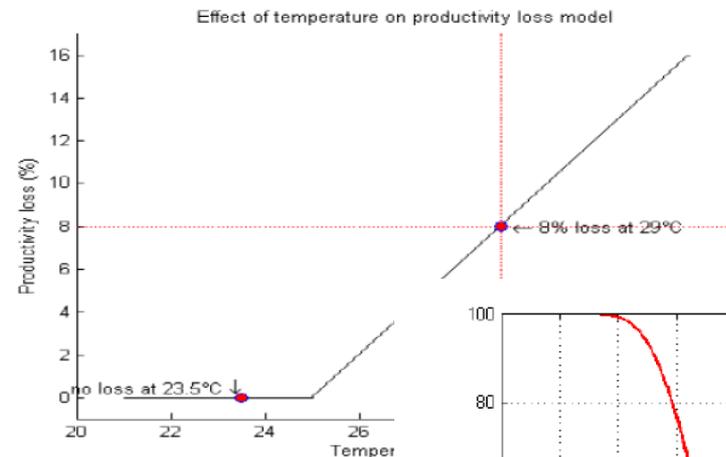
2. Wohlbefinden im automatisierten Gebäude
(oder wie sich der Ingenieur das vorstellt)



Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

2. Wohlbefinden im automatisierten Gebäude

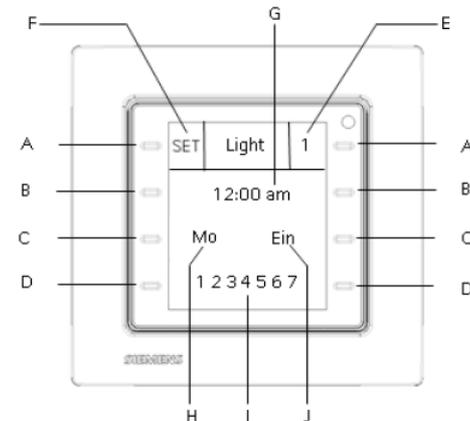
- a) thermisch
- b) akustisch
- c) visuell
- d) Luftqualität
- e) Sicherheit
- f) olfaktorisch





Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

2. Wohlbefinden im automatisierten Gebäude ...und die Realität



Mit den Tasten (D) oder (D') im unteren Bereich wählt man die Funktionsgruppe Beleuchtung.
Mit den Tasten (B) oder (B') wählt man den Kanal der Funktionsgruppe Beleuchtung, z.B. Licht.

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten (B) und (B'), für mindestens 5 Sekunden, gelangt man in die Einstellung des Wochenzeitschaltprogramms für die Funktion Schalten Licht.

In der Mitte der Infozeile wird der Name des einzustel-



Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

2. Wohlbefinden im automatisierten Gebäude ...und die Realität

Frau Kowalske ist es sowieso immer zu kalt.

Herr Nöter ist erkältet und feiert krank.

Hinten links will keiner arbeiten, da ziehts.

Im Winter und bei Besprechungen ist es hier doch immer unerträglich heiß.

Für Schulungen ist es im Sommer zu hell, außer die Jalousien fahren runter. Das geht aber nur automatisch.

Der Hausmeister ist im Urlaub, der hat den Schlüssel.



Wohlbefinden im intelligenten Gebäude

3. Wohlbefinden im intelligenten Gebäude eine Vision

Besprechungsraum im intelligenten Bürogebäude

- hat Zugriff auf den Buchungskalender
- kennt die **Zwecke** für die er benutzt wird
- kennt die Anzahl der **Nutzer und deren Vorlieben**
- ermittelt in einem Modell das wahrscheinlichste **Wohlfühlszenario**
- funktioniert **ohne** Intervention und Interaktion
- passt sich automatisch dem aktuellen Bedarf an



Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

- **Ziel:** Erfassung und Analyse von Wohlbefinden bei Individuen und Gruppen
- Korrelation zwischen Sensordaten und subjektiven Empfindungen
- Reagieren durch intelligente Maßnahmen



Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Intelligente Gebäude – Warum?

- 40% der Energie wird von Gebäuden verbraucht, davon 40% durch Zweckbauten
10% der Gebäude sind Zweckbauten
- Verbesserung von Lebens- und Arbeitsumgebungen
- Komfortgewinn und Automatisierung von niederen Tätigkeiten



Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Gebäudeautomation

- häufig von Standards und festen Werten bestimmt
 - andere Einflussfaktoren vernachlässigt
- Betrachtung der individuellen Situation
- Energie
 - Kosten
 - Verbessern der Arbeits- und Wohnsituation



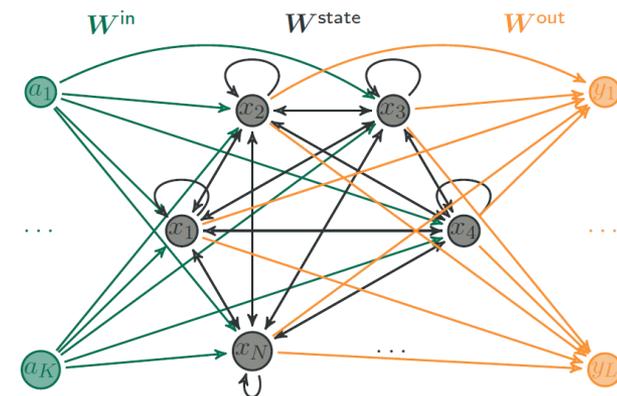
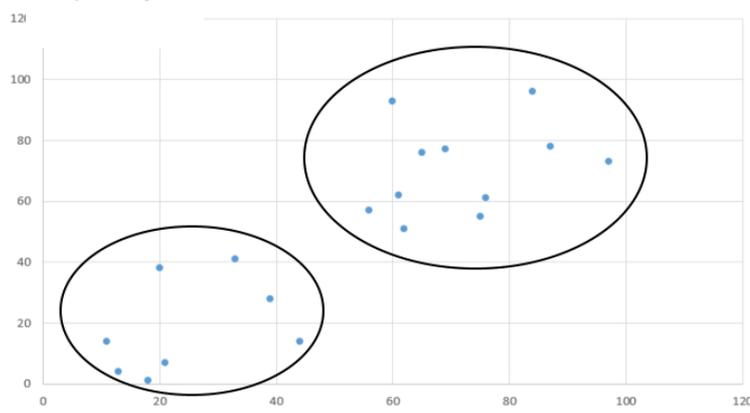
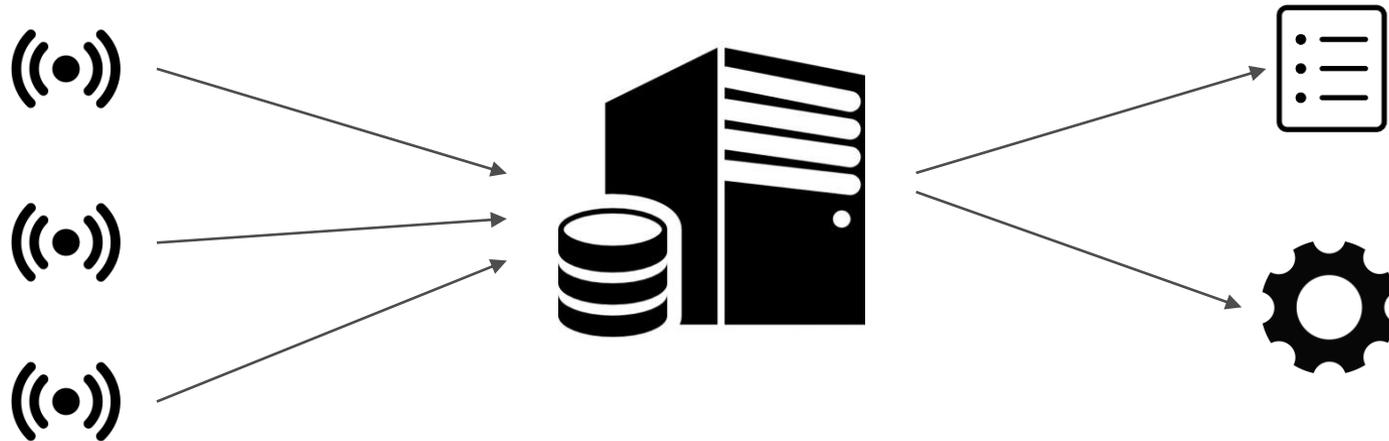
Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Unser Ansatz

- Messen von Parametern
- Situation erfassen
- Isolieren von Variablen
- Ineinandergreifende Parameter



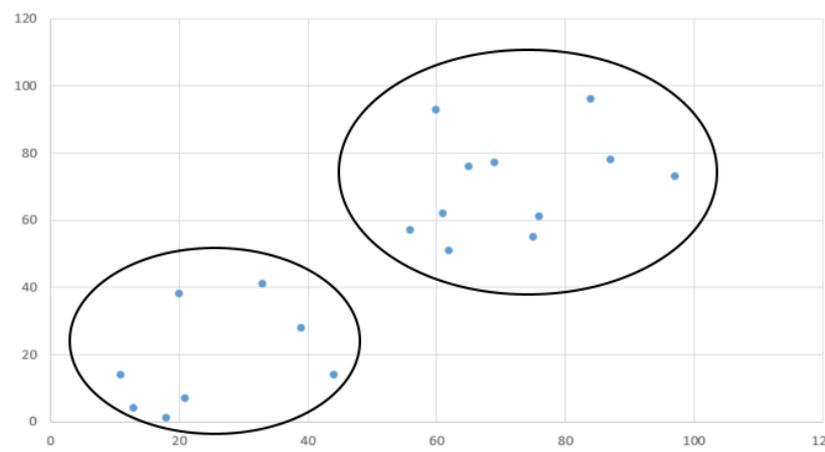
Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz





Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

- Kybernetisches Modell
- Modell ermöglicht Vorhersagen
 - frühzeitige Reaktion
 - Simulation in der Planung





Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Welche Einflussbereiche gibt es?

- Direkter Einfluss
 - Wohlfühlen als objektive Messgröße
 - Temperatur, Lichtfarbe, Lichtstärke, Luft, Lautstärke, Raumbellegungspläne, olfaktorische Einflüsse ...
- Indirekter Einfluss
 - Extern beeinflusstes Geschehen
 - Situation: Workshop, Präsentation, Feier, Klausur
 - Jahreszeit, freie Belüftung, Anzahl an Personen, Raumgröße ...
- Subjektiver Einfluss
 - Wohlfühlen als physiologischer/subjektiver Faktor
 - Herzfrequenz, Hautleitfähigkeit, Bewegung ..



Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Versuche im Neubau Campus Minden

1. Analyse der Sensordaten
Bachelorarbeit zu strömenden Daten
2. Erprobung von Wearables
freiwillige Mitarbeiter
Zeitraum zwei Wochen
Arbeitsalltag
3. Szenario Vorlesung
Gruppe von Studenten
Zeitraum vier Wochen



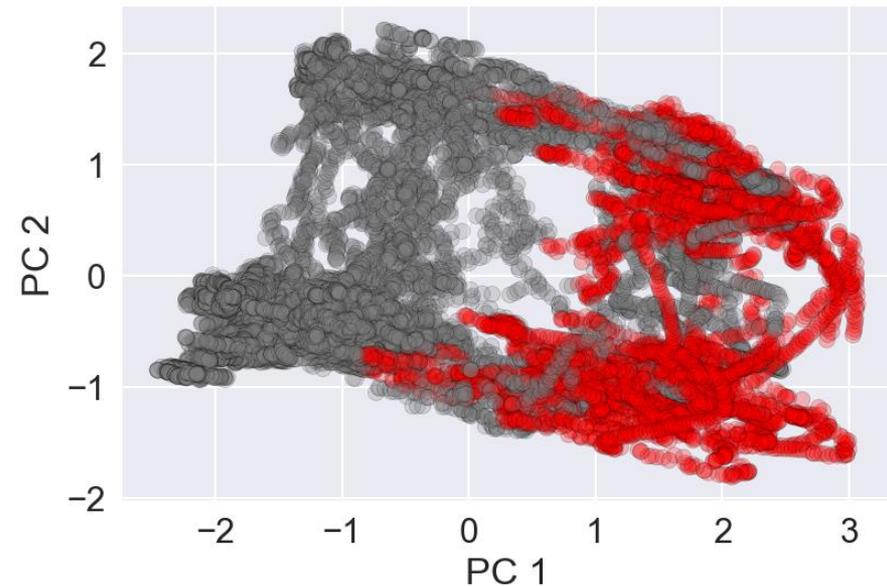


Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Analyse von Sensordaten

- Maschinelles Lernen auf strömenden, temporal korrelierten Daten am Beispiel intelligenter Gebäudesensorik
- Clusteranalyse zum Finden von Ähnlichkeitsgruppen, Vgl. *Data Mining* und *Knowledge Discovery*

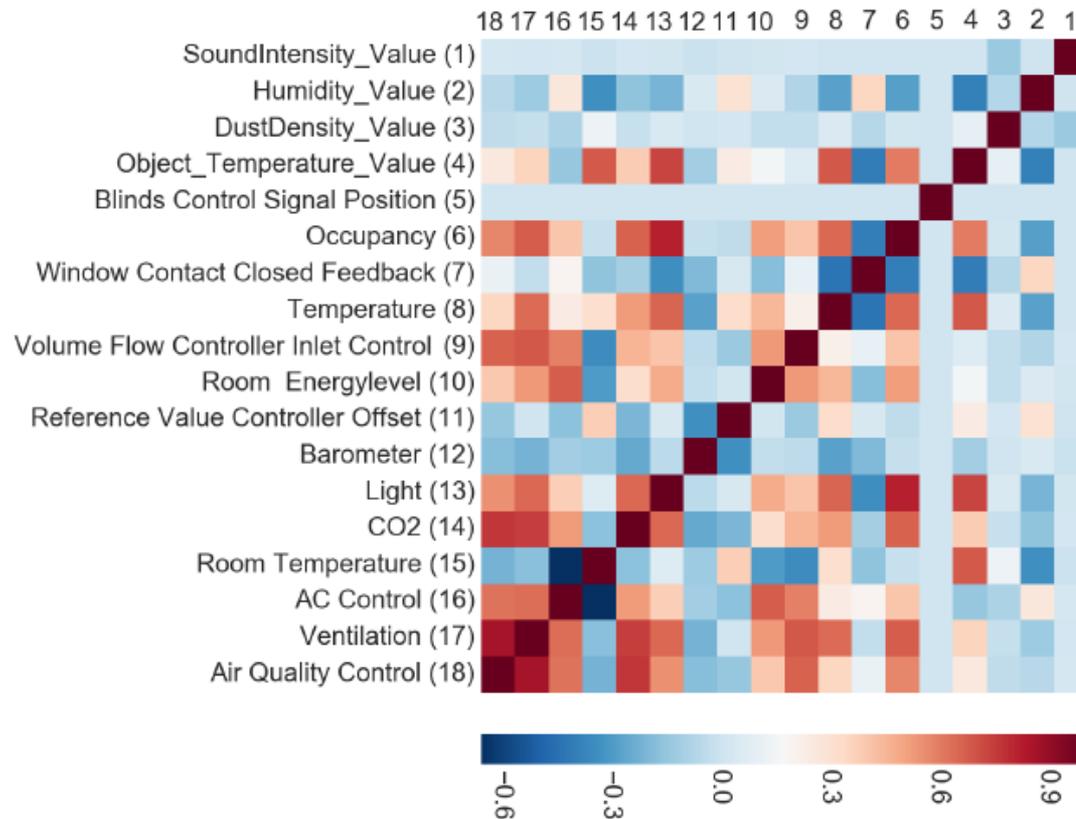
(rechts: Projektion einer 40-dimensionalen Feature-Punktwolke. Marginalveränderungen im Verlauf von CO₂-Gehalt und Raumtemperatur erzeugen nach Segmentierung und Transformation disjunkte Cluster, die Personenpräsenz erfolgreich klassifizieren lassen.)





Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Korrelationen





Wohlbefinden und Nutzerakzeptanz

Szenario Vorlesung:
Subjektiver Einfluss





Neue Forschungsvorhaben im Institut für intelligente Gebäude

- Arbeitsgruppe „Medieninformatik und Sozialinformatik im intelligenten Gebäude“
 - Berührungslose Interaktion und niedrigschwellige HCI
 - Interaktion und Information für Menschen mit intellektuellen Einschränkungen
- BIMiB - Tragsystem