

Monitoring der Leitprojekte aus Haus der Zukunft PLUS

monitorPLUS

R. Lechner,
B. Lipp,
B. Lubitz-Prohaska,
T. Steiner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

33/2015

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>

Monitoring der Leitprojekte aus Haus der Zukunft PLUS

monitorPLUS

Robert Lechner, Beate Lubitz-Prohaska,
Österreichisches Ökologie-Institut

Bernhard Lipp, Tobias Steiner
Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH

Wien, Februar 2015

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 Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

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

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	10
Abstract.....	12
1 Einleitung.....	13
2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt	15
2.1 Beschreibung des Standes der Technik.....	15
2.2 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand (Innovationsgehalt des Projekts).....	18
2.3 Verwendete Methoden.....	20
2.3.1 Vorbemerkung.....	20
2.3.2 Monitorbaustein A: Das ÖGNB-Bewertungssystem	21
2.3.3 Monitoringbaustein B: Energieverbrauchs- und Komfortmonitoring	26
2.3.4 Monitoringbaustein C: Post Occupancy Evaluation	28
3 Zentrale Ergebnisse des Projektes	31
3.1 Ergebnisse der ÖGNB-Bewertung und Qualitätssicherung	31
3.2 Ausgewählte Ergebnisse der Post Occupancy Evaluation	38
3.3 Zentrale Ergebnisse aus dem Energie- und Komfortmonitoring	43
4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms.....	47
4.1 Einpassung in das Programm	47
4.2 Beitrag zum Gesamtziel des Programms	47
4.3 Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt	48
4.4 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse.....	48
5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen	49
6 Ausblick und Empfehlungen	50
7 Literatur- / Abbildungs- / Tabellenverzeichnis	52

Kurzfassung

Ausgangssituation/Motivation

Im Rahmen von monitorPLUS kommt es zur Fortsetzung der bereits in der Programmlinie Haus der Zukunft begonnenen Evaluierung von Demonstrationsbauten mit hohem Innovationsanteil. Das dabei durchgeführte Monitoring dient dabei sowohl dem Benchmark der Projekte mit Bauvorhaben außerhalb des Programms Haus der Zukunft PLUS als auch der Qualitätssicherung bei der Projektumsetzung. monitorPLUS will somit sowohl einen Beitrag zur nationalen und internationalen Vergleichbarkeit innovativer Bauwerke leisten, als auch projektbegleitend dazu beitragen, dass die Demonstrationsbauten des Programms umfassend optimiert werden.

Inhalte und Zielsetzungen

Für ausgewählte Demonstrationsbauten, die in erster Linie aus den Leitprojekten des Programms resultieren, wurde eine umfassende gesamthafte, holistische Projektbewertung mit der ÖGNB-Bewertungsmethodik samt einhergehender Messungen durchgeführt. Ergänzt wurde dieser holistische Bewertungsansatz durch die Abwicklung eines standardisierten Verbrauchsmonitorings und Komfortmonitorings bei bereits fertig gestellten Projekten. Zusätzlich dazu wurde die Zufriedenheit der NutzerInnen im Betrieb erhoben und ausgewertet.

Methodische Vorgehensweise

Damit die Vergleichbarkeit zwischen den Demonstrationsbauten aus Haus der Zukunft und den neuen Demonstrationsbauten aus Haus der Zukunft PLUS gegeben ist, wurde im Bereich des Energiemonitorings und der Erhebung der Akzeptanz durch NutzerInnen die vorhandenen Methoden fortgesetzt: Das Resultat sind detaillierte Energiebilanzen für die evaluierten Gebäude ebenso wie Post Occupancy Evaluierungen, die mit einem beigestellten Online-Erhebungstool abgewickelt wurden. Ergänzend dazu wird die holistische ÖGNB-Gebäudebewertung fortgeschrieben, wobei mit dem nunmehr von der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen verwendeten ÖGNB-Online-Tools sowohl die Bewertungstiefe als auch die Nachweisdichte erhöht wurde. Inhaltlich wurde TQB vollkommen überarbeitet, die Bewertung zahlreicher Qualitätskriterien erfolgte entlang des gesamten Lebenszyklus. Verpflichtende Messungen von Schallschutz und Innenraumluftqualität ergänzen die schon bisher bekannten Nachweise zur Luftdichtheit in Form des Blower-Door-Test.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Qualität der Demonstrationsbauten kann im Vergleich mit „Standardgebäuden“ als weit überdurchschnittlich bezeichnet werden. Dies betrifft sowohl die gesamthafte Beurteilung der realisierten Bauwerke, als auch die Rückmeldungen aus den Befragungen der NutzerInnen und das Energieverbrauchsmonitoring. Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass mit wenigen

Ausnahmen im energetischen Bereich praktisch alle Demonstrationsbauten Abweichungen gegenüber den Planvorstellungen und Zielwerten in Kauf nehmen mussten. Diese sind in vielen Fällen durch von den Berechnungsergebnissen und –annahmen abweichende Nutzungsdichten und/oder durch thermisch überhöhte Anforderungen bei der Innenraumtemperatur erklärbar. Im geringeren Ausmaß handelt es sich dabei um Ausführungsmängel, welche in der Regel im Zuge der Inbetriebnahme korrigiert werden können. Dabei helfen sowohl das Verbrauchsmonitoring, als auch die Befragung der NutzerInnen zu ihrer Zufriedenheit.

Als entscheidende Komponente für den Erfolg besonders energieeffizienter und damit innovativer Gebäude konnte im Rahmen des Monitorings die Betriebsführung und damit vor allem auch eine fachgerechte und permanente Betreuung des Gebäudes allgemein und der technischen Anlagen speziell identifiziert werden. Das Monitoring zeigt deutlich auf, dass Planungs- und Umsetzungprozess bei den Gebäuden im Vergleich zu früheren Pilotbauten deutlich verbessert wurde und daraus deutlich bessere Ergebnisse in einer gesamthaften, holistischen Beurteilung resultieren. Sämtliche Demonstrationsbauten, bei denen frühzeitig mit Qualitätssicherungssystemen wie jenes der ÖGNB gearbeitet wurde, konnten vom Erstentwurf über die Planung bis hin zur Ausführung gesamthaft optimiert werden. Ihre messbare und nachweisliche Qualität unterscheidet sich in vielen Fällen „nur mehr“ durch die am Standort anzutreffenden Rahmenbedingungen oder bei Bestandsobjekten durch ihre tatsächlichen Adaptierbarkeit (Barrierefreiheit; thermische Standards). Die im Rahmen der Leitprojekte durchgeführten Sanierungsprojekte erreichen durchwegs hochwertige Qualitäten, die anderswo im Neubau anzutreffen sind: Diese Entwicklung ist erfreulich, stellt doch die Sanierung von Gebäuden mit Hinblick auf die aktuellen und künftigen Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung die eigentliche und schon vielfach zitierte Hauptaufgabe dar.

Zurück zur Betriebsführung: Das Monitoring der Demonstrationsbauten hat gezeigt, dass eine hochwertige Betriebsführung bei hocheffizienten Objekten entscheidend für das Erreichen der Qualitätsziele (bis hin zur Plusenergiebilanz) ist. Ist eine derartige Betriebsführung nicht vorhanden, dann können nur sehr eingeschränkt die laufend notwendigen Optimierungsschritte geleistet werden. Damit unterscheiden sich aber energetische und gesamthaft optimierte Gebäude nicht von Standardbauten: Auch wenig optimierte Gebäude brauchen eine effiziente Betriebsführung, damit sie einigermaßen funktionieren können. Effiziente Gebäude wie jene aus Haus der Zukunft PLUS können im Unterschied zu Standardbauten weniger Energie verbrauchen bei gleichzeitig höherem Komfort. Die logische Konsequenz für künftige Projekte könnte darin bestehen, dass zumindest für die ersten zwei, drei Betriebsjahre eine hochwertige Betriebsführung in die Erstinvestitionen eingeplant werden sollte. Dadurch könnte eine geordnete Inbetriebnahme auf hohem Niveau gewährleistet werden und ein wichtiges Missing Link zwischen Erstkonzeption, hochwertiger Planung und Umsetzung und dem von manchen nach wie vor eher „magisch empfundenen“ Gebäudebetrieb definiert werden. In den Aufgabenbereich der Betriebsführung würde naturgemäß auch die begleitende Evaluierung und das Verbrauchs- und Komfortmonitoring fallen.

Abstract

Starting point/Motivation

The project "Monitor PLUS" represents the continuation of the already in the program "Building of Tomorrow" initiated evaluation of demonstration buildings with high innovation content. The monitoring of these demonstration buildings allows the benchmark of the projects with projects outside of the "Building of Tomorrow" and takes care on powerful quality assurance inside the construction projects of the research program.

Contents and Objectives

For selected demonstration buildings, which were part of the key projects of the program a comprehensive holistic project evaluation using the ÖGNB evaluation methodology has been performed. This holistic assessment approach includes also standardized energy consumption monitoring and monitoring of the indoor thermal comfort. In addition to this the satisfaction of the users was evaluated and analyzed during operation.

Results

The project "monitor plus" continues the successful evaluation already started within the program line "Building of Tomorrow" including highly innovative buildings. So that comparability is given between the evaluation of the already existing demonstration buildings and new ones, the existing methods are continued in the area of energy monitoring and the elevation of the acceptance by users: Comparable energy balances in detail for the evaluated buildings and deep knowledge with regard to the acceptance of the converted technologies and styles at users is the result. Additionally the integrated building assessment has been completely redesigned, and TQB is now used by the Austrian Council for Sustainable Construction. Both the assessment depth and the proof density increased in this case. The assessment of numerous quality criteria is carried out along the complete life cycle of the building. Measurements of the soundproofing and interior air quality complete known obliging measurements like the air tightness by a Blower Door test. The project is completed by communication and dissemination measures (web platform, representative publication, presentations at conferences and congresses).

The results of this project confirm the high quality of the built demonstration buildings in an impressive way.

1 Einleitung

Mit „Haus der Zukunft“¹ wurde in Österreich ein Forschungsprogramm durchgeführt, welches bei genauerer Betrachtung die Bauwirtschaft hinsichtlich ihrer Innovationskraft extrem vorangetrieben und auf den Kopf gestellt hat. In Österreich gab es etwa bis zur Mitte der 90er Jahre eine durchaus rege Bauforschungstätigkeit, die sich im Wesentlichen aus der Bundes(wohn)bauforschung finanziert hat. Schon im Jahr 1987 wurde das Bautenministerium² als eigenständiges Ministerium aufgelöst und ins Wirtschaftsministerium integriert. Damit einhergehend wurden immer weniger Mittel in die Bauforschung investiert, damals international aufkommende Forschungsthemen wie nachhaltiges oder energieeffizientes Bauen fehlte schlichtweg die Finanzierungsbasis für eine konzentrierte Auseinandersetzung. Als die FTI-Initiative „Haus der Zukunft“ im Jahr 1999 startete, wurden energetisch besonders effiziente Gebäude wie das Passivhaus entweder von der breiten Masse „bestenfalls“ ignoriert oder mitunter auch zu Recht hinsichtlich ihrer starken Fokussierung auf den Energieverbrauch kritisiert. Solche Gebäude funktionieren ja eigentlich nicht, seien zu teuer und an den Bedürfnissen ihrer NutzerInnen vorbei geplant. Und die Fenster dürfen auch nicht geöffnet werden, die Lüftungsanlagen setzen ein Technikstudium voraus und würden ohnehin nur krank machen. Der Energieverbrauch eines Gebäudes sei nicht so wichtig, die Materialwahl (graue Energie) viel wichtiger. Komplexe Planungsprozesse gehen an der Baurealität vorbei, entweder die Planenden oder die ausführenden Betriebe hätten keine Ahnung, wie das Bauen von morgen überhaupt funktioniert. Und überhaupt: Wer schaut auf die viel wichtigeren Kosten der Infrastruktur, wer soll all das bezahlen? Haus der Zukunft ist damals schlichtweg angetreten, um mit Grundlagenforschung, nachfolgender Produkt- und Technologieentwicklung und vor allem auch gebauten Beispielen (Demonstrationsbauten, Pilotbauten und -anwendungen) den vielen Mythen, Halbwahrheiten oder gar Ganzunwahrheiten zum nachhaltigen Bauen durch gezielten Kompetenzaufbau und inter- und transdisziplinäre Wissensgenerierung zu Leibe zu rücken. Haus der Zukunft war dabei immer ein Programm, bei dem die enge Zusammenarbeit zwischen Forschung, Entwicklung und produzierenden wie ausführenden Unternehmen gefordert und gefördert wurde. Und berücksichtigt man die Ergebnisse der begleitenden Evaluierung der vielfältigen Forschungsaktivitäten, dann kann vom Erfolg dieses Bemühens ausgegangen werden.

Damit hier kein Missverständnis entsteht: Wer sich die oben angeführten Argumente gegen „allzu nachhaltige“ Gebäude rund um die Jahrtausendwende vergegenwärtigt, entdeckt

¹ Im Rahmen dieses Berichts wird die Bezeichnung „Haus der Zukunft“ synonym für das FTI-Programm Haus der Zukunft und das darauf folgende FTI-Programm „Haus der Zukunft Plus“ verwendet. Das Projekt „MonitorPlus“ bezieht sich im engeren Sinne auf Demonstrationsbauten aus Leitprojekten aus „Haus der Zukunft Plus“ sowie auf einzelne, auch außerhalb dieser Leitprojekte durchgeführte Demonstrationsbauten.

² Im Originalwortlaut: Bundesministerium für Bauten und Technik, vulgo „Bautenministerium“.

zahlreiche Anknüpfungspunkte, ja gar Wiederholungen zur aktuellen Diskussion um das nachhaltige Bauen. Was hat sich also geändert? Vereinfacht können wir nach etwas mehr als einem Jahrzehnt „Haus der Zukunft“ schlichtweg davon ausgehen, dass besonders energieeffiziente oder nachhaltige Gebäude genauso gut und schlecht funktionieren, wie ihre wenig nachhaltigen Gegenüber „von der Stange“. Aber genau dieses zumindest „gleichwertige“ Funktionieren wurde vor „Haus der Zukunft“ massiv angezweifelt.

Die Basis für das Funktionieren eines Gebäudes ist eindeutig in der Qualität von Planung, Errichtung und Betrieb definiert. Wir wissen heute besser als vor zwanzig Jahren, dass hochwertige Gebäudequalität nur mehr sehr eingeschränkt zu Investitionsmehrkosten führt, welche zudem im Lebenszyklus oft ausgeglichen werden kann. Und ja: Wir wissen, dass bei besonders effizienten Gebäuden die relative Auswirkung (und nicht der absolute Einfluss!) des Nutzerverhaltens größer ist, als bei ineffizienten Gebäuden. Das bedeutet aber auch nichts anderes, als dass effiziente Gebäude in der Lage sind bei entsprechender Nutzung besonders effizient zu sein. Ineffiziente Gebäude können das nicht: Sie sind schlicht und ergreifend ineffizient. Der Vergleich der Berechnungsergebnisse von Energieausweisen mit den Normverbrauchsangaben von Autos sei an dieser Stelle erlaubt: Wer mit seinem 3-Liter-Auto ständig mit 180 km/h durch die Gegend prescht, wird mehr als 3 Liter pro 100 Kilometer verbrauchen. Und wer mit seinem 10-Liter-Auto das gleiche macht, noch mehr. Argumente wie diese könnten an dieser Stelle noch vielfach fortgeführt werden: Graue Energie versus Betriebsenergie, „Dämmstoff-Lüge“ und das „im gesamten Lebenszyklus niemals einzusparende Öl in der Fassade“, Effizienz versus Erneuerbare Energie oder gar tiefgreifende Fragen zur Berechnungs- und Bilanzierungsmethodik von Baustoffen, Gebäuden oder ganzen Siedlungssystemen sind hier nur beispielhaft zu nennen. Haus der Zukunft hat mit weit über 400 Projekten eine umfassende Wissensbasis dafür geschaffen, wie besonders nachhaltige und dabei energieeffiziente Bauwerke geplant, errichtet und im Praxisbetrieb unterhalten werden muss, um kosteneffizient die Bedürfnisse der NutzerInnen erfüllen zu können. Und diese Wissensbasis ist in ihrer Dichte und Vielfalt unbestritten. Der in der zweiten Programmphase eingeleitete Übergang zum „Plusenergiegebäude“ zeigt klar und deutlich die Innovations-Richtung auf und benennt eine zentrale Maxime zum nachhaltigen Bauen: Energieeffizientes Bauen ist die entscheidende Basis für die weiterführende Vision zum „Gebäude als Kraftwerk“, welche im Gebäudeverbund eingelöst werden kann.

Den nunmehr schon weit über 50 in ganz Österreich tatsächlich errichteten Demonstrationsbauten kommt dabei eine besondere Bedeutung zu: Geplant und errichtet mit zumindest einem, oft mehreren besonderen Innovationsansätzen sind sie Prototyp und gleichzeitig auch schon Beleg für die Umsetzbarkeit besonders nachhaltiger Bauformen mit höchsten Anspruch an Wirtschaftlichkeit, Ökologie und NutzerInnenkomfort. Auch wenn diese Gebäude mit öffentlichen Mitteln unterstützt wurden, wurden sie nicht vollkommen abseits des wirtschaftlichen Wettbewerbs und damit unter Ausschaltung marktüblicher

Reglements errichtet. Gefördert wurden Zusatzinvestitionen im innovativen Bereich und innerhalb des Innovationswettbewerbs der zur Förderung eingereichten Objekte bedeutete dies mit Fortdauer des Programms Haus der Zukunft ganz einfach, dass die bereits zum Stand der Technik gehörende Energieeffizienz nicht unbedingt mehr zu den förderbaren Mehrkosten gezählt werden konnte. Die Demonstrationsbauten verteilen sich auf ganz Österreich, beinhalten die unterschiedlichsten Nutzungen und Bauweisen, sind Neubauten und Sanierungen und berücksichtigen vom Einfamilienhaus bis hin zum zwölfstöckigen Bürohaus unterschiedlichste Größenmaßstäbe. Aus diesem Grund verstehen die AutorInnen des gegenständlichen Projekts die Demonstrationsbauten als „Antworten“ auf die vielfach aufgeworfenen Fragen zum nachhaltigen Bauen.

Das gegenständliche Monitoring einer Auswahl von rund fünfzehn jüngeren Bauwerken welche im Rahmen von umfassenden Leitprojekten aus Haus der Zukunft Plus realisiert wurden, will dazu beitragen, dass diese „gebauten Antworten“ an Aussagekraft für die Allgemeinheit gewinnen und damit ihren Beitrag für eine Umsetzung der Kernziele des Programms Haus der Zukunft beitragen.

2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt

2.1 Beschreibung des Standes der Technik

Bereits in der Programmlinie „Haus der Zukunft“ wurde eine Auswahl der errichteten Demonstrationsbauten und „Innovativen Baukonzepte“ hinsichtlich ihrer energetischen, umweltbezogenen und die NutzerInnenakzeptanz betreffenden Performance begleitend evaluiert. Die Evaluierung wurde im Rahmen des Projekts „IBK – Energietechnische, baubiologische und nutzerspezifische Begleituntersuchung zu innovativen Baukonzepten“³ von 2002 bis 2009 durchgeführt. Das Monitoringprojekt IBK baute hinsichtlich der Energie-Performance am umfangreichen CEPHEUS-Projekt auf, welches bis heute hinsichtlich einer fundierten Evaluierung von Passivhäusern und Niedrigenergiehäusern einzigartig ist und laufend durch neue Erkenntnisse wie dem vorliegenden Ergebnisbericht ergänzt wird. Gab es zur Jahrtausendwende noch hitzige Diskussionen um die Praxistauglichkeit von Passivhäusern (im Neubau!), so kann gegenwärtig bezüglich dieses Energie- und Behaglichkeitsstandards schon davon ausgegangen werden, dass es sich hierbei um den Baustandard der eher nahen Zukunft handelt. Die Innovationsorientierung der österreichischen Bauwirtschaft im Bereich Energieeffizienz und Einsatz nachwachsender Rohstoffe wird weltweit anerkannt, begleitende Evaluierungen und Monitoring-Reports zu den entwickelten und eingesetzten Technologien stellen wichtige Bausteine für die laufende

³ Wagner Waldemar et al: Ergebnisse der messtechnischen Begleituntersuchungen von "Haus der Zukunft"-Demonstrationsbauten. Wien 2009

Weiterentwicklung dar. Nur durch das kritische Hinterfragen, Überprüfen und Validieren kann einerseits der Wahrheitsbeweis zu Planungsannahmen angetreten werden und kann andererseits die Bauwirtschaft insgesamt lernen.

Die große Herausforderung für ein umfassendes Monitoring von (innovativen) Gebäuden mit besonderer Berücksichtigung der energetischen Performance besteht darin, dass dem Energieverbrauchsmonitoring zwar große Bedeutung zukommt aber gleichzeitig auch zahlreiche andere Qualitätsaspekte und Fragen der NutzerInnenzufriedenheit evaluiert werden müssen. Aus Sicht der AutorInnen muss neben höchsten Ansprüchen an die energetische Performance auch der Nachweis erbracht werden, dass die betrachteten Objekte im höchsten Ausmaß gebrauchstauglich sind, ihre umwelt- und komfortbezogenen Parameter relevanten Nutzungsansprüchen gerecht werden und dabei auch marktgängige Ausstattungsmerkmale und technische Erfordernisse erfüllen können. Hinsichtlich der wirtschaftlichen Parameter ist der Übergang zu lebenszyklusbezogenen Betrachtung und Bewertung notwendig. Neben wettbewerbsfähigen Errichtungskosten spielt der laufende Aufwand für Betrieb und Wartung eine immer größer werdende Bedeutung.

Die Messung und Auswertung der energetischen Performance läuft heute weitestgehend automatisiert unter Inanspruchnahme der Möglichkeiten der Telekommunikation (Fernabfrage), wobei die zeitnahe Aufbereitung und Interpretation der gesammelten Daten (Energie, Komfort, Behaglichkeit) nach wie vor eine große Herausforderung darstellt. Diese nur auf den ersten Blick banale Erkenntnis konnte im Übrigen auch im Rahmen des gegenständlichen Projekts abermals sowohl auf Ebene der Demonstrationsprojekte, als auch im projektübergreifenden Vergleich bestätigt werden. War noch vor knapp zehn Jahren die sichere Bereitstellung einer den vielfältigen Anforderungen genügenden Messinfrastruktur die zentrale Herausforderung, so ist es heute die Verarbeitung der mitunter zahlreichen gewonnenen Datensätze und deren Interpretation bzw. der damit zusammenhängende Zeitaufwand. Hier ist verstärkt die enge Zusammenarbeit mit der Betriebsführung vorort zu suchen – sofern es eine derartige gibt.

Eine möglichst entwurfsbegleitende, die Planung und Umsetzung unterstützende Qualitätssicherung in Form eines umfassenden integralen Planungsprozesses ist eine auch im Programm Haus der Zukunft vielfach umgesetzte und in mehreren begleitenden Grundlagenprojekten erörterte Anforderung an die Planungs- und Entscheidungskultur einer nachhaltigen Bauwirtschaft. Dabei wurden in den letzten beiden Jahrzehnten zahlreiche Methoden und Werkzeuge entwickelt und erprobt, das Qualitätssicherungs- und Bewertungssystem TQB Total Quality Building der ÖGNB Österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen ist eine diesbezüglich in weit über 100 realisierten Gebäuden und noch viel mehr noch nicht realisierten Gebäuden angewandte Herangehensweise. Gebäudebewertung (anderswo: Zertifizierung) ist in den letzten Jahren zu einer verstärkt eingesetzten und gleichsam vieldiskutierten Aktivität der Immobilienwirtschaft geworden.

International bekannte Zertifizierungssysteme wie LEED, BREEAM oder DGNB werden vielfach nachgefragt, wobei bei so manchem derart bewerteten Projekt der Marketingaspekt eine möglichst positiven Darstellung in der Öffentlichkeit im Vordergrund stehen dürfte. Nationale Systeme wie das ÖGNB-Bewertungssystem oder auch das Gebäude-Gütesiegel von klimaaktiv unterscheiden sich von allzu sehr auf den Marketingaspekt bedachten Labelling-Systemen durch ihre Transparenz und Nachvollziehbarkeit bei der Bewertung und Kommunikation der Ergebnisse. Offene Systeme wie jenes der ÖGNB bieten durch kostenfreien Zugang zu den Qualitätskriterien, zugehörigen Dokumentationen und sogar dem online verfügbaren Bewertungssystem eine einfach anwendbare und dabei gleichzeitig leistungsfähige Methode zur Qualitätssicherung während des gesamten Planungs- und Entscheidungsprozesses. Dabei ist der Energieverbrauch im Sinne des nachhaltigen Bauens zwar eine wichtige Bewertungskategorie, gleichzeitig aber eben nur eine von mehreren, mehr oder minder gleichwertig in das Gütesiegel eingehenden Bewertungskategorien.

Gebäudebewertung und Qualitätssicherung für innovative Gebäude muss neben transparenten und klaren inhaltlichen Anforderungen vor allem zu vertretbar niedrigen Kosten realisiert werden: Auch hier sind offene Bewertungssysteme ohne umfassende, manchmal bewusst elitäre Zugangsbarrieren leistungsfähiger und gleichzeitig einfacher zu handhaben, als die oft komplexen und wenig nachvollziehbaren geschlossenen Systeme, bei denen bereits die Übermittlung der eigentlichen Bewertungskriterien (und nicht nur deren Überschriften !) an Mitgliedschaften oder die Abwicklung durch Dritte gebunden ist. Abschließend ist an dieser Stelle festzuhalten, dass das ÖGNB-Bewertungssystem mit allen Intensionen eines offenes Systems bereits im Jahr 1998 im Rahmen internationaler Forschungsinitiativen (Green Building Challenge) und danach auch mit Unterstützung von Haus der Zukunft und vergleichbaren Forschungsinitiativen entwickelt wurde.

Hinsichtlich der Erhebung der Zufriedenheit und Akzeptanz innovativer Gebäude und deren Technologien hat sich die Post Occupancy Evaluation als Standard durchgesetzt. Nach Bezug der Wohnungen bzw. nach Fertigstellung der Nutzungseinheiten werden die NutzerInnen mit Fragen zur Architektur, Funktionalität, Wahrnehmung und zu ihrer Zufriedenheit befragt. Auch hier ist wie bei der gesamthaften Bewertung des Gebäudes und der Evaluierung des Energieverbrauchs ein extremer Druck auf möglichst niedrige Kosten für die Abwicklung und die Auswertung derartiger Befragungen und nutzerbezogener Erhebungen vorhanden. In vielen Fällen werden deshalb (geschützte, anonyme) Online-Befragungen direkten Face-to-Face-Erhebungen (Befragungen, qualitative Interviews etc.) vorzuziehen sein. Hier ist anzumerken, dass Online-Befragungen „nur“ generelle quantitativ / qualitative Erkenntnisse zulassen und methodisch gegenüber den vielfältigen anderen Erhebungs- und Analysemethoden der Sozialforschung natürlich auch Nachteile besitzen. Aus Kostengründen musste aber im Rahmen des gegenständlichen Monitoring-Projekts auf Online-Befragungen zurückgegriffen werden.

2.2 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand (Innovationsgehalt des Projekts)

Im Rahmen von monitorPLUS kam es zur Fortsetzung der bereits in der Programmlinie „Haus der Zukunft“ begonnenen Evaluierung von Demonstrationsbauten mit hohem Innovationsanteil. Der modulare Aufbau in Form des Energieverbrauchsmonitorings, der begleitenden umfassenden ÖGNB-Gebäudebewertung und der Post Occupancy Evaluation versteht sich auf allen Betrachtungsebenen als Mischung quantitativer und qualitativer Evaluierungsbausteine, welche auf Basis von für alle Projekte gleichsam gültiger Rahmenbedingungen gleichzeitig auch flexible Anpassungen für einzelnen Spezialthemen beinhalten. Das durchgeführte Monitoring ermöglicht den Vergleich der Projekte untereinander, kann aber beispielsweise hinsichtlich der standardisierten ÖGNB-Gebäudebewertung auch zum Vergleich mit Bauvorhaben außerhalb des Programms „Haus der Zukunft PLUS“ heran gezogen werden.

Sämtliche Monitoringbausteine dienen dabei in erster Linie der Qualitätssicherung bei der Projektplanung und Projektumsetzung.

Geändert haben sich im Projektverlauf mehrmals die zu evaluierenden Objekte: So wurde das Ziel des Projekts, die „Bewertung der Demonstrationsgebäude der Leitprojekte aus Haus der Zukunft PLUS“ auf „Bewertung der Demonstrationsgebäude der 2. und 3. Ausschreibung“ erweitert. Neben den Demonstrationsgebäuden der Leitprojekte wurden auch die Demonstrationsgebäude LCT ONE, oh456, Passivhaussanierung Kierling und das Energiepaket Kolpinghaus bewertet und evaluiert.

Im Rahmen der Projektlaufzeit wurden standardisierte Bausteine für das Energieverbrauchsmonitoring definiert, welche zuletzt dann auch in einem eigenen „Monitoring-Leitfaden“⁴ publiziert wurden. In dieser Publikation wird erstmals detailliert das Thema „Messen und Bewerten“ von Energieverbrauch und Komfort aufgearbeitet und von allgemeinen Grundlagen über die konkreten Messaufgaben bis hin zur technischen Messanordnung unter Benennung geeigneter Geräte, Datensammlung und Interpretation ein umfassendes Standardwerk für die Praxis geliefert.

Das ÖGNB-Bewertungssystem wurde in der Projektlaufzeit auch auf Basis der Rückmeldungen mehrfach angepasst und hinsichtlich Praxistauglichkeit optimiert. Dies betrifft insbesondere auf das leistungsfähige Online-Tool zu, welches nunmehr zahlreiche Features für die planungs- und umsetzungsbegleitende Qualitätssicherung von Gebäuden mithilfe der ÖGNB-Bewertung beinhaltet. Die NutzerInnen können beispielsweise beliebig viele Varianten ihrer Projektbewertungen anlegen und mithilfe von Exportfunktionen für Präsentationen von Zwischenständen nutzen. Im Rahmen eines Leitprojekts (asperm Die Seestadt Wiens) wurde zusätzlich dazu auch eine Systemvariante entwickelt, welche von der

⁴ Steiner Tobias, Huemer-Kals Veronika, Binting Rudolf, Lipp Bernhard: Leitfaden. Monitoring von Plusenergiegebäuden. Monitoring der Leitprojekte Haus der Zukunft Plus. Herausgeber: IBO GmbH in Kooperation mit Österreichisches Ökologie-Institut. Wien, 2015.

Wettbewerbsausschreibung über die Einreichplanung, Vergabe und Fertigstellung flexible Vorgaben für die Nachweisführung unter Einhaltung der generellen ÖGNB-Bewertungsstruktur beinhaltet. In Summe resultiert daraus ein leistungsfähiges System, welches von der Definition von Projektzielen über die Qualitätssicherung in der Planungs- und Umsetzungsphase bis hin zur Gebäudebewertung nach Fertigstellung samt begleitendem Messprogramm für Luftdichtheit, Schallschutz und Qualität der Innenraumluft umfassend zur Optimierung von Bauwerken eingesetzt werden kann.

Im Bereich der Zufriedenheitserhebungen bei den NutzerInnen wurde auf Basis der ÖGNB-Bewertungstechnologie ein eigenes Online-Umfragemodul entwickelt, welches extrem kosteneffizient für Umfragen eingesetzt werden kann. Durch die im Rahmen von monitorPLUS erfolgte Ausarbeitung von standardisierten Umfragedesigns für Wohnbauten und Dienstleistungsgebäude mit der Möglichkeit beliebiger projektspezifischer Anpassungen kann auch dieser wichtige Monitoringbaustein künftig extrem flexibel für begleitende Evaluierungen eingesetzt werden.

2.3 Verwendete Methoden

2.3.1 Vorbemerkung

Bevor hier noch einzelne methodische Bausteine erläutert werden, ist besonders auf die Kooperationsbereitschaft aller Beteiligten bei den Leitprojekten und Demonstrationsbauten hinzuweisen: Ohne die umfassend gewährten Einblicke in die einzelnen Projekte wäre das gegenwärtige Monitoringprojekt nicht möglich gewesen. Unser ausdrücklicher Dank gilt dabei ganz besonders den einzelnen Leitprojektmanagements.

Im Rahmen von monitorPLUS wurden die Demonstrationsgebäude der Leitprojekte aus Haus der Zukunft PLUS nach folgendem generellen Schema begleitet, bewertet und evaluiert:

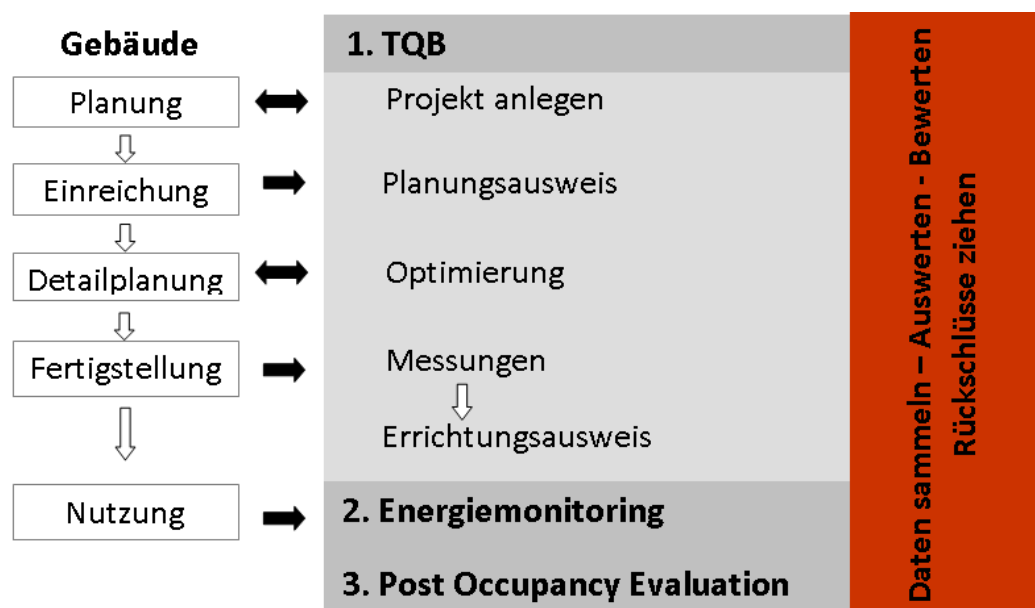


Abbildung 1: Generelles Schema der begleitenden Qualitätssicherung

Durch das Projektteam monitorPLUS wurden dabei für alle Phasen gemeinsame, für alle Projekte gültige Standards definiert, welche operativ durch die Projektmanagements der Leitprojekte bzw. Demonstrationsbauten und / oder für die Umsetzung in den einzelnen Bauten verantwortliche Unternehmen / BauträgerInnen in die Projekte eingebracht wurden. Im Rahmen von monitorPLUS erfolgte dann die vergleichende Auswertung bzw. auch Drittprüfung der beigelegten Qualitätsnachweise. Die eigentliche Erstellung der Nachweise erfolgte nach Maßgabe der in den Projekten jeweils anzutreffenden Rahmenbedingungen in enger Abstimmung zwischen den Projektverantwortlichen und dem Projektteam aus monitorPLUS. Beispielsweise wurden obligatorische Messungen zur Luftdichtheit in praktisch allen Projekten von den BauherrInnen selbst beauftragt, die Messungen zur Qualität der Innenraumluft oder auch zum Schallschutz wurden meistens vom Projekt monitorPLUS in die Projekte eingebracht. Schon aus dieser kurzen Darstellung wird klar, dass der koordinative Aufwand des Projekts monitorPlus immens war: Bei letztlich insgesamt 16 Bauvorhaben mussten die einzelnen Monitoringbausteine in die Planungs- und Baupläne integriert werden. Jede Verzögerung bei den Bauprojekten erforderte letztlich auch eine Adaptierung des

Monitoringprojekts. Und wenn hier von aktuell 16 Projekten die Rede ist, dürfen nicht jene rund zehn geplanten und leider bislang nicht realisierten Demonstrationsbauten vergessen werden, die zwar auf die eine oder andere Art und Weise im Rahmen des Monitoringprojekts aufgetaucht sind, aber dann (noch) nicht umgesetzt wurden.

	WOHNBAU	DIENSTLEISTUNG
SANIERUNG	Klosterneuburg Kierling	Bezirksgericht Bruck an der Mur
	Roofjet Wißgrillgasse	Finanzamt Bruck an der Mur
	Klostergebäude Kaiserstraße	Plus-Energie-Bürogebäude Getreidemarkt Bauteil BA
	Eberlgasse	Fakultät für Techn. Wissenschaften Uni Innsbruck
	David`s Corner (nicht abgeschlossen)	
	Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg	
NEUBAU	Plusenergieverbund Reininghaus Süd	LCT ONE
	Kolpinghaus Salzburg (nicht abgeschlossen)	Technologiezentrum aspern IQ
		oh456
		Verwaltungsgebäude Windkraft Simonsfeld AG

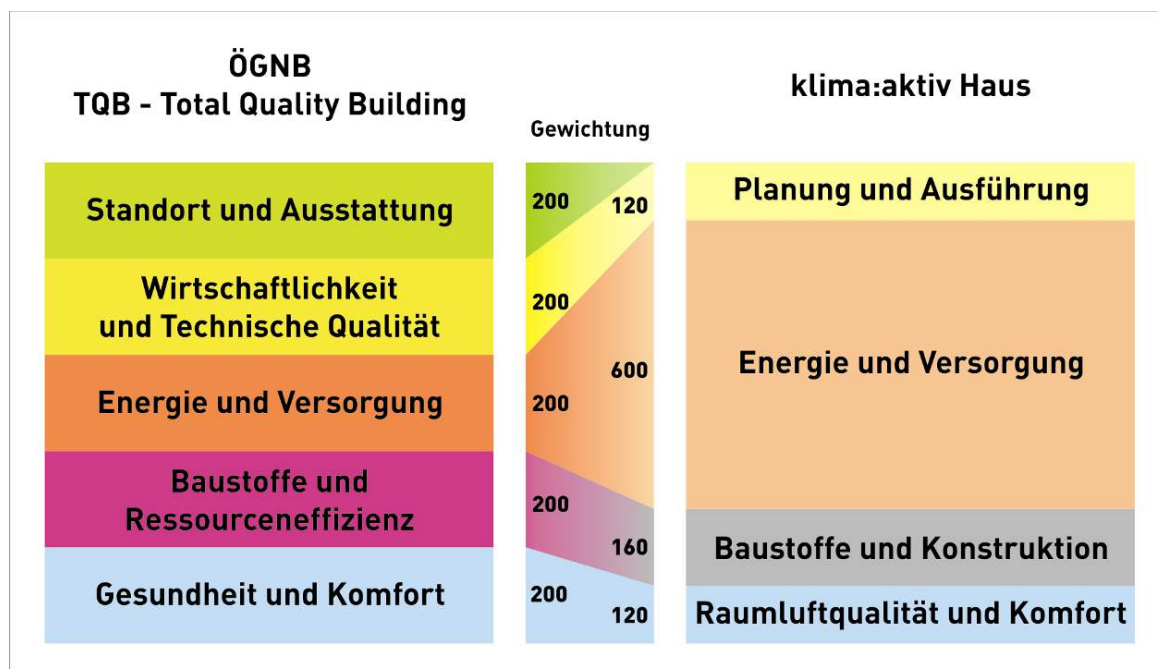
Abbildung 2: Tabellarische Übersicht der Projekte

Unter den 16 bearbeiteten Projekten befinden sich zehn Sanierungsvorhaben und sechs Neubauten. Es handelt sich um jeweils acht Wohnbauten (inkl. des als „Wohnbau“ klassifizierten Kolpinghauses) und acht Dienstleistungsgebäude.

2.3.2 Monitorbaustein A: Das ÖGNB-Bewertungssystem

TQB oder Total Quality Bauen ist seit Dezember 2009 die offizielle Gebäudebewertungsmethode der ÖGNB Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. Die ÖGNB wird getragen von wichtigen österreichischen AkteurInnen aus Wirtschaft, der öffentlichen Hand und der Wissenschaft im Bereich des (nachhaltigen) Bauens. Die breite Trägerschaft als wichtiges Zeichen der Unabhängigkeit von wirtschaftlichen Interessen wird insbesondere durch eine nahezu paritätische Vertretung der genannten Gruppen in der Mitgliederversammlung sowie im Lenkungsbeirat der ÖGNB sichergestellt. Die ÖGNB versteht sich grundsätzlich als offene Plattform für alle an der Stärkung des Nachhaltigen Bauens in Österreich interessierte Personen und Unternehmen. Das Recht, den/die Vorsitzende/n des Vorstandes und damit den Organisationsvorsitz zu stellen, obliegt dabei den Forschungseinrichtungen.

Mit dem ÖGNB-Bewertungssystem wurde eine Harmonisierung der am österreichischen Markt schon seit etwa 2000 erfolgreich eingeführten Gebäudebewertungssysteme TQ (Total Quality), IBO ÖKOPASS und klimaaktiv (Bauen und Sanieren) eingeleitet. Diese Harmonisierung wird eindrucksvoll dadurch untermauert, als dass sämtliche Qualitätskriterien des vom Umweltministerium BMLFUW verantworteten Gütesiegels „klimaaktiv Bauen und Sanieren“ zu 100 Prozent kompatibel mit den Bewertungskriterien der ÖGNB sind. klimaaktiv stellt einen wichtigen Bestandteil der österreichischen Klimaschutzinitiative dar und fokussiert bei der Gewichtung der Kriterien auf den Energieverbrauch und zentrale Aspekte des Klimaschutzes. Das ÖGNB-Bewertungssystem hingegen berücksichtigt als weitaus umfassenderes, holistisches System noch andere, für das nachhaltige Bauen wichtige Aspekte und gewichtet diese mehr oder minder gleichwertig. Im Unterschied zu anderen Systemen kommt beim ÖGNB-Bewertungsansatz auch der Beurteilung der Standort- und Ausstattungsqualität von Gebäuden eine wichtige Bedeutung zu: Nur wenn (beispielsweise) das Gebäudeumfeld in fußläufiger Distanz auch wichtige



Einrichtungen der sozialen oder freizeitspezifischen Infrastruktur hat und eine gute Erschließung mit öffentlichen Verkehrsmitteln nachweisen kann, erhält das Objekt auch eine herausragende Bewertung. Diese im internationalen Vergleich eher ungewöhnliche bewusste Vermischung der Objekt- und Standortbewertung ermöglicht in Zukunft auch den Übergang zu einfachen Einschätzungen für die Erfassung und Bewertung von Quartieren, Ortsteilen, Siedlungen und ganzen Stadtteilen bzw. Städten.

Das ÖGNB-System ist von seiner Erstentwicklung an auf die österreichische Baupraxis abgestimmt und sowohl für die Gebäudebewertung als auch zur Qualitätssicherung und Gebäudeoptimierung bei der Projektentwicklung, Planung und Umsetzung geeignet. Die Dokumentation der Gebäudequalität erfolgt mit einem frei zugänglichen Onlinesystem, welches von den Projektverantwortlichen oder durch diese beauftragte Personen / Unternehmen („ÖGNB Consultants“) kostenfrei für die Gebäudedeklaration genutzt werden kann. Die gesamte Nachweisführung und Dokumentation der Gebäudequalität erfolgt online, also in einem „digitalen Akt“.

Wurden alle Nachweise für eine Deklaration nach ÖGNB und damit auch für die Verleihung des ÖGNB-Gütesiegels erbracht, reichen die Projektverantwortlichen ihr Projekt bei der ÖGNB zur Drittprüfung ein. Für die Drittprüfung werden von der ÖGNB eigens geschulte und dabei von der Projektentwicklung (oder den für die Gebäudedeklaration beigezogenen ÖGNB Consultants) unabhängige DrittprüferInnen, welche gegenwärtig aus den fünf Gründungsorganisationen der ÖGNB stammen. Nach erfolgter erfolgreicher Überprüfung der für das Objekt dokumentierten Qualitäten wird durch die ÖGNB das Bewertungsergebnis bekannt gegeben und das ÖGNB-Gütesiegel⁵ verliehen. Auch die Kommunikation zwischen den ProjekteinsteigerInnen und der laufenden Drittprüfung erfolgt über das Online-System der ÖGNB: Rückmeldungen für einen Nachbesserungsbedarf werden direkt den einzelnen Kriterien zugeordnet und können einfach ins System eingepflegt werden.

Wie bereits erwähnt ist das ÖGNB-System dabei zu 100% auf die Erfordernisse der Qualitätsausweise von klimaaktiv abgestimmt: Mit den gebäuderelevanten Programmen der Klimaschutzinitiative der Österreichischen Bundesregierung wird auch künftig eng bei der laufenden Anpassung und Weiterentwicklung zusammen gearbeitet. Diese enge Kooperation hat den Vorteil, dass parallel entstehende Qualitätssicherungssysteme (wie etwa im Bereich der Beschaffung, siehe dazu auch den von der Bundesregierung verabschiedeten „Österreichischen Aktionsplan für eine nachhaltige öffentliche Beschaffung“; unter <http://www.nachhaltigebeschaffung.at/>) auf weitgehend harmonisierte Qualitätskriterien, Nachweissysteme und zugehörige Hilfsmittel wie z.B. Ausschreibungstexte aufbauen können. Zwischen ÖGNB und klimaaktiv geht die Zusammenarbeit mittlerweile so weit, dass auch die technischen Nachweissysteme für Dienstleistungsgebäude in Form der dafür zur Verfügung stehenden Online-Deklarationssysteme engstens aufeinander abgestimmt sind und künftig ein automatisierter Datenaustausch (natürlich nach Freigabe der ProjekteigentümerInnen) möglich sein wird. Im speziellen Fall ist deshalb gewährleistet, dass durch die ÖGNB bewertete Gebäude ohne Mehraufwand auch hinsichtlich klimaaktiv deklariert werden können, wenn sie einige zentrale Mindeststandards erfüllen. Parallel zu monitorPlus wurden deshalb ohne nennenswerten Mehraufwand neben der ÖGNB-Bewertung auch Deklarationen nach klimaaktiv durchgeführt.

Beim ÖGNB-Bewertungssystem werden insgesamt maximal 1.000 Qualitätspunkte vergeben, welche fünf gleich gewichteten Bewertungskategorien zu je maximal 200

⁵ Anstelle der vor allem in den Medien weitläufig gebräuchlichen Bezeichnung „Zertifizierung“ oder „Gebäudezertifizierung“ wird in dieser Publikation bewusst der Begriff „ÖGNB Gütesiegel“ verwendet. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass es sich bei der ÖGNB-Bewertung im formalrechtlichen Sinne um keine „Zertifizierung“ einer amtlich registrierten Zertifizierungsstelle handelt. Wenngleich die ÖGNB-Bewertung und das daraus resultierende ÖGNB-Gütesiegel alle inhaltlich relevanten Eigenschaften einer Zertifizierung wie klare, transparente Bewertungskriterien samt definierter Nachweise, Nachweisführung / Deklaration durch unabhängige ExpertInnen und geschultes, für diese Nachweise befähigtes Personal oder auch Drittprüfung der beigeestellten Nachweise unabhängig von der Trägerorganisation des Bauvorhabens beinhaltet, ist die ÖGNB formal keine offizielle Zertifizierungsstelle mit entsprechender aufwendiger Anerkennung durch die relevanten öffentlichen Stellen auf Basis einschlägiger Gesetze und Normen. Im Übrigen trifft diese notwendige Klarstellung auf alle in Österreich verwendeten Gebäudebewertungssysteme wie klimaaktiv, DGNB (ÖGNI) oder vergleichbare Systeme zu. Vereinfacht kann festgehalten werden, dass alle Gebäudebewertungen im eigentlichen Sinne Gütesiegel darstellen, die von den jeweiligen Trägerorganisationen verwaltet und betreut werden.

Qualitätspunkten zugeordnet sind. Unter diesen fünf Bewertungskategorien sind dann insgesamt 19 thematisch passende Beurteilungsgruppen organisiert. Und erst auf der dritten Ebene des ÖGNB-Bewertungssystems befinden sich insgesamt 56 Bewertungskriterien, welche im Detail die Qualitäten und zugehörigen Nachweise definieren. Zu jedem Bewertungskriterium gibt es klar definierte Qualitätsziele und ebenso klare Erfordernisse für die Nachweiserbringung. Auch hier gilt: Sämtliche Dokumentationen sind transparent dargestellt und über das ÖGNB-Onlinesystem kostenfrei zugänglich.

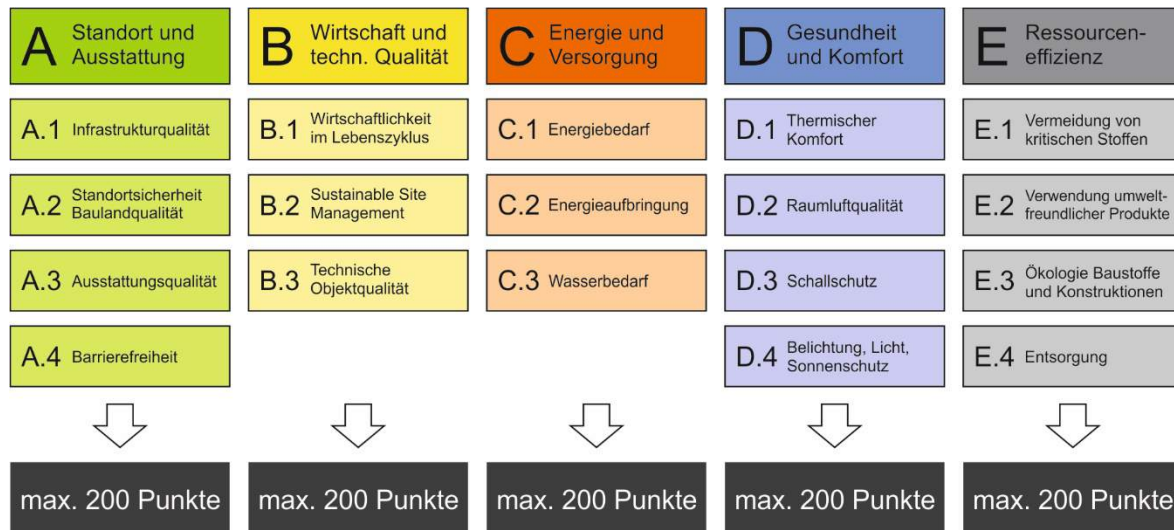


Abbildung 4: Das ÖGNB-Bewertungssystem im Überblick.

Während der gesamten Planungsphase und mit Fertigstellung des Gebäudes wurden sämtliche Nachweise zu den Demonstrationsbauten von den Projektverantwortlichen der Leitprojekte bzw. der Demonstrationsbauten ins ÖGNB-Online-System eingepflegt.

Zusätzlich dazu erfolgte die Nachweisführung für die Qualitätskriterien der Bewertungskategorie A für fast alle Objekte durch das monitorPLUS-Team. Sofern die Messungen für die Nachweisführung zu den Kriterien D.2. Raumluftqualität und D.3 Schallschutz nicht ohnehin auf Veranlassung der BauherrInnen bereits durchgeführt wurden, erfolgten diese Messungen in enger Absprache mit den Projektverantwortlichen auf Veranlassung des monitorPlus-Teams. Planungsbegleitend wurden zahlreiche Hilfsmittel zur Verfügung gestellt (wie z.B. Produktlisten) und für alle Objekte, bei denen nicht ohnehin obligatorische Berechnungen zu E.3 Ökologie der Konstruktionen (OI3-Indikator) und zu E.4 Entsorgung (EI Entsorgungsindikator) von den Projektverantwortlichen vorgelegt wurden, wurde diese Berechnung auf Basis von Planungsunterlagen und Objektplänen auch durch das Projektteam von monitorPlus erstellt. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen dem monitorPLUS-Team und den Projektverantwortlichen der Leitprojekte und Demonstrationsbauten konnten somit umfassend und bis auf wenige Ausnahmen vollständige Gebäudedokumentationen samt aller notwendigen Messungen erstellt werden.

Meine Daten | Meine Projekte | Verwalten | Kontakt | Abmelden

ÖGNB Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

English

Navigation zeigen

[Bearbeiten](#)
[Text zeigen](#)
[Exportieren](#)

GEBÄUDEDATEN

Standort & Ausstattung
Wirtschaft & techn. Qualität
Energie & Versorgung
Gesundheit & Komfort
Baustoffe und Konstruktion

911
von 1000 möglichen
Qualitätspunkten

ver.2010DL1.3 [Alles zeigen](#)

Dienstleistungsgebäude: 0_Bezirksgericht Bruck_Errichtung 1000 911 ✓

Gebäudedaten ▾ ✓

GEBÄUDEANSCHRIFT ▾ ✓

PLANUNGSTEAM ▾ ✓
[mehr Informationen]

FLÄCHENKENNWERTE ▾ ✓

ENERGIE ▲ ✓

Energieausweis
[mehr Informationen]
[\[neue Datei hochladen \(max. 8Mb\)\]](#)
[EAW-Bruck-Bezirksgericht11-10-2012.pdf](#) ✕

Das Gebäude entspricht den Kriterien eines zertifizierten oder zertifizierbaren Passivhauses gem. Passivhausinstitut Darmstadt in aktueller Definition.

Passivhaus Energiekennzahl HWB in kWh / m²

[mehr Informationen]

Passivhausnachweis
[mehr Informationen]
[\[neue Datei hochladen \(max. 8Mb\)\]](#)

WEITERE INFORMATIONEN ▾ ✓
[mehr Informationen]

A	Standort & Ausstattung ▾	200	194	✓
B	Wirtschaft & techn. Qualität ▾	200	183	✓
C	Energie & Versorgung ▾	200	187	✓
D	Gesundheit & Komfort ▾	200	152	✓
E	Baustoffe und Konstruktion ▾	200	195	✓

Abbildung 5: Screenshot zum ÖGNB-Onlinesystem am Beispiel Errichtung Bezirksgericht Bruck

2.3.3 Monitoringbaustein B: Energieverbrauchs- und Komfortmonitoring

Im Rahmen von monitorPLUS erfolgte die Begleitung, Qualitätssicherung und –prüfung sowie die zentrale Auswertung der von den einzelnen Leitprojekten operativ durch zu führenden Maßnahmen zum Energiemonitoring. Inhaltlich wurden dabei die qualitativen Standards der bisherigen Begleituntersuchungen der Demonstrationsbauten übernommen. Die Evaluierung beinhaltet demgemäß die Erstellung von Energiebilanzen über das gesamte Gebäude bzw. einzelne Wohneinheiten mit der Konzentration auf:

- die Einhaltung der Grenzwerte für die Komfortparameter Raumtemperatur und Raumfeuchte
- den Jahresendenergiebedarf für das Gebäude
- den Jahresheizenergiebedarf für das Gebäude
- den Jahreskühlenergiebedarf für das Gebäude
- die thermischen und elektrischen Energieströme innerhalb des Gebäudes
- soweit differenziert wie möglich den elektrischen Jahresenergiebedarf einzelner Verbrauchergruppen (Arbeitsmittel / Ausstattung, Kühlen, Beleuchtung, Unterhaltungselektronik, Lüftung, Nachheizung, Hilfsenergie)

Ergänzend dazu sollten sämtliche Erträge aus dem Objekt zugeordneten Energieversorgungstechnologien (PV, Solarthermie, Geothermie, ...) gemessen werden.

Vom Projektteam monitorPLUS wurde gemeinsam mit den Leitprojekten (und ihren beauftragten Unternehmen/Instituten) zu Projektbeginn die Definition von qualitativen und technischen Mindestanforderungen für das Energiemonitoring erstellt. Die Messdatenerfassung sowie –auswertung erfolgt dabei kontinuierlich über mindestens ein Betriebsjahr. Dieser Mindeststandard gilt für alle Projekte und kann aber hinsichtlich der Messtiefe (z.B. Erfassung von Einzelverbrauchern) und des Messumfangs (z.B. Echtzeitsimulation des Energieverbrauchs im Internet / in GIS-Systemen) von einzelnen Projekten übertroffen werden.

Für einzelne Messstellen wurden in Fortführung der bisherigen Begleituntersuchungen der Demonstrationsbauten folgende Genauigkeiten angestrebt:

- Temperaturfühler: +/- 0,2°C
- Feuchtefühler: +/- 3%
- Wärmemengenzähler: +/- 8%
- Volumenstromzähler: +/- 5%
- Stromzähler: +/- 2%
- Pyranometer: +/- 8%

Eine der Mindestanforderungen bestand auch darin, dass alle Messstellen auf einen Datenlogger zusammengeführt und im 15 Minuten-Intervall als Mittelwert bzw. als Summe gespeichert werden sollten. Die Datenauslesung erfolgte im Optimalfall automatisch über Webanbindung (oder Modem) in Tagesintervallen während des Testzeitraums von ca. 1 Monat, dann zumindest wöchentlich. Zusätzlich erfolgt eine automatische Überprüfung der Messwerte auf Einhaltung von Wertebereichen.

Weitere Auswertungsparameter für das Gesamtgebäude und für jede erfasste Wohneinheit / Nutzeinheit waren:

- Raumtemperaturen stündlich im Tagesverlauf bzw. als Tages- und Monatsmittelwerte
- Raumfeuchte stündlich im Tagesverlauf bzw. als Tages- u. Monatsmittelwerte
- Raumtemperaturen über die Raumlufffeuchte
- Raumtemperaturen über die Außentemperaturen
- Täglicher Nachheizbedarf in Abhängigkeit von Außentemperatur bzw. der Einstrahlung
- Stromverbrauch in stündlichen Intervallen

Das eigentliche Energieverbrauchsmonitoring wurde von den Verantwortlichen der Leitprojekte bzw. Demonstrationsprojekte in Absprache mit dem Projektteam aus MonitorPlus eigenständig abgewickelt. Für alle Bauten wurden so objektbezogene Vorgaben für das zu realisierende Energieverbrauchsmonitoring entwickelt, wobei die grundsätzlichen Anforderungen zu den einzelnen Messgrößen für Verbrauch und ggf. auch Ertrag, Behaglichkeitskriterien (etwa: Temperatur, Feuchte), der gewünschten Messdauer von mindestens einem Jahr (besser: zwei Heizperioden) und der technischen Verfügbarkeit der Messreihen auf Basis gemeinsamer Vorgaben für alle Projekte abgewickelt wurden. Die für die Projekte verantwortlichen Unternehmen bzw. die Projektleitungen der Leitprojekte aus Haus der Zukunft arbeiteten dabei engstens mit dem Monitoring-Team zusammen. Aufgrund der unterschiedlichen Realisierungszeiträume liegen für einige Projekte noch keine validen Messreihen vor bzw. das Energieverbrauchsmonitoring befindet sich noch in der laufenden Umsetzung.

Höchste Anforderungen an Energieeffizienz, eine positive Energiebilanz, umweltverträgliche Gesamtkonzeption, NutzerInnenakzeptanz bei gleichzeitiger Wahrung der Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus prägen anspruchsvolles Bauen von heute. Diverse Werkzeuge helfen die Anforderungen in der Planung zu erreichen, wie aber sieht es nach der Errichtung aus?

Wurde der geplante (energetische) Standard erreicht? Wie ist es um Behaglichkeit im Innenraum und Anlageneffizienz bestellt?

Die energetische Performance realisierter Gebäude kann durch die Gegenüberstellung der tatsächlichen Verbräuche bzw. Erträge mit den im Voraus berechneten Werten beurteilt werden. Voraussetzung für diese Bewertung ist die separate Erfassung der relevanten Energieverbräuche nach Energieträgern und Anwendungen.

Die Verbrauchserfassung dient u.a. der Überprüfung der Planungsziele und dem Kosten-Controlling. Sie kann auch dazu genutzt werden, eventuelle Mängel, etwa an den technischen Systemen, aufzuspüren und ggf. zu beseitigen. Des Weiteren kann durch eine genaue Kenntnis der Verbräuche das Nutzungsverhalten (der Umgang mit Energie) hinterfragt und angepasst werden.

Je nach Gebäudetyp – für Neubau oder Sanierung – sind unterschiedliche Mindestdaten zu erfassen, um aussagekräftige Messergebnisse zu erhalten, anhand derer Rückschlüsse auf die Qualität des Gebäudes sowie den optimalen Betrieb gezogen werden können.

Erfahrungsgemäß stimmen die errechneten und simulierten Energieerträge und -verluste eines Gebäudes mit dem tatsächlichen Verbrauch selten sofort überein. Damit Abweichungen schnell erkannt und die Haustechnik optimal eingestellt werden kann, ist ein Energiemonitoring-System erforderlich, das laufend Auskunft über die gemessenen Parameter des Gebäudes geben kann und dadurch ein schnellstmögliches Eingreifen und

Feinjustieren des Systems erlaubt. Eine Bewertung der Gebäudetechnik-Performance sowie die Erfassung der tatsächlichen Energieverbräuche sind so jederzeit möglich. [1]

Die Beurteilung energetischer Qualität erfordert eine detaillierte Betrachtung im zeitlichen Verlauf. Eine detaillierte Projektberechnung (z.B. mittels PHPP ist für alle Projekte) jedenfalls erforderlich. Ein Energieausweis ist für eine detaillierte Systemanalyse und Optimierung der Gebäudeperformance mit begleitendem Energiemonitoring in der Regel nicht ausreichend. Eine Anpassung der Berechnung an die maßgeblichen, bekannten bzw. erhobenen Parameter wie Außen- und Innenraumklima ist jedenfalls erforderlich.

Für die Beurteilung des Komforts liegen geeignete quantitative und qualitative Methoden vor wie z.B. die Berechnung von PMV und PPD als wesentliches Beurteilungskriterium für Komfort und (Innenraum-)Qualität.

2.3.4 Monitoringbaustein C: Post Occupancy Evaluation

Die Post Occupancy Evaluation hat sich bei der Erhebung der NutzerInnenzufriedenheit im Hochbau als äußerst probate Methode mit unterschiedlichsten Abwicklungsformen erwiesen: In der Befragung kann sowohl auf technische Aspekte als auch auf architektonische und funktionale Aspekte des Gebäudes eingegangen werden; die letztlich für die jeweilige Befragung anzuwendenden Methodenbausteine können relativ flexibel gehandhabt werden.

Die Ergebnisse der Befragung können auch zur Rückmeldung zur Un-/Zufriedenheit der NutzerInnen an die BauträgerInnen / Hausverwaltungen mit technischen Systemen im Rahmen der Inbetriebnahme von Gebäuden herangezogen werden.

Die Erhebungen erfolgen allesamt nach Bezug bzw. Inbetriebnahme der Bauwerke direkt bei den NutzerInnen. Im Rahmen von monitorPLUS wurde dabei speziell auf die Akzeptanz der eingesetzten Technologien, die wahrgenommene Gebäudequalität und die allgemeine Zufriedenheit mit der Wohn- bzw. Arbeitsqualität im Gebäude abgezielt.

Die Ausarbeitung der Befragungsdesigns erfolgte unter Berücksichtigung von bereits im Programm Haus der Zukunft durchgeführter Erhebungen. Auf Basis vorhandener Fragebögen und Erhebungsinstrumenten aus Vorgängerprojekten und parallel zu monitorPlus durchgeführten Befragungen wurden standardisierte Fragebögen für Dienstleistungs- und Wohngebäude entwickelt.

Es wurde auch ein separates Befragungsdesign für EigentümerInnen/ MieterInnen, die sich bewusst für diese Gebäude entschieden haben und die MitarbeiterInnen, die nicht über die Wahl des Gebäudes entscheiden konnten, entwickelt. In Abstimmung mit den LeitprojektmanagerInnen kam es zur Definition von über das Standarddesign hinausgehenden zusätzlichen, projektspezifischen Fragen, welche von besonderer Bedeutung für das jeweilige Projekt waren. Das standardisierte Erhebungsdesign für Wohnbauten befindet sich im Anhang.

Auch hier wurde also versucht, auf Basis allgemeingültiger, für alle Projekte anwendbaren Standards möglichst individuell und flexibel auf die Notwendigkeiten der Bauwerke bzw. ihrer Verantwortlichen einzugehen und somit zusätzlich zur generellen Evaluierung auch projektspezifische Elemente der Qualitätssicherung zu implementieren. Ursprünglich war geplant, dass die Befragungen immer etwa sechs bis zwölf Monate nach Bezug der Objekte durchgeführt werden. Da sich aber die Fertigstellung der einzelnen Demonstrationsbauten

oft verzögerte, wurden die Befragungen von einzelnen Objekten zwar vorgezogen; das Gros der Zufriedenheitserhebung wurde jedoch aus wirtschaftlichen Gründen für die meisten Projekte vom Spätsommer 2014 bis zum Herbst 2014 durchgeführt.

Im Rahmen des Projekts wurde eine dem ÖGNB-Bewertungssystem angepasste und zugeordnete Online-Applikation mit Befragungs- und Auswertungsdesign entwickelt: Die Befragung wurde dabei über ein sicheres, anonymisiertes Online-Portal abgewickelt. Alle NutzerInnen erhielten dabei einen Link zur Homepage des Forschungsprojektes mit einem PIN-Code. Nach erfolgter Anmeldung gelangte man auf eine Seite mit zahlreichen leeren Fragebögen, die mit einem von der Anmeldung getrennten Code verschlüsselt waren. Jeder Befragte suchte sich einen beliebigen Fragebogen aus – die Anonymität konnte so gewahrt werden.



Abbildung 6: Anonymisierter Zugang zur Befragung via Online-Portal

Das Befragungsportal war für jedes Gebäude ca. vier bis sechs Wochen geöffnet. Die tatsächliche Durchführung der Befragungen erfolgte in enger Abstimmung mit den BauträgerInnen bzw. GebäudeeigentümerInnen: Von diesen werden die elektronischen Kontaktdaten zu den NutzerInnen verwaltet.

Die Kontaktaufnahme an die MieterInnen bzw. NutzerInnen erfolgte somit durch die Projektverantwortlichen und die Erstinformation mit den wichtigsten allgemeinen Informationen zur Befragung samt Webadresse mit geschütztem Zugang zum Online-Portal wurde über Kontaktpersonen in den einzelnen Gebäuden verteilt.

Dabei konnte es sich um die GebäudeeigentümerInnen, die Hausverwaltung oder etwa auch den Betriebsrat (bei Unternehmen, Verwaltung) handeln.

The screenshot displays the 'monitorPlus' interface for a 'Demo-Projekt'. On the left is a navigation menu with options like 'Startseite', 'Projekt', 'Methodik', 'Demonstrationsbauten', 'Ziele und Ergebnisse', 'Projektstruktur', 'Informationsplattform', 'Impressum', 'Meine Startseite', 'Meine Daten', 'Verwalten', 'Menü', 'Seite', 'Benutzerrechte', 'Kriteriensets', 'Struktur-Admin', 'Formular-Editor', 'Projekte exportieren', 'Kontakt', and 'Abmelden'. The main content area shows a survey overview table with the following items:

Item	Description	Count	Progress
Demo-Projekt		0	0
A	Information zu Ihrem Arbeitsplatz ▾	25	0 ✓
B	Ihre Zufriedenheit mit dem Gebäude und dem Büro ▾	220	0 ✓
C	Lichtverhältnisse und Geräuschpegel am Arbeitsplatz ▾	80	0 ✓
D	Fragen zur Luftqualität und zur Lüftungsanlage ▾	140	0
D 1	Zufriedenheit mit der Lüftungsanlage ▾	10	0 ✓
D 2	Funktion der Lüftungsanlage ▾	50	0 ✓
D 3	Gerüche ▾	15	0 ✓
Stören Sie in Ihrem Büro die Gerüche von...?			
Bodenbelag			5
ja, sehr		nein	
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
			<input type="radio"/> 5
technischen Geräten			5
ja, sehr		nein	
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
			<input type="radio"/> 5
Möbeln			5
ja, sehr		nein	
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
			<input type="radio"/> 5
D 4	Regelungsmöglichkeiten für die Lüftungsanlage ▾	23	0
D 5	Zusätzliches Lüften ▾	12	0
D 6	Fragen speziell zu Ihrem Gebäude ▾	30	0 ✓
E	Fragen zur allgemeinen Beurteilung ▾	60	0
G	Angaben zu Ihrer Person ▾ [mehr Informationen]		
H	Vielen Dank für Ihre Zeit! ▾		✓

At the bottom of the interface, there are logos for 'HAUS der Zukunft', 'EEG', 'OGUT', 'aws', and 'ÖSTERREICHISCHES ÖKOLOGIE INSTITUT'.

Abbildung 7: Screenshot zum Online-Befragungssystem für die Post Occupancy-Erhebung

3 Zentrale Ergebnisse des Projektes

3.1 Ergebnisse der ÖGNB-Bewertung und Qualitätssicherung

Im Unterschied zu zahlreichen anderen Bewertungssystemen für Gebäude unterscheidet die ÖGNB bei den Bewertungsmaßstäben der einzelnen Qualitätskriterien nicht grundsätzlich zwischen Neubauten, Sanierungen oder Bestandsbewertungen. Erfasst wird beispielsweise der Energiebedarf des Gebäudes oder der tatsächliche Schallschutzwert und die dafür zu vergebenden Qualitätspunkte werden an Anforderungen aus dem Neubaubereich bemessen. Aus der Sicht der NutzerInnen macht es letztlich keinen Unterschied, ob beispielsweise der Energieverbrauch in alten Gebäuden durchschnittlich höher als in Neubauten ist: Beurteilbar bleibt für sie der faktische Verbrauch und dieser ist an Werten moderner Objekte zu bemessen. So geht er auch in eine ÖGNB-Bewertung ein.

Im Gegenzug profitieren Bestandsobjekte bzw. sanierte Gebäude von der Tatsache, dass bei einer Ökobilanzierung der Konstruktion im Lebenszyklus die bereits vorhandenen und auch nach der Erneuerung verbleibenden Bauteile sich gegenüber vollkommenen Neubauten positiv auf das Bewertungsergebnis auswirken. Zu bewertende Gebäude und deren tatsächliche Qualitäten werden sowohl auf Ebene der Einzelqualitäten als auch gesamthaft besser vergleichbar, und zwar unabhängig vom Errichtungszeitraum und den damit zusammen hängenden normativ-technischen Rahmenbedingungen.

Das ÖGNB-Bewertungssystem verzichtete bislang bewusst auf die Verwendung von symbolträchtigen Bewertungskategorien (wie Gold / Silber / Bronze), die in anderen Systemen anstelle einer konkreten Bewertungsaussage wie sie etwa durch ein quantitatives Punktesystem (z.B. 850 von 1.000 möglichen Punkten) verwendet werden. Der Grund dafür ist einfach: Werden diese symbolischen Schwellenwerte nicht streng und anspruchsvoll gehandhabt, dann wird von außen nur mehr die jeweils erreichte (meist exklusive) Symbolbewertung kommuniziert (z.B. GOLD), ohne dass noch auf das Zustandekommen dieser Symbolbewertung geachtet wird. Und ist diese Schwelle nicht ambitioniert formuliert, dann kommt es – symbolisch ausgedrückt – zum „Golddrausch“. Mehrere Projekte erreichen gerade noch die Hürde zur Bestbewertung und streben nicht zwangsweise nach umfassender Optimierung; leicht erreichbare Qualitätspunkte werden gegen „schwierige“ Bewertungskategorien abgetauscht.

Informell hat sich in letzter Zeit aber auch bei der ÖGNB eine (noch nicht offiziell kommunizierte) Gold-Schwelle etabliert: ÖGNB Gold-Gebäude sind jene, die mehr als 900 Qualitätspunkte und damit zumindest 90 Prozent Erfüllungsgrad des Bewertungssystems aufweisen. Damit orientiert man sich im Sinne einer umfassenden Harmonisierung auch hier an den in klimaaktiv etablierten Richtwerten. Außer der informellen Gold-Kategorie verzichtet die ÖGNB aber auf weitere symbolhafte Differenzierung (kein Silber, kein Bronze etc). Ebenso informell hat sich der „ÖGNB-Gold-Weg“ herumgesprochen: Der besteht schlicht und ergreifend im Erreichen von jeweils 180 Qualitätspunkten in den fünf Bewertungskategorien; wird dieser Weg eingehalten, dann kann mit Sicherheit von umfassend optimierten Gebäuden gesprochen werden.

Für jedes im Monitoringprojekt behandelte Gebäude gibt es umfassende, rund 30-seitige Gebäudeausweise mit den Detailergebnissen zu allen 56 Qualitätskriterien, deren Bewertung und Benennung der vorhandenen Nachweisführung. Die Ergebnisse werden im Rahmen dieses Projektberichts nicht in diesem Detaillierungsgrad wieder gegeben. Dagegen sprechen neben dem Gesamtumfang von mehr als 600 Seiten auch Aspekte des Datenschutzes: Nicht alle Informationen in den Gebäudeausweisen können und sollen unkommentiert in der breiten Öffentlichkeit ohne konkrete Zustimmung der jeweiligen GebäudeeigentümerInnen kommuniziert werden.

Bei drei der insgesamt 16 ausgewerteten Projekte sind noch gesonderte Anmerkungen notwendig: Die Passivhaussanierung Kierling wurde erst relativ spät zu Projektende ins Monitoring integriert. Schon deshalb ist der direkte Vergleich mit den anderen Projekten nur eingeschränkt möglich: Nachweisführungen zu den Bewertungskategorien B, Wirtschaftlichkeit und D, Gesundheit und Komfort liegen nur im reduzierten Umfang vor, die obligatorischen Messungen konnten nicht mehr im Projektzeitraum durchgeführt werden. Daraus resultiert eine „Punktereserve“ von ca. 150 Qualitätspunkten, welche aber vorerst nicht berücksichtigt werden konnte. Und bei den Projekten „David´s Corner“ und „Kolpinghaus Salzburg“ handelt es sich um die Ergebnisse der Planungsbewertung, beide Projekte waren mit Abschluss des Monitoringprojekts noch nicht errichtet. Bei „David's Corner“ liegt zudem auch keine endgültige Freigabe der Planungsergebnisse durch die GebäudeeigentümerInnen vor – ist die Einstufung lediglich als Orientierungswert zu verstehen, welcher möglicherweise noch revidiert wird.

Insgesamt zeigen die Bewertungsergebnisse der Demonstrationsbauten ein sehr erfreuliches Ergebnis, welches bei den Sanierungen auch deshalb noch besonders gut ausfällt, weil die sanierten Objekte mit konventionellen Neubauten mehr als mithalten können und in vielen Fällen sogar Bestwerte .

monitorPLUS - PROJEKTLISTE				TQB Punkte	A	B	C	D	E
1	Bezirksgericht Bruck an der Mur	DL	san	911	194	183	187	152	195
2	Finanzamt Bruck an der Mur	DL	san	741	194	155	69	158	165
3	Plus-Energie-Bürogebäude Getreidemarkt Bauteil BA	DL	san	986	200	200	200	186	200
4	Fakultät für Technische Wissenschaften Uni Innsbruck	DL	san	917	184	185	149	200	199
5	LCT ONE	DL	neu	953	200	200	200	200	153
6	Technologiezentrum aspern IQ	DL	neu	974	180	200	200	200	194
7	oh456	DL	neu	813	110	200	155	162	186
8	Verwaltungsgebäude Windkraft Simonsfeld AG	DL	neu	942	156	194	200	200	192
Mittelwert Dienstleistungsgebäude				905	177	190	170	182	186
9	Klosterneuburg Kierling	WB	san	609	88	110	175	74	162
10	Roofjet Wißgrillgasse	WB	san	770	115	145	147	172	191
11	Klostergebäude Kaiserstraße	WB	san	708	116	140	167	98	187
12	Eberlgasse	WB	san	805	118	130	199	164	194
13	David's Corner	WB	san	766	128	150	126	162	200
14	Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg	WB	san	894	151	170	188	185	200
15	Plusenergieverbund Reininghaus Süd	WB	neu	869	143	155	185	193	193
16	Kolpinghaus Salzburg	WB	zubau	841	150	140	195	189	167
Mittelwert Wohngebäude				783	126	143	173	155	187
Mittelwert ohne Kierling, David's Corner und Kolpinghaus				809	129	148	177	162	193
Mittelwert aus Wohnbau und Dienstleistungsgebäuden				857	153	169	174	172	189

Abbildung 8: Tabellarische Übersicht zu den ÖGNB-Bewertungsergebnissen

Anmerkungen:

1. Für die Passivhaussanierung Kierling ist eine Punktereserve von rund 150 Punkten vorhanden (die Bewertungskategorien B. und D. wurden nur eingeschränkt bewertet)
2. Beim Kolpinghaus Salzburg handelt es sich um die Planungsbewertung; das Gebäude ist zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht errichtet.
3. Bei der Sanierung David's Corner handelt es sich um einen Orientierungswert für das Planungsergebnis; das Gebäude war zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht fertig gestellt und für die Planungsbewertung gab es noch keine Freigabe durch die EigentümerInnen.

Die Dienstleistungsgebäude aus den Leitprojekten erreichen alle ein überdurchschnittlich hohes Bewertungsergebnis von durchschnittlich 905 Qualitätspunkten. Die unterdurchschnittliche Bewertung von oh456 ist alleine der schlechteren Standortbewertung geschuldet, welche aufgrund der etwas peripheren Lage zustande kommt. Bei Simonsfeld, aspern IQ und LCT One werden Spitzenwerte für Neubauten erreicht; welche durch die Plusenergiewertung des Bürogebäudes Getreidemarkt der TU Wien getoppt wird. Bemerkenswert ist auch hier die überaus erfreuliche Qualität der Bürosanierungen des Bezirksgerichts Bruck an der Mur und der Fakultät für technischen Wissenschaften der Uni Innsbruck, welche jeweils Werte von jenseits der 900 Qualitätspunkte erhalten.

Die Wohnbauten erhalten im Vergleich dazu eine mit durchschnittliches Bewertungsergebnis von 809 Punkte (ohne Sonderfälle lt. Anmerkung 1. bis 3. zur Tabelle) und liegen damit etwa zehn Prozent unter den Bewertungsergebnissen für Dienstleistungsgebäude. Dazu ist anzumerken, dass der ÖGNB-Bewertungskatalog für Wohnbauten insgesamt etwas strengere Ansprüche als jener für Dienstleistungsgebäude hat. Zusätzlich dazu handelt es sich bei allen Projekten bis auf den Plusenergiewertung Reininghaus Süd um Sanierungsprojekte, die teilweise auch in Bauwerken mit Schutzstatus (Kaiserstraße) umgesetzt wurden. Die Sanierungsprojekte können teilweise trotz entsprechender Bemühungen nicht umfassend barrierefrei gestaltet werden und verlieren dadurch schon bis zu 50 Qualitätspunkte in der Bewertungskategorie „Standort und Ausstattung“. Vor diesem

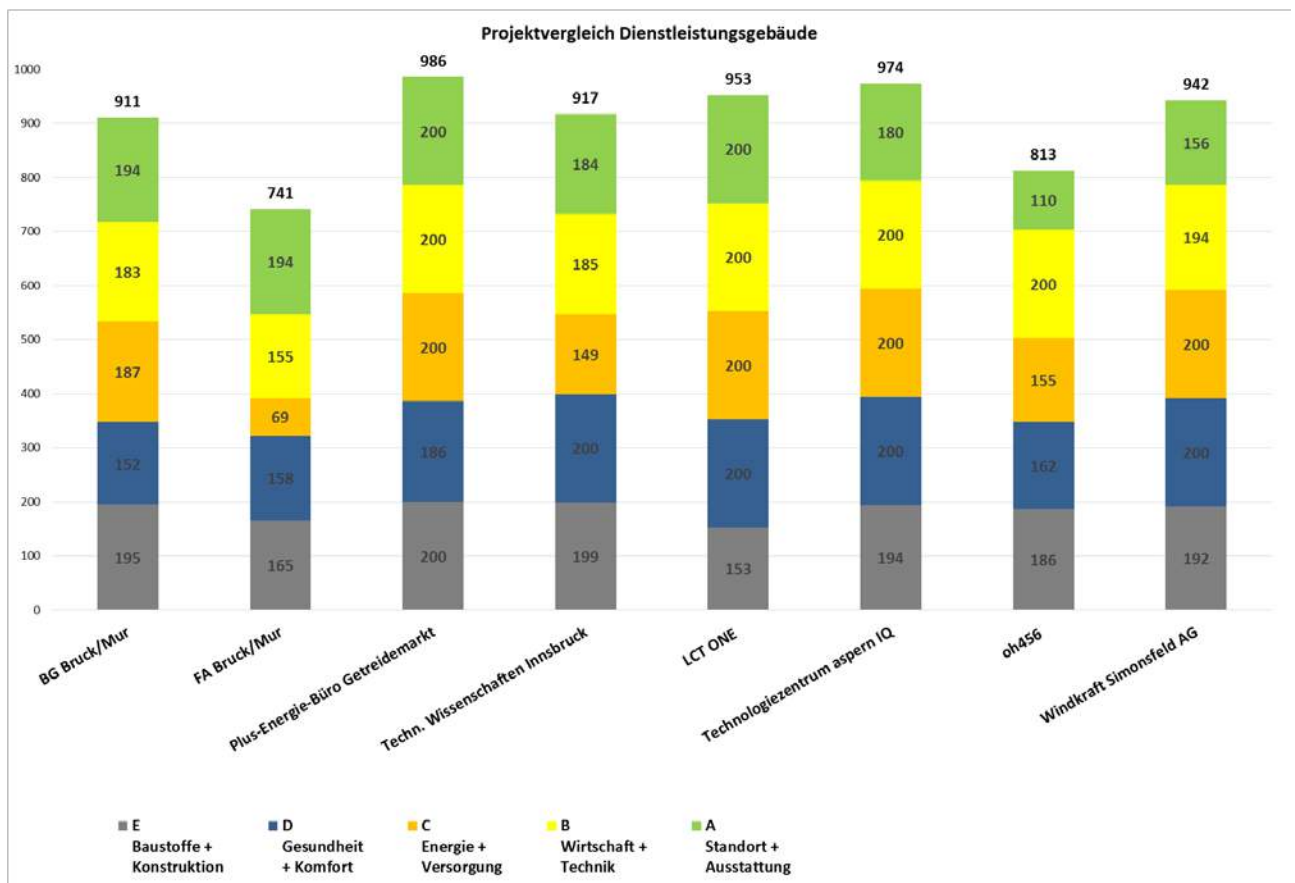


Abbildung 9: Darstellung der Bewertungsergebnisse für Dienstleistungsgebäude

Hintergrund kann sowohl der Plusenergiesanierung Johann-Böhm-Straße Kapfenberg mit knapp 900 Punkten gesamthaft herausragende Qualität wie den Sanierungen in den Gründerzeitbauten ebenso sehr gute Qualität beschieden werden, wie der neu errichteten Wohnhausanlage Reininghaus Süd ob ihrer sehr guten Werte in den Bereichen Energieeffizienz, Gesundheit und Komfort sowie Baustoffe und Konstruktion.

Die vergleichende Darstellung der Bewertungsergebnisse für die fertig gestellten Bauwerke zeigt, dass die sanierten Demonstrationsbauten in der erreichten gesamthaften Qualität jenen der Neubauten um nichts nachstehen bzw. diesen sehr nahe kommen. Das am besten bewertete Objekt ist die Plusenergiesanierung des Bürogebäudes am Getreidemarkt der TU Wien. Der „Ausreisser“ Finanzamt Bruck an der Mur stellt mehr oder minder eine Standardsanierung am Standort Bruck an der Mur direkt im Gebäudeverbund mit dem hochwertigen Bezirksgericht dar und ist kein umfassend optimiertes Demonstrationsgebäude im engeren Sinn (es wurde die mehr oder minder ausschließlich thermische Hülle saniert).

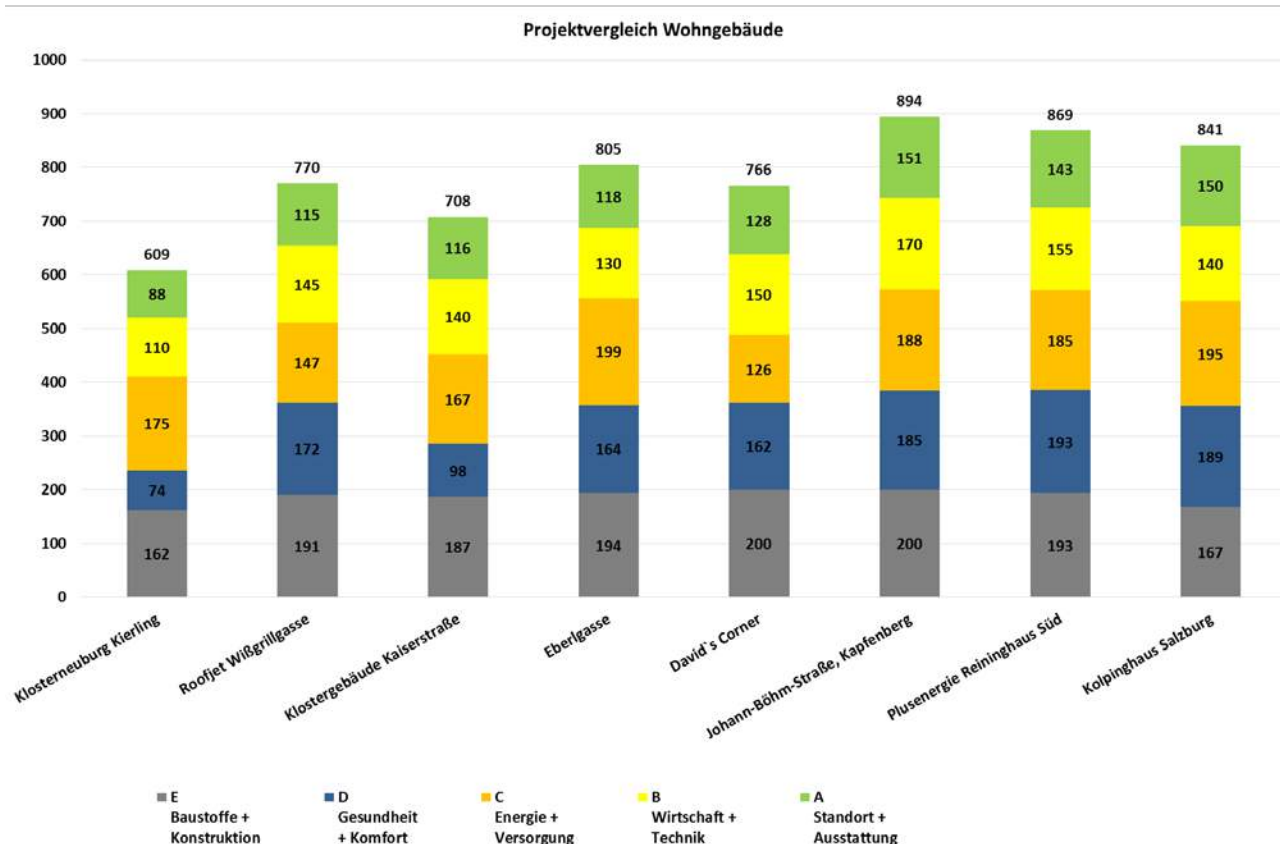


Abbildung 10: Darstellung der Bewertungsergebnisse für Wohngebäude

Anmerkungen:

1. Für die Passivhausanierung Kierling ist eine Punktereserve von rund 150 Punkten vorhanden (die Bewertungskategorien B. und D. wurden nur eingeschränkt bewertet)
2. Beim Kolpinghaus Salzburg handelt es sich um die Planungsbewertung; das Gebäude ist zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht errichtet.
3. Bei der Sanierung David's Corner handelt es sich um einen Orientierungswert für das Planungsergebnis; das Gebäude war zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht fertig gestellt und für die Planungsbewertung gab es noch keine Freigabe durch die EigentümerInnen.

Auch bei den Wohngebäuden wurden alle Projekte mit dem hinsichtlich der qualitativ-quantitativen Anforderung an Neubauten orientierten ÖGNB-Bewertungssystem

dokumentiert und bewertet. Werden die noch nicht fertig gestellten Objekte (Kolpinghaus, David's Corner) und die nicht vollständig dokumentierte Passivhaussanierung Kierling im Vergleich etwas ausgeblendet, dann ist leicht zu erkennen dass der eingangs skizzierte „ÖGNB-Gold-Weg“ (mindestens 180 Qualitätspunkte in allen fünf Bewertungskategorien) bei den Wohnbauten in den Bewertungskategorien C. Energie, D. Komfort und Gesundheit sowie E. Baustoffe und Konstruktionen am ehesten eingehalten werden kann. Bei der im ÖGNB-Wohnbaukatalog strengen Bewertungskategorie B. Wirtschaftlichkeit und technische Qualität müssen teilweise Abstriche gemacht werden und die Kategorie A. Standort und Ausstattung fällt vergleichsweise unterdurchschnittlich bewertet aus. Der Aspekt der Barrierefreiheit trifft insbesondere auf Sanierungen (Kierling, Kaiserstraße, Roofjet; eingeschränkt auch Eberlgasse und David's Corner) zu, ansonsten fehlt den Bestandsobjekten oft aber auch die Möglichkeit zur Entsiegelung der Freiflächen oder es wurden keine Vorkehrungen / Messungen zur Klärung der Belastungen durch magnetische Felder getroffen. Erfreulich ist aber auch bei den Wohngebäuden, dass mit der Plusenergiesanierung Johann-Böhm-Straße in Kapfenberg ein Sanierungsprojekt das beste Bewertungsergebnis erhält und damit aufzeigt, dass auch Bestandsobjekte umfassend optimiert und im hochwertigen Neubausegment angesiedelt werden können.

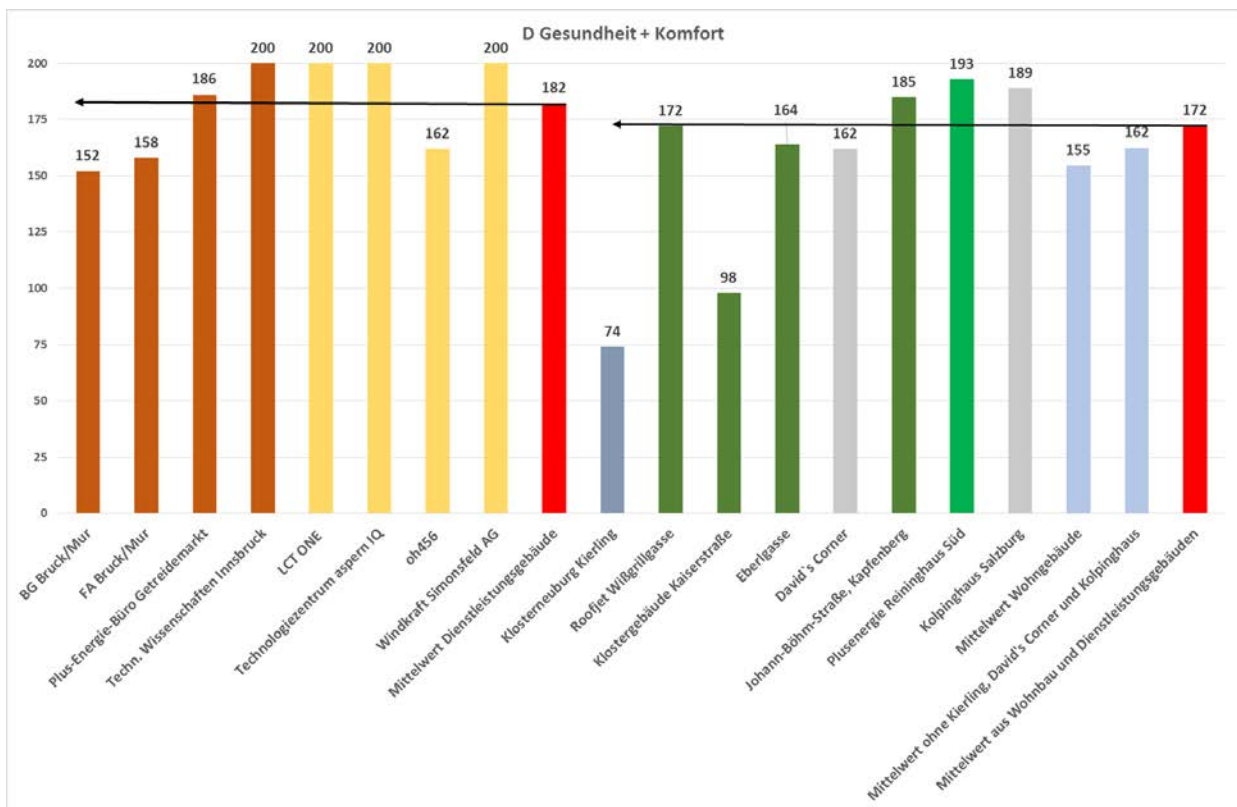


Abbildung 11: Übersicht der Bewertungsergebnisse „Gesundheit + Komfort“ (Soziale Dimension)

Für die Beurteilung der sozialen Dimension von Nachhaltigkeit werden in zahlreichen internationalen Bewertungssystemen (u.a. LEED, BREEAM, DGNB) gerne Aspekte des Schallschutzes, die Qualität der Innenraumluft, der thermische Komfort oder Ausmaß der Tageslichtbeleuchtung / natürlichen Besonnung von Hauptnutzungsräumen verwendet. Im ÖGNB-Bewertungssystem finden sich diese Qualitätskriterien in der Bewertungskategorie D. Gesundheit und Komfort, welche wie die anderen vier Bewertungskategorien mit zwanzig

Prozent zum Gesamtergebnis beiträgt. Diese Bewertungskategorie nimmt insofern eine Besonderheit ein, als dass in diesem Bereich im Zuge der Fertigstellung verpflichtende Messungen zum Schallschutz bzw. zur Qualität der Innenraumluft obligatorisch sind. Wie die Übersicht in Abbildung 11 zeigt, können die meisten Objekte hier sehr gute Ergebnisse nachweislich belegen. Bei Kierling und Kaiserstraße fehlen gegenwärtig die Messungen zum Schallschutz und tw. auch zur Innenraumluft, das Ergebnis könnte somit auch besser sein als es derzeit nachweislich belegt ist. Ansonsten erreichen alle Objekte sehr gute Ergebnisse bei der Messung der Innenraumluft.

Parallel zur ÖGNB-Bewertung erfolgte wo immer das möglich war auch die Deklaration nach klimaaktiv für einzelne Gebäude. Die Ergebnisse daraus belegen auch die gute Performance dieser Objekte im Schwerpunktbereich Energieeffizienz und Klimaschutz, auf welchen dieses Bewertungssystem besonders abzielt:

Projektname	klimaaktiv Symbol	klimaaktiv Punkte	ÖGNB Punkte
Bezirksgericht Bruck an der Mur	klimaaktiv GOLD	903	911
Plus-Energie-Bürogebäude Getreidemarkt	klimaaktiv GOLD	1.000	986
Technische Wissenschaften Uni Innsbruck	klimaaktiv GOLD	935	917
Technologiezentrum aspern IQ	klimaaktiv GOLD	1.000	974
Windkraft Simonsfeld AG	klimaaktiv GOLD	965	942
Kierling	klimaaktiv GOLD	905	609
Roofjet Wißgrillgasse	klimaaktiv SILBER	801	770
Klostergebäude Kaiserstraße	klimaaktiv SILBER	840	709
Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg	klimaaktiv GOLD	953	894
Plusenergieverbund Reininghaus Süd	klimaaktiv GOLD	920	869

Abbildung 12: Tabellarische Übersicht zu Bewertungsergebnissen von klimaaktiv

Tendenziell erreichen die Gebäude im Zuge der klimaaktiv Bewertung höhere Punktezahlen. Das liegt in erster Linie daran, dass die unbestrittenen Qualitäten der Demonstrationsbauten im Energiebereich mit höherer Punktzahl ins System von klimaaktiv einfließen. Gleichzeitig sind die Ergebnisse zwischen Neubauten und Sanierung noch enger beieinander: Das ist damit zu erklären, dass klimaaktiv im Unterschied zur ÖGNB unterschiedliche Bewertungsskalen für den Energieverbrauch bei Sanierungen und Neubauten hat. Die Ergebnisse werden dadurch von außen nicht besser vergleichbar, sondern nivellieren zueinander hinsichtlich der schwierigeren Rahmenbedingungen (ein relativ höherer Energieverbrauchswert bei einer Sanierung ist mehr wert als beim Neubau).

Beispielhaft könnten an dieser Stelle auch noch die Punkte aus den Bewertungen weggedacht werden: Dann hätten gleich acht von zehn Objekten eine Gold-Bewertung – von außen betrachtet wären sie nahezu alle „gleich gut“.

3.2 Ausgewählte Ergebnisse der Post Occupancy Evaluation

Die Post Occupancy Evaluation konnte bei zehn bereits realisierten Projekten durchgeführt werden. Keine Befragungen fanden bislang bei den Projekten David's Corner und Kolpinghaus Salzburg (Projekt zum Zeitpunkt der Berichtslegung noch nicht fertig gestellt), bei der Plusenergiesanierung der TU Wien Getreidemarkt und bei der Sanierung der Fakultät für Technische Wissenschaften der Uni Innsbruck (bei beiden war die Fertigstellung erst knapp vor Berichtslegung) sowie bei der Passivhaussanierung Kierling (es wurde keine Umfrage im Rahmen des Projekts gestartet) und bei der Gründerzeitsanierung der Wissgrillgasse (Ergebnisse standen für eine Auswertung nicht zur Verfügung).

Grundsätzlich musste bei einzelnen Gebäuden sehr zeitnah nach Bezug befragt werden (zB Plusenergiesanierung Kapfenberg, Windkraft Simonsfeld, oh456, Reininghaus Süd, Eberlgasse) und die Optimierung haustechnischer Anlagen und vergleichbarer Probleme kurz nach Bezug konnte noch nicht wirklich umgesetzt werden, was auch bei der projektspezifischen Auswertung berücksichtigt werden muss. Für alle Projekte gibt es Einzelauswertungen, die nicht Gegenstand dieses Berichts sind und sich mit den jeweiligen Interpretationen und Rückmeldungen direkt an die GebäudeeigentümerInnen bzw. Projektverantwortlichen richten.

Der Rücklauf war in den einzelnen Objekten unterschiedlich hoch und reichte von knapp über 10 Prozent (was eher gering ist) bis über 80 Prozent (was außerordentlich gut ist). Bei der Interpretation der Ergebnisse muss auch dieser Aspekt beachtet werden.

Grundsätzlich zeigte sich bei den Befragungen, dass bei grundsätzlich meist hoher genereller Zufriedenheit mit dem Gebäude bzw. der Wohnung (dem Arbeitsplatz) sehr wohl objektspezifische Besonderheiten ausgemacht werden konnten und dabei auch mitunter wesentliche Kritikpunkte identifiziert werden konnten. Die Betonung dieser allgemeinen Zusammenfassung liegt absichtlich auf der Bezeichnung „objektspezifische Besonderheiten“: Eine projektübergreifende Auswertung der Kritikpunkte ergibt keine gesonderte Zuspitzung auf einen oder gleich mehrere Themenschwerpunkte (wie etwa: Lüftungsanlage, sommerliche Behaglichkeit). Es ist vielmehr davon auszugehen, dass derartige in der Vergangenheit immer wieder angeführte Schwachpunkte besonders energieeffizienter Gebäude „durchschnittlich“ nicht mehr in der Prägnanz auftreten, wie es vielleicht früher der Fall war oder wie sie von KritikerInnen immer auch gerne ins Treffen geführt werden.

Dort wo Probleme auftreten, sind objektspezifische Mängel verortbar, welche in den allermeisten Fällen im Rahmen der Inbetriebnahme ausgemerzt werden können. Weiters bestätigen die Rückmeldungen zur Zufriedenheit (und auch Unzufriedenheit) zu technischen Fragen in weiten Bereichen auch die Ergebnisse der qualitätssichernden Messungen. Insbesondere bezüglich der Schallmessungen und auch der bei den Komfortberechnungen (und Behaglichkeitsmessungen) überschneidet sich das erhobene Feedback sehr gut mit den jeweiligen Messergebnissen.

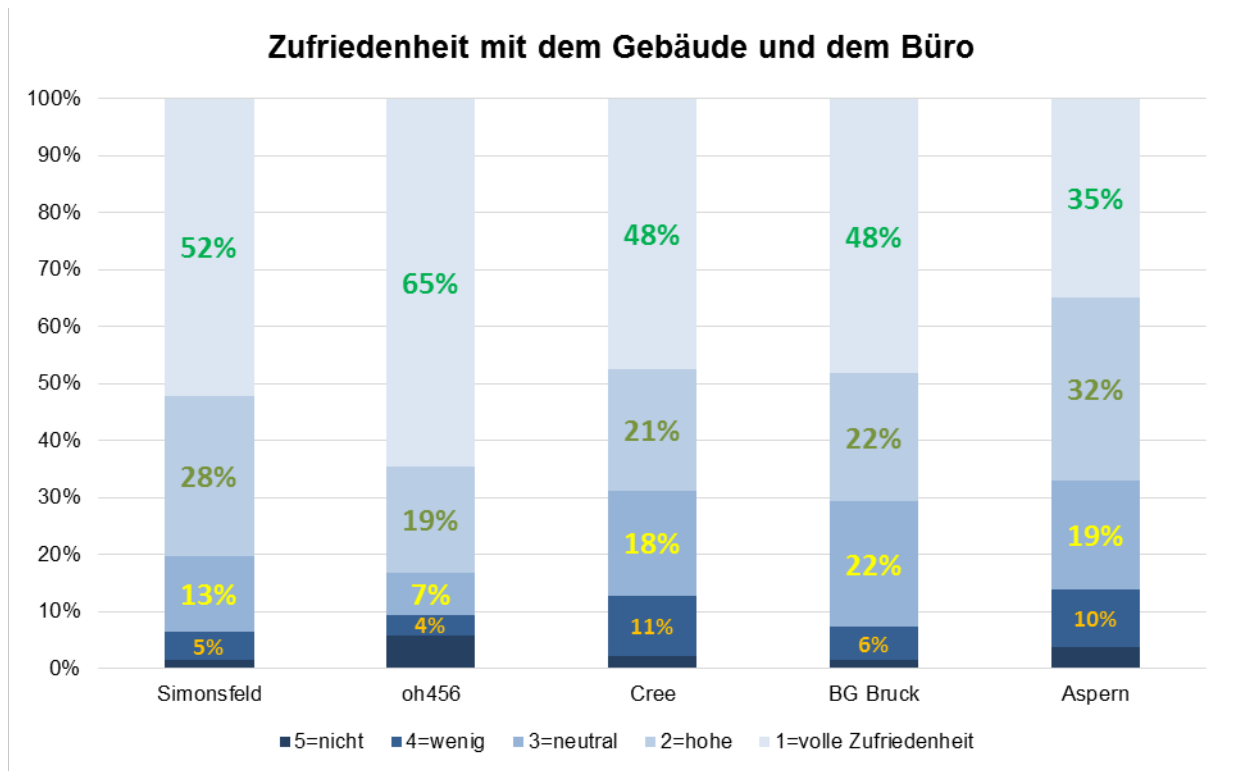


Abbildung 13: Generelle Zufriedenheit mit dem Dienstleistungsgebäude

Bei den Dienstleistungsgebäuden zeigt sich eine grundsätzlich hohe Zufriedenheit der NutzerInnen mit dem Objekt. In der Regel bescheinigen zwischen knapp 70 und bis zu über 80 Prozent der Befragten den Gebäuden und ihren Arbeitsplätzen volle oder hohe Zufriedenheit.

Die Unzufriedenen machen in der Regel zwischen lediglich 7 und 12 Prozent aus. Die weder besonders Zufriedenen noch klar Unzufriedenen schwanken zwischen 7 Prozent und rund zwanzig Prozent. Insgesamt überwiegen bei den Bürogebäuden somit die Zufriedenen deutlich.

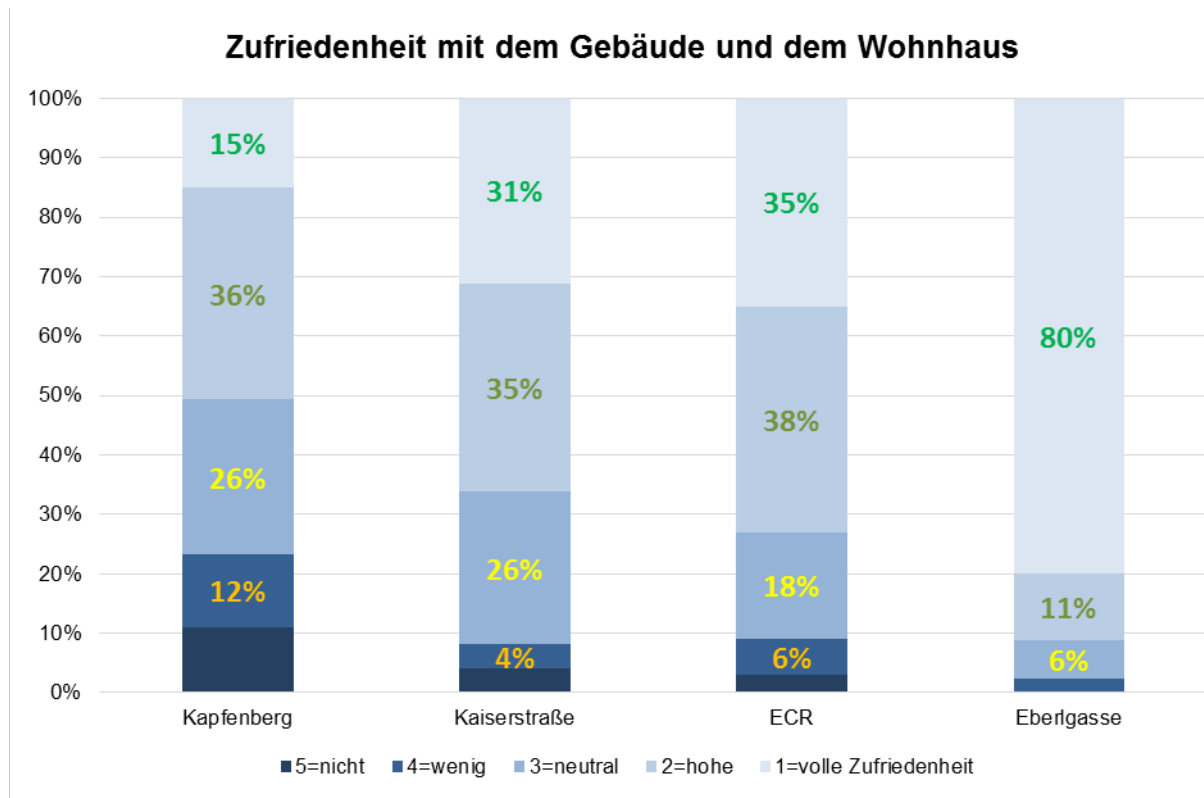


Abbildung 14: Generelle Zufriedenheit mit dem Wohngebäude

Bei den Wohnbauten ist das Ergebnis etwas differenzierter darzustellen. Grundsätzlich überwiegen auch hier die voll oder zumindest hoch Zufriedenen bei allen Projekten und erreichen Topwerte von 91 Prozent (Eberlgasse), sehr gute Werte von rund 70 Prozent (ECR, Kaiserstraße) und annehmbare Werte von knapp über 50 Prozent (Kapfenberg). Bezüglich des letztgenannten Werts ist anzumerken, dass bei diesem Projekt das Rücklaufsample mit knapp 10 Prozent eher klein ist und die Befragung sehr zeitnah nach Bezug durchgeführt wurde. Es ist davon auszugehen, dass nach erfolgter Optimierung bei der Inbetriebnahme die Zufriedenheitswerte eher ansteigen werden (falls eine Optimierung stattfindet). Wird die neutrale Position (weder / noch) zu den Zufriedenen hinzugezählt, dann erreicht auch dieses Objekt eine Zustimmung samt neutraler Einschätzung von insgesamt 77 Prozent. Es zeigt sich aber auch, dass die eher negativen Rückmeldungen gegenwärtig beim Kapfenberg-Projekt noch relativ hoch sind (aber bei einem kleinen Sample!).

In den anderen Objekten liegen die Unzufriedenen bei jeweils deutlich unter 10 Prozent, was insgesamt sehr positiv zu beurteilen ist. Bei der Gründerzeitanerkerung Eberlgasse mit einem Rücklauf von über 50 Prozent wird insgesamt eine hochwertige Qualität und damit hohe Zufriedenheit bescheinigt.

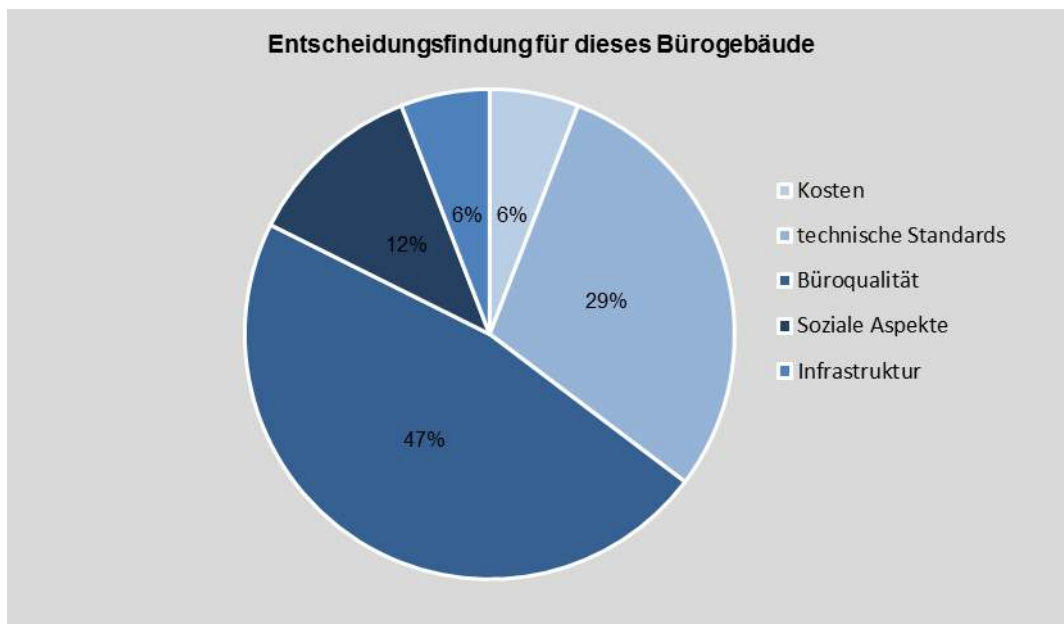
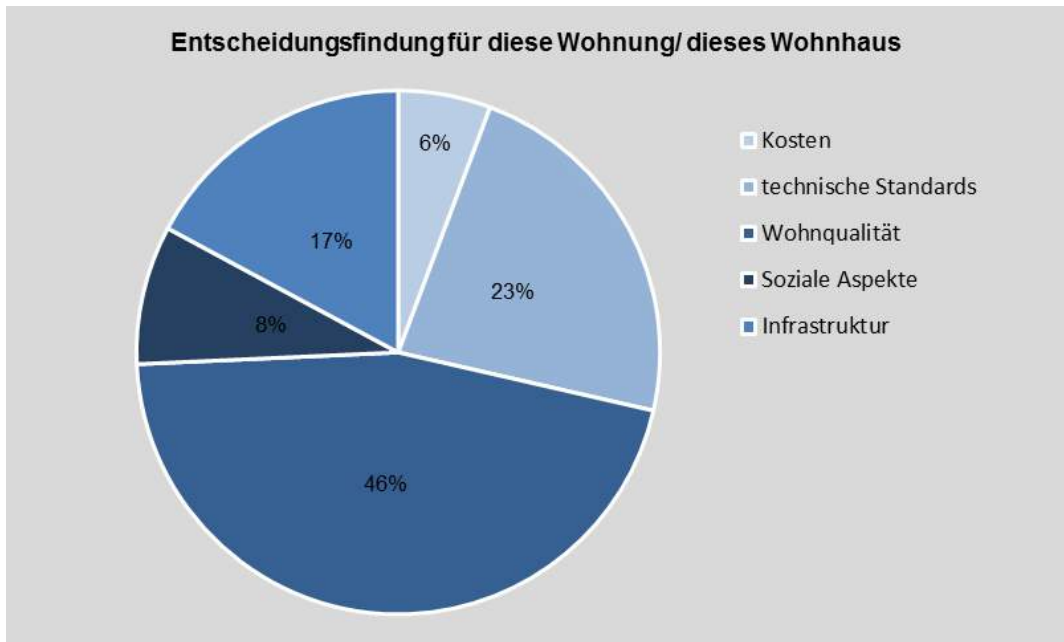


Abbildung 15: Entscheidungsgründe für das Wohnhaus / Bürogebäude

Die Rückmeldungen bezüglich der Entscheidungsgründe für das jeweilige Wohnhaus oder Bürogebäude bescheinigen der jeweiligen generellen Qualität (Grundrisse, Materialien, Licht, Anordnung etc) der Wohnung bzw. des Büros mit jeweils knapp unter 50 Prozent Bedeutung höchste Priorität. Darauf folgt direkt die technische Qualität und Ausstattung (bei Büro mit knapp 30 Prozent wichtiger als bei der Wohnung). Die anderen Aspekte wie Kosten (eher geringe Bedeutung), Infrastruktur (bei Büros eher untergeordnet, bei Wohnungen wichtiger) oder soziales Umfeld werden als nicht so zentrale Entscheidungsgründe genannt. Auch hier ist Vorsicht geboten: Offensichtlich nehmen nach bereits erfolgter Entscheidung (nach Bezug) die Kosten eine geringere Bedeutung ein (was nicht heißt, dass sie dies nicht bei der generellen Wohnungssuche sehr wohl getan haben).

Weitere ausgewählte Ergebnisse der Befragungen in grafischer Übersicht

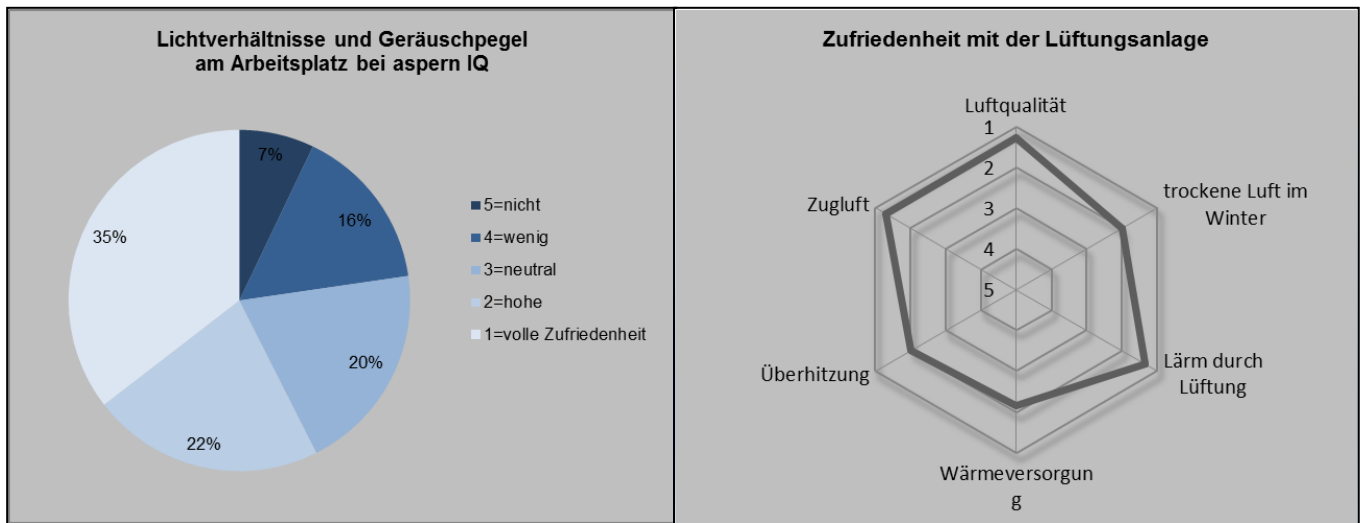


Abbildung 16: Zufriedenheitsaspekte Licht, Geräusche, Lüftungsanlage bei aspern IQ

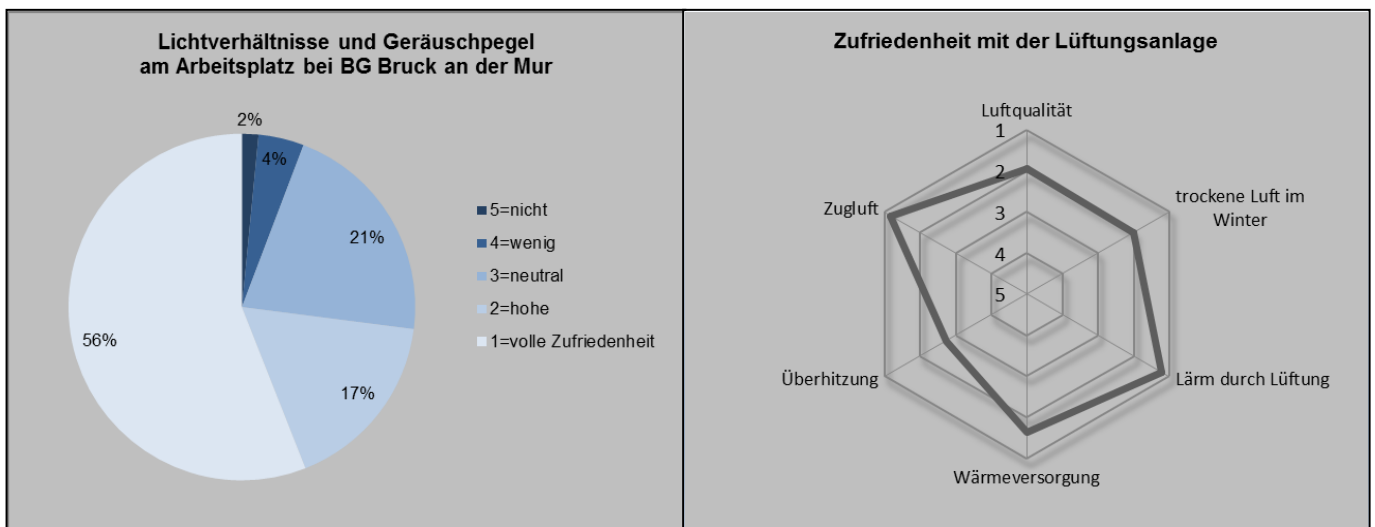


Abbildung 17: Zufriedenheit mit Licht, Geräusche, Lüftungsanlage bei BG Bruck an der Mur

Im Rahmen der das Monitoringprojekt begleitenden Buchpublikation⁶ wurden für alle Projekte ausgewählte Ergebnisse zur Post Occupancy Evaluation veröffentlicht. Die umfassenden Befragungsdokumentation der Gesamtbefragung richten sich vorerst an die GebäudeeigentümerInnen und Projektverantwortlichen.

⁶ Lechner Robert, Lipp Bernhard, Lubitz-Prohaska Beate, Steiner Tobias: Nachhaltiges Bauen in Österreich. Tatsächlich – Nachweislich. Weißbuch 2015. Herausgegeben von: Österreichisches Ökologie-Institut in Kooperation mit der IBO GmbH. Gefördert vom BMVIT im Rahmen von Haus der Zukunft Plus. Wien 2014.

3.3 Zentrale Ergebnisse aus dem Energie- und Komfortmonitoring

Die Gebäudetechnik bestimmt bei hochenergieeffizienten und Plusenergiegebäuden – wie sie im Rahmen des Forschungsprojekts analysiert wurden – maßgeblich die funktionale und energetische Performance. Entsprechend anspruchsvoll ist das Qualitätsmanagement im zeitlichen Verlauf, von der Planung, Ausführung, Inbetriebnahme und Abnahme der einzelnen Gewerke bis zur späteren Betriebsführung der Gebäude. Während die angestrebten Funktionalitäten der Gebäudetechnik in der Planung und bei der Simulation sehr genau spezifiziert werden, kommt es meist zu Qualitätsdefiziten bei der Inbetriebnahme und im Gebäudebetrieb mit resultierenden Funktions- und Komforteinschränkungen sowie erhöhten Energiekosten. Schon die Inbetriebnahme ist aufwendiger und eine Abnahme der komplexeren Technik ist im Detail oft nur schwer möglich.

Nur mit Hilfe eines darauf abgestimmten Monitoring-Systems und entsprechender Kenntnis der Gebäudedynamik bezüglich Energie und Komfort (Simulationsverläufe) lässt sich die Informationslücke zwischen Planung und Betrieb schließen, wie bei einigen der untersuchten Projekte gezeigt werden konnte. Das Facility Management bzw. die Betriebsführung – sofern ein solches vorhanden ist – kann das Monitoring-System im laufenden Betrieb nutzen, um das Gebäude weiter im optimalen Bereich zu betreiben, die Kosten zu minimieren oder die Erträge von Erzeugungsanlagen zu maximieren.

Im Rahmen des Energieverbrauchsmonitorings liegen zum Projektabschluss letztlich für sieben der insgesamt 16 bearbeiteten Projekte bereits Daten vor. Dabei handelt es sich um das Bezirksgericht Bruck an der Mur, das Finanzamt Bruck an der Mur, das Technologiezentrum aspern IQ, den Cree Life Cycle Tower LCT One, das Verwaltungsgebäude der Windkraft Simonsfeld AG, die Wohnhaussanierung ROOFJET Wißgrillgasse und die Plusenergiesanierung Johann-Böhm-Straße Kapfenberg. Die hier gemachten Aussagen sind als erste generelle Erkenntnisse zu interpretieren; bei manchen Objekten dauern die Messprogramme noch an bzw. konnte aufgrund der Fertigstellungszeiträume erst relative kurze Messreihen durchgeführt.

Für die Projekte TU Wien Getreidemarkt und TU Innsbruck wurden die Messprogramme zwar im Herbst/Winter 2014 bereits gestartet, die Messdauer ist aber noch deutlich zu kurz um halbwegs brauchbare Daten daraus ableiten zu können. Gleiches gilt für derzeit für die Sanierungsprojekte Kaiserstraße und Eberlgasse, den Büroneubau OH456 und den Plusenergieverbund Reininghaus Süd: Auch hier liegen noch keine hinreichend langen Messreihen vor. Das Projekt Passivhaussanierung Kierling wurde erst sehr spät ins Monitoringprojekt aufgenommen und konnte deshalb beim Energieverbrauchsmonitoring nicht berücksichtigt werden und bei den Projekten David's Corner und Kolpinghaus Salzburg ist die Fertigstellung noch nicht erfolgt.

AUSGEWÄHLTE ERGEBNISSE ZU DEN EINZELNEN PROJEKTEN

Bezirksgericht Bruck an der Mur

Der im Energieausweis ausgewiesene spezifische Endenergiebedarf für Wärme beträgt 56,03 kWh/m²a. Gemessen wurden 70,0 kWh/m²a (1.11.2012 – 31.10.2013). Hauptursache für den erhöhten Wärmeverbrauch werden die hohen Raumtemperaturen (24 °C) gesehen.

Der gemessene spezifische Stromverbrauch beträgt 21,24 kWh/m²a. Hier gibt es noch Optimierungsbedarf bei der Laufzeit der Lüftungsanlage (läuft durch) und bei den Split-Klimageräten für den Serverraum.

Die Photovoltaikanlage funktioniert gut und lieferte 26,63 MWh (projektierten Ertrag: 22,5 MWh).

Die untersuchten Räume mit südseitiger Orientierung zeigen teilweise rechnerisch einen erhöhten thermischen Diskomfort. Die Verhandlungssäle weisen einen hohen thermischen Komfort auf.

Finanzamt Bruck an der Mur

Der im Energieausweis ausgewiesene spezifische Endenergiebedarf für Wärme beträgt 27,27 kWh/m²a. Gemessen wurden 23,13 kWh/m²a (1.11.2012 – 31.10.2013). Ursache für den niedrigen Heizenergieverbrauch ist der Leerstand des Gebäudes von 1.10.2012 bis 21.07.2013.

Technologiezentrum aspern IQ

Das PHPP weist Klima- und Innentemperaturangepasst (23 °C) einen spezifischen Endenergiebedarf für Heizwärme von 16,7 kWh/m²_{EBFa} aus (1.1.2013 – 31.12.2013). Gemessen wurden in dieser Periode 22,7 kWh/m²a.

Das PHPP weist Klima- und Innentemperaturangepasst (24 °C) einen spezifischen Nutzkältebedarf für die Kühlung von 14,7 kWh/m²_{EBFa} aus (1.1.2013 – 31.12.2013). Gemessen wurden in dieser Periode 13,9 kWh/m²_{EBFa}.

Als Hauptursache für den erhöhten Wärmeverbrauch im Winter wird die noch nicht volle Belegung gesehen (fehlende inneren Wärmen). Dieses Argument wird auch durch den geringeren Nutzkältebedarf im Sommer gestützt. Das Gebäude erreicht im Grunde die Planwerte in der Praxis sehr gut.

Der Stromverbrauch liegt deutlich unter dem berechneten Bedarf. Dies liegt jedoch daran, dass noch keine Vollbelegung gegeben war.

Die Photovoltaikanlage lieferte 2013 mit 131 MWh etwas weniger als den projektierten Ertrag von 140 MWh. 2014 lag die Anlage aber über den projektierten Wert.

Es wurden keine kontinuierlichen Messdaten zur Beurteilung des Innenraumklimas zur Verfügung gestellt.

CREE Life Cycle Tower „LCT ONE“

Das PHPP weist einen spezifischen Endenergiebedarf für die Heizwärme von 13,7 kWh/m²_{EBFa} aus. Dieser Wert wurde nicht an die tatsächlichen Innentemperaturen angepasst, da keine Daten zur Verfügung standen. Gemessen wurden in der Periode 1.9.2013 – 31.8.2014 17,2 kWh/m²_{EBFa}. Damit liegt das Gebäude im plausiblen Bereich.

Das PHPP weist einen spezifischen Nutzkältebedarf für die Kühlung von $4,11 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFa}}$ aus. Dieser Wert in der Berechnung ist deutlich zu niedrig. Gemessen wurden in dieser Periode $19,9 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFa}}$.

Der Strombedarf liegt projektiert bei $32 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFa}}$. Gemessen wurden $36 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFa}}$. Über die Belegung liegen keine Daten vor.

Das Gebäude erreicht im Grunde die Planwerte in der Praxis sehr gut.

Es wurden keine kontinuierlichen Messdaten zur Beurteilung des Innenraumklimas zur Verfügung gestellt.

Verwaltungsgebäude Windkraft Simonsfeld AG

Das PHPP weist einen spezifischen Endenergiebedarf für die Heizwärme von $15,29 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFa}}$ und einen spezifischen Nutzkältebedarf für die Kühlung von $2,74 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFa}}$ aus. Der Strombedarf liegt projektiert bei $12,4 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFa}}$.

Eine detaillierte Zusammenstellung inklusive Beschreibung wird im Sommer 2016 publiziert da die messtechnische Anlage 3 Monate vollständig in Betrieb war und sich das Gebäude in der Einregulierungsphase befindet. Bei der Gegenüberstellung der Planungs- und Messwerte zeigt sich, dass der Stromverbrauch für die Lüftungsanlage aufgrund zu langer Betriebszeiten deutlich über dem prognostizierten Bedarf liegt. Der Beleuchtungsbedarf für das Gebäude wird bezogen auf den Gesamtjahresverlauf unter den prognostizierten Werten liegen. Der Ertrag der Photovoltaikanlage ist seit 01/2014 bekannt allerdings liegen erst ab Oktober 2014 Monatsbilanzen vor. 2014 betrug der Ertrag 41.300 kWh und liegt damit ca. 27% unter dem Planwert von 49.430 kWh .

Für das Projekt wurden PMV- und PPD-Index für ausgewählte Räume – in EG und OG1 – ermittelt. Dadurch können qualitative Aussagen hinsichtlich des Komforts getroffen werden. Für die untersuchten Räume ergibt sich im Sommer zeitweise ein Diskomfort auf Grund sommerlicher Überwärmung, wobei 28°C nicht überschritten werden in Übergangszeit und Winter weisen die untersuchten Räume einen hohen thermischen Komfort auf.

Roofjet Wißgrillgasse

Bei der Gegenüberstellung Planung und Messung zeigt sich, dass der tatsächliche Strombedarf über dem erwarteten Strombedarf liegt. Der prognostizierte Warmwasserbedarf der Nutzer von $12,8 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF a}}$ entspricht annähernd dem aus der gemessenen Warmwassermenge in m^3 errechneten Wert von $11,8 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF a}}$. Für den Ertrag der PV-Anlage liegen keine Werte vor. Die gemessenen Erträge an Wärmemenge aus der thermischen Solaranlage liegen weit unter den erwarteten Werten. Durch das begleitende Monitoring konnte diese Tatsache zeitnah festgestellt und Maßnahmen zur Prüfung bzw. Verbesserung gesetzt werden.

Der Heizwärmeverbrauch beträgt im Schnitt $32,18 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF a}}$. Die Differenz zu dem in der Planungsphase berechneten durchschnittlichen Heizwärmebedarf von $24,28 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF a}}$ resultiert aus der Abweichung zwischen Normklima und tatsächlichen Klima, einer im Schnitt um etwa $2,93^\circ\text{C}$ über der Normtemperatur liegenden Innenraumlufttemperatur während der Heizsaison und der Abweichung des Normnutzungsprofils zum realen Nutzerverhalten

hinsichtlich Lüftung und Anwesenheit. Das berechnete bzw. erwartete Ergebnis für den Heizwärmebedarf stimmt mit den tatsächlich gemessenen Wert überein. Abgesehen von den stark reduzierten Erträgen aus der solarthermischen Anlage konnte anhand der begleitenden Messungen nachgewiesen werden, dass die Planungsziele erreicht wurden.

Generell zeigen die betrachteten Wohnungen einen hohen thermischen Komfort im Sommer.

Johann-Böhm-Straße, Kapfenberg

Der im Energieausweis ausgewiesene spezifische Endenergiebedarf für Wärme beträgt 40,27 kWh/m²a. Gemessen wurden 49,0 kWh/m²a (1.10.2013 – 29.09.2014). Der gemessene spezifische Stromverbrauch beträgt 4,0 kWh/m²a. Die Solaranlage lieferte 30,36 MWh. Für das Projekt wurden PMV- und PPD-Index für 5 ausgewählte Räume ermittelt. Allgemein ergibt sich für die untersuchten Räume ganzjährig ein hoher thermischer Komfort.

4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms

4.1 Einpassung in das Programm

Grundsätzlich stellt das begleitende Monitoring und die Evaluierung der Demonstrationsbauten eine zentrale Notwendigkeit für die Qualitätssicherung des Programms Haus der Zukunft und versteht sich dabei als wichtige Begleitmaßnahme für die Leitprojekte, die darin enthaltenen Demonstrationsbauten und auch weitere, nicht in den Leitprojekten enthaltene Demonstrationsbauten der 2. Und 3. Ausschreibung aus Haus der Zukunft Plus.

4.2 Beitrag zum Gesamtziel des Programms

Die Monitoring- und Evaluierungsergebnisse sollen dazu beitragen, dass mit Bezug zu den Projektverantwortlichen der Leitprojekte und Demonstrationsbauten von „unabhängiger dritter Seite“ eine standardisierte gesamthafte Bewertung der Projekte, die generelle Erhebung zur Zufriedenheit der NutzerInnen nach Bezug der Objekte sowie die grundsätzliche Kontrolle der tatsächlichen Energieverbräuche und dabei die Einhaltung der Komfortbedingungen geleistet wird. Dabei ist engstens mit den Projektverantwortlichen, EigentümerInnen und BetreiberInnen der relevanten Bauvorhaben zusammen zu arbeiten.

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen grundsätzlich die hohe gesamthafte Qualität der Projekte, bescheinigen den Objekten aus der Sicht der NutzerInnen eine grundsätzlich hohe Zufriedenheit bei gleichzeitig objektspezifisch kritischen Rückmeldungen und bestätigen im Bereich des Energieverbrauchsmonitorings und des Komfortmonitorings die grundsätzlich hohe energetische Qualität der Objekte. Abweichungen von den geplanten Energieverbräuchen sind im geringeren Ausmaß auf objektspezifische Mängel zurück zu führen (die im Rahmen der Inbetriebnahme ausgebessert werden konnten) und im größerem Ausmaß auf bekannte Abweichungen der Berechnungen und Annahmen (zum Energieausweis, zur Passivhausprojektierung) hinsichtlich der Nutzungsdichte (des Belags) und der thermischen Behaglichkeit mit deutlich höheren Innentemperaturen im Winter bzw. während der Heizsaison (22 bis 24 Grad statt kalkulatorischer 20 Grad).

Grundsätzlich richten sich die Detailergebnisse zum Monitoring in allen Aspekten an die Projektverantwortlichen und das Programm-Management; generalisierte Ergebnisse und Zusammenfassungen wie sie in diesem Bericht publiziert sind, sind für die breitere Fachöffentlichkeit bestimmt.

4.3 Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt

Während der gesamten Projektlaufzeit wurde eng mit den Projektverantwortlichen, Projektmanagements, planenden und ausführenden Unternehmen sowie EigentümerInnen und BetreiberInnen der Leitprojekte und Demonstrationsbauten zusammen gearbeitet.

Im Rahmen der Nutzerbefragungen wurden für alle bereits fertig gestellten und schon länger bezogenen Objekte Erhebungen zur Zufriedenheit unter allen NutzerInnen durchgeführt. Das daraus gewonnene Feedback richtet sich wieder an die Projektverantwortlichen aus den Demonstrationsbauten und wird darüber hinaus für die breitere Fachöffentlichkeit ausgewertet.

4.4 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse

Ergänzend zum hier vorliegenden Ergebnisbericht wurden zwei umfassende Publikationen im Rahmen des Projekts zur gesamthaften Dokumentation der Monitoringergebnisse erstellt. Einerseits handelt es sich dabei um das Buch „Nachhaltiges Bauen in Österreich. Tatsächlich – Nachweislich. Weißbuch 2015“ als gesamthafte Dokumentation zu den Demonstrationsbauten und ihren Qualitäten, andererseits um den „Leitfaden Monitoring“, in welchem erstmals eine umfassende und extrem praxisbezogene Handreichung zu Zielen, technischen Anforderungen sowie konkreten Konzepten für Mess- und Evaluierungsprogramme für innovative Gebäude geboten wird. Beide Publikationen werden von den HerausgeberInnen / AutorInnen dieses Projekts kostenfrei an Interessierte abgegeben und sollen wesentlich zur Streuung der Projektergebnisse beitragen.

Im Rahmen von weiterführenden Präsentationen, Veranstaltungen und Workshops sollen dadurch die erarbeiteten Grundlagen österreichweit und im deutschsprachigem Raum einem umfangreichen ExpertInnenkreis aus Planung, Umsetzung und Betrieb von Gebäuden näher gebracht werden.

Durch diese Maßnahmen soll gewährleistet werden, dass die Monitoring- und Evaluierungsergebnisse nicht ausschließlich innerhalb der bekannten Forschungscommunity rezitiert werden, sondern sukzessive in die Bauwirtschaft eingebracht werden. Aus der Sicht der AutorInnen sind die Demonstrationsbauten als vielfältige Antworten auf Fragen zum nachhaltigen Bauen zu interpretieren: Die hohe Qualität dieser Bauwerke soll dazu beitragen, dass die Ziele und Inhalte von Haus der Zukunft einer breiten Zielgruppe positiv und gleichzeitig bestechend in ihrer Qualität kommuniziert werden.

5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Wie bereits mehrfach in diesem Bericht festgehalten, kann die Qualität der behandelten Demonstrationsbauten im Vergleich mit „Standardgebäuden“ als weit überdurchschnittlich bezeichnet werden. Dies betrifft sowohl die gesamthafte Beurteilung der realisierten Bauwerke, welche mit der ÖGNB-Bewertungsmethodik durchgeführt wurde, als auch die Rückmeldungen aus den Befragungen der NutzerInnen und das Energieverbrauchsmonitoring. Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass mit wenigen Ausnahmen im energetischen Bereich praktisch alle Demonstrationsbauten Abweichungen gegenüber den Planvorstellungen und Zielwerten in Kauf nehmen mussten. Diese sind in vielen Fällen durch von den Berechnungsergebnissen und –annahmen abweichende Nutzungsdichten und/oder durch thermisch überhöhte Anforderungen bei der Innenraumtemperatur erklärbar. Im geringeren Ausmaß handelt es sich dabei um Ausführungsmängel, welche in der Regel im Zuge der Inbetriebnahme korrigiert werden können. Dabei helfen sowohl das Verbrauchsmonitoring, als auch die Befragung der NutzerInnen zu ihrer Zufriedenheit.

Als entscheidende Komponente für den Erfolg besonders energieeffizienter und damit innovativer Gebäude konnte im Rahmen des Monitorings die Betriebsführung und damit vor allem auch eine fachgerechte und permanente Betreuung des Gebäudes allgemein und der technischen Anlagen speziell identifiziert werden. Das Monitoring zeigt deutlich auf, dass Planungs- und Umsetzungprozess bei den Gebäuden im Vergleich zu früheren Pilotbauten deutlich verbessert wurde und daraus deutlich bessere Ergebnisse in einer gesamthaften, holistischen Beurteilung resultieren. Sämtliche Demonstrationsbauten, bei denen frühzeitig mit Qualitätssicherungssystemen wie jenes der ÖGNB gearbeitet wurde, konnten vom Erstentwurf über die Planung bis hin zur Ausführung gesamthaft optimiert werden. Ihre messbare und nachweisliche Qualität unterscheidet sich in vielen Fällen „nur mehr“ durch die am Standort anzutreffenden Rahmenbedingungen oder bei Bestandsobjekten durch ihre tatsächlichen Adaptierbarkeit (Barrierefreiheit; thermische Standards). Die im Rahmen der Leitprojekte durchgeführten Sanierungsprojekte erreichen durchwegs hochwertige Qualitäten, die anderswo im Neubau anzutreffen sind: Diese Entwicklung ist erfreulich, stellt doch die Sanierung von Gebäuden mit Hinblick auf die aktuellen und künftigen Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung die eigentliche und schon vielfach zitierte Hauptaufgabe dar.

Zurück zur Betriebsführung: Das Monitoring der Demonstrationsbauten hat gezeigt, dass eine hochwertige Betriebsführung bei hocheffizienten Objekten entscheidend für das Erreichen der Qualitätsziele (bis hin zur Plusenergiebilanz) ist. Ist eine derartige Betriebsführung nicht vorhanden, dann können nur sehr eingeschränkt die laufend notwendigen Optimierungsschritte geleistet werden. Damit unterscheiden sich aber energetische und gesamthaft optimierte Gebäude nicht von Standardbauten: Auch wenig optimierte Gebäude brauchen eine effiziente Betriebsführung, damit sie einigermaßen funktionieren können. Effiziente Gebäude wie jene aus Haus der Zukunft Plus können im Unterschied zu Standardbauten weniger Energie verbrauchen bei gleichzeitig höherem

Komfort. Die logische Konsequenz für künftige Projekte könnte darin bestehen, dass zumindest für die ersten zwei, drei Betriebsjahre eine hochwertige Betriebsführung in die Erstinvestitionen eingeplant werden sollte.

Dadurch könnte eine geordnete Inbetriebnahme auf hohem Niveau gewährleistet werden und ein wichtiger Missing Link zwischen Erstkonzeption, hochwertiger Planung und Umsetzung und dem von manchen nach wie vor eher „magisch empfundenen“ Gebäudebetrieb definiert werden. In den Aufgabenbereich der Betriebsführung würde naturgemäß auch die begleitende Evaluierung und das Verbrauchs- und Komfortmonitoring fallen.

6 Ausblick und Empfehlungen

Die projektbegleitende Gebäudebewertung, das Energiemonitoring und die Erhebung der NutzerInnenbefragung haben gezeigt, dass hochwertige Grundlagen und Daten für die Inbetriebnahme und erfolgreiche Lösung von möglichen Anlaufproblemen bei innovativen Bauwerken nur dann tatsächlich zur Verfügung stehen, wenn diese durch eine eher mehr als minder externe Evaluierung gesammelt und aufbereitet werden. Wie die auch oben genannten Empfehlungen zur stärkeren Berücksichtigung einer hochwertigen Betriebsführung – zumindest in den ersten Betriebsjahren – zum Ausdruck bringen, verlagert sich die Konzentration im Innovationssektor des Bauens immer stärker von der Planung und Umsetzung in die Betriebsoptimierung. Damit soll nicht zum Ausdruck gebracht werden, dass Planung und Umsetzung nicht nach wie vor intensive Bemühungen zur Optimierung der Gebäude benötigen. Es ist nur klar erkennbar, dass ohne eine ambitionierte Betriebsführung die ehrgeizigen Ziele von Niedrigst- oder Plusenergiegebäuden nur schwer realisierbar sein werden.

Für eine zukünftige Evaluierung von Demonstrationsbauten wird deshalb empfohlen, dass die enge Zusammenarbeit und auch die automatisierte Datenübermittlung an die externe Evaluierung schon in den Förderverträgen genau geregelt wird. Gleichzeitig muss festgehalten werden, dass das anspruchsvolle Zielniveau im Bereich der energetischen Qualität auch bereits bei der Planung eine entsprechende Betrachtung verlangt. Eine detaillierte Energiebilanzierung z.B. mittels PHPP sollte für alle Projekte obligatorisch sein; im Hocheffizienzbereich werden sich über kurz oder lang dynamische Verfahren unter zusätzlicher Berücksichtigung der anzustrebenden Komfortbedingungen durchsetzen. Energieausweise werden dabei nach wie vor schon aus rechtlichen Gründen notwendig sein; sie stellen aber keine wirklich geeignete Grundlage für eine detaillierte Systemanalyse und Optimierung der Gebäudeperformance dar.

Umfassende Monitoringkonzepte bewerten die holistische Qualität, befragen die NutzerInnen und leisten ein an die Erfordernisse des Projekts angepasstes Verbrauchs- und Komfortmonitoring. Der im Rahmen des gegenständlichen Projekts vorgeschlagene Ansatz scheint auch kosteneffizient umsetzbar zu sein; im Rahmen des Projekts wurden dabei leistungsfähige Tools und Standards definiert.

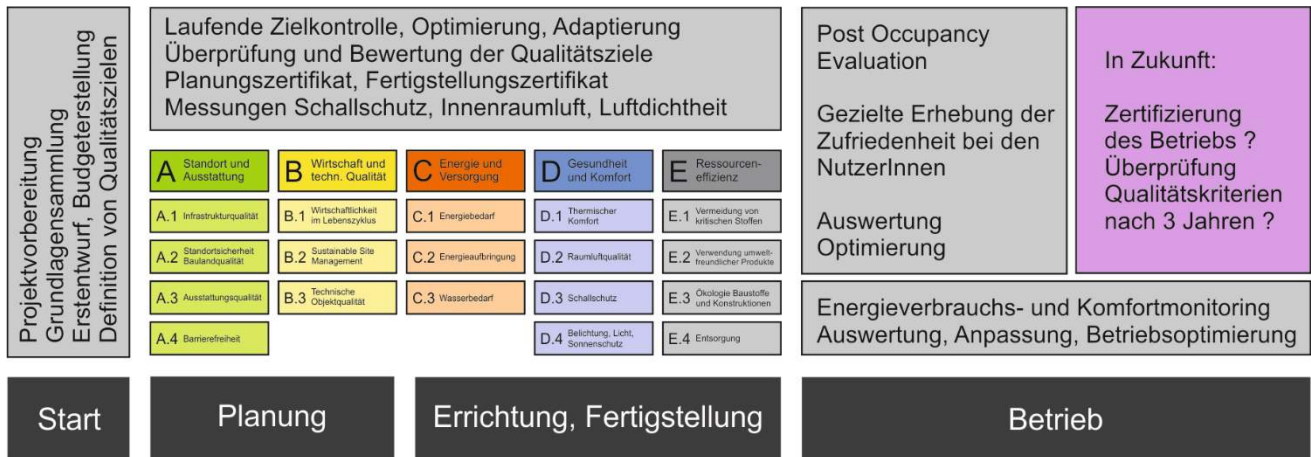


Abbildung 18: ÖGNB-Monitoringkonzept: Planung, Errichtung und Betrieb

Auch hier ist eine Weiterentwicklung absehbar: Künftig wird es notwendig sein, auch über neue Formen des Betriebsmonitorings und begleitende Maßnahmen im Rahmen der Qualitätssicherung von Gebäuden nachzudenken. Dabei steht zusehends weniger der technische Aspekt im Mittelpunkt. Wie im Rahmen des gegenständlichen Projekts gezeigt werden konnte, sind die technischen Fragen weitestgehend beherrschbar und dabei hat es zusätzlich in den letzten zehn Jahren auch im Bereich der kosteneffizienten Abwicklung von Monitoringmaßnahmen zahlreiche positive Entwicklungen gegeben. Was ins Zentrum rücken wird, ist – notabene – die Frage der laufenden Auswertung und Implementierung in den Betrieb.

7 Literatur- / Abbildungs- / Tabellenverzeichnis

Grundsätzlich resultiert dieser Projektbericht sehr wesentlich auf den Grundlagen der behandelten Leitprojekte und Demonstrationsbauten aus Haus der Zukunft Plus. In den Literaturziten werden lediglich die relevanten Projektberichte wieder gegeben, nicht die gesamt geleisteten Forschungsberichte. Die folgende grafische Übersicht soll ein bibliografisches Abbild dieser Grundlagen bieten:

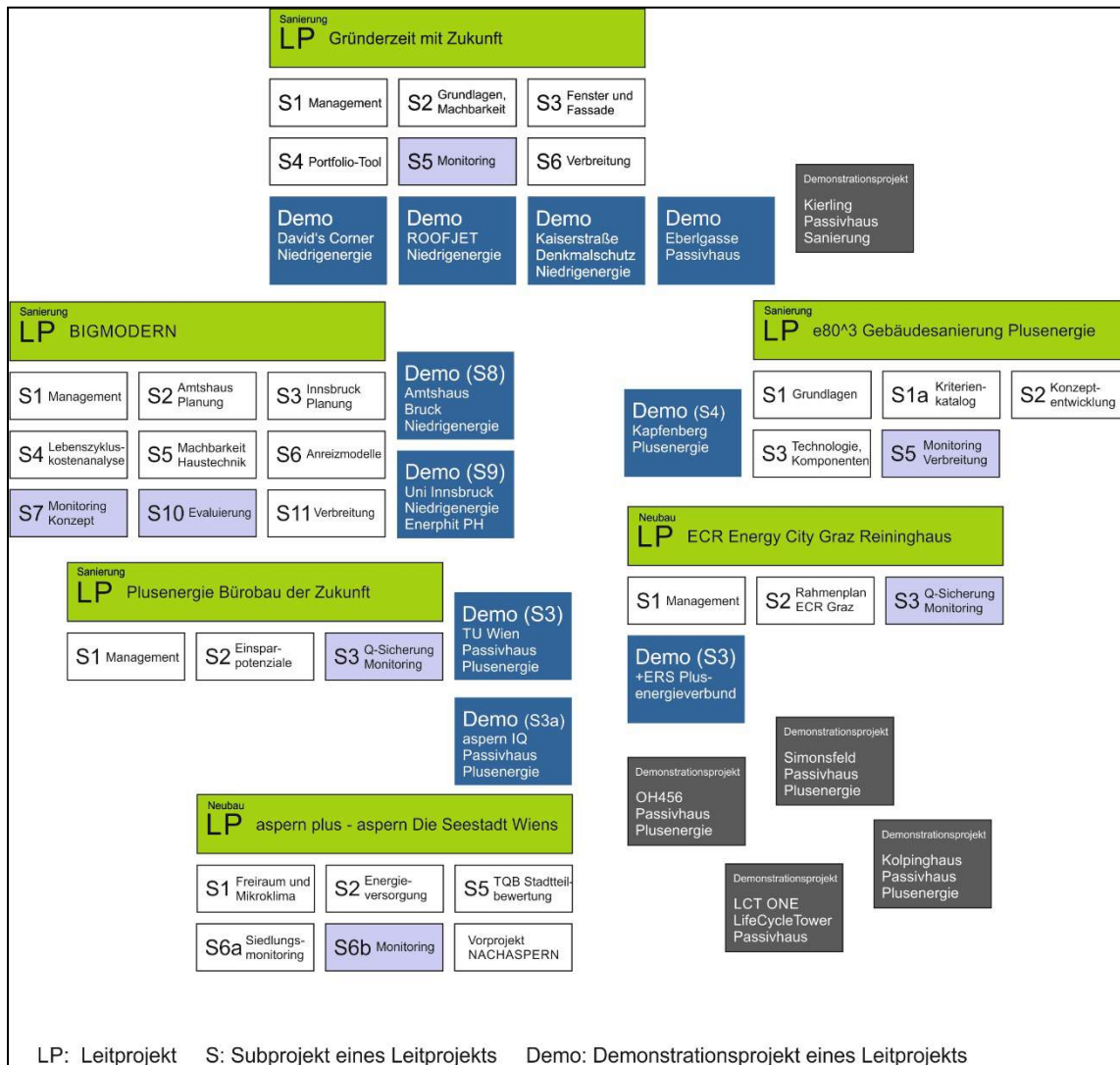


Abbildung 19: Übersicht zu Leitprojekten, ihren Forschungs- und Demonstrationsprojekten

Anstelle eines klassischen Literaturverzeichnis wird an dieser Stelle eine Bibliografie der Leitprojekte und Demonstrationsbauten eingebracht. Alle Kurzbeschreibungen wurden der vom Programm Haus der Zukunft herausgegebenen Publikation „Innovative Gebäude in Österreich. Technical Guide“ entnommen.

aspern plus – aspern Die Seestadt Wiens – nachhaltige Stadtentwicklung

Leitung: DI Peter Hinterkörner, Wien 3420 AG, p.hinterkoerner@wien3420.at, www.aspern-seestadt.at

Kurzbeschreibung: aspern Die Seestadt Wiens ist die bedeutendste Stadterweiterungsmaßnahme in Wien seit der Gründerzeit, das Planungsgebiet umfasst 240 ha. Ein Stadtteil für 20.000 EinwohnerInnen mit 20.000 Arbeitsplätzen soll in mehreren Bauphasen über zwei Jahrzehnte entstehen. Das Leitprojekt beruht auf vier Säulen:

- Zusammenhang von Freiraum und Mikroklima mit Siedlungsentwicklung
- Gebäudeübergreifende Energieversorgung und -nutzung
- Errichtung von Demonstrationsvorhaben als Leuchtturmprojekte, z. B. aspern IQ
- Planungsbegleitendes Qualitätsmonitoring und zentrales Energieverbrauchsmonitoring

Ziele sind die Umsetzung überdurchschnittlicher Gebäudestandards auf dem Gebiet der Seestadt, das Erkennen von Potenzialen für eine klimasensitive und energieeffiziente Stadtteilplanung, die Grundlagenarbeit zur Schaffung von Synergien im Energiebereich sowie die Begleitung der Projekte durch ein Monitoring zur Eigenevaluierung und zur Rückkoppelung für weitere Vorgaben in Gebäudeentwicklung und -betrieb.

Subprojekt 1: Freiraum und Mikroklima: Grundlagen für Klima sensitive Planung in Aspern. Leitung: Christoph Pollak, Wien 3420 AG Wirkungszusammenhänge Freiraum und Mikroklima. Schriftenreihe K. Hagen, R. Stiles, H. Trimmel. November 2010. Herausgeber: bmvit. Deutsch, 29 Seiten

Subprojekt 2: Gebäudeübergreifende Energie. Leitung: Christoph Pollak, Wien 3420 AG Empfehlungen Demonstrationsgebäude. C. Pollak, D. Wertz, M. Heimberger, M. Leeb. Jänner 2011. Herausgeber: bmvit. Deutsch, 133 Seiten

Subprojekt 3a (Demonstrationsgebäude): aspern IQ. Leitung: Werner Weiss, Wirtschaftsagentur Wien Plusenergiestandard im Bereich Büro/Produktion, Leitprojekt: aspern Die Seestadt Wiens. Schriftenreihe 2/2014 W. Weiss, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 33 Seiten

Subprojekt 5: "TQB – Qualitätsmonitoring": Entwicklung eines projektbegleitenden TQB – Monitoringtools und Erprobung anhand der Bauprojekte der Tranchen 1 und 2 der Asperner Wohnbauvorhaben Leitung: Peter Hinterkörner, Wien 3420 AG Noch laufend, Publikation noch nicht vorhanden. Siehe auch www.monitor.aspern-seestadt.at

Subprojekt 6a: Energieverbrauchsmonitoring für die Seestadt Aspern ("Siedlungsmonitoring") Leitung: Christoph Pollak, Wien 3420 AG Noch laufend, Publikation noch nicht vorhanden.

Subprojekt 6b: Energieverbrauchsmonitoring für die Demonstrations-Projekte in der Seestadt Aspern Leitung: Christoph Pollak, Wien 3420 AG Noch laufend, Publikation noch nicht vorhanden.

Vorprojekt: NACHASPERN - Nachhaltiger Stadtteil "Aspern". Leitung: Peter Hinterkörner, Wien 3420 AG; Nachhaltiger Stadtteil „Aspern“. Wien 3420 AG gemeinsam mit

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), AIT Austrian Institute of Technology, e7 Energie Markt Analyse GmbH. März 2010. Im Rahmen von Energie der Zukunft, Projektnummer 815652. Herausgeber: bmvit. Deutsch, 242 Seiten

GdZ – Gründerzeit mit Zukunft – Innovative Modernisierung von Gründerzeitgebäuden.

Kontakt: DI Walter Hüttler, e7 Energie Markt Analyse GmbH, walter.huettler@e-sieben.at
www.e-sieben.at, www.gruenderzeitplus.at

Gründerzeitgebäude haben einen wesentlichen Anteil am Gebäudebestand. Die energietechnischen Einsparpotentiale werden bislang allerdings kaum ausgeschöpft. Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer zukunftsweisenden, wirtschaftlich replizierbaren, integrierten Systemlösung für die Sanierung gründerzeitlicher Altbauten, die unter den bestehenden Förderbedingungen umgesetzt werden kann. Dadurch soll die thermisch-energetische Qualität von zukünftigen Sanierungen deutlich verbessert und damit ein Beitrag zu einem CO₂-neutralen Gebäudesektor geleistet werden.

Mit verschiedenen Demonstrationsprojekten werden Wege aufgezeigt, wie technische, wirtschaftliche, soziale und rechtliche Hindernisse bei der innovativen Sanierung von Gründerzeitgebäuden überwunden werden können. Die Demonstrationsprojekte konzentrieren sich auf die Stadt Wien und bilden ein breites Spektrum gründerzeitlicher Gebäude – vom Arbeiterwohnhaus in der Vorstadt bis zum Palais in der Innenstadt – ab. Nicht nur Wohngebäude, sondern auch Gebäude mit gemischter Nutzung – Wohnen und Büro – werden berücksichtigt.

Subprojekt 1: Leitprojektmanagement. Leitung: Walter Hüttler, e7 Energie Markt Analyse GmbH

Subprojekt 2: Grundlagen und Machbarkeitsstudien. Leitung: Christof Amann, e7 Energie Markt Analyse GmbH Schriftenreihe 01a/2013 C. Amann, K. Sammer, M. Havel, D. Wirth, F. Oettl, H. Schöberl, H. Berger, et al. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 1a/, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 136 Seiten

Subprojekt 3: Gründerzeit-Fenster- und Fassadenelement. Leitung: Fritz Oettl, Pos architekten schneider ZT-KG | Schriftenreihe 51/2011 F. Oettl, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 179 Seiten

Subprojekt 4: Entwicklung eines Portfoliomanagement-Tools für Immobilitentreuhänder und Eigentümer. Leitung: Doris Wirth, BLUEWATERS Projektentwicklung und Technisches Büro für Umwelttechnik Noch laufend, Publikation noch nicht vorhanden.

Subprojekt 5: Dokumentation und Monitoring. Leitung: Johannes Rammerstorfer, e7 Energie Markt Analyse GmbH. Noch laufend, Publikation noch nicht vorhanden.

Subprojekt 6: Dissemination. Leitung: Franz Roland Jany, GDI - Gemeinschaft Dämmstoff Industrie Noch laufend, Publikation noch nicht vorhanden.

Demonstrationsprojekt 1: David´s Corner. Leitung: Mag. Doris Wirth, BLUEWATERS Projektentwicklung und Technisches Büro für Umwelttechnik Noch laufend, Publikation noch nicht vorhanden.

Demonstrationsprojekt 2: ROOFJET Wißgrillgasse - Innovative Modernisierung eines Gründerzeithauses. Leitung: Hans Jörg Ulreich, Ulreich Bauträger GmbH, Wien Sanierung Gründerzeithaus Wißgrillgasse mit innovativem Haustechnikkonzept. Schriftenreihe 34/2012 H. J. Ulreich, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 90 Seiten

Demonstrationsprojekt 3: KA 7 Kaiserstraße Innovative Sanierung eines denkmalgeschützten Gründerzeitgebäudes mit Innendämmung. Leitung: Kongregation der Mission vom heiligen Vinzenz von Paul (Lazaristen), Pater Mag. Eugen Schindler CM KA 7 - Kaiserstraße: Innovative Sanierung eines denkmalgeschützten Gründerzeitgebäudes mit Innendämmung. Schriftenreihe 23/2014 G. Trimmel, N. Bruckner, K. Smole, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 52 Seiten

Demonstrationsprojekt 4: Sanierung Gründerzeitgebäude Eberlgasse auf Passivhausstandard. Leitung: Andreas Kronberger Unternehmensberatung Sanierung Gründerzeitgebäude Eberlgasse auf Passivhausstandard. Schriftenreihe 3/2015 H. Schöberl, J. Schleger, A. Kronberger, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 71 Seiten

e80³ Gebäude – Sanierung zum Plus-Energiehaus mit vorgefertigten aktiven Dach- und Fassadenelementen, Haustechnik- und Netzintegration

Leitung: Dr. Karl Höfler, AEE INTEC - Institut für Nachhaltige Technologien
k.hoefler@aee.at, www.aee-intec.at

Das Projekt verfolgt das Ziel der hocheffizienten Sanierung von bestehenden Gebäuden und Siedlungen im urbanen Raum. Zentraler Fokus sind Gebäude, die zwischen 1950 und 1980 errichtet wurden. Das Sanierungskonzept beruht auf Effizienzmaßnahmen (hoch gedämmte, vorgefertigte aktive Energiedach- und Energiefassadenelemente mit integrierter Haustechnik), auf einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien sowie auf einer intelligenten Integration der Energieversorgung in Wärme- und Stromnetze. Die hochwertige Sanierung zum Plus-Energiehaus ist nur durch ein integratives Sanierungs- und Energiekonzept möglich. Durch die Weiterentwicklung von vorgefertigten Fassaden- und Dachgrundmodulen sowie außen liegenden, neuartigen Haustechnikmodulen für bis zu viergeschoßige Gebäude wird es zukünftig möglich sein, sämtliche Gebäude dieser Epoche hochwertig und gleichzeitig wirtschaftlich zu sanieren.

Subprojekt 1: Grundlagenarbeiten. Leitung: Karl Höfler, AEE INTEC Subprojekt 1 (SP1) "Grundlagenarbeiten" des Leitprojektes e80³ Sanierungskonzepte zum Plus-Energiehaus mit vorgefertigten aktiven Dach- und Fassadenelementen, integrierter Haustechnik und Netzintegration. Schriftenreihe 32/2011 K. Höfler, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 51 Seiten

Subprojekt 1a: Kriterienkatalog. Leitung: Sonja Geier, AEE INTEC Kriterienkatalog Plus-Energiesanierung. Sonja Geier, Armin Knotzer, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 30 Seiten

Subprojekt 2: "Konzeptentwicklung". Leitung: Karl Höfler, AEE INTEC Subprojekt 2 (SP2) "Konzeptentwicklung" des Leitprojektes e80³ Sanierungskonzepte zum Plus-Energiehaus mit vorgefertigten aktiven Dach- und Fassadenelementen, integrierter Haustechnik und Netzintegration. Schriftenreihe 20/2012 K. Höfler, R. Kunesch, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 110 Seiten

Subprojekt 3: Technologie und Komponentenentwicklung. Leitung: Karl Höfler, AEE INTEC

Leitprojekt: e80³-Gebäude – Sanierungskonzepte zum Plus-Energiehaus mit vorgefertigten aktiven Dach und Fassadenelementen, integrierter Haustechnik und Netzintegration. Schriftenreihe 45/2013 K. Höfler. et al., Herausgeber: bmvit. Deutsch, 113 Seiten

Subprojekt 4: Demonstrationsgebäude Kapfenberg. Leitung: Nussmüller Architekten ZT GmbH Noch laufend. Publikation noch nicht vorhanden.

Subprojekt 5: Monitoring und Verbreitung. Leitung: Karl Höfler, AEE INTEC Noch laufend. Publikation noch nicht vorhanden.

BIGMODERN – Nachhaltige Modernisierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre

Leitung: Arch.Mag. Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H.
Dirk.Jaeger@big.at, www.big.at

Das Projekt zielt darauf ab, Nachhaltigkeits- und Klimaschutzkriterien für die Modernisierung von Bundesgebäuden der Nachkriegsperiode zu entwickeln. Diese Zielkriterien sollen im Rahmen von Demonstrationsprojekten auf Praxistauglichkeit überprüft werden und in Folge als Leitprinzipien in den Planungs- und Ausführungsprozessen für sämtliche zukünftige Modernisierungsvorhaben der BIG definiert werden. Projektziele:

- Überprüfung der Praxistauglichkeit von Nachhaltigkeits- und Energieeffizienzkriterien anhand von zwei großen Demonstrationsprojekten
- Verankerung der adaptierten Nachhaltigkeits- und Energieeffizienzkriterien als wesentliche Leitprinzipien in den Planungs- und Ausführungsprozessen für sämtliche zukünftige Modernisierungsvorhaben der BIG
- Vorbildwirkung für andere größere öffentliche und private Immobilienunternehmen

Subprojekt 1: Leitprojektmanagement. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H.

Subprojekt 2: Demonstrationsgebäude Amtshaus Bruck - Planungsprozess. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. BIGMODERN Subprojekt 2:

Demonstrationsgebäude Amtshaus Bruck – Planungsprozess. Leitprojekt: Nachhaltige

Sanierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre.
Schriftenreihe 52/2011 D. Jäger, et al., Herausgeber: bmvit. Deutsch, 114 Seiten

Subprojekt 3: Demonstrationsgebäude Universität Innsbruck - Hauptgebäude der Fakultät für technische Wissenschaften – Planungsprozess. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. BIGMODERN Subprojekt 3: Demonstrationsgebäude Universität Innsbruck - Hauptgebäude der Fakultät für technische Wissenschaften Planungsprozess. Leitprojekt: Nachhaltige Sanierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre. Schriftenreihe 15/2013 D. Jäger, G. Hofer, K. Leutgöb, M. Grim, C. Kuh, G. Bucar, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 100 Seiten

Subprojekt 4: Planungsbegleitende Lebenszykluskostenanalyse. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. Leitprojekt: Nachhaltige Sanierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre Schriftenreihe 16/2013 D. Jäger, G. Hofer, K. Leutgöb, M. Grim, B. Jörg, B. Herzog, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 75 Seiten

Subprojekt 5: Machbarkeitsanalysen innovativer technischer Lösungen. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. BIGMODERN Subprojekt 5: Machbarkeitsanalysen innovativer technischer Lösungen. Leitprojekt: Nachhaltige Sanierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre. Schriftenreihe 43/2012 D. Jäger, et al., Herausgeber: bmvit. Deutsch, 259 Seiten

Subprojekt 6: Anreizmodelle zur Forcierung von Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bei der Modernisierung von BIG-Gebäuden. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. BIGMODERN Subprojekt 6: Anreizmodelle zur Forcierung von Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bei der Modernisierung von BIG-Gebäuden. Leitprojekt: Nachhaltige Sanierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre. Schriftenreihe 49/2013 D. Jäger, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 100 Seiten

Subprojekt 7: Monitoringkonzept. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. BIGMODERN Subprojekt 7: Monitoringkonzept. Leitprojekt: Nachhaltige Sanierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre. Schriftenreihe 19/2013 C. Kuh, G. Benke, G. Hofer, K. Leutgöb, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 127 Seiten

Subprojekt 8: Demonstrationsgebäude Amtshaus Bruck Umsetzung. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. BIGMODERN Subprojekt 8: Demonstrationsgebäude Amtshaus Bruck Umsetzung. Leitprojekt: Nachhaltige Sanierungsstandards für Bundesgebäude der Bauperiode der 50er bis 80er Jahre. Schriftenreihe 44/2013 D. Jäger, K. Leutgöb, G. Bucar, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 51 Seiten

Subprojekt 9: Demonstrationsprojekt Universität Innsbruck, Fakultät für Bauingenieurwesen – Bauliche Umsetzung. Leitung: Dirk Jäger, BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. Noch laufend. Publikation noch nicht vorhanden.

Subprojekt 10: Evaluierung, Dokumentation und Sicherstellung der Übertragbarkeit. Leitung: Klemens Leutgöb, e7 Energie Markt Analyse GmbH, Dirk Jäger - BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. Noch laufend. Publikation noch nicht vorhanden.

Subprojekt 11: Dissemination der Projektergebnisse. Leitung: Klemens Leutgöb, e7 Energie Markt Analyse GmbH // Dirk Jäger - BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. Noch laufend. Publikation noch nicht vorhanden.

ECR Energy City Graz Reininghaus – Urbane Strategien für die Neukonzeption, den Bau, Betrieb und die Umstrukturierung des energieautarken Stadtteils Graz-Reininghaus

Leitung: Arch. DI Ernst Rainer, TU Graz, Institut für Städtebau, ecr@tugraz.at

Ziel dieses Leitprojekts ist die Erarbeitung von allgemein gültigen Kennwerten und eines Leitfadens als Grundlage für energieautarke Stadtteilentwicklungen. Aufbauend auf den Ergebnissen soll ein Gesamtenergiekonzept (Energienetzwerk) für den energieautarken Stadtteil Graz-Reininghaus erstellt werden. Durch den Bau von Demonstrationsprojekten sollen international zukunftsweisende „nachhaltige Stadtbausteine“, als sichtbare Leuchttürme der Innovation umgesetzt werden. Im Rahmenplan Energie werden folgende Punkte erarbeitet:

- Konzeption der Energieautarkie für den Stadtteil
- Initiierung und Begleitung des Entwicklungsprozesses für den energieoptimierten nachhaltigen Stadtteil
- Grundlagen für die Verankerung übertragbarer energetischer Zielwerte zwischen der Stadt Graz und zukünftigen Investoren
- energetische Zielwerte für die Integration in lokale Pläne
- Handlungsempfehlungen für zukünftige energieoptimierte Stadtteilentwicklungen in Graz und der Steiermark
- Wissensbasis für zukünftige energieoptimierte Stadtentwicklungen in der Steiermark.

Subprojekt 2: Rahmenplan Energy City Graz-Reininghaus. Leitung: Ernst Rainer, TU Graz, Institut für Städtebau Noch laufend. Publikation noch nicht vorhanden.

Subprojekt 3: Demobauvorhaben +ERS Plusenergieverbund Reininghaus Süd. Leitung: Aktiv Klimahaus GmbH // AEE INTEC Noch laufend. Publikation noch nicht vorhanden.

Plus-Energie-Bürobau der Zukunft

Leitung: DI Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll GmbH, helmut.schoeberl@schoeberlpoell.at
www.schoeberlpoell.at

Trotz einer Entwicklung hin zu energieeffizienten und „grünen“ Bauten ist die Baubranche noch weit von „Green Buildings“ als generellem Standard entfernt – vor allem im Bürobau. Dieses Leitprojekt zeigt den Weg zu rentablen Plus-Energie-Bürogebäuden. Dabei wird die technische Machbarkeit eines Plus-Energie-Bürogebäudes nachgewiesen und die Ergebnisse des Normenüberarbeitungsprojekts „ÖNORM-Plus-Energie“ werden angewendet. Eine hohe Sichtbarkeit am Markt und die Relevanz in der Ausbildung künftiger ArchitektInnen und BauingenieurInnen werden durch die Realisierung an einem zentralen Standort – der TU Wien im Rahmen des Projekts TU University 2015 – gewährleistet.

Subprojekt 3: Österreichs größtes Plus-Energie-Bürogebäude am Standort Getreidemarkt der TU Wien. Leitung: Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll GmbH Österreichs größtes Plus-Energie-Bürogebäude am Standort Getreidemarkt der TU Wien. Schriftenreihe 47/2014 H. Schöberl, R. Hofer, M. Leeb, T. Bednar, G. Kratochwil, Herausgeber: bmvit. Deutsch, 160 Seiten

Weitere Literatur:

BMVIT (Hg.): Broschüre: Innovative Gebäude in Österreich – Technical Guide. Österreichische Demonstrationsgebäude und Leitprojekte aus dem Forschungsprogramm „Haus der Zukunft“. Wien 2013.

IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH: Thermische Gebäudesimulation Endbericht. Projekt Neubau Verwaltungsgebäude Windkraft Simonsfeld AG 2014

Lechner Robert, Lipp Bernhard, Lubitz-Prohaska Beate, Steiner Tobias: Nachhaltiges Bauen in Österreich. Tatsächlich – Nachweislich. Weißbuch 2015. Herausgegeben von: Österreichisches Ökologie-Institut in Kooperation mit der IBO GmbH. Gefördert vom BMVIT im Rahmen von Haus der Zukunft Plus. Wien 2014.

Mit folgenden unveröffentlichten Anhängen:

Auswertung der NutzerInnenbefragung für die Gebäude: Amtsgebäude Bruck an der Mur, Bezirksgericht und Finanzamt; LCT ONE; Technologiezentrum aspern IQ; oh456; Verwaltungsgebäude Windkraft Simonsfeld AG; Klostergebäude Kaiserstraße; Eberlgasse; Johann-Böhm-Straße; Kapfenberg, Plusenergieverbund Reininghaus Süd Monitoring Energie und Innenraumklima für die Gebäude: Amtsgebäude Bruck an der Mur,

Bezirksgericht und Finanzamt; Plus-Energie-Bürogebäude Getreidemarkt Bauteil BA; Fakultät für Technische Wissenschaften Uni Innsbruck; LCT ONE; Technologiezentrum aspern IQ; oh456; Verwaltungsgebäude Windkraft Simonsfeld

AG; Klosterneuburg Kierling; Roofjet Wißgrillgasse; Klostergebäude Kaiserstraße; Eberlgasse; Johann-Böhm-Straße; Kapfenberg, Plusenergieverbund Reininghaus Süd

Bericht zur TQB-Bewertung für die Gebäude: Amtsgebäude Bruck an der Mur, Bezirksgericht und Finanzamt; Plus-Energie-Bürogebäude Getreidemarkt Bauteil BA; Fakultät für Technische Wissenschaften Uni Innsbruck; LCT ONE; Technologiezentrum aspern IQ; oh456; Verwaltungsgebäude Windkraft Simonsfeld AG; Klosterneuburg Kierling; Roofjet Wißgrillgasse; Klostergebäude Kaiserstraße; Eberlgasse; Davidgasse; Johann-Böhm-Straße; Kapfenberg, Plusenergieverbund Reininghaus Süd, Kolpinghaus Salzburg

Leutgöb, K., et al.: Energieverbrauchsmonitoring Amtshaus Bruck an der Mur 2014

Schwarzenberger, M.: Energiebericht LCT ONE 04/2014

Steiner Tobias, Huemer-Kals Veronika, Binting Rudolf, Lipp Bernhard: Leitfaden. Monitoring von Plusenergiegebäuden. Monitoring der Leitprojekte Haus der Zukunft Plus. Herausgeber: IBO GmbH in Kooperation mit Österreichisches Ökologie-Institut. Gefördert vom BMVIT im Rahmen von Haus der Zukunft Plus. Wien, 2014.

Steiner, T., R. Binting, and B. Lipp, *Energetische Qualität u Komfort in Plusenergiegebäuden*. enova2014, 2014.

Steiner, T., *Leitfaden Monitoring von Plusenergie-Gebäuden - Energie und Komfort in Plusenergie-Gebäuden - Qualität messen, beurteilen und steigern*. Tagungsband BauZ! 2015, 2015.

Steiner, T., *Leitfaden Monitoring von Plusenergie-Gebäuden - Energie und Komfort in Plusenergie-Gebäuden, Qualität messen, beurteilen und steigern*. 2015.

Steiner, T., R. Binting, and B. Lipp, *Qualität messen beurteilen und steigern - Monitoring von Energie und Komfort*. 2014.

Steiner, T. and B. Lipp, *Leitfaden Monitoring Plusenergiegebäude Teil1 Grundlagen*, I.-Ö.I.f.B.u.Ö. GmbH, Editor. 2015: Wien.

Steiner, T. and B. Lipp, *Leitfaden Monitoring Plusenergiegebäude Teil2 Messaufgabe Messkonzept Messtechnik Messequipment*. 2015, IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH: Wien.

Steiner, T. and B. Lipp, *Leitfaden Monitoring Plusenergiegebäude Teil3 Energiemonitoring*. 2015, IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH: Wien.

Steiner, T. and B. Lipp, *Leitfaden Monitoring Plusenergiegebäude Teil4 Monitoring Innenraumklima*. 2015, IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH: Wien.

Steiner, T., et al., *Leitfaden Monitoring Plusenergiegebäude Teil5 Rohdaten Datenaufbereitung Dokumentation*. 2015, IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH: Wien.

Huemer-Kals, V., et al., *Leitfaden Monitoring Plusenergiegebäude Teil6 Daten richtig bewerten*. 2015, IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH: Wien.

Ulreich, H.J.; Gassner, R.: *Roofjet Wißgrillgasse Sanierung Gründerzeithaus Wißgrillgasse mit innovativem Haustechnikkonzept* 2012

Wagner Waldemar, Spörk-Dür Monika, Lechner Robert, Suschek-Berger Jürgen: *Ergebnisse der messtechnischen Begleituntersuchungen von "Haus der Zukunft"-Demonstrationsbauten*. Herausgeber: bmvit, Deutsch, 68 Seiten. Wien 2009

Waltjen, T., et al., *Handbuch Komfort für Passivhaus-Büros*. IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie, Wien 2011

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis:

Abbildung 1: Generelles Schema der begleitenden Qualitätssicherung	20
Abbildung 2: Tabellarische Übersicht der Projekte	21
Abbildung 3: Vergleich der Gewichtung von Kriteriengruppen bei der ÖGNB und bei klimaaktiv.....	22
Abbildung 4: Das ÖGNB-Bewertungssystem im Überblick.....	24
Abbildung 5: Screenshot zum ÖGNB-Onlinesystem am Beispiel Errichtung Bezirksgericht Bruck	25
Abbildung 6: Anonymisierter Zugang zur Befragung via Online-Portal.....	29
Abbildung 7: Screenshot zum Online-Befragungssystem für die Post Occupancy-Erhebung	30
Abbildung 8: Tabellarische Übersicht zu den ÖGNB-Bewertungsergebnissen	33
Abbildung 9: Darstellung der Bewertungsergebnisse für Dienstleistungsgebäude.....	34
Abbildung 10: Darstellung der Bewertungsergebnisse für Wohngebäude.....	35
Abbildung 11: Übersicht der Bewertungsergebnisse „Gesundheit + Komfort“ (Soziale Dimension).....	36
Abbildung 12: Tabellarische Übersicht zu Bewertungsergebnissen von klimaaktiv.....	37
Abbildung 13: Generelle Zufriedenheit mit dem Dienstleistungsgebäude	39
Abbildung 14: Generelle Zufriedenheit mit dem Wohngebäude	40
Abbildung 15: Entscheidungsgründe für das Wohnhaus / Bürogebäude.....	41
Abbildung 16: Zufriedenheitsaspekte Licht, Geräusche, Lüftungsanlage bei aspern IQ.....	42
Abbildung 17: Zufriedenheit mit Licht, Geräusche, Lüftungsanlage bei BG Bruck an der Mur	42
Abbildung 18: ÖGNB-Monitoringkonzept: Planung, Errichtung und Betrieb	51
Abbildung 19: Übersicht zu Leitprojekten, ihren Forschungs- und Demonstrationsprojekten.....	52