xia intelligente architektur

01-03/17 Zeitschrift für Architektur und Technik

betz architekten • henn
bolles+wilson • graft
kergaßner generalplanung
arge hpp astoc

AUSGABE 98
Januar – März 2017
D EUR 13,00
A EUR 14,50
L EUR 14,50
CH sfr 22,00
4 195135 013004 01

Wie viel Technik braucht das Haus?

Intelligente Gebäude werden im Zuge der Diskussion von Smart Grids, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit in Bezug auf ihre Zukunftsfähigkeit auf unterschiedlichsten Ebenen besprochen und erforscht. Eine entscheidende Fragestellung, die Grundlage jeder Diskussion in diesem Kontext ist, lautet: „Entscheidet das Maß an aktiven technischen Systemen und die Komplexität der Steuerungsanlagen über die „Intelligenz" unserer Häuser – oder spiegelt sich der IQ zukunftsfähiger Gebäude eher im Verzicht auf solche Systeme wider?"

Industrialisierung und Fortschritt haben seit dem 19. Jahrhundert die Architektur von Gebäuden verändert. Durch die Errungenschaften zurückliegender Jahrzehnte hat – neben der Möglichkeit hohe Häuser zu bauen – auch im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung eine enorme Entwicklung stattgefunden. Lokale Bauweisen, die aus klimatischen Gegebenheiten resultieren, sind nicht mehr notwendig. Durch die Möglichkeiten der technischen Klimatisierung sind der Gestaltung kaum Grenzen gesetzt. Mechanische Lüftungsanlagen und Systeme zur Temperierung übernehmen mit einem hohen Aufwand an Energie die Konditionierung der Innenräume, mit dem Ziel, hohe Flexibilität und ein behagliches Raumklima zu schaffen.
Im Zuge schwindender fossiler Energieträger und einem gestiegenen Umweltbewusstsein der Gesellschaft geschuldet, sind seit den 1990er Jahren auch die Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden gestiegen. Auch hierbei wurde, um Verluste bei Komfort und Flexibilität zu vermeiden, aktive Haustechnik zur Optimierung implementiert. Mechanische Lüftungsanlagen sowie Heiz- und Kühlsysteme wurden ergänzt um Systeme der Gebäudeautomation zur Steuerung und Anpassung der Anlagen an unterschiedlichste Szenarien und zur Betriebsoptimierung. Aufwändige gesteuerte Doppelfassaden stehen heute für den Geist dieser Zeit. Durch den

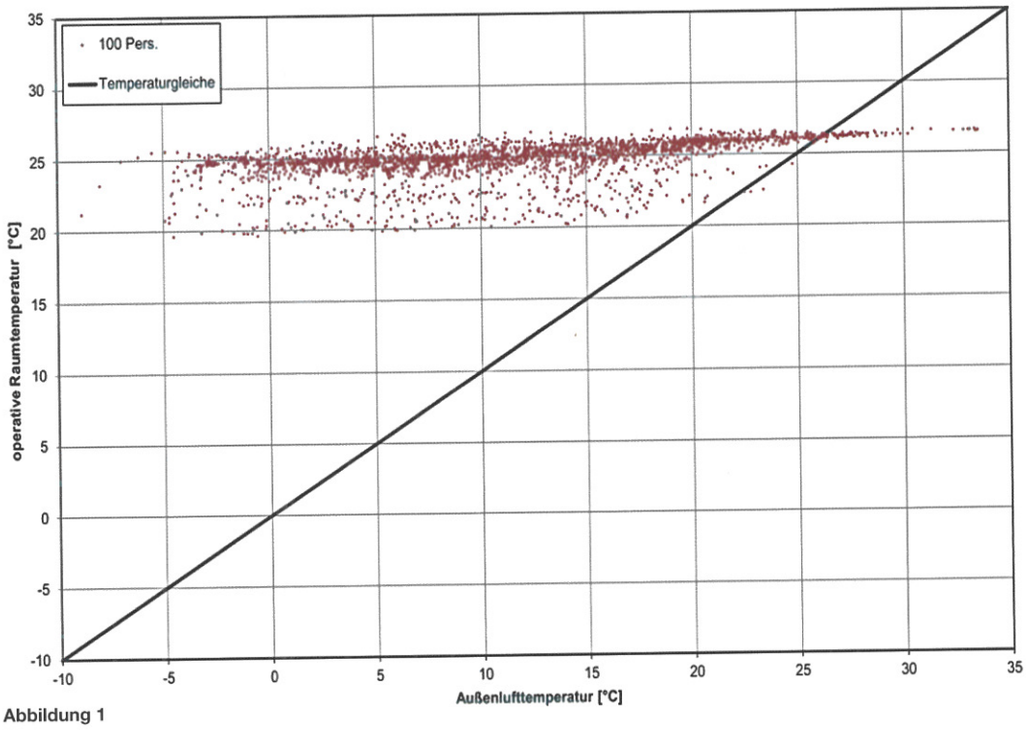

Abbildung 1

steigenden Einsatz dieser technischen Systeme hat sich die Komplexität von Planung, Umsetzung, Betrieb und Wartung erhöht. Zudem zeigt sich heute in Monitorings, Verbrauchswerten und Nutzerbefragungen, dass die erwarteten Steigerungen in der Energieeffizienz und im Komfort mit dem vermehrten Einsatz technischer Systeme ausbleiben. Gründe hierfür sind teilweise ein fehlerhafter Betrieb, gehäufte technische Defekte, fehlende Wartung oder unvorhersehbares Eingreifen durch die Nutzer. Die Komplexität der Systeme führt dazu, dass sowohl der Planungsprozess als auch der Betrieb der Gebäude nur mit hohem Aufwand beherrschbar ist.
Eine weitere Problematik ergibt sich in der Langzeitbetrachtung über die Lebenszyklen der unterschiedlichen Gebäudekomponenten. Gebäudestruktur, Fassade und haustechnische Systeme weisen zeitlich unterschiedliche Sanierungszyklen auf, ebenso werden bei einem Nutzungswechsel oft neue Anforderungen gestellt. Der Austausch von baulichen und technischen Komponenten ist infolge der gestiegenen Komplexität sehr schwierig, sodass einzelne Maßnahmen wirtschaftlich häufig nicht mehr darstellbar sind, was zu vorzeitigem Teil- oder Totalabriss der Bauwerke führen kann. Die Dringlichkeit zu einem Umdenken von hochtechnisierten Konzepten hin zu einem einfacheren Bauen ist bekannt. Als Folge der Entwicklung fehlen jedoch Aussagen zu Auswirkungen von Low-Tech-Strategien und die Definition sinnhafter Schnittstellen und Synergien passiver und aktiver Gebäudekonzepte.
Doch seit einiger Zeit – und das zeigte sich aktuell beispielsweise im Programm der BAU 2017 in München – ist ein Umdenken im Bauwesen zu verzeichnen. Der Einsatz technischer Systeme zur Konditionierung von Büro- und Verwaltungsgebäuden ist in

Folge optimierter Gebäudehüllen nicht mehr zwingend notwendig. Verluste über Transmission sind durch verbesserte Hüllkonstruktionen nahezu vernachlässigbar. Ebenso ist das sommerliche Verhalten im gemäßigten Klima mittels gezielter Konzeption der Fassaden – Orientierung, Fensterflächenanteil und Verschattungsstrategie betreffend – gut beherrschbar. Beispiele wie das Bürogebäude 2226 von „be achitekten" in Lustenau werden aufgrund des Verzichts aktiver haustechnischer Systeme zum Heizen, Kühlen und Lüften auch kontrovers diskutiert. Noch offen bleiben teilweise Fragestellungen die natürlichen Lüftungsstrategien und deren Auswirkungen auf den Komfort betreffend oder welchen Einfluss die Geometrie des Raums und Belegungsdichten haben. Auch ist das Maß des Einsatzes „grauer Energie" einzelner Konstruktionen oft noch weitgehend unbekannt.

Vorhandene Untersuchungen zeigen, dass einfache Systeme der Bauteilaktivierung und -temperierung die Klimastabilität im Raum erhalten und durch die Möglichkeit von Fensterlüftung in den Fassaden ein Eingreifen durch die Nutzer möglich bleibt. Am Beispiel eines Konferenzraums (Abb. 1: 100 Personen ohne Fensterlüftung; Abb. 2: 200 Personen ohne Fensterlüftung) mit einer Bauteilaktivierung in den konstruktiven Decken und einer Grundlüftung mit n= 1,5 bleibt das Raumklima durch die Möglichkeit von Fensterlüftung selbst bei doppelter Belegung über weite Strecken im Jahr innerhalb der Behaglichkeitsgrenzen. Bei diesem Beispiel zeigt sich, dass ein einfaches aktives Konditionierungskonzept, gekoppelt an ein stabiles passives Verhalten des Gebäudes, große Freiheiten in der Nutzung erbringt und gleichzeitig im Betrieb wenig Aufwand hervorruft.

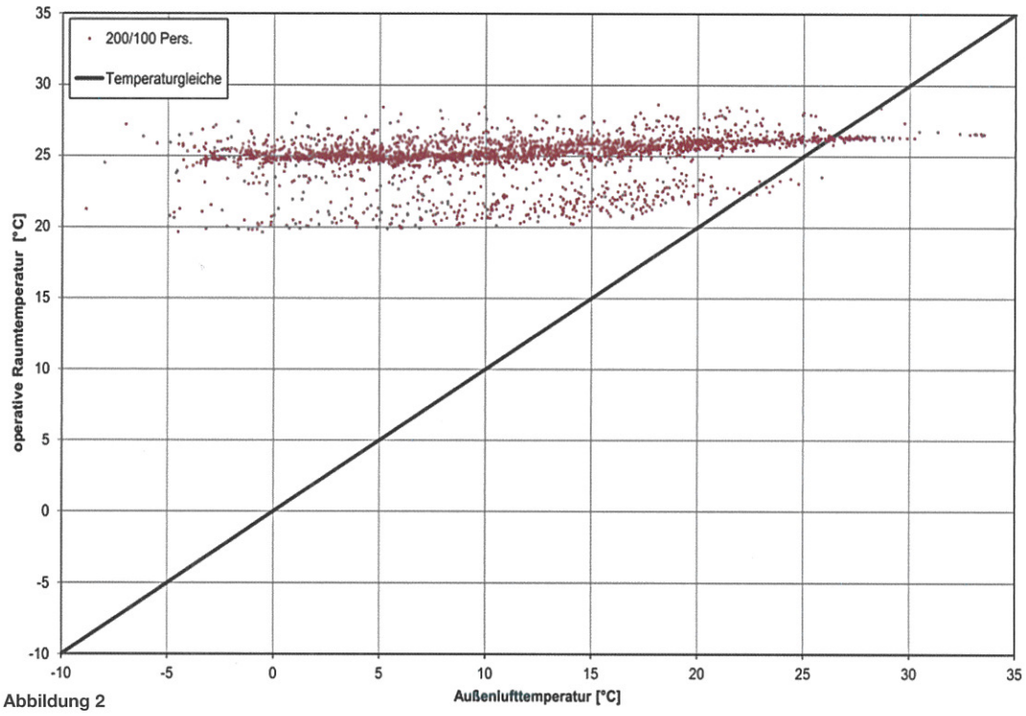

Abbildung 2

Am Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen der TU München wurde im September 2015 ein Forschungsprojekt „Parameterstudie zu passiven Gebäudekonzepten und deren Auswirkungen auf Raumklima, aktive Konditionierungssysteme und den Einsatz grauer Energie in Bürogebäuden" initiiert und im Januar 2017 gestartet. Durch die Parameterstudie, werden Abhängigkeiten und Wechselwirkungen von Fassaden- und Gebäudekonzeption zu Raumklima, Behaglichkeit und dem Einsatz grauer Energie erarbeitet und dargestellt. Ziel ist es, die entscheidenden Parameter für Low-Tech-Gebäude nicht nur zu identifizieren, sondern deren Einflussgrößen sowie Abhängigkeiten quantitativ aufzuzeigen sowie in die gegenwärtig geführte Diskussion durch Identifizieren und Priorisieren der einzelnen Parameter einzubringen. Letztlich geht es auch darum, an der Schnittstelle von passiven und aktiven Gebäudekomponenten belastbare Ergebnisse zu generieren. Dabei stehen neben dem Energiebedarf, die Betrachtung von Tageslastgängen durch Nutzung und solare Einträge, Robustheit durch thermische Masse, Tageslicht und graue Energie in der Errichtung, im Mittelpunkt der Evaluierung. Mittels dynamischer Simulationen zum Raumklima, mit Schnittstellen zu Tageslichtbetrachtung und Bewertung grauer Energien in Konstruktionen, werden Ergebnisse generiert, analysiert und bewertet. Aufgezeigt wird anhand der Simulationsergebnisse, welche raumklimatischen Bedingungen sich bei unterschiedlichen Fassaden-, natürlichen Lüftungsstrategien und Belegungsszenarien ergeben, wie groß die Flexibilität von Low-Tech-Strategien für die Nutzung ist und welche Fassadenstandards das Maß an eingesetzter grauer Energie beeinflussen. Ergänzend werden Schnittstellen zu sinnhaften aktiven Konditionierungssystemen identifiziert und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Das Projekt wird ermöglicht und unterstützt durch die Forschungsinitiative ZukunftBau des BMUB sowie durch das Unternehmen „Schlagmann Poroton".

Dipl.-Ing. (Univ.) Elisabeth Endres

Technische Universität München
Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen
Chair of Building Technology and Climate Responsive Design
Professor Dipl.-Ing. Thomas Auer
Technische Universität München
Arcisstraße 21
80333 München
www.klima.ar.tum.de