

# Reduktion des Kühl- energiebedarfs durch optimierte Bebauungs- strukturen und Prozess- und Entwurfsoptimierung in der Gebäudeplanung

Anhang 4

Nachbericht zum  
Themenworkshop smartKB

C. Ipser,  
G. Radinger,  
M. Winkler,  
H. Floegl,  
S. Geissler

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

## 15d/2015

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Reduktion des Kühlenergiebedarfs durch optimierte Bebauungsstrukturen und Prozess- und Entwurfsoptimierung in der Gebäudeplanung

Nachbericht zum Themenworkshop smartKB

DI Christina Ipser, DI Arch. Gregor Radinger, MSc,  
DI Markus Winkler, DI Dr. Helmut Floegl  
Donau-Universität Krems  
Department für Bauen und Umwelt

Mag. Dr. Susanne Geissler  
SERA energy & resources

Krems/Wien, Oktober 2014

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse [www.HAUSderZukunft.at](http://www.HAUSderZukunft.at) Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

---



# Nachbericht zum Themenworkshop smartKB\*

Reduktion des Kühlenergiebedarfs durch optimierte  
Bebauungsstrukturen und Prozess- und Entwurfsoptimierung in  
der Gebäudeplanung

*Datum:* Dienstag 24.06.2014, 09:00 - 12:30

*Ort:* Veranstaltungsraum der IG Architektur, Gumpendorferstraße 63B, 1060 Wien

## TeilnehmerInnen

Hannes Achammer	Christian Härtel	Werner Rünzler
Eveline Balogh	Christine Horner	Bernhard Scharf
Manfred Bruck	Christina Ipser	Christian Steininger
Helmut Floegl	Alfred Jauk	Daniela Trauningner
Simone Frey	Hans-Joachim Kast	Heidelinde Trimmel
Susanne Geissler	Wolfgang Lukaschek	Simon Tschannett
Johann Gerstmann	Gregor Radinger	Markus Winkler

## Zeitlicher Ablauf

### 09:00 Anmeldung und Information

Kurzes Kennenlernen bei Kaffee und frischem Gebäck

### 09:15 Begrüßung und Vorstellung

der DiskussionsteilnehmerInnen durch das smartKB\*-Projektteam

### 09:30 Einführung in die Thematik

Vorstellung der Projektzwischenenergebnisse und Erläuterung des weiteren Ablaufs

### 10:15 Diskussionsrunde 1 in drei Arbeitsgruppen

Diskussion der zentralen Themen und Fragestellungen in drei Arbeitsgruppen

### 11:00 Kaffeepause

### 11:15 Präsentation der Ergebnisse

aus Diskussionsrunde 1 durch die ModeratorInnen der Arbeitsgruppen

### 11:30 Diskussionsrunde 2 im Plenum

Diskussion der wesentlichen Punkte und offenen Fragen aus Diskussionsrunde 1

### 12:15 Zusammenfassung der Ergebnisse

aus Diskussionsrunde 2 durch die ModeratorInnen

### 12:30 Ausklang

mit Getränken und kleinen Erfrischungen

### 12:45 Ende der Veranstaltung

## Zum Forschungsprojekt smartKB\*

Das FFG-geförderte Forschungsprojekt „smartKB\* - Reduktion des Kühlenergiebedarfs durch optimierte Bebauungsstrukturen und Prozess- und Entwurfsoptimierung in der Gebäudeplanung“ befasst sich mit Planungsstrategien zur Reduktion des außeninduzierten Kühlbedarfs (KB\*)<sup>1</sup> in Gebäuden. Im Fokus stehen dabei vor allem die Schnittstellen zwischen Gebäude und städtischem Umfeld, aber auch die Wechselwirkungen von kühlbedarfsrelevanten Entwurfs- und Planungsentscheidungen mit anderen Anforderungen und Planungszielen moderner Gebäude.

Ziel des Projektes ist - neben der Identifikation des aktuellen Forschungsbedarfs - die Zusammenstellung von Methoden und Handlungsempfehlungen auf drei Maßnahmenebenen: von der Optimierung und Verwendung geeigneter Bebauungsstrukturen (Maßnahmenebene 1) über Entwurfsstrategien und passive Maßnahmen für Gebäudekonzepte (Maßnahmenebene 2) bis zur Kühlenergiebedarfsreduktion durch integrale Planungsprozesse (Maßnahmenebene 3).

Mehr Infos zum Projekt unter: <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7349>

## Inhalte und Ziele des Workshops

Im Rahmen des Forschungsprojektes smartKB\* wurde eine interdisziplinäre Themenworkshop mit ExpertInnen und PraktikerInnen aus den Fachbereichen Architektur, Städtebau, Haustechnik, Bauphysik, Sonnenschutz, Klimatologie, Fassadenbegrünung, Facility Management usw. veranstaltet. Ziele des Workshops waren die Vorstellung und Evaluierung der Zwischenergebnisse in einer interdisziplinär zusammengesetzten Runde. Durch die Miteinbeziehung von erfahrenen PraktikerInnen in die Diskussion wurde der Praxisbezug der gewonnenen Erkenntnisse hergestellt und gesichert.

Die Diskussionen erfolgten dazu im Plenum bzw. in drei Arbeitsgruppen, welche die im Projekt untersuchten Maßnahmenebenen widerspiegeln:

---

<sup>1</sup> Der außeninduzierte Kühlbedarf (KB\*) ist jener Kühlbedarf, der ausschließlich durch Solareinträge und Transmission hervorgerufen wird. Innere Wärmelasten (Personenwärme, Abwärme von Geräten und Beleuchtung) und Wärmeeinträge über die Zuluft (Lüftungsanlage oder Fensterlüftung) werden dabei nicht berücksichtigt. (vgl. OIB-Richtlinie 6 – Erläuternde Bemerkungen. Ausgabe Oktober 2011)

## Maßnahmenebene 1: Bebauungsplanung – Kühlenergiebedarfsreduktion durch Bebauungsstrukturen

Für das Stadtklima und damit die Ausbildung von städtischen Wärmeinseln sind neben den meteorologischen Bedingungen die folgenden Einflussfaktoren maßgebend: Bebauung, Vegetation, Versiegelung und Abwärme. Die Überwärmung von bebauten Strukturen hat wiederum Auswirkungen auf den außeninduzierten Kühlenergiebedarf von Gebäuden.

### **Projektziele:**

Ziel von smartKB\* ist es daher, die Wechselwirkungen zwischen Bebauungsstrukturen und dem Kühlenergiebedarf von Gebäuden zu beschreiben und Empfehlungen für die Bebauungsplanung wie auch für die Gebäudeplanung auszuarbeiten.

### **Aktuelle Zwischenergebnisse:**

Man kann folgende Strategien zur Verminderung der Auswirkungen von Hitzeinseln auf den außeninduzierten Kühlbedarf von Gebäuden unterscheiden (verändert nach Hagen 2013):

- Vermeiden und Reduzieren der Sonneneinstrahlung
  - Beschattung mittels Bebauungsstrukturen und geschlossenen Baumkronen
  - Albedo-Materialien für Gebäude und den städtischen Raum (Reflexion)
- Vermeiden der Wärmespeicherung bei gebauten Strukturen
  - Reduktion der Oberfläche durch entsprechende Gebäudegeometrie
  - Materialien mit geringer Wärmespeicherkapazität
  - Reduktion des Versiegelungsgrades
- Abführen der tagsüber aufgenommenen Sonnenenergie
  - Begrünung und Wassereinsatz (Evaporation und Transpiration)
  - Begünstigen der Durchlüftung / Ventilation kombiniert mit Kaltluftzufuhr
  - Hoher Sky-View-Faktor

Es existieren zahlreiche Studien, die temperatursenkende Effekte bestimmter Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen nachweisen. Allerdings gelten die genauen Angaben für bestimmte Bedingungen und Verallgemeinerungen können kaum abgeleitet werden. Die adäquate Strategie muss kleinräumig ermittelt werden. Klassifizierungen wie jene, die im Projekt Urban Fabric erarbeitet wurden, können jedoch der Orientierung dienen. Hier wurden 15 Stadtraumtypen beschrieben: Die Beschreibung beinhaltet Angaben zu Art und Weise der Bebauung, Höhe der Bebauung, zur Grünausstattung, dem Anteil der versiegelten Flächen etc. Es wurden einzelne repräsentative Ausschnitte von charakteristischen Stadtraumtypen vertieft untersucht. Neben der Auswertung verfügbarer Geodaten wurde das Mikroklima für aktuelles und künftiges Klima simuliert. Diese Informationen bieten eine wertvolle Grundlage für die Planung von Kühlstrategien auf Gebäudeebene.

### **Zentrale Fragestellungen für den Themenworkshop (Arbeitsgruppe 1):**

- Welchen Stellenwert hat die Reduktion des Kühlenergiebedarfs von Gebäuden derzeit in der Stadt- und Bebauungsplanung? Welchen Stellenwert können Ergebnisse von Projekten wie Urban Fabric einnehmen?
- Was sind die wesentlichen Hebel mit der größten Wirksamkeit zur Reduktion von Hitzeinseln? Lassen sich diese Hebel verallgemeinern oder gelten bestimmte Hebel nur unter bestimmten Rahmenbedingungen (z.B. bestimmte Bebauungsstrukturen)?
- Was sind die wesentlichen Wechselwirkungen zwischen der städtebaulichen Optimierung zur Vermeidung von Wärmeinseln und anderen Planungszielen moderner Stadtplanung (Synergieeffekte und problematische Wechselwirkungen)?

**TeilnehmerInnen der Arbeitsgruppe 1 im Themenworkshop:**

Manfred Bruck  
Simone Frey  
Christian Härtel  
Heidelinde Trimmel  
Susanne Geissler (Moderation)  
Gregor Radinger (Moderation)

**Ergebnisse der Arbeitsgruppe 1:**

- Der Stellenwert der Fragestellung nach kühlbedarfsminimierenden Planungsmaßnahmen hat auf Stadtentwicklungsebene in den vergangenen Jahren (seit etwa der Jahrtausendwende) stark zugenommen.
- Insbesondere durch Begrünungsmaßnahmen entstehen „win-win-Situationen“, die zu Verbesserungen der Luftqualität, des Stadtklimas und des Regenwassermanagements führen (aufgrund von Starkregenereignissen erforderliche neue Einrichtungen zur zeitverzögerten Einleitung des Wassers in die Wiener Kläranlage sind ein Kostenverursacher im 3-stelligen Millionenbereich für die Stadt Wien; mehr Verdunstung trägt hingegen zur Kühlung bei und verringert die Wassermenge, die abgeleitet und behandelt werden muss). Regenwasser: Abfluss – Verdunstung – Versickerung; im städtischen Bereich beträgt der Abfluss derzeit 80-90%.
- Stadtstrukturen sind differenziert zu betrachten.  
Breite, versiegelte Straßenzüge verursachen ausgeprägte Hitzeinseln.  
In dicht bebauten Gebieten weisen O/W orientierte Straßenzüge ein kritischeres thermisches Verhalten auf wie jene mit N/S Ausrichtung.  
(Die ausgeprägtesten Hitzeinseln in Wien sind in den breiten Straßenbereichen im 20. Bezirk zu finden.)
- Einschätzung der wichtigsten Faktoren bei der Entstehung von Hitzeinseln: breite asphaltierte Straßen und fast keine Verdunstung (Evaporation und Transpiration) von Regenwasser; die Speichermasse ist weniger wichtig, weil Gebäude bis auf die historische Substanz weitgehend isoliert sind.
- Durch das Projekt „Green4Cities“, einer Weiterentwicklung des Projektes „Urban Fabric“, können Parameter wie solare Einträge, Temperaturverteilungen, Luftbewegungen u.a. in städtischen Strukturen, die in Abhängigkeit von mesoklimatischen Verhältnissen, Bebauungsdichten, Material- und Pflanzeneinsatz u.a. Rahmenbedingungen stehen, quantifiziert werden. <http://www.blogs.uni-mainz.de/fb09geoinformatik/project-green4cities/>  
(Dabei haben gebäudegebundene und freistehende Bepflanzungen unterschiedlichen Einfluss etwa auf die Durchlüftungseigenschaften von städtischen Strukturen.)  
Dahingehende Untersuchungen können als Entscheidungsgrundlage für künftige Stadtentwicklungsmaßnahmen herangezogen werden.
- Verordnungen in Bezug auf die Gestaltung von Fassaden und Gebäudehüllen (z.B. Erhöhung der Albedo) können als wirksames Steuerungsinstrument zur Kühlbedarfsreduktion eingesetzt werden.
- Stadtbegrünungskonzepte stehen oftmals im Zielkonflikt mit infrastrukturellen Planungsmaßnahmen – insbesondere der Verkehrsplanung, aufgrund der dafür notwendigen Flächenbefestigung bzw. -versiegelung.

- Beispiele für Zielkonflikte:
  - Schadstoffkumulierung von Verkehr unter Baumkronen; Zielkonflikt mit Verkehrsplanung im allgemeinen
  - Erhaltungskosten von Bäumen: je näher an der Fassade, desto teurer wird die Erhaltung; statische Probleme

(Vergleichsanregung Silicon Valley, städtebauliches Konzept ohne Oberflächenverkehr)

- Die Untersuchung der verkehrs- und industriebedingten Wärmeabgabe wird als notwendig erachtet. Dahingehende Analysen sind wichtig zur Eliminierung der Ursachen von anthropogen bedingten Hitzeinseln.
- Angeregt wird die Erstellung einer Energiebilanz einer Stadt: Erhebung der jährlichen gesamt-solaren Strahlungseinträge und Energieabgaben durch Gebäude, Verkehr, Industrie etc.
- Die Bereitstellung zusätzlicher öffentlich zugänglicher Informationsgrundlagen und Kartenmaterialien wird angeregt, wie etwa genaue Klimafunktionskarten und v.a. Wärmebildaufnahmen (existent seit den 1990er Jahren, jedoch seither nicht mehr aktualisiert).

## Maßnahmenebene 2: Entwurfsstrategien und passive Maßnahmen zur Reduktion des Kühlenergiebedarfs von Gebäuden

Der Kühlenergiebedarf von Gebäuden wird durch zahlreiche Entwurfs- und Planungsentscheidungen beeinflusst. Bereits mit der Bauplatzwahl und der Festlegung der Gebäudegeometrie werden Rahmenbedingungen geschaffen, die sich maßgeblich auf den späteren Kühlenergiebedarf des Gebäudes auswirken. Die Wahl der Baukonstruktion, bauliche Elemente wie Vordächer, Verschattungseinrichtungen, die Auswahl der Verglasungsart und der Öffnungsanteil in der thermischen Gebäudehülle sind Beispiele für Planungsentscheidungen, die im Zuge der weiteren Planungsphasen Einfluss auf den Kühlenergiebedarf des Gebäudes haben.

### **Projektziele:**

Ziel von smartKB\* ist hier eine systematische und übersichtliche Zusammenstellung der für den außeninduzierten Kühlbedarf von Gebäuden entscheidenden Planungsmaßnahmen, sowie die Identifikation der relevanten bauklimatischen Zusammenhänge und der Wechselwirkungen von kühlbedarfsrelevanten Planungsentscheidungen mit den zahlreichen weiteren Planungszielen moderner Gebäude.

### **Aktuelle Zwischenergebnisse:**

Im Rahmen umfassender Literaturstudien wurden die wesentlichen Maßnahmenbereiche und Einflussparameter zur Reduktion des Kühlenergiebedarfs von Gebäuden durch Entwurfs- und Planungsstrategien identifiziert und systematisch zusammengestellt:

- **Standort und Klima:** Fremdverschattung, Wärmeinseleffekte, Höhenlage ...
- **Baukörperorientierung:** nach solaren Strahlungseinträgen, lokalen Windrichtungen ...
- **Gebäudegeometrie:** Gebäudegrundriss, Lichthöfe, Fassadengliederung ...
- **Größe und Orientierung von Verglasungen:** Fensterflächenanteil, Fensterorientierung ...
- **Gebäudehülle:** Fassaden- und Dachfarben, -konstruktionen und -materialien ...
- **Sonnenschutz:** feststehend, verstellbar, außen-, innenliegend, Sonnenschutzgläser ...
- **Wärmespeicherung:** Einsatz von Speichermasse, Phase-Change-Materials ...
- **Pflanzen:** Fassaden- und Dachbegrünung, Verschattung, Einfluss auf das Raumklima ...

Zur Deckung eines verbleibenden niedrigen Kühlenergiebedarfs wird als weiterer Maßnahmenbereich die **Nutzung passiver Kühlsysteme** berücksichtigt, wobei hier unter passiven Kühlsystemen bauliche Vorkehrungen verstanden werden, welche ohne mechanischen Antrieb gezielt zur Kühlung des Gebäudes beitragen können (z.B. Anordnung und Dimensionierung von Lüftungsöffnungen, Nachtlüftung, windunterstützte Lüftung ...)

Als aktuelles Zwischenergebnis liegt der Entwurf eines Planungsleitfadens zur Reduktion des Kühlenergiebedarfs von Gebäuden vor, in dem neben konkreten Entwurfsstrategien und Planungsempfehlungen auch die relevanten bauklimatischen Zusammenhänge und zu berücksichtigenden Wechselwirkungen mit anderen Planungszielen dargestellt werden.

### **Zentrale Fragestellungen für den Themenworkshop (Arbeitsgruppe 2):**

- Welchen Stellenwert hat die Reduktion des Kühlenergiebedarfs von Gebäuden derzeit in der Gebäudeplanung?
- Was sind die wesentlichen Entwurfs- und Planungsentscheidungen mit der größten Wirksamkeit zur Reduktion des außeninduzierten Kühlbedarfs von Gebäuden?
- Was sind die wesentlichen Wechselwirkungen zwischen dem Planungsziel "Reduktion des Kühlenergiebedarfs" und anderen Planungszielen moderner Gebäudeplanung (Synergieeffekte und problematische Wechselwirkungen)?

**TeilnehmerInnen der Arbeitsgruppe 2 im Themenworkshop:**

Johann Gerstmann  
Christine Horner  
Alfred Jauk  
Christian Steininger  
Simon Tschannett  
Daniela Trauninger (Moderation)  
Markus Winkler (Moderation)

**Ergebnisse der Arbeitsgruppe 2:**

Projekttitle smartKB\*

- ...ist etwas zu eng gefasst, denn der KB\* bezieht sich als Anforderung lt. OIB-RL6 nur auf Nichtwohngebäude und dann undifferenziert auf die gesamte thermische Gebäudehülle. Einzelne Eckräume z.B. können dadurch im Sommer ohne weiteres überhitzen.
- Eine Erläuterung, warum smartKB\* im Projekttitle enthalten ist – sofern dieser 1:1 beibehalten wird, muss dem Leser des Endberichts sehr früh vermittelt werden (ursprünglicher Zweck: Griffigkeit, Dissemination/Wiedererkennungswert etc.)
- Bei Wohngebäuden gibt es keine dezidierte Anforderung des KB\*. Hier läuft die Einhaltung des sommerlichen Überwärmungsschutzes über den Speichermassennachweis nach ÖNORM B 8110-3, wo für einen positiven Nachweis kein Kühlbedarf anfallen darf.

Inwieweit hat der KB\* einen Stellenwert in Ihrem Büro, wo kommen Sie in der Planung damit in Berührung?

- Meistens ist der KB\* vorgegeben. Bei Nicht-Wohngebäuden (KB\*<sub>NWG</sub>) und gleichzeitiger Vorlagepflicht eines Energieausweises ist bei muss der Grenzwert von 1 kWh/m<sup>3</sup>a (Neubau) bzw. 2 kWh/m<sup>3</sup>a (umfassende Sanierung) eingehalten werden.
- Bei Wettbewerben muss bereits bei der Abgabe der Wettbewerbsunterlagen ein EAW vorhanden sein. In den meisten Fällen (Anmerkung eines Diskussionsteilnehmers: „...in 99 % der Fälle geht sich der Kühlbedarf aus...“) wird der maximal erlaubte Kühlenergiebedarf unproblematisch eingehalten/unterschritten.
- Der Stellenwert des Kühlbedarfs ist eher gering: In jenen Fällen mit großen Verglasungen am Gebäude wird schon sehr früh in der Praxis realisiert, dass eine Sonnenschutzmaßnahme erforderlich ist. Demnach wird i.d.R. nicht mehr darüber diskutiert ob ein Sonnenschutz gut oder schlecht ist. Es werde schlichtweg gebraucht.
- Man hat als Fachplaner (z.B. Bauphysiker) oftmals keinen Einfluss (mehr) auf die Planung, da man zu spät im Laufe der Gebäudeplanung eingebunden wird.
- Der KB\* schließt nur Extremfälle aus. Beispiel eines Diskussionsteilnehmers: Beim Zubau eines großen, großzügig verglasten Wintergartens, der einen separaten Energieausweis erforderte, konnte der KB\* nicht eingehalten werden. Lösung: Argumentation gegenüber der Behörde, dass speziell dieser „Wintergarten“ als Veranstaltungsbereich nicht überwiegend ganzjährig genutzt werde.

Ist es einfach die Anforderungen des KB\* zu erfüllen?

- Falls die Frage nach einer geplanten Sonnenschutzmaßnahme gestellt wird und ein außenliegender Sonnenschutz vorgesehen ist, gibt es meistens keine rechnerischen Probleme den maximal zulässigen Kühlenergiebedarf zu unterschreiten.
- Alternativ sind Sonnenschutzgläser die nächste Wahl.

- In Österreich wollte man den Einsatz von Sonnenschutzgläsern lange nicht (Reduzierung des g-Wertes), erst jetzt kommt das wieder in Mode (Beispiel DC Tower: g-Wert = 0,16 durch Aufspritzen einer Art Streckmetallgitter im Scheibenzwischenraum). Der Farbwiedergabeindex  $R_a$  ist kein Argument mehr (wie früher) bzw. wird nicht darauf Rücksicht genommen. Infolge dessen werde dann oft auf Kunstlicht zurückgegriffen, da es in den Räumen zu dunkel wird.
- Durch die Verwendung von Sonnenschutzgläsern wird die Licht- und Sichtqualität negativ beeinflusst bzw. reduziert.
- Innere Lasten seien wesentlich bedeutender für die Auslegung der Kühlanlage als der außeninduzierte Kühlbedarf.

#### Problematik (außenliegender) Sonnenschutz und tatsächliche Praxis

- Bei hohen Windgeschwindigkeiten sorgt schließlich ein Windsensor für das Hinauffahren des Sonnenschutzes, jedoch wird in der Berechnung des Sommerfalls der (außenliegende) Sonnenschutzbehang als ständig heruntergefahren betrachtet. Dadurch kann natürlich sehr einfach ein sommerlicher Überwärmungsschutz gewährleistet werden.
- Ein Strahlungssensor bewirkt eine Aktivierung des Sonnenschutzbehangs, sobald die Einstrahlung einen definierten Wert überschreitet.
- Der Blick nach außen (Außenraumbezug) ist nicht bei jeder Maßnahme gleich gut gewährleistet, die freie Durchsicht nach außen ist jedoch gewünscht.
- Problematik Sonnenschutzsteuerung: sinnvolle Steuerungen wie z.B. Wind- und Strahlungssensoren werden am Anfang der Planung nicht berücksichtigt. Der Elektriker muss sich dann nachträglich überlegen wie diese sinnvoll platziert und angesteuert werden.
- Problematik Betriebsanleitungen der Systeme: Diese sind oft 100-200 Seiten lang. Es wäre wichtig, dass der Nutzer die wichtigsten Informationen kurz und prägnant vermittelt bekommt.
- Altbau: Die Nachrüstung von Sonnenschutzmaßnahmen ist oft schwierig durchsetzbar (Genehmigung vom Magistrat, Schutzzonen...). Hingegen stellt die Installation von Kühl- oder Klimaanlage oftmals kein Problem dar.
- Die Blendung durch Leuchtdichteunterschiede ist ein großes Thema in modernen Bürobauten (man ist prinzipiell täglich von Blendung betroffen). Die direkte Sichtbeziehung nach außen ist extrem wichtig! (Es gibt unzählige Studien dazu, dass Licht und Sicht positive Eigenschaften auf die Gesundheit der Menschen hat.)
- Die Psychologie des Menschen spielt prinzipiell eine große Rolle in Bezug auf offenbare Fenster, auch wenn sie tatsächlich nicht geöffnet werden.

#### Beispielhafte Lösungen am Gebäude

- Die Ausführung einer Doppelfassade (zweischalige Fassadenkonstruktion) ist eine gute Möglichkeit, Fenster offenbar zu gestalten, gleichzeitig für den Windschutz zu sorgen und die Lichtqualität (durch nicht notwendige Sonnenschutzgläser) hoch zu halten.
- Doppelfassaden sind in der Regel am teuersten und oft nur ausgeführt, wenn der Bauherr gleichzeitig MieterIn/NutzerIn ist.
- Beispiel Uniqua Tower: doppelschalige hinterlüftete Fassade → gute Raumqualität, obwohl die Fenster nicht geöffnet werden, subjektiv aber wichtig für die NutzerInnen. Die Lichtqualität durch die vorgesezte Einzelschale sei ebenfalls entsprechend gut.

### Problematik Anlagendimensionierung/Haustechnik

- Der Kühlenergiebedarf wird nur zu Spitzenzeiten berechnet – eigentlich gäbe es ein großes Einsparungspotential wenn größere Temperaturspreizungen zugelassen werden würden (an wenigen Tagen im Jahr). Kommentar eines Diskussionsteilnehmers: „Ein vernünftiges Teillastverhalten muss zugelassen werden“. Die Anlage wird aktuell immer auf 10-20% der Betriebsfälle ausgelegt und nicht auf jene 80-90%.
- Anlagenplanung: Diese wird oft nicht mehr im Nachhinein kontrolliert (Kostengründe). Aber funktioniert das System überhaupt? Die Abstimmung auf das tatsächliche Nutzerverhalten wird oft nicht getätigt.

### Schnittstelle zur Bebauungsstruktur

- Extreme Kompaktheit kann sich kontraproduktiv auf die Gesundheit/das Wohlbefinden auswirken (z.B. verschattete Terrasse o.ä. wird als positives Gestaltungselement bewertet)
- Pflanzen (z.B. Bäume im Sommerfall) dürfen in der Berechnung der Abschattungsparameter grundsätzlich nicht berücksichtigt werden (sie können umfallen, gerodet werden etc.)
- Ausblick Anforderung an Städteplanung: Wenn neue Gebäude errichtet werden, ist für diese die Auswirkung auf die unmittelbaren Nachbargebäude (positiv) nachzuweisen.
- "Crazy Idea" eines Diskussionsteilnehmers: Ein Neubau muss ein Nachbargebäude (Fassade) über einen entsprechend langen Zeitraum über den Tag verschatten?! „Der Klimawandel erfordert eine Verschattung des Nachbargebäudes zu mind. 6 h am Tag.“

### Schnittstelle zur integrale Planung

- Es ist besonders wichtig schon in einem frühen Planungsstadium all diese Parameter zu berücksichtigen!
- Die Probleme liegen oft darin, dass man im ersten Entwurf zwar ein gutes Konzept erstellt hat, später aber andere (Fach-)Planer hinzukommen, die das Konzept „über den Haufen“ werfen (können).
- Physiologische Gesichtspunkte werden derzeit völlig vernachlässigt. Die Kompetenzen eines Psychologen und Mediziners wären in den integralen Planungsprozess miteinzubeziehen.

### Leitfaden

- Im Leitfaden muss klar definiert werden, wie sich der außeninduzierte Kühlbedarf vom gesamten Kühlbedarf unterscheidet bzw. welchen Anteil er darstellt.
- Es sind Erklärungen notwendig, wie ein außeninduzierter Kühlenergiebedarf grundsätzlich entstehen kann (durch Klima, Mikro-/Mesoklima, warme Winde (Wie könnte man sich vor warmen Winden schützen und gleichzeitig kalte zulassen?))
- Änderung der Anforderung an den Kühlenergiebedarf: Es sollen auch kritische Räume berücksichtigt werden und nicht nur eine Einzahlangabe pro Nicht-Wohngebäude.
- Man könne sich auch Anforderungen an Wohngebäude in ähnlicher Art vorstellen.

### Best Practice Beispiel eines Diskussionsteilnehmers

BRG Kremszeile in Krems (BIG-Gebäude): Ein Fensterprototyp wurde für eine Klasse entwickelt um Lichteintrag (Ausblick, Licht, etc.), Verschattung, Lüftung, Insektenschutz gleichzeitig zu optimieren.

### Weitere Diskussionsergebnisse

- Eine positive Energiebilanz des Glases über das betrachtete Jahr muss gewährleistet werden.
- Wie sieht die Schnittstelle zum Beleuchtungsenergiebedarf aus? Offene Frage dazu: Wie ist der Zusammenhang zwischen Sonnenschutzmaßnahme und daraus oftmals erforderlichem Beleuchtungsenergiebedarf?
- Die Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes spielen auch eine große Rolle hinsichtlich Temperatur, Luftgeschwindigkeit etc. Es ist jedoch oftmals kontraproduktiv (z.B. Sonnenschutzgläser – Kühlenergiebedarf – Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz).
- Wunsch: Darstellung des Kühlenergiebedarfs bzw. KB\* am gesamten Energieverbrauch. Wie groß ist der Anteil eigentlich?
- Wunsch zum Thema Qualität des Innenraums – wir verbringen ca. 90 % des Tages in Innenräumen von Gebäuden: Die NÖ-BTV schreibt einen %-Satz der Fußbodenfläche vor: Die Fläche der Fenster (Architekturlichte) muss mind. 10 % betragen. Ob es sich dabei um Oberlichter oder andere Elemente handelt, ist freigestellt. Jedenfalls wirken sich höher angeordnete Glasflächen positiver auf die Belichtung von tiefen Räumen aus.

## Maßnahmenebene 3: Kühlenergiebedarfsreduktion durch integrale Planungsprozesse

Um den aktuellen gesetzlichen Vorgaben zu entsprechen und den vielfältigen Ansprüchen der Nutzer gerecht zu werden, müssen Gebäude heute sehr hohe und viele Anforderungen erfüllen. Die Optimierung von Gebäuden unter Berücksichtigung der vielen unterschiedlichen Planungsziele erfordert einen komplexen Planungsprozess mit zahlreichen Beteiligten. Unverzichtbare Voraussetzung stellt daher immer mehr eine integrale Planung durch ein interdisziplinäres Planungsteam dar. Das Projekt smartKB\* untersucht daher auch die Möglichkeiten den Kühlenergiebedarf durch Optimierung der Kooperationsprozesse innerhalb von Planungsteams zu optimieren.

### **Projektziele:**

Ziel von smartKB\* ist die Identifikation der wesentlichen Entscheidungsphasen und Schnittstellen im Planungsprozess, die auf den Kühlenergiebedarf von Gebäuden Einfluss nehmen.

- Lokalisieren der relevanten Planungsentscheidungen zur Kühlenergiebedarfsreduktion im Planungsprozess
- Aufzeigen der relevanten Schnittstellen in der integralen Gebäudeplanung
- Systematische Zusammenstellung von Methoden und Tools zur Planungsprozessoptimierung

### **Aktuelle Zwischenergebnisse:**

Im Rahmen der vorausgegangenen Arbeitspakete zeigte sich, dass der lineare Planungsprozess in den meisten Fällen dominiert. Am Beginn einer Gebäudeplanung steht oftmals der Vorentwurf eines Architekten bzw. einer Architektengruppe, der in den Entwurf, die Einreichplanung, die Ausführungsplanung und letztendlich in der Detailplanung endet. Wird im Rahmen eines Wettbewerbs die Auswahl getroffen, können bereits zu diesem Zeitpunkt die Weichen für den Kühlenergiebedarf gestellt werden bzw. worden sein. Oftmals liegt als Ergebnis zur Berücksichtigung des berechneten Kühlenergiebedarfs nur der Energieausweis vor, beschrieben in Form einer Zahl für ein Normklima. Neben Architekten gibt es allerdings eine Vielzahl an Fachplanern und Sonderkonsulenten, die durch ihr Spezialwissen v.a. in frühen Planungsphasen ihr Potential bestmöglich einbringen können und auch den Planungsspielraum dafür vorfinden. Die Beauftragung dieser erfolgt i.d.R. erst nach Erstellung der Ausschreibungsunterlagen, oftmals gegründet durch vermeintlich nicht verfügbare Ressourcen.

Als Hilfestellung zur Umsetzung eines integralen Planungsprozesses gibt es jedenfalls in der Theorie:

- Prozessorganigramme, Flussdiagramme etc., allgemein: systematische Darstellung des Planungsprozesses mit den wesentlichen Schnittstellen und Entscheidungsphasen sowie Leitfäden als Unterstützung
- Praktische Methoden und Tools zur Umsetzung der Theorie integraler Planungsprozesse

Aktuell wird vom Projektteam eine Systematik erarbeitet, die den Kühlenergiebedarf als Teil des integralen Planungsprozesses im Fokus hat. Eine derartige Ausrichtung lag bisher noch nicht vor.

### **Fragestellungen für den Themenworkshop (Arbeitsgruppe 3):**

- Welchen Stellenwert hat die Reduktion des Kühlenergiebedarfs von Gebäuden derzeit im Planungsprozess?
- Wo liegen die wesentlichen oder problematischen Wechselwirkungen zwischen dem Planungsziel "Reduktion des Kühlenergiebedarfs" und anderen Planungszielen moderner Stadt- und Gebäudeplanung?
- Welches sind die wesentlichen Planungsphasen und wo liegen die wesentlichen Schnittstellen im Planungsprozess zur Reduktion des Kühlenergiebedarfs von Gebäuden?

### **TeilnehmerInnen der Arbeitsgruppe 3 im Themenworkshop:**

Hannes Achammer  
 Eveline Balogh  
 Hans-Joachim Kast  
 Wolfgang Lukaschek  
 Werner Rünzler  
 Bernhard Scharf  
 Helmut Floegl (Moderation)  
 Christina Ipser (Moderation)

### **Ergebnisse der Arbeitsgruppe 3:**

#### Stellenwert der Reduktion des Kühlenergiebedarfs derzeit im Planungsprozess

- Dieser Punkt wurde von den Diskussionsteilnehmern/-innen sehr unterschiedlich beantwortet.
- Zielvorstellung: diese Fragestellung sollte so früh wie möglich in den Planungsprozess eingebracht werden. Laut einem Diskussionsteilnehmer ist das in seinem Unternehmen als „energy design“ schon gang und gäbe.
- Der Stellenwert der Kühlbedarfsoptimierung im Planungsprozess dürfte stark vom Gebäudetyp und der Nutzung abhängen. Im Wohnbau wird die Optimierung des sommerlichen Komforts etwa häufig mit der Forderung nach billigem Wohnraum zurückgestellt (Beispiel Verzicht auf kostentreibenden außenliegenden Sonnenschutz).
- Die Notwendigkeit der strategischen Energieplanung ist nur wenigen Planern bewusst. Bei Architekturplanern ist die Thematik der Sommertauglichkeit und Kühlbedarfsoptimierung nicht sehr präsent. Entwurfsstrategien und Planungsmaßnahmen zur Optimierung des sommerlichen Komforts und des Kühlbedarfs sind den Planern (im Vergleich zu Strategien zur Reduktion des Heizwärmebedarfs) nicht sehr bewusst.
- Architekturwettbewerbe sind typischerweise ein Zielkonflikt mit der strategischen Energieplanung.
- Bei Stadtentwicklungsprojekten ist der Kühlenergiebedarf der Gebäude in der Masterplanung häufig noch kein Thema. Obwohl die Werkzeuge und Methoden verfügbar wären, fehlt die Wahrnehmung für die Problematik. Je näher es zur Ausführung und Detaillierung kommt, umso wichtiger wird das Thema Kühlbedarf.
- Der Stellenwert des Kühlbedarfs in der Planung hängt stark davon ab, was vom Bauherren vorgegeben wird. Eine klare Zielvereinbarung, ein Client Brief oder ähnliches ist unbedingt erforderlich.
- In verschiedenen Zertifizierungssystemen ist das Thema bereits stark verankert.
- Negativbeispiel TÜWI: Hier sollte ein Plusenergiegebäude errichtet werden. Im Architekturwettbewerb hat sich dann aber ein Entwurf mit Glasfassade durchgesetzt.

#### Wesentliche Entwurfs- und Planungsentscheidungen sowie Schnittstellen im Planungsprozess

- Die Zielvereinbarung in der Planung ist einvernehmlich möglichst früh festzulegen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Frage: "Was braucht der Bauherr überhaupt?" (Suffizienz-Prinzip). Strategische Planung spielt eine sehr große Rolle.
- Integrale Planung ist ein Muss! Vor allem im Wohnbau werden Fachplaner viel zu spät in den Planungsprozess mit einbezogen (bei der Genehmigungsplanung).
- Die wesentlichen Entscheidungen werden im Vorentwurf getroffen, danach ist es eigentlich vorbei. Daher ist es sehr wichtig zu diesem Zeitpunkt bereits ganz klare Planungsvorgaben von Seiten des Bauherrn zu haben. Bevor begonnen wird, muss von Seiten des Bauherren klar definiert werden: was wünsche ich mir als Energiekonzept, wie energieeffizient soll das Gebäude sein, usw.
- Der Kühlenergiebedarf kann nicht alleine betrachtet werden, sondern immer in Kombination mit dem Energiekonzept, der Gebäudetechnik usw.

- Für Planer ist es oft schwierig von Experten klar und für sie verständliche und verwendbare Aussagen zu bekommen (z.B. zur Fassadenbegrünung).
- Die Planung fokussiert immer noch viel zu sehr auf den HWB statt auf den EEB.
- Das Verhältnis der internen und externen Wärmelasten spielt eine große Rolle. Bei Wohngebäuden ist der Wärmeeintrag von außen dominant, bei alten Gebäuden mit kleinem Fensteranteil und Büronutzung sind die inneren Lasten entscheidend – problematisch sind Nutzungsprozesse, die Abwärme erzeugen (Beleuchtung und offene Kühlvittrinen im Handel, Serverräume, technische Großgeräte, Gastronomiebetriebe).
- Im Vorentwurf ist die Frage zu klären, welche Raumtemperatur unter gegebenen Bedingungen (Fassade) ohne Kühlung erreicht wird. Dann geht es um die Klärung der Maßnahmen zur Einhaltung. Es gelten verschiedene Temperaturgrenzwerte nach ISO für mechanisch gekühlte und nicht gekühlte Gebäude. So können die baulichen Maßnahmen für ungekühlte Gebäude andere sein als für gekühlte.
  
- Das Nutzerverhalten hat einen wesentlichen Einfluss auf den Kühlbedarf von Gebäuden. Für den Nutzer sind meist nur die Temperaturen und die Kosten interessant.
- Wärmeeinträge durch Transmission über opake Bauteile spielen eine untergeordnete Rolle. Der größte Wärmeeintrag erfolgt meist über die transparenten Teile der Fassade. Der Glasflächenanteil spielt eine wesentliche Rolle.
- Bei dieser Fragestellung muss zwischen Neubauprojekten und die Sanierung von Bestandsgebäuden unterschieden werden. Bei einer Sanierung im Innenstadtbereich herrschen ganz andere Voraussetzungen. Bsp. Palais Montenuovo: Planungsvorgabe war, das das Gebäude nach dem DG-Ausbau nicht mehr Energie (Primärenergie und CO<sub>2</sub>) benötigen darf als davor (trotz 2000 m<sup>2</sup> mehr Nutzfläche). Das Ziel konnte sogar noch übertroffen werden. Sonnenschutz war dabei ein sehr großes Thema, aber auch die Wärmerückgewinnung aus den Rechenzentren, Flächenkühlung usw.
- Denkmalschutz kann ein Problem darstellen (z.B. außenliegender Sonnenschutz).
- Die strategische Frage ist entscheidend: Wie weit wollen wir überhaupt optimieren? Übertriebene Detailoptimierungen stehen einer Gesamtoptimierung im Wege.
- Es gibt Zahlen zum Einfluss von Grünflächen auf den Kühlenergiebedarf von Gebäuden. Hier im 6. Bezirk sind Grünflächen ein Tropfen auf den heißen Stein. Die Wirkung von Grünflächen an der Fassade liegt im Zehntelgradbereich, es gibt aber eine wirkungsvolle "Dämmwirkung" (Abschattung?).
- Sommergrüne Pflanzen zur Beschattung von Glasflächen können effektiv sein, aber Bäume dürfen die Ventilation nicht stören, ein Baum an der falschen Stelle kann auch schaden.
- Beispiel Anteile am (bereits sehr reduzierten) Kühlenergiebedarf in einem Bürogebäude
  - Wärmeeintrag durch Transmission liegt 5-6 %
  - Undichtheit: 10 %
  - Solare Lasten: 60 % (trotz Sonnenschutz mit normaler Regelfunktion)
  - Innere Lasten: 25 % (energieeffiziente Beleuchtung und Geräte)

#### Weitere Diskussionsergebnisse

- Eine Betrachtung der Gesamtenergieeffizienz ist eventuell wichtiger, als die reine Reduktion des Kühlenergiebedarfs. Werden z.B. regenerative Energieträger eingesetzt? Eigentlich sollte der Primärenergiebedarf betrachtet werden bzw. geht es um "Energiedesign".
- Der Kühlenergiebedarf ist eigentlich nicht die entscheidende Kennzahl. Relevante Fragen sind eher: Wo liegen die notwendigen oder vom Bauherrn gewünschten Raumtemperaturen? Wie hoch ist der Energieeintrag tagsüber und wie kann die Wärme wieder abgeführt werden?
- Gebäude müssen auch immer im Umfeld gesehen werden. Bsp. Bürohaus 2226 von Baumschlager Eberle in Lustenau: Automatisierte Fensterlüftung für die Nachtlüftung funktioniert sehr gut, am Standort Wien würde das aber z.B. nicht funktionieren.

- Auch die Auswirkung des Gebäudes auf den Außenraum sollte unbedingt berücksichtigt werden. Stichwort "climate proofing": Baukörper, Dachgestaltung usw. darf das Klima vor Ort nicht verschlechtern, das kann mit Simulationen bereits nachgewiesen werden.
- Es gibt witzige Lösungsansätze für Fassadenbegrünung: Fensterläden mit sommergrünen Pflanzen (z.B. Tomaten), die nach Bedarf auf- und zugeklappt werden können.
- Kühlung ist kein Selbstzweck, sondern sichert einen Anspruch an die operative Raumtemperatur. D.h. eine akzeptierte hohe Raumtemperatur erfordert gegebenenfalls keine Kühlung. Niedrigere Raumtemperaturen erfordern eine Kühlung. Dieser Nachweis gelingt nicht nach OIB-RL6 oder OE-Norm.

#### Offene Fragen

- Der Einfluss des Außenraumes auf den Kühlbedarf des Gebäudes muss gewertet werden. Dass die Bebauung den Außenraum beeinflusst ist klar und es muss dagegen etwas getan werden, aber welcher Einfluss ergibt sich vom Außenraum auf den Gebäude-Kühlenergiebedarf? Hier ist stärker zu differenzieren, die Anlagen zur Kühlung werden sehr wohl beeinflusst, aber kaum die Raumkühllast. Auch die Klimaveränderung durch Temperaturanstieg hat wenig Auswirkung auf die Raumkühllast, aber sehr wohl auf die Leistung der Kühlanlagen.
- Im Workshop sitzen Vorreiter zu dem Themengebiet. Wie kann es gelingen dieses Wissen an die breite Masse zu bringen?

## Ergebnisse der Diskussion im Plenum:

Um die Wortmeldungen und Statements der DiskussionsteilnehmerInnen aus unterschiedlichen Richtungen zusammenzufassen, sind die Ergebnisse thematisch gegliedert und den einzelnen Maßnahmenebenen so weit wie eindeutig möglich zugeordnet.

### Maßnahmenebene 1

- Der tatsächliche Einfluss des Mikroklimas auf das Gebäude ist noch zu wenig quantifiziert. Erste Ansätze kann ein in Entwicklung befindliches Simulationstool der BOKU liefern, das mesoklimatische Informationen mit mikroklimatischen verschneidet. Es soll ein Tool für die Planung werden und anhand von Simulationsergebnissen an Stadttypologien Empfehlungen geben.
- Ebenfalls sind Infrarotkartierungen der Stadt Wien vorhanden, wenn auch schon älter.
- Mikroklimatische Fragestellungen und Bebauungsstrukturen seien noch kein Thema in der Planung, was sich zukünftig ändern soll. Die Stadtentwicklungsplanung kann dabei Zielwerte vorgeben, damit im Anschluss darauf eingegangen bzw. Rücksicht genommen werden kann. Irgendwo müsse man anfangen.
- Bezüglich Mikroklima/Regenwasserrückhalt sei der dabei angesprochene Schmutzeintrag ins Grundwasser bei sickerfähiger Oberfläche weit weniger problematisch als die Chlorideinträge aus der Salzstreuung im Winter. Dabei werde bei Austragung mittels Sole spezifisch weniger Salz benötigt als bei trockenem Streusalz. Das Ziel sei eine möglichst hohe Verdunstung zu ermöglichen und weniger eine hohe Versickerung.

### Maßnahmenebene 2

- Abgesehen vom außeninduzierten Kühlenergiebedarf wurden vermehrt innere Wärmelasten im Sommer und die dabei auftretenden Raumtemperaturen in den Diskussionsmittelpunkt gerückt.
- Die Vorgaben an den Kühlenergiebedarf müssen sinnvoll sein. Die alleinige Einhaltung des außeninduzierten Kühlenergiebedarfs (KB\*) eliminiere nur energetische NOGOs, aber sonst nicht viel. Soll künftig auf weitere Anforderungen Rücksicht genommen werden, kann das nur bei entsprechender Honorierung passieren. In den letzten Jahren leisten Fachplaner und Architekten dahingehend immer mehr bei gleichzeitig sinkenden Angebotspreisen, was relativ schnell unwirtschaftlich werde. Dazu kommt, dass z.B. Bauphysik-Leistungen in Cent/m<sup>2</sup> ausgeschrieben werden, die im Zuge der Entwurfsplanung noch nach unten gedrückt werden sollen.
- Climate proofing müsste durch den Gesetzgeber vorgegeben werden, sonst würde sich in diese Zielrichtung wenig bis gar nichts bewegen. Gebäudezertifizierungssysteme hätten einen kleinen Teil bewegt bzw. zeigen diese Richtung auf, weil der Markt es teilweise bereits verlange. Sonst seien Vorgaben erforderlich.
- In der Praxis werde zu diesem Zweck häufig ein repräsentativer Teil des Gebäudes separat modelliert und simuliert, um den Aufwand in Grenzen zu halten. Gleichzeitig könne trotzdem genügend Aussage über das thermische Verhalten oder die Nutzerzufriedenheit des gesamten Gebäudes gemacht werden.
- Ein Fachplaner hat die Aufgabe dem Nutzer zu helfen um zu wissen was er eigentlich möchte. Die Fakten müssen als Entscheidungsgrundlage vermittelt werden. Strengere Vorschriften können aber auch zu weniger Streitigkeiten führen, da weniger offene Unklarheiten vorliegen.

Weniger Streitigkeiten bedeuten wiederum eine bessere Projektabwicklung, die dem Bauherrn durchaus etwas Wert sein kann.

- Der Bauherr entscheidet, welches Planungsziel ihm wichtig ist: Energiebilanz, CO<sub>2</sub>-Bilanz; „Außenraumbilanz“ etc.
- Mehrere DiskussionsteilnehmerInnen sprachen die Kleidervorschriften (Kleidungspolicy) und wie sich diese auf das persönliche Temperaturempfinden der Menschen auswirken an. Hier stellte sich die Frage was Kleidungspolicy in Bezug auf Kühlenergiekosten wert sei und ob diese Thematik dem Bauherrn aufgezeigt werde. Die freie Arbeitszeiteinteilung spielt je nach z.B. Bürokultur eine unterschiedliche Rolle, danach könne sich u.U. auch die Kleidung anpassen.
- Gebäudenutzern müsse als Entscheidungsgrundlage nur eine Berechnung über den Prozentsatz der unzufriedenen Personen bei unterschiedlicher Kleidungspolicy vorgelegt werden. Simulationstools dafür gibt es. Als Beispiel wurde die Nutzerzufriedenheitssimulation für die Nationalbank genannt.

### Maßnahmenebene 3

- Beginnend bei den Zielvorgaben eines Bauprojekts, die den Investoren meist zur Gänze nicht klar seien, sollen im Zuge von Wettbewerben Gebäude auch noch derart flexibel und anpassbar geplant sein, dass sie zukunftsfähig sind. Dies stelle laut einem Diskussionsteilnehmer/einer Diskussionsteilnehmerin einen „Oberzielkonflikt“ dar.
- Die Leistungen der Ausführungsplanung müssen zusehends in die Vorentwurfsplanung verschoben werden, um integral planen zu können.
- Die DiskussionsteilnehmerInnen kamen zu dem Schluss, dass integrale Planung ein Muss sei. Häufig sei es jedoch schwierig, in diesem Stadium von Experten konkrete Aussagen zu bekommen.

### Sonstige Diskussionsthemen

- Frage eines Diskussionsteilnehmers: Was ist gutes Licht? Definition? Reduktion der Wärmestrahlung von außen nach innen geht grundsätzlich mit einer Reduzierung des Tageslichteintrags einher. Dieses Gebiet sei wenig erforscht bzw. es wird in der Praxis wenig darauf Rücksicht genommen.
- Wie kann man generell Bewusstsein für die Themen schaffen, die im Workshop behandelt wurden?
- Zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Planungsprozess werden Fachplaner hinzugezogen, die naturgemäß auf Dinge hinweisen (müssen). Oftmals wird dieses Verhalten etwas falsch interpretiert. In diesem Zusammenhang tauche die Frage auf, wer hier der „Böse“ (Zitat eines Diskussionsteilnehmers) ist: Derjenige, der später hinzugezogen worden ist oder derjenige, der nicht eher danach gefragt hat. Dies sei die integralere Fragestellung.