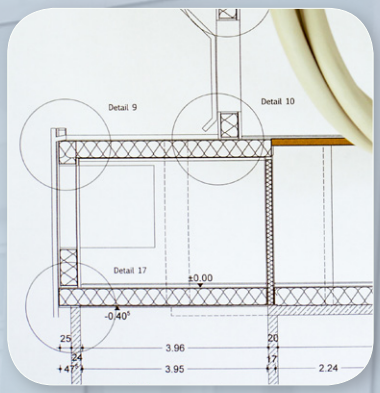
BUILD TO SATISFY

Konkrete Handlungsempfehlungen für das Planen, Errichten und Betreiben von Gebäuden in Niedrigst- und Plusenergiebauweise



BUILD TO SATISFY

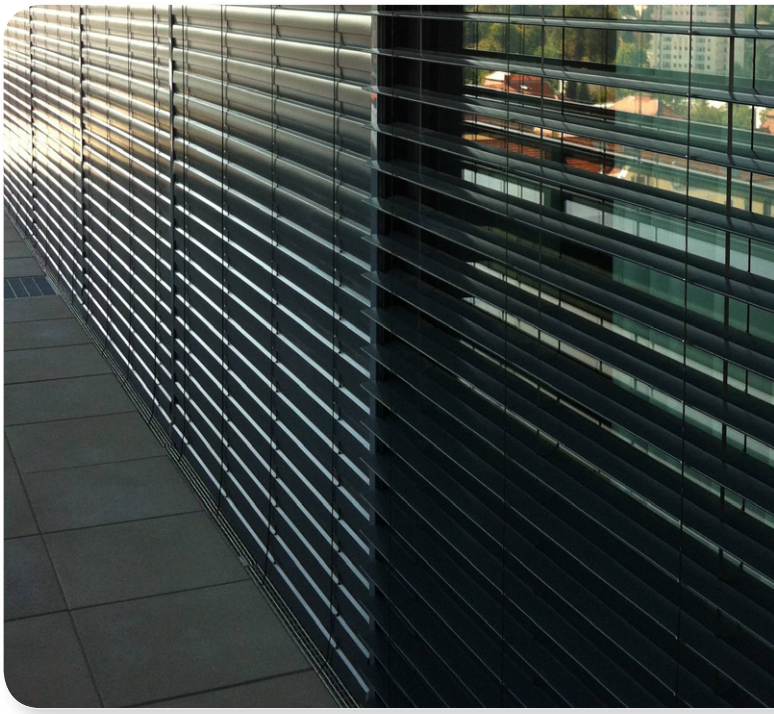
Einleitung

Das Projekt *„Build to satisfy – Modellierung des NutzerInnenverhaltens in Niedrigst- und Plusenergiegebäuden: Auswirkung auf Gebäudeperformance und Zufriedenheit“* erforschte, wie sich das Verhalten von Beschäftigten (NutzerInnen allgemein) auf die energetische Performance von Dienstleistungsgebäuden in Niedrigst- und Plusenergiebauweise auswirkt. Umgekehrt dazu wurde der Einfluss der Haustechnik auf das NutzerInnenverhalten evaluiert.

Mit dem Projekt war das Ziel verbunden, Einflussfaktoren auf technischer und sozial-organisatorischer Ebene zu identifizieren, die zu mehr Zufriedenheit von NutzerInnen und deren Mitwirkung an einem optimalen Betrieb des Gebäudes führen.

Zwei Praxisdienstleistungsgebäude in Niedrigst- und Plusenergiebauweise (das Hauptverwaltungsgebäude der Energie Steiermark in Graz und die ENERGYbase in Wien) wurden als Fallstudien im Projekt „Build to satisfy“ für eine Analyse herangezogen.

Qualitative und quantitative Befragungen der NutzerInnen in den beiden Praxisdienstleistungsgebäuden sowie eine darüber hinaus gehende quantitative internetbasierte Befragung in mehreren Niedrigst- und Plusenergiegebäuden in Österreich erhoben das Verhalten heterogener NutzerInnengruppen, ihre Wünsche, Erfahrungen und Probleme mit innovativen Dienstleistungsgebäuden dieser Art.



Ergänzt wurde dieses Projektvorhaben durch eine agentenbasierte soziale Simulation, die den Einfluss von Einstellungen, Wissen, Entscheidungsstrukturen und die gegenseitige Beeinflussung von NutzerInnen auf das resultierende kollektive Verhalten und seine Auswirkung auf den Gebäudebetrieb modelliert.
Erfahrungen und Ergebnisse der angewandten Simulation werden parallel zur Vorstellung der konkreten Handlungsempfehlungen in einem online Webtool interessierten Personen zur Verfügung gestellt.

Handlungsempfehlungen

Die beiden Fallstudien und die österreichweite Befragung im Rahmen des Projekts „Build to satisfy“ haben gezeigt, dass niedriger Energieverbrauch in Bürogebäuden mit einer hohen NutzerInnenzufriedenheit vereinbar ist. Ein geringer Energieverbrauch für Heizen, Kühlen und Elektrizität muss also ganz und gar nicht „Sparen an den GebäudenutzerInnen“ bedeuten. Im Gegenteil, in solchen Gebäuden werden Bedingungen für MitarbeiterInnen bereitgestellt, die im Vergleich zu herkömmlichen Bürogebäuden sehr positiv eingeschätzt werden – und das bei gleichzeitig signifikant geringeren Betriebskosten.

Die folgenden Handlungsempfehlungen basieren auf Erkenntnissen, die in den ExpertInneninterviews, den NutzerInnenbefragungen und den beiden Workshops mit Facility ManagerInnen und GebäudeplanerInnen gewonnen wurden. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Annahme, dass das gewünschte Ziel – extrem geringer Energieverbrauch bei gleichzeitig sehr hoher NutzerInnenzufriedenheit – dann am Besten erreicht werden kann, wenn über den ganzen Lebenszyklus des Gebäudes – von der Planung bis hin zum Ende der Nutzung – diesem Ziel ein hoher Stellenwert zukommt und entsprechende Strategien verfolgt und geeignete Maßnahmen getroffen werden. Aus diesem Grund orientiert sich auch die folgende Darstellung der Empfehlungen am Lebenszyklus von Bürogebäuden.

1. Empfehlungen für die Planung und Errichtung von Niedrig-, Null- und Plusenergiebürogebäuden

Diese Empfehlungen richten sich primär an jene Gruppen, die unmittelbar in die Planung und Errichtung von Bürogebäuden involviert sind, also an ErrichterInnen, ArchitektInnen, HaustechnikplanerInnen, BauphysikerInnen, Planungs- und BaukoordinatorInnen und weitere ProfessionistInnen.

1.1 Strategische und organisatorische Empfehlungen für den Planungsprozess

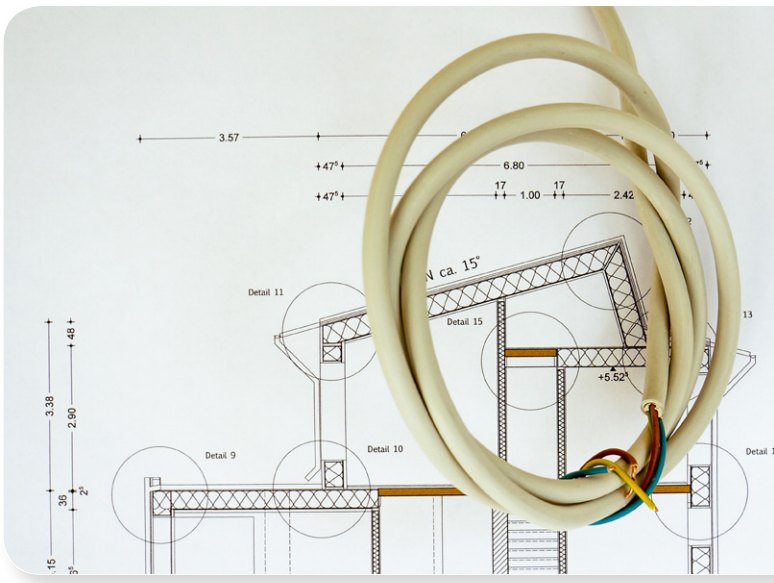
- Bei der Planung von Niedrig-, Null- und Plusenergiebürogebäuden (in weiterer Folge nur Nullenergiegebäude) müssen in sich schlüssige Konzepte verfolgt werden, bei denen von Anfang an Fragen der Gebäudegestaltung, des Energieverbrauchs, der Haustechnikplanung aber auch beabsichtigte Nutzungsqualitäten, die selbstverständlich Priorität vor allen anderen Planungsdetails („Form follows Function“) haben, und parallel Vorgaben des Bauherrn/der Baufrau in laufender gegenseitiger Abstimmung optimiert werden. Traditionelle Planungsabläufe, die weitgehend arbeitsteilig organisiert sind, bei denen etwa der architektonische Entwurf über weite Strecken ohne Berücksichtigung der notwendigen Gebäudetechnik erfolgt, wurden von den befragten PlanerInnen als nicht zielführend bezeichnet.

- Die beteiligten PlanerInnen sollten daher nicht nur in ihrem eigenen Fachbereich kompetent, sondern auch dazu fähig und bereit sein, gemeinsam an diesem „schlüssigen Gesamtkonzept“ unter ständiger Beachtung der beabsichtigten Nutzungsqualitäten, zu arbeiten.

- Um eine frühzeitige, intensive Abstimmung von Architektur, Energieplanung, Haustechnikplanung und AuftraggeberIn/Bauträger zu ermöglichen, erfordert die Planung von Nullenergiebürogebäuden eine enge Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen in Abstimmung mit dem Errichter. Diese Form der ganzheitlichen Planung von Gebäuden wird als „integrale Planung“ bezeichnet. Zum Thema integrale Planung liegen eine Reihe von Überblickswerken und praxisbezogenen Handbüchern vor. Die nachfolgenden Empfehlungen beschränken sich daher auf jene Aspekte, die sich im Rahmen dieses Projekts von den beteiligten ExpertInnen besonders hervorgehoben wurden.

- Einer dieser Vorschläge bezieht sich auf den frühzeitigen Kontakt des Nutzers/der Nutzerin zum Facility Management und dem Gebäudemanagement des Gebäudes. Auch das spätere, operative Facility Management sollte möglichst frühzeitig in die Planungen einbezogen werden. Falls in dieser Phase noch nicht entschieden ist, wer später für den Betrieb des Gebäudes verantwortlich sein wird, ist es sinnvoll, wenn ein/eine Facility Management ExpertIn in beratender Funktion einbezogen oder zumindest konsultiert wird. Diese Art von Beratungsdienstleistung wird zum Teil bereits als planungs- und baubegleitendendes Facility Management angeboten (z.B. von der deutsch-schweizerischen Firma Intep – Integrale Planung GmbH oder auch sehr qualifizierten Consultern in Österreich, zum Beispiel Immovement, PFM und andere). Hinweise von dieser Seite können dazu beitragen, die künftigen Betriebskosten niedrig zu halten und den Gebäudebetrieb möglichst effizient zu gestalten.

- Für den Erfolg solcher Planungsprozesse ist nach Meinung der beteiligten PraktikerInnen eine besondere Form der Zusammenarbeit notwendig. Nur „gemeinsam an einem Tisch sitzen“ reicht bei weitem nicht aus. Notwendig sind vielmehr „Offenheit auf allen Seiten“, gegenseitiger Respekt, echtes Engagement, Beziehungen auf „gleicher Augenhöhe“ und die Fähigkeit, Kompromisse zu schließen.



- Dem Errichter bzw. dem Bauherrnvertreter kommt bei diesem Prozess eine besondere Rolle zu. Diese Person beeinflusst die Zusammensetzung des Teams und hat großen Einfluss auf die Arbeitsweise im Team. Sie muss nicht nur die Interessen des Bauherrn/der Baufrau vertreten, sondern auch intern als ModeratorIn oder KoordinatorIn oder im Konfliktfall auch als MediatorIn wirken. Sollten integrale Planungsprozesse in Zukunft zur Regel im Bürogebäudebau werden, dann besteht hier sicherlich ein Aus- und Weiterbildungsbedarf für PlanungskoordinatorInnen, die über ein Überblickswissen in den Bereichen Architektur, Energie, Haustechnik, Wirtschaftlichkeit, Vermarktung und vor allem den spezifischen NutzerInnenanforderungen sowie über soziale Kompetenzen bezogen auf die Koordinationstätigkeit verfügen.

- Nullenergiebürogebäude benötigen eine „energietechnische Qualitätskontrolle“ von der Konzeptionsphase über die Detail- und Ausführungsplanung bis hin zur Errichtung und Übergabe des Gebäudes. Gelingt dies nicht oder nur unzureichend, besteht die Gefahr, dass das Facility Management bzw. das Gebäudemanagement „später der Energie nachläuft“.

- Bei der „Übergabe“ der Planung an die Ausführung muss gewährleistet sein, dass weder die „Philosophie“ des Projekts noch wichtige Details „verloren gehen“ (Qualitätskontrolle und Schnittstellendefinition). Ähnliches gilt für die „Übergabe“ an die NutzerInnen und das Facility- bzw. Gebäudemanagement. Bei beiden Übergabephasen kommt dabei dem/der BauherrnvertreterIn eine große Bedeutung zu.

- Die Planung der Haustechnik solcher Gebäude stellt aufgrund der Komplexität von Konzept und Detail hohe Anforderungen an die Haustechnikplanung. Besonders wichtige Punkte sind dabei:
  a) Auslegung der Anlagen (auch) für Teillastbetrieb (nicht nur für Volllastbetrieb, wie in den Normen z.B. zur Heiz- und Kühllast vorgeschrieben), und b) Planung und Einsatz energieeffizienter Pumpen und Lüftungsmotoren. Daraus resultiert einerseits ein Aus- und Weiterbildungsbedarf für HaustechnikplanerInnen und andererseits ein Bedarf zur Überarbeitung der entsprechenden Ö-Norm.

- Auch zukünftige bzw. potenzielle NutzerInnen sollten in die Planung einbezogen werden (Konsultation), und zwar insbesondere bei Fragen, die sich a) auf innovative und daher bisher kaum bekannte Lösungen, b) auf die Gestaltung von Schnittstellen zwischen EndnutzerInnen und Gebäudetechnik (z.B. Auswahl von Beleuchtungssystemen, Displays, Steuerungsmöglichkeiten etc.) sowie c) auf die konkrete Planung von Innenraumkonzepten beziehen. Hierfür sollten Maßnahmen entwickelt werden, auf die im Sinne der Partizipation der NutzerInnen von Seiten der Planung einfach zurückgegriffen werden kann.

- Während solche Konsultationen der NutzerInnen bei Sanierungsprojekten naheliegend und ohne großen zusätzlichen Aufwand zu bewerkstelligen sind, stellt sich bei Neubauprojekten durchaus die Frage, wer die künftigen NutzerInnen sein werden bzw. wer kompetent die unterschiedlichen Bedürfnisse dieser Gruppe repräsentieren könnte. Während für den Sanierungsbereich eine Reihe von erprobten Beteiligungsmethoden vorhanden und ausführlich beschrieben sind, fehlt es hingegen an Strategien und Methoden zur stellvertretenden Einbeziehung von NutzerInnen oder eventuell auch AnrainerInnen bei Neubauprojekten.

- Generell sollten Erfahrungen aus bereits bestehenden Nullenergie-Bürogebäuden in neue Planungen einfließen. Oftmals werden in erster Instanz günstigere Systeme/technische Ausstattungen bevorzugt, die sich im Nachhinein entweder als wenig effizient erweisen oder durch andere Systeme nachträglich erweitert werden müssen. Dies führt zu Unzufriedenheit der NutzerInnen und zusätzlichen Kosten. Als mögliche Instrumente können hier vorgeschlagen werden: Vor-Ort Besichtigungen, Kontakt zu erfahrenen Facility- und GebäudemanagerInnen, Konsultation von Studienergebnissen (Post-Occupancy Studien, Evaluationsstudien) etc.

1.2 Inhaltliche Empfehlungen für die Planung von Nullenergiebürogebäuden

Im Zuge der Detailplanung werden eine Reihe von Entscheidungen getroffen, die auf die spätere Zufriedenheit der GebäudenutzerInnen einen entscheidenden – aber im Nachhinein meist nur mit hohem Aufwand veränderbaren – Einfluss haben. Die Projektergebnisse ergaben, dass die im Folgenden angeführten Aspekte besonders beachtet werden müssen. Weitergehende Kriterien (beispielsweise Barrierefreiheit, Tageslichtnutzung, u.a.) werden in der EN 16309 genannt.

- Konstantes Innenraumklima: Geringe Unterschiede zwischen Sommer- und Winterhalbjahr werden von den NutzerInnen als sehr angenehm empfunden. Konstruktionsbedingt lassen sich solche Bedingungen mit energieeffizienten Gebäudekonzepten relativ leicht herstellten (hohe Dämmstärken und winddichte Außenhüllen tragen zur Behaglichkeit bei tiefen Außentemperaturen bei, Abschattungs- und Kühlsysteme sowie ebenfalls die hohen Dämmstärken verhindern die Überhitzung der Innenräume bei hohen Außentemperaturen im Sommer). Energieeffizienz und konstantes Innenraumklima sollten in der Planung als gleichberechtigte Ziele verfolgt werden.

- Vermeidung von zu trockener Luft in der Heizperiode: die relative Luftfeuchtigkeit sollte stets mehr als 40% betragen. Dieser Wert wird auch in der österreichischen Arbeitsstättenverordnung (AStV) für klimatisierte Gebäude genannt (§ 28 AStV, 5). Erreicht wird das in der Regel durch eine mechanische Befeuchtung der Zuluft (Teil-Klimaanlage).

- Ausreichende Belüftungsmöglichkeiten in Besprechungs- und Seminarräumen: Seminar- und Besprechungsräume sollten auch bei Vollbelegung und längerer Nutzung eine ausreichende Luftqualität aufweisen. Dies kann entweder durch direkt ins Freie führende Lüftungsöffnungen (Fenster und Türen) gewährleistet werden oder durch eine entsprechende Auslegung mechanischer Lüftungsanlagen (vgl. dazu auch § 26 und 27 AStV).

- Akustische Behaglichkeit in den Büro- und Besprechungsräumen: Die akustische Behaglichkeit ist ein wichtiger Punkt, weil sie einerseits von großer Bedeutung für die Zufriedenheit der NutzerInnen (vor allem in Mehrpersonen- und Großraumbüros) ist, aber andererseits gerade bei energieeffizienten Gebäuden aufgrund konstruktionsbedingter glatter Wandflächen oft schwer erreicht wird. Raumakustik im Hochbau entsteht durch ein Zusammenspiel

von guter Hörbarkeit und hohem Lärmschutz. Die seit 2005 in ÖNORM B 8115-3 festgelegten Anforderungen an die Raumakustik sollten auf jeden Fall eingehalten werden.

- Lärmschutz und gute Hörbarkeit sollten ohne visuelle Beeinträchtigungen realisiert werden: Zusätzliche bauliche Maßnahmen zur Erreichung guter Raumakustik sollten visuell neutral bzw. unauffällig sein. In diesem Bereich besteht offensichtlich noch Entwicklungsbedarf. Die am Markt erhältlichen Produkte sollten auf ihre visuellen Wirkungen hin untersucht und entsprechend weiter entwickelt werden.

- Nutzerfreundliche Innenraumkonzepte: Die Raumaufteilung bzw. die Beschaffenheit des eigenen Arbeitsbereichs hat einen entscheidenden Einfluss auf die Zufriedenheit der NutzerInnen. Da nicht von vornherein gesagt werden kann, welche Form der Raumaufteilung über die gesamte Nutzungsdauer des Gebäudes zu maximaler NutzerInnenzufriedenheit führen wird, sollten variable, adaptions- und veränderungsfähige

Raumkonzepte bevorzugt werden. Falls Großraumbürobereiche geplant sind, sollten komplementär dazu individuell nutzbare Rückzugsbereiche und ausreichend Sozialräume geschaffen werden.

1.3 Empfehlungen auf der Ebene der technischen Ausstattung

- Displays und Schalter, die potenziell von allen NutzerInnen des Gebäudes verwendet werden, sollten sich durch einen hohen Grad an Nutzerfreundlichkeit (Usability) auszeichnen, d.h. sie sollten so gestaltet sein, dass sie intuitiv und ohne Vorkenntnisse von möglichst allen NutzerInnen verwendet werden können. Diese Empfehlung klingt naheliegend und geradezu selbstverständlich, trotzdem kommen vor allem im Bürogebäudebereich nicht selten Produkte zur Anwendung, die diesen Anforderungen nicht in ausreichendem Maß entsprechen. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass die verwendeten Displays und Schalter die mit den Energiekonzepten anvisierten Zielsetzungen (Verbrauchsoptimierung, Einsparung, hoher Anteil erneuerbare Energien etc.) so gut wie möglich unterstützen.

- Der Zweck automatisierter Vorgänge im oder am Gebäude (z.B. automatische Jalousiebewegungen) sollte für NutzerInnen verständlich und/oder unmittelbar nachvollziehbar sein. Manuelles Übersteuern sollte jederzeit möglich und die möglichen Konsequenzen sollten hinlänglich erklärt werden.

- Technologien zur Überwachung und Steuerung der Gebäudetechnik (HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning), Elektrik etc.) sollten weiterentwickelt werden. Solche verbesserten Systeme können zu einer Optimierung und Vereinfachung des laufenden Betriebs beitragen. Beispiele dafür sind etwa die Automatisierung der Fehlererkennung, die Bereitstellung von Performanceindikatoren, intelligentere Störmeldungen, die die Arbeit des Facility Managements unterstützen.

2. Empfehlungen in Bezug auf den Gebäudebetrieb

Diese Empfehlungen richten sich primär an Facility- und GebäudemanagerInnen, Ausbildungseinrichtungen und MultiplikatorInnen für Facility ManagerInnen, Facility Service Anbieter und Gebäudeerhalter. Die Optimierung von Energieverbrauch und NutzerInnenzufriedenheit findet bei Niedrigenergie- oder Passivbürogebäuden (ähnlich wie bei herkömmlichen Gebäuden) auch in der Nutzungsphase statt.

- Dem Facility Management (FM) und dem Gebäudemanagement (GM) kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Das FM und das GM müssen nicht nur den reibungslosen laufenden Betrieb sicherstellen, sondern sind auch für die Kontrolle des Energieverbrauchs verantwortlich.

- Mit dieser Aufgabenverschiebung sind neue Kompetenzen verbunden, die bei der Ausbildung von Facility- und GebäudemanagerInnen berücksichtigt

werden müssen. In Null- bzw. Plusenergiegebäuden brauchen das FM und das GM ausreichende (energie)technische Kompetenzen: in Bezug auf das Zusammenspiel verschiedener technischer Elemente, in Bezug auf die Bauphysik, in Bezug auf Steuerung, Kontrolle, Wartung und Reparatur der technischen Anlagen. In Zukunft werden die Aufgaben noch um den Aspekt der aktiven Energieerzeugung in Richtung Energiemanagement („FM und GM als EnergiemanagerIn“) erweitert werden. Neben technischen Kompetenzen scheint sich aber auch das Verhältnis von FM und GM zu den EndnutzerInnen zu verändern, woraus neue soziale Anforderungen an das FM und das GM und ein geändertes Kommunikationsverhalten resultieren, dem ebenfalls im Bereich der Aus- und Weiterbildung Rechnung zu tragen ist. Idealerweise ist das Facility Management und/oder das Gebäudemanagement nicht erst verfügbar, wenn es zu Problemen kommt, sondern ist vor Ort und steht im Austausch mit den NutzerInnen.

- Ein „kurzer Weg/Draht von den einzelnen NutzerInnen zum FM bzw. zum GM“ ist ein wichtiger Aspekt für die Zufriedenheit mit dem Gebäude. Das ergibt sich beim Passivhaus zum Teil durch die Technik (kaum vorhandene Regelmöglichkeit der NutzerInnen), ist aber ein Aspekt, der generell zur Zufriedenheit der NutzerInnen beizutragen scheint. Dieser Aspekt, die umfassende Betreuung der NutzerInnen vor Ort, könnte in Zukunft auch verstärkt bei der Vermarktung von energieeffizienten Bürogebäuden betont werden.

- Bei der Einschulung der NutzerInnen bewährt sich ein Mix aus persönlichen, mündlichen und schriftlichen Zugängen. So sind Informationsveranstaltungen eine gute Möglichkeit, allgemein über das Projekt zu berichten, in die Technologien einzuführen und Fragen zu beantworten. Diese Veranstaltungen sollten ergänzt werden durch das Ausgeben von schriftlichen Informationen in Form von Foldern, Broschüren oder Handreichungen (analog oder digital), die die NutzerInnen bei der Handhabung der neuen Technologien unterstützen. Wenn möglich, sollte auch noch eine erste persönliche Einweisung bei der Übernahme der Arbeitsplätze stattfinden.

BUILD TO SATISFY

Konkrete Handlungsempfehlungen für das Planen, Errichten und Betreiben von Gebäuden in Niedrigst- und Plusenergiebauweise

Das Projekt "Build to satisfy – Modellierung des NutzerInnenverhaltens in Niedrigst- und Plusenergiegebäuden: Auswirkung auf Gebäudeperformance und Zufriedenheit" wird im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft Plus" aus Mitteln des BMVIT gefördert.

Projektleitung: IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur
Projektpartner: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Technikfolgenabschätzung (ITA)
Praxispartner: FH Technikum Wien, Energie Steiermark, Pilger Facility Management GmbH
Praxisgebäude (Fallstudien): Hauptverwaltungsgebäude der Energie Steiermark Graz, ENERGYBase Wien
Laufzeit: Februar 2012 – Dezember 2013
Weitere Informationen: http://ifz.aau.at/Forschung/Energie-und-Klima/Aktuelle-Projekte/Build-to-satisfy

Kontakt
IFZ – Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur
Mag. Jürgen Suschek-Berger (Projektleitung) • Schlögelgasse 2 • A-8010 Graz
T: +43 664 887 969 89 • M: suschek@ifz.tugraz.at • www.ifz.tugraz.at/

Haus der Zukunft Plus ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.

Bildnachweise: S.1, 3:© Ayla87/stockxchange foto; S. 1, 2, 8: © bts wicher; © S. 1, 4, 6, 7: RainerSturm/pixelio.de