

Modellentwicklung für einen um- setzungsorientierten Wissenstransfer in Gebäudeplanungsprozessen

ÖKOINFORM PRAXIS

T. Mach, S. Kostron, W. Streicher,
P. Kautsch, H. Hegedys, R. Heimrath

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

15/2009

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 Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>
oder unter:

Projektfabrik Waldhör
Währingerstraße 121/3, 1180 Wien
Email: versand@projektfabrik.at

Modellentwicklung für einen um- setzungsorientierten Wissenstransfer in Gebäudeplanungsprozessen

ÖKOINFORM PRAXIS

DI Dr. Thomas Mach, Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Streicher, DI Dr.
Richard Heimrath, DI Dr. Hermann Schranzhofer, DI Thomas Eiper
Inst. f. Wärmetechnik (IWT), Technische Universität Graz

Mag. Sirit Kostron, DI Susanne Bruner-Lienhart
Interuniversitäres Forschungszentrum f. Technik, Arbeit u. Kultur (IFZ)

Univ.-Prof. Mag. DI Dr. Dr. Peter Kautsch, DI Herwig Hengsberger
Institut für Hochbau und Bauphysik, Technische Universität Graz

BMST Ing. Heribert Hegedys, DI Michael Pock, Dr. Romana Ull,
Ing. Günther Dörr, DI Martin Meißnitzer, DI Gertrud Holzleitner
Haus der Baubiologie, Graz

Ing. Christian Fink, DI Ernst Blümel, Ing. Josef Schröttner
Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie (AEE INTEC)

Kooperation mit ÖKOINFORM - Informationsknoten für ökologisches
Bauen und LEARNCONSULT - DI Meitz & Ing. Pock OEG

Et al.

Graz, August 2008

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines beauftragten Projekts aus der Programmlinie *Haus der Zukunft* im Rahmen des Impulsprogramms *Nachhaltig Wirtschaften*, welches 1999 als mehrjähriges Forschungs- und Technologieprogramm vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gestartet wurde.

Die Programmlinie *Haus der Zukunft* intendiert, konkrete Wege für innovatives Bauen zu entwickeln und einzuleiten. Aufbauend auf der solaren Niedrigenergiebauweise und dem Passivhaus-Konzept soll eine bessere Energieeffizienz, ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, nachwachsender und ökologischer Rohstoffe, sowie eine stärkere Berücksichtigung von Nutzungsaspekten und Nutzerakzeptanz bei vergleichbaren Kosten zu konventionellen Bauweisen erreicht werden. Damit werden für die Planung und Realisierung von Wohn- und Bürogebäuden richtungsweisende Schritte hinsichtlich ökoeffizientem Bauen und einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich demonstriert.

Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt dank des überdurchschnittlichen Engagements und der übergreifenden Kooperationen der Auftragnehmer, des aktiven Einsatzes des begleitenden Schirmmanagements durch die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik und der guten Kooperation mit der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft bei der Projektabwicklung über unseren Erwartungen und führt bereits jetzt zu konkreten Umsetzungsstrategien von modellhaften Pilotprojekten.

Das Impulsprogramm *Nachhaltig Wirtschaften* 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, aber auch elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Kurzfassung

Ausgangslage

Die nachhaltige Zielsetzung bei der Gebäudesanierung und im Neubau ist seit langem bekannt. Hohe Nutzungsqualität, Ressourcen schonende Vorgangsweise, ökologisch, energetisch, bauphysikalisch und baubiologisch hochwertig, gesundheitlich unbedenklich, finanzierbar, in Errichtung, Betrieb und Entsorgung. Verschiedene Fachdisziplinen haben mittlerweile zu den angeführten Anforderungen große Kompetenzen aufgebaut. Obwohl zahlreiche Experten für die einzelnen Disziplinen vorhanden sind wird das vorhandene Wissen selten in gebündelter und somit effektiver Form eingesetzt. Oftmals kommen als Folge nachhaltige Lösungen nicht zum Einsatz, weil der diesbezügliche Informationsstand der Entscheidungsträger im Planungsprozess unzureichend ist.

Projektidee

Ein je nach Bauvorhaben individuell zusammengestelltes Beratungsteam (mit Konsulenten aus den Fachbereichen: Bauphysik, Energietechnik und Bauökologie) bearbeitet in einer (moderierten) Beratungssitzung ein Bauvorhaben und beeinflussen die anstehenden Planungsentscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit. Die primäre Stoßrichtung des Projektes ist es, durch die Beratungen den Informationsstand bezüglich nachhaltiger Lösungen in realen Bauprojekten zu stärken und Fachwissen gezielt dort hin zu bringen wo die größte Wirkung erzielt werden kann: nämlich zu den Entscheidungsträgern in Planungsprozessen. Die sekundäre Wirkung des Projektes liegt in der Entwicklung eines Informations-Werkzeuges (Leitfaden – Integrale Beratungsgespräche) zur Forcierung nachhaltiger Lösungen in Planungsprozessen von Gebäuden. Die Entwicklung des Leitfadens beruht auf den im Rahmen des Projektes durchgeführten Beratungsgesprächen.

Umsetzung

Die Zielgruppe, die das Angebot der Beratung in Anspruch genommen hat, erstreckt sich von Krankenhausbetreibern über Bahngesellschaften, Wohnbaugenossenschaften, Architekten, Technischen Büros bis hin zu Privatkunden. Die Bandbreite der in Summe 84 Bauprojekte reichte von Betriebsgebäuden, Hotels, Laborgebäuden, Bürogebäuden, diversen Sonderbauten bis hin zu Geschoßwohnbauten und Einfamilienhäusern. Von den 105 beauftragten Beratungsgesprächen (20 % Vorortberatungen) betrafen 58 Beratungen Neubauprojekte und 32 Beratungen Sanierungsvorhaben. In 15 Beratungen beinhaltete die Aufgabenstellung an das Beratungsteam sowohl Gebäudeteile die saniert werden sollten als auch neu zu bauende Gebäudeteile. Das Beratungsteam wurde jeweils nach Anforderung des Bauvorhabens zusammengestellt, wobei in den meisten Beratungen zwei bis vier Fachkonsulenten zum Einsatz kamen. Zudem wurde in 61 % der Beratungen die Position eines Moderators besetzt.

Fazit

So selbstverständlich integrale Planungsarbeit auch scheinen mag, die Beratungsgespräche stellten den Mangel an bauphysikalischen, ökologischen und energietechnischen Fachwissen bei Planern oftmals klar unter Beweis. Die Grundlage nachhaltige Lösungen in Planungsprozessen zu etablieren, war daher in den meisten Beratungsgesprächen erst zu entwickeln. Es hat sich gezeigt, dass die integralen Beratungsgespräche durch die konzentrierte Anwendung multidisziplinären Fachwissens in der Lage waren dem entgegenzuwirken und das Vertrauen von Planern und Investoren in nachhaltige Alternativen zu Standardlösungen deutlich zu erhöhen. Eine straffe Beratungsorganisation und ambitionierte, teamfähige und kompetente Berater sind dabei als grundlegende Voraussetzungen unverzichtbar.

Abstract

Initial position

The targets concerning sustainability in designing new buildings or renovation projects have been known for a long time. The aspired aims are a high comfort for the inhabitants connected with an as small as possible need for resources. A high performance in the fields of energetic behaviour, building physics and biological rating has to be reached. In addition the buildings have to be affordable in erection, operating and disposal. Different disciplines have built up great competences to achieve these requirements by now. Although numerous experts are available for the individual disciplines, the existing knowledge is mostly used in an inefficient way. As a consequence, often, sustainable solutions are not implemented because the level of information of the decision makers in the planning process in this regard is insufficient.

Idea of project

A consulting team arranged individually depending on the requirements of the respective building influences the upcoming planning decisions according to the aims of sustainability. The consulting team, consisting of experts in the field of building physics, energy management and building ecology, and the customers of the consultation meet for a (moderated) consulting meeting. The primary aim of the project is to strengthen the level of information regarding sustainable solutions in real building projects and to bring specialized knowledge to where the greatest effect can be achieved: namely to the decision maker in planning processes. The secondary effect of the project is the development of an information tool (guideline for integral consulting conversations) aiming for a strengthening of sustainable solutions in the planning process of buildings. The development of the guideline is based on the consulting conversations carried out in the context of the project.

Putting into action

The target group who assigned integral consulting conversations ranged from hospital operators, railway companies, housing associations, architects, engineering offices, up to private customers. The spectrum of the 84 building projects, which were dealt with, contained buildings, hotels, laboratory buildings, office buildings, various special buildings, residential buildings and detached houses. A number of 105 consulting sessions was assigned by the customers. Thereof 58 consulting sessions concerned new buildings, 32 dealt with renovation projects and 15 consulting sessions included both topics. The consulting team was arranged according to the requirements in the respective building process. In most of the cases the number of experts was between two and four. Moreover, a moderator was involved in 61 % of the consultations.

Conclusion

Even if the integral planning approach seems to be self-evident, the integral consulting conversations often identified lack of knowledge in the fields of building physics, building ecology and energy management. The basics needed for an implementation of sustainable building design had to be developed in many cases. It has been found that the accomplished integral consulting conversations had, based on the concentrated knowledge of several disciplines, the ability to counteract these circumstances and to strengthen the belief of planners and customers in alternative, sustainable building solutions. A taut consulting organization and ambitious and excellent consultants with well developed team skills are basic requirements for a successful implementation.

Inhalt

I. MOTIVATION & STRUKTUR	6
I.1	AUSGANGSLAGE 7
I.2	PROJEKTIDEE 8
I.3	PROJEKTUMSETZUNG 8
I.4	EINORDNUNG IN DIE PROGRAMMLINIE „HAUS DER ZUKUNFT“ 11
II. LEITFADEN – INTEGRALE BERATUNGSGESPRÄCHE	12
II.1	PROLOG 13
II.2	ORGANISATION DER BERATUNGSGESPRÄCHE 14
II.2.1	Die zentrale Rolle des Koordinators 14
II.2.2	Beratungsakquisition 15
II.2.3	Finanzielle Kalkulation 16
II.2.4	Vorgespräch zwischen Beratungskunde und Koordinator 18
II.2.5	Zusammensetzung der Beratungsteilnehmer 18
II.2.6	Terminkoordination 21
II.2.7	Auswahl des Beratungszeitpunktes 21
II.2.8	Auswahl und Organisation am Beratungsort 23
II.2.9	Die schriftliche Beauftragung 24
II.2.10	Sichtung und Verteilung des Planmaterials 24
II.3	DURCHFÜHRUNG DER BERATUNGSGESPRÄCHE 25
II.3.1	Einleitung der Gesprächsrunde 26
II.3.2	Abarbeiten der Beratungspunkte 26
II.3.3	Abschluss der Gesprächsrunde 28
II.4	NACHBEREITUNG DER BERATUNGSGESPRÄCHE 29
II.4.1	Nachbereitung mit Beratungskunden vor Ort 29
II.4.2	Nachbereitung mit Beratungsteam vor Ort 29
II.4.3	Die schriftliche Aufarbeitung (Protokoll) 30
II.4.4	Begleitende Evaluierung 31
III. WEITERFÜHRENDE INFORMATION	32
III.1	VORHANDENE BERATUNGSSTRUKTUREN IM BERATUNGSGEBIET 33
III.2	ABSTIMMUNG MIT ANDEREN PROJEKTEN 42
III.3	BERATUNGSPAKETE 43
III.4	AKQUISITIONSTÄTIGKEITEN 44
III.5	ENTWICKLUNG EINER EDV UNTERSTÜTZUNG 47
III.6	BEAUFTRAGUNG VON BERATUNGSLEISTUNGEN 52
III.7	DAS BERATUNGSTEAM 54
III.8	DIE BERATUNGSLEISTUNGEN 54
III.9	CHECKLISTE DER BERATUNGSTHEMEN 57
III.10	BERATUNGSTHEMEN 63
III.11	EVALUIERUNG DER BERATUNGEN 75
III.12	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN FÜR BAUPHYSIK 77
III.13	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN FÜR ENERGIETECHNIK 86
III.14	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN FÜR ÖKOLOGIE- UND NACHHALTIGKEIT 96
III.15	SCHRIFTLICHE AUFARBEITUNG DER BERATUNGEN 106
III.16	DIE SICHTWEISE DER FACHKONSULENTEN 121
III.17	LITERATUR 130

I.)

Motivation & Struktur

ökoinform PRAXIS

Informationsknoten für ökologisches Bauen

I.1 Ausgangslage

Die „Nachhaltigkeit“ stellt eine ganze Reihe von Anforderungen an die Sanierung und den Neubau von Gebäuden bzw. Bauwerken. Das Erreichen einer hohen Nutzungsqualität soll durch den Einsatz Ressourcen schonender Vorgangsweisen umgesetzt werden. Es soll ökologisch, energetisch, bauphysikalisch und baubiologisch hochwertig geplant und gebaut werden, wobei die gesundheitliche Unbedenklichkeit, die Finanzierbarkeit, in Errichtung, Betrieb und Entsorgung vorausgesetzt werden.

Verschiedene Wissensdisziplinen haben mittlerweile zu den angeführten Anforderungen große Kompetenzen aufgebaut. Jedoch, obwohl zahlreiche Experten für die einzelnen Disziplinen vorhanden sind, wird das vorhandene Wissen selten in gebündelter Form eingesetzt. Jeder Bauträger oder Planer der an diesen nachhaltigen Lösungen interessiert ist, sieht sich mit einer Vielzahl von Fragestellungen konfrontiert. Die auftretenden Fragen müssen einem Fachbereich zugeordnet werden, die jeweiligen Fachleute ausfindig gemacht und die Fragestellungen zur Bearbeitung weitergegeben werden. Die erarbeiteten Lösungen der Einzeldisziplinen müssen dann im Planungsprozess wieder zu einem funktionierenden Ganzen zusammengefügt werden. Dabei ist zu bedenken, dass jede Planungsentscheidung einer einzelnen Disziplin in Wechselwirkung zu anderen Disziplinen steht. Versucht man einzelne Lösungsansätze, zu einer Gesamtplanung zusammenzuführen, dann ergeben sich folgende Problemstellungen:

- **hoher Koordinationsaufwand** - Der Aufwand zur Koordination der Fachleute der verschiedenen Wissensdisziplinen (Fachbereiche) ist zeitaufwendig und somit kostenintensiv.
- **kompetenter Koordinator ist nötig** - Das Fachwissen der koordinierenden Person muss in jeder Einzeldisziplin so weit entwickelt sein, dass die Auswirkungen einer Planungsentscheidung einer Disziplin auf die daraus entstehenden Konsequenzen für eine andere Disziplin abgeschätzt werden können.
- **hohe Fehleranfälligkeit** - Die Schnittstellen zwischen den einzelnen Disziplinen bergen ein großes Potential an Fehlerquellen. Das gilt im Besonderen für Bauwerkslösungen die nicht den Standardausführungen entsprechen.
- **objektive Beratung ist selten gewährleistet** - Die meisten Beratungsleistungen sind entweder mit einem Planungsauftrag und somit an die Bindung an einen Planer gebunden (nicht standardisierte Ausführungen bedeuten einen erhöhten Planungsaufwand) oder aber sie sind mit einem wirtschaftlichen Interesse des Beratenden verbunden, und somit als nicht unabhängig zu sehen.

Nachhaltige Alternativlösungen zu gängigen Standardlösungen benötigen aber oft ein erhöhtes Maß an Fachwissen und Überzeugungsarbeit. Aus diesen Überlegungen heraus wird in diesem Projekt davon ausgegangen (Arbeitshypothese), dass oftmals nachhaltige Lösungen nicht zum Einsatz kommen, weil der diesbezügliche Informationsstand der Entscheidungsträger als unzureichend bezeichnet werden kann. Im vorliegenden Projekt sollen nachhaltige Lösungen forciert werden. Dies geschieht, indem der Informationsstand verstärkt wird und Fachinformation gezielt dort hin gebracht wird, wo die größte Wirkung erzielt werden kann: nämlich zu den Entscheidungsträgern in den Planungsprozessen.

I.2 Projektidee

Ein je nach Bauvorhaben individuell zusammengestelltes Beratungsteam (je ein Konsulent für den Fachbereich: Bauphysik, Energietechnik und Bauökologie) bearbeitet in einer moderierten Beratungssitzung ein Bauvorhaben und versuchen die anstehenden Planungsentscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit, zu beeinflussen. Die Kunden dieses Projektes sind dementsprechend Bauherren, Bauträger, kurz alle die ein Gebäude ökologisch und energetisch optimiert sanieren oder neu errichten wollen. Der Vorteil dieser Vorgangsweise liegt im Wegfallen komplizierter und fehleranfälliger Schnittstellendefinitionen zwischen den einzelnen Fachbereichen. Eine vorgeschlagene Planungslösung kann innerhalb kürzester Zeit entwickelt und auch bewertet werden. Weiters ergibt sich der Vorteil einer unabhängigen Beratung, da die beratenden Konsulenten in keinem wirtschaftlichen Zusammenhang mit dem Bauvorhaben oder mit speziellen Bauprodukten stehen. Die aus den Beratungen gewonnen Erkenntnisse werden in dem „Leitfaden – Integrale Beratungsgespräche“ in kompakter Form und systematisiert zusammengefasst.

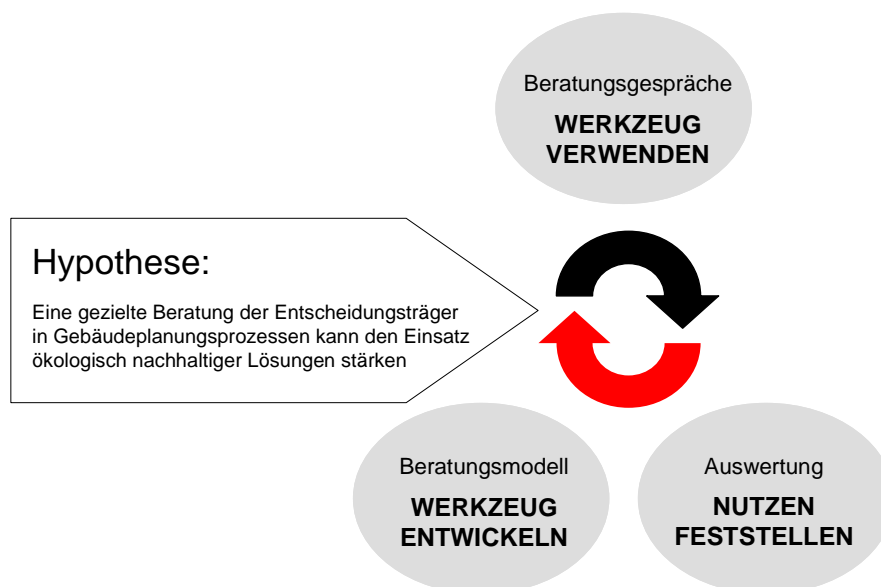


Fig. 1: Schema der Projektidee. Ausgangspunkt ist die Hypothese, dass durch gezielte Information der Entscheidungsträger, der Einsatz ökologisch nachhaltiger Bauwerkslösungen gestärkt werden kann. Zur Umsetzung dieser Information wird ein Werkzeug (Beratungsmodell) entworfen, welches im Laufe zahlreicher Beratungsgespräche weiter entwickelt wird.

I.3 Projektumsetzung

Die Vorgangsweise bei der Projektbearbeitung kann in drei Phasen unterteilt werden. Die Konzeptionsphase beschäftigt sich im Wesentlichen mit der Planung eines systematisierten Ablaufes und mit der Bekanntmachung des Projektes bei potentiellen Kunden. Der zweite Teil, die Durchführungsphase, beinhaltet die Abhaltung von Beratungsgesprächen und die damit verbundene Weiterentwicklung der Durchführungssystematik. Den Abschluss bildet die Auswertungsphase, mit einer Evaluierung der erzielten Ergebnisse und der Verbreitung des entwickelten Beratungsmodells in Form eines schriftlichen Leitfadens.

Konzeptionsphase

Erstellen eines Beratungsmodells - Dieses Arbeitspaket beinhaltet die Entwicklung des Beratungsmodells. Dazu gehört die Vorgangsweise bei der Koordination des Expertenpools, die Art der Kontaktaufnahme zu potentiellen Beratungskunden so wie das Erstellen eines Schemas der systematisierten Beratungssitzungen. Hierzu gehören auch die Form der Dokumentation der Beratungsleistung und die Vorinformation von potentiellen Kunden bezüglich der zu erwartenden Leistungen (Präsentationsunterlagen). Eine möglichst schlanke und effektive Organisationsstruktur wird dabei als Notwendigkeit vorausgesetzt.

Prüfung des Beratungsmodells - Dieses Arbeitspaket ist vorgesehen, um das im vorangegangenen Arbeitspaket erstellte Modell zu prüfen und weiter zu entwickeln. Ansätze, die der Umsetzung im vorgeschlagenen Projekt dienen, werden eingearbeitet. Gleichzeitig werden Synergien zu in Österreich und in den angrenzenden Nachbarländern laufenden Modellen gesucht. Mögliche Beispiele wären die Beratungen im Niedrigenergiehausbereich und evtl. das Programm SMART in der Schweiz.

Durchführungsphase

Weiterentwicklung des Beratungsmodells - Die Arbeiten in der Beratungsphase laufen parallel auf zwei Ebenen ab. Einerseits wird durch die Mitglieder des Projektteams die Weiterentwicklung des Beratungsmodells in Richtung Verbesserung des Zeitmanagements bei der Koordination der Experten und der Kunden voran getrieben. Andererseits werden parallel dazu laufend Beratungsgespräche abgehalten. Die Durchführung eines Testlaufes für ein Beratungsgespräch ergibt eine erste Praxistauglichkeit. Bei sich überschneidenden Kompetenzen einigen sich Berater auf die Abdeckung ihrer Zuständigkeitsbereiche. Der Ablauf wird geprobt und in Richtung Effektivität und Marketing verbessert. Auf Basis des entwickelten Modells und der anzusprechenden Kundenstruktur werden erste Ideen für Verbreitung und Marketing konzipiert.

Durchführung und Dokumentation der Beratungsleistungen - Das Projektteam setzt sich zum Ziel, dass in jeder Beratungssitzung folgende drei Themenbereiche durch Experten mit entsprechendem Fachwissen abgedeckt sind. Die Ökologie bzw. Baubiologie als zentrales Anliegen des Projektes. Die Bauphysik nimmt im Besonderen bei ambitionierten Bauvorhaben einen zentralen Stellenwert für die „technische Funktionsfähigkeit“ eines Gebäudes ein und ist somit unerlässlich für eine hochwertige Beratungsleistung. Als drittes soll die Energietechnik das Fachwissen über Erneuerbare Energie und deren technische Anwendung sowie über energieeffiziente Haustechnik in die Beratung einbringen. In der Folge wird der Beratungsansatz der einzelnen Fachgebiete näher beschrieben.

Ökologie und Baubiologie

- Die Materialauswahl nach stoffökologischen und baubiologischen Kriterien bringt Vorteile sowohl für den Neubau, als auch im Bereich Althausanierung. Ziel ist es, die Umwelt zu entlasten und gleichzeitig eine höhere Nutzungsqualität im Vergleich zu "konventionellen" Gebäuden zu erreichen.

Beratungsziel insgesamt ist die Information über Vorteile und Besonderheiten bei der Verwendung von stoffökologischen und baubiologischen Materialien. Über einen Produkt- und Konstruktionsvergleich zwischen "konventioneller" und stoffökologischer bzw. baubiologischer Bauweise werden die baustoffspezifischen Vorteile und die konstruktiv richtige Einbindung im Rahmen des jeweiligen Projektes dargelegt. Stoffökologisch sinnvolle Lösungen zeichnen sich durch einen geringen Energieaufwand bei Herstellung, Transport und Entsorgung aus. Sie garantieren zusätzlich eine gute Wiederverwendbarkeit bzw. Recyclierbarkeit im Sinne einer Kreislaufwirtschaft. Dies ist umso wichtiger, als mit dem Abbruch "konventioneller" Gebäude zunehmend hohe Entsorgungskosten verbunden sind. Nach baubiologischen Kriterien ausgewählte Materialien, speziell im Innenausbau, verbessern Raumluft und Raumklima im Gebäude. "Natürliche" Materialien sind schadstoffarm und, können außerdem Schadstoffe absorbieren, minimieren die Staubbelastung und regulieren hervorragend den Feuchtigkeitshaushalt. Diese entscheidenden Pluspunkte bringen Komfort, Gesundheit und Leistungsfähigkeit für den Benutzer.

Bauphysik

- Die Bauphysik umfasst insbesondere den winterlichen und sommerlichen passiven Wärmeschutz, verbunden mit den Problemen der Oberflächen- und Bauteilkondensation sowie den Schallschutz samt Akustik und Brandschutz. Einseitige Optimierung oder architektonisch überzogene Vorgaben haben oft bauphysikalisch negative Folgen bis hin zu (ggf. erst spät auftretende) Bauschäden. Es ist daher Ziel, zwischen den künstlerischen Architektenwünschen, den Bauherrenwünschen nach geringen Bau- und Betriebskosten sowie den physikalischen Gegebenheiten Kompromisse zu schließen, wobei auch die Haustechnik, die Statik, die Machbarkeit (Hochbau) usw. zu berücksichtigen sind.

Energietechnik

- Die Beratungsleistung im Fachbereich Energietechnik ist bestrebt möglichst einfache und effiziente Energiekonzepte, welche ein hohes Maß an erneuerbaren Energien beinhalten, vorzuschlagen. Ist in einem Bauvorhaben bereits ein Energiekonzept vorhanden, dann wird dieses bewertet und versucht Alternativen aus den Bereichen erneuerbarer Energie und Haustechnik aufzuzeigen. Neben der Konzeption sollen aber auch vorhandenes Planmaterial betrachtet und auf Schwachstellen bzw. Fehler hingewiesen werden. Durch eine Einbindung der energetischen Planung bereits in der Konzeptphase eines Gebäudes, kann oft ohne relevante Mehrinvestitionen sowohl eine Verringerung der Betriebskosten als auch eine Erhöhung des Benutzerkomforts erzielt werden.

Für den Fall, dass in einem Bauvorhaben eines der drei Themenbereiche durch bereits beauftragte Planer vollständig abgedeckt ist, so wird das zur Verfügung gestellte Paket an Fachkompetenz um diesen Themenbereich verkleinert. Verlangt die Bauaufgabe bzw. die Aufgabenstellung an die Beratung hingegen eine Erweiterung der Themenbereiche, so wird das Beraterteam um die benötigte Fachkompetenz erweitert.

Auswertungsphase

Auswertung der Beratungsleistungen - Das Ziel der Beratungen liegt einerseits in der Unterstützung interessierter Bauträger Planungsentscheidungen in Richtung Nachhaltigkeit zu beeinflussen und andererseits in der Auswertung der Beratungsgespräche als Grundlage zur Erstellung eines Leitfadens.

Erstellung eines Leitfadens - Ziel des „Leitfadens - Integrale Beratungsgespräche“ ist eine Aufbereitung der gewonnenen wesentlichen Erfahrungen, Probleme und Lösungsvarianten bei der Durchführung interdisziplinärer Beratungsgespräche. In kurzer aber präziser Form werden die möglichen Hindernisse aber auch Potentiale unterschiedlicher Vorgangsweisen bei, Akquisition, Durchführung und Wirkung solcher integraler Planungs- und Bauberatungen aufgezeigt werden. Entsprechend der Übernahme des Projektes ÖKOINFORM* als Leitprojekt in der Forschungsinitiative „Nachhaltig Wirtschaften“ des BMVIT, werden die diesbezüglichen Ergebnisse als Inhalte für einen ÖKOINFORM- Folder bereitgestellt.



*... ist eine Begleitmaßnahme der Programmlinie "Haus der Zukunft" mit dem Ziel durch die Aufbereitung und Vernetzung des aus "Haus der Zukunft" gewonnenen Wissens zu einer Optimierung von innovativen Baukonzepten in einem umfassenden ökologischen Sinn beizutragen. Neben dem Einsatz von energiesparenden Technologien und Bauweisen geht es dabei vor allem um die Optimierung von Planungsprozessen, den Einsatz nachwachsender Rohstoffe (NAWAROS) und die verstärkte Berücksichtigung von Standortfragen und Bedürfnissen von Bewohnerinnen und Bewohnern (<http://www.ecology.at/oekoinform/>).

I.4 Einordnung in die Programmlinie „Haus der Zukunft“

Durch die Streuung der Beratungsgespräche auf verschiedenste Bauträger wird eine Diffusion des Gedankengutes ökologischer Bauweisen angestrebt. Die durch das Beratungsteam aufgezeigten Lösungsansätze haben gute Chancen in die Standards der jeweiligen Bauträger aufgenommen zu werden.

– *Verbreitung von Gedankengut*

Auch das Beratungsmodell selbst ist ebenfalls auf Multiplikation angelegt, da es Dritten ermöglicht diese Idee weiter zu verfolgen und dabei auf einen gut dokumentierten Erfahrungsschatz zuzugreifen. Es wird dadurch angestrebt, ein Marktpotential für Beratungsleistungen auf dem Gebiet nachhaltigen Bauens zu erschließen.

– *Multiplikation durch Weitergabe von Erfahrungswerten*

84 beratene Bauvorhaben erhielten durch die Beratungsleistungen Impulse, die den Zielen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ entsprechen. Somit kann nicht nur ein theoretischer Erfahrungsschatz für Integrale Planungen erarbeitet werden, sondern es zeigt sich auch eine direkte Auswirkung in der Form von, im Sinne der Programmlinie, verbesserten Gebäuden.

– *direkte bauliche Maßnahmen*

II.)

**Leitfaden –
Integrale Beratungsgespräche**

ökoinform PRAXIS

Informationsknoten für ökologisches Bauen

II.1 Prolog

Der integrale- multidisziplinäre Planungsansatz

In einem gängigen Hochbau-Planungsprozess werden die einzelnen Planungsschritte chronologisch geordnet hinter einander durchgeführt. Die einzelnen Fachkompetenzen werden in diesem sogenannten seriellen Planungsansatz nach und nach in die Planung eingegliedert. Der große Nachteil dieser Vorgangsweise liegt darin, dass Planungsentscheidungen oft ohne die nötige Fachkompetenz getroffen werden müssen, da diese oftmals erst zu einem späteren Zeitpunkt in die Planung eingebunden werden. Durch das Fehlen von Kompetenzen kommt es in der Folge oftmals zu falschen Planungsentscheidungen (Weichenstellungen). Wird eine Fehlentscheidung in einem bereits abgeschlossenen Planungsschritt zu einem späteren Zeitpunkt erkannt, dann ist der entstandene Fehler, wenn überhaupt, oftmals nur unter Einsatz großer zeitlicher, personeller und finanzieller Ressourcen zu beheben. Der integrativ-multidisziplinäre Planungsansatz hingegen geht davon aus, dass ein Bauvorhaben von Vertretern mehrerer Fachkompetenzen gleichlaufend entwickelt wird. Der große Vorteil dieser Vorgangsweise liegt in der wesentlich höheren Qualität der Planung und in der besseren Vermeidbarkeit von Planungsfehlern, da alle wesentlichen Kompetenzen in jedem Planungsschritt an der Entwicklung eines Bauvorhabens beteiligt sind. Ein zentraler Nachteil dieser Vorgangsweise liegt im Verbrauch erhöhter Personalressourcen und folglich in erhöhten Planungskosten.

integrale Beratungsgespräche

Integrale Beratungsgespräche basieren ebenso wie integrale Planungen auf der Idee alle nötigen Fachkompetenzen zur selben Zeit an denselben Ort zu bringen um Planungsaufgaben umfassend und multidisziplinär bearbeiten und lösen zu können. Die oben angeführten Vorteile und Nachteile des integrativ-multidisziplinären Planungsansatzes gelten daher ebenso für die Durchführung integraler Beratungsgespräche. Für integrale Beratungsgespräche ist demnach eine Vorgangsweise zu finden, bei der die Vorteile integrativ- interdisziplinärer Beratungen (hohe Beratungsqualität durch Teilnahme der wesentlichen Fachkompetenzen) zum Tragen kommen und zugleich eine möglichst hohe Effizienz in der Durchführung gegeben ist, mit dem Ziel, die Planungskosten möglichst klein halten zu können. In der Folge wird ein Leitfaden (Ablaufmodell) vorgestellt, in dem diese grundlegenden Ziele der Effizienzerhöhung bei Organisation, Durchführung und Nachbereitung integrativer Beratungsgespräche verfolgt werden. Folgende Fragen sind dabei von besonderem Interesse:

- Wie können die Arbeitsschritte organisiert und logistisch verbessert werden?
=> Bildung von Standardprozessen und Vermeidung unnötiger Arbeitsschleifen
- Durch welche Hilfsmittel kann die Effizienz der Beratungen gesteigert werden?
=> spezifische Software, Checklisten, etc.
- Welche Informationen brauchen die einzelnen Akteure zu welcher Zeit?
=> Informationsmanagement

Aufbau des Leitfadens

Der Leitfaden basiert auf dem Ansatz, dass gezielte Beratung der Entscheidungsträger den Einsatz ökologisch nachhaltiger Bauwerkslösungen forciert. Er zeigt eine Vorgehensweise, wie das entsprechende Fachwissen zur richtigen Zeit in wirkungsvoller Form mittels einer Beratung in einen Planungsprozess eingebracht werden kann.

Es werden sowohl erfolversprechende Vorgangsweisen aufgezeigt, als auch potentielle Hemmnisse und Schwierigkeiten analysiert. Zudem wird die Vermeidung unnötiger Arbeitsschleifen besprochen. Das Potential der Beratungsgespräche wird herausgearbeitet, Erkenntnisse werden aufbereitet, Lösungsvarianten, aber auch aufgetretene Probleme, werden in kurzer präziser Form beschrieben und somit für Dritte aufbereitet. Die Inputs für den Leitfaden stammen aus den Erfahrungen der durchgeführten Beratungsgespräche. Verschiedenste Vorgangsweisen wurden dabei im Rahmen dieses Projektes entwickelt, praktisch erprobt und ausgewertet. Der Leitfaden gliedert den Bearbeitungsprozess in chronologisch geordnete Arbeitsschritte, benennt diese, und bietet Informationen zu den einzelnen Arbeitsschritten. Der Grundgedanke dahinter ist das Zerlegen eines komplexen Prozesses in einzelne überschaubare und beschreibbare Einzelaktionen. Die chronologische Gliederung wurde gewählt, weil sie dem tatsächlichen Ablauf im Planungsprozess am Nächsten kommt. Diagramme helfen beim Verständnis der Zusammenhänge. Die verbale Beschreibung wird durch eine grafische Aufbereitung ergänzt.

II.2 Organisation der Beratungsgespräche

II.2.1 Die zentrale Rolle des Koordinators

Bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der integralen Beratungsgespräche hat sich gezeigt, dass jeder Beratung ein Koordinator zugewiesen werden soll. Der Koordinator nimmt die zentrale Position im gesamten Organisationsablauf der Beratungsgespräche ein. Die Aufgabe des Koordinators liegt dabei in der Abarbeitung aller nötigen Arbeitsschritte, die zur Durchführung einer möglichst effizienten Beratung führen. Fig. 2 zeigt die Arbeitsschritte bei der Durchführung der Beratungsgespräche die von jeweils einem Koordinator (d.h. einer Person) abgearbeitet werden sollten.

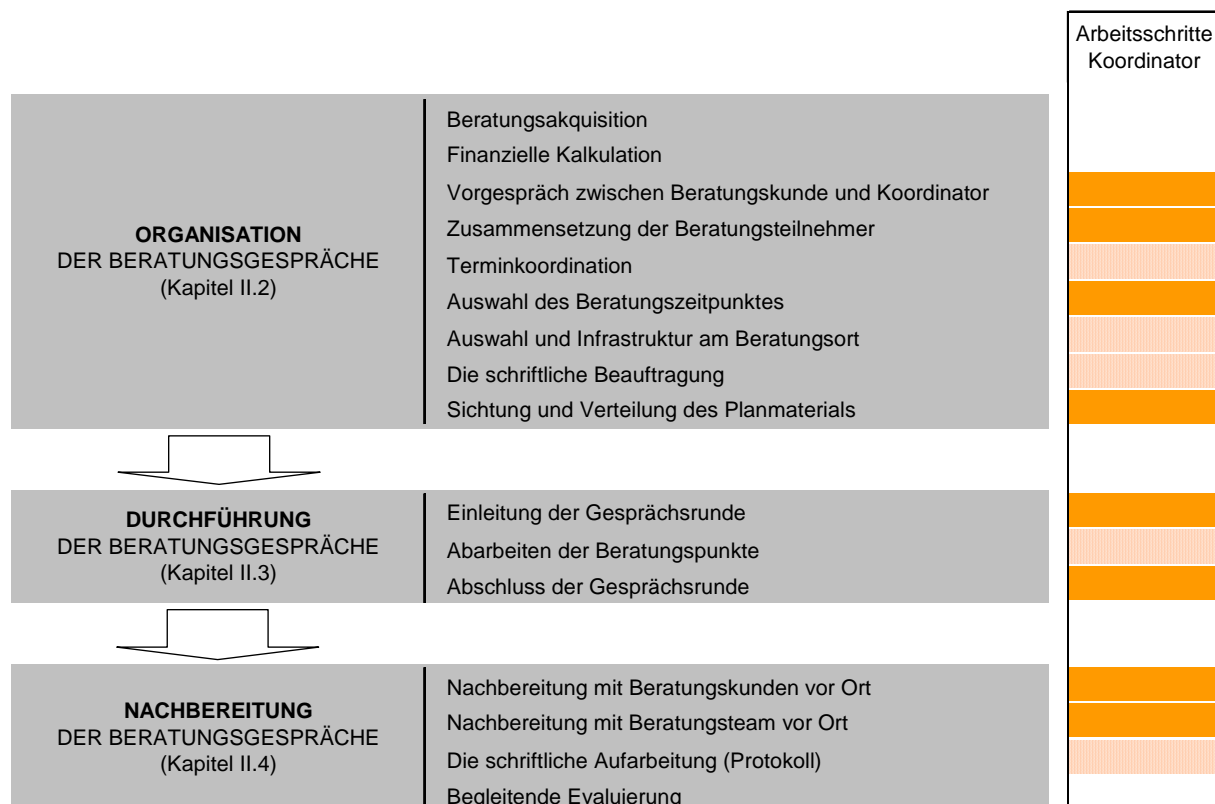


Fig. 2: Modellablauf der Beratungen. Die vollflächig markierten Arbeitsschritte müssen vom Koordinator im Wesentlichen persönlich durchgeführt werden. Die gepunkteten Arbeitsschritte können, zumindest teilweise, delegiert werden. In den Kapiteln des Leitfadens werden die Aufgabenbereiche des Koordinators erläutert.

Der Koordinator begleitet, im Idealfall, eine Beratung vom ersten Kontakt mit dem Auftraggeber bis zur Nachbereitung der Beratungsleistung. Er organisiert, leitet bzw. moderiert die Beratungsgespräche und organisiert die Nachbereitung. Eine Arbeitsteilung, die diese personelle Durchgängigkeit zerreißt, verursacht einen hohen Aufwand an interner Informationsweitergabe und birgt zwangsläufig auch eine erhöhte Fehleranfälligkeit in sich. Mehrfache personelle Wechsel können zudem eine Verunsicherung des Beratungskunden bewirken und sind daher zu vermeiden. Eine schlechte Organisation der Beratungsleistungen bedeutet unzufriedene Kunden, finanzielle Verluste und verärgerte Konsulenten und in letzter Konsequenz ein Scheitern des Ansatzes. Eine Ausnahme bilden Beratungsgespräche mit wenigen Teilnehmern (siehe „kleines Beratungspaket“, => III.3), in denen bei einem gut eingespielten Beratungsteam die Moderation durch einen Fachkonsulenten erfolgen kann.

KERNAUSSAGEN

Der integrativ- interdisziplinäre Ansatz geht davon aus, dass ein Bauvorhaben von Vertretern mehrerer Fachkompetenzen gleichlaufend entwickelt (beraten) wird.

Bei integrativ- interdisziplinären Prozessen können viele Fehler serieller Prozesse vermieden werden. Diese Prozesse sind jedoch meist mit dem Verbrauch relativ hoher zeitlicher, personeller und somit auch finanzieller Ressourcen verbunden und müssen daher effizient gestaltet werden.

Die durchgängige Abwicklung einer Beratung, vom Akquisitionsgespräch bis zum Abschluss, durch einen Koordinator stellte sich als die effizienteste Bearbeitungsform heraus. Vorgangsweisen die eine Übergabe der Information benötigen sind deutlich arbeitsaufwendiger, zeitintensiver und fehleranfälliger.

Die organisatorischen und fachlichen Anforderungen an den Koordinator sind relativ hoch angesetzt da dieser sowohl die organisatorische Betreuung als auch in den Beratungsgesprächen die fachliche Leitung (bzw. Moderation) verantwortet.

II.2.2 Beratungsakquisition

Basierend auf den für das vorliegende Projekt durchgeführten Akquisitionstätigkeiten (=> III.4) können folgende Aussagen getroffen werden:

- Das Schlagwort "Integrierte Bauberatung" ist bei den Zielgruppen (potentielle Auftraggeber einer Beratung) noch nicht oder sehr wenig bekannt. Zum Verständnis der Vorteile einer integrativ- interdisziplinären Beratung sind gewisse Fachkenntnisse und Erfahrung mit Planungsprozessen an sich erforderlich. Der Personenkreis potentieller Auftraggeber verfügt in den überwiegenden Fällen über diese Fachkenntnis nicht.
- Die Unabhängigkeit der eingesetzten Fachkonsulenten (d.h. kein wirtschaftlicher Konnex der Fachkonsulenten zu Firmen) wird von Auftraggebern einer Beratung oftmals als ein die Beauftragung motivierendes Argument gesehen.

- Jeder Planungsprozess bedingt, auch ohne eine Beratung über nachhaltige Lösungen, einen hohen Aufwand an zeitlichen und personellen Ressourcen. Die angebotene Beratung wird daher von den Beratungskunden primär als mögliche „Ergänzung“ eingestuft und nicht als Notwendigkeit.
- Die Beschränkung der Beratungsleistungen auf Objekte in einem vorab festgelegten relativ kleinen Beratungsgebiet (\Rightarrow III.1) beschränkt die Anzahl der durchführbaren Beratungsgespräche deutlich. Eine Ausweitung des Beratungsgebietes verursacht jedoch meist eine deutliche Erhöhung der Reisekosten. Zu hohe Reisekosten steigern wiederum die Gesamtkosten der Beratung und verhindern in der Folge oftmals eine Beauftragung. Dies trifft im Wesentlichen auf Sanierungsvorhaben zu bei denen eine Begehung vor Ort erforderlich ist. Bei Beratungen von Neubauvorhaben mit „mobilen“ Auftraggebern wirkt sich dieses Argument nicht schlagend auf die Akquisition aus.
- Die mündliche Empfehlung, so ergaben die Rückmeldungen in den Feedbackbögen, war der primäre Grund der Kunden Kontakt aufzunehmen. Wenn die Zufriedenheit mit der Beratungsleistung bei den Kunden sehr hoch ist, werden die Beratungsleistungen weiterempfohlen und es erhöht sich die Nachfrage nach Beratungen.
- Die Auswertung der durchgeführten Akquisitionsschienen (\Rightarrow III.4) zeigt deutlich, dass Printmedien geeignet sind eine Kontaktaufnahme mit dem Beratungsteam zu initiieren. Der Verlauf des Vorgesprächs mit dem Koordinator bleibt jedoch letztendlich das entscheidende Kriterium darüber ob eine Beauftragung erfolgt.
- Das Akquisitionsmaterial und das Erstgespräch eines potentiellen Kunden müssen zielgruppengerecht aufbereitet werden. Privatpersonen verlangen andere Vorgangsweisen bei der Beratungsakquisition als professionelle Planer oder Bauträger. Eine Staffelung des Akquisitionsmaterials nach der inhaltlichen Tiefe bzw. nach Zielgruppen ist empfehlenswert.



Fig. 3: gestaffelte Akquisitionsmedien: Präsentation (Powerpoint) und Folder und weiterführende Informationen über Fachkonsulten und Vorgangsweisen in einer Beratung für Interessierte; jeweils als Hardcopy und als elektronische Version verfügbar (\Rightarrow III.4)

II.2.3 Finanzielle Kalkulation

Eine zentrale Bedeutung bei der Konzeption von Beratungsleistungen nimmt die finanzielle Kalkulation ein; mit ihr steht oder fällt die Umsetzbarkeit. Da an jedem Beratungsgespräch aufgrund des integralen Ansatzes mindestens drei Konsulten und ein Moderator beteiligt sind nehmen die Personalkosten eine zentrale Stelle in der Kalkulation ein.

Kostensenkungen sind somit durch die folgenden Maßnahmen denkbar:

Die Senkung der spezifischen Personalkosten (Stundensatz). Eine Konsequenz dieser Maßnahme wäre eine Absenkung der Beratungsqualität, da Berater mit einem geringeren Marktwert eingesetzt werden müssten. Das vorliegende Beratungskonzept ist jedoch als punktuelles Ereignis in einem Planungsprozess gedacht. Die geballte Kompetenz hochwertiger Berater soll zu ausgesuchten Zeitpunkten im Planungsprozess eines Gebäudes den jeweiligen Planungsstand kritisch hinterfragen und für die weiteren Planungsschritte sinnvolle Wege aufzeigen. Die wesentlichen Punkte von zum Teil komplexen Bauvorhaben müssen dabei vom Beratungsteam innerhalb kürzester Zeit erfasst und bearbeitet werden. Diese Aufgabenstellung verlangt hohe Kompetenz und Erfahrung. Dementsprechend hoch qualifizierte Konsulenten müssen aber auch eine finanzielle Abgeltung erhalten die zumindest annähernd ihrem Marktwert entspricht.

Im vorliegenden Projekt wurden unterschiedlichste Zusammensetzungen des Beratungsteams erprobt und ausgewertet. Es hat sich gezeigt, dass eine auf die jeweilige Aufgabenstellung angepasste Verkleinerung des Beratungsteams durchaus problemlos durchgeführt werden kann. Eine Voraussetzung dazu ist einerseits ein ausführliches Vorgespräch zwischen dem Koordinator und dem Beratungskunden über den zu erwartenden Besprechungsinhalt (\Rightarrow II.2.4), um die benötigten Fachkompetenzen bereitstellen zu können. Andererseits kann bei gut aufeinander abgestimmten Fachkonsulenten in sehr kleinen Beratungsgruppen (d.h. maximal zwei Fachkonsulenten und maximal zwei Beratungskunden) die Moderation durch einen Fachkonsulenten übernommen werden. Eine zeitliche Staffelung der Anwesenheit der Fachkonsulenten (Fig. 10) hat sich als schwer durchführbar und für den Beratungskunden als verwirrend erwiesen.

Die in diesem Projekt verfolgte Effizienzsteigerung bei der Organisation und bei der Durchführung der Beratungen kann die für eine Beratung aufgewendeten Bearbeitungszeiten deutlich reduzieren. Im Rahmen des vorliegenden Projektes konnten die größten diesbezüglichen Einsparungspotentiale durch eine Teilautomatisierung der Terminkoordination (\Rightarrow III.5), durch eine zentrale Aufarbeitung des Planmaterials durch den Koordinator und durch eine möglichst effiziente Form der schriftlichen Aufarbeitung (\Rightarrow III.15) erschlossen werden.

Der überwiegende Anteil an Sachkosten wird durch die Reisekosten verursacht, demnach stellt naturgemäß die Reduktion der Reisekosten die wirkungsvollste Maßnahme zur Reduktion der Sachkosten dar. In diesem Zusammenhang zeigt sich eine Beschränkung des Beratungsgebietes (\Rightarrow III.1) als sowohl ökonomisch als auch ökologisch sinnvolle Maßnahme.

KERNAUSSAGEN

Die im integrierten Ansatz begründete Teilnahme von mehreren hoch qualifizierten Konsulenten und eines Moderators an einem Beratungsgespräch macht die Personalkosten zum zentralen Punkt der finanziellen Kalkulation.

Die Konsulenten haben komplexe Fragestellungen in kürzester Zeit zu erfassen und zu bearbeiten. Die finanzielle Abgeltung der dazu nötigen Kompetenz und Erfahrung muss dem Marktwert entsprechen.

Bei Beratungen die eine lange Anreise des Beratungsteams erfordern werden die Reisekosten und die aufzuwendenden Personalkosten für die Abgeltung der Reisezeit zur dominierenden Größe der Beratungskosten.

II.2.4 Vorgespräch zwischen Beratungskunde und Koordinator

In einem Vorgespräch zwischen dem Koordinator und einem potentiellen Beratungskunden sind die wesentlichen Randbedingungen der Beratung zu klären. Die Durchführung dieses Gespräches gehört zum Aufgabengebiet des Koordinators. Die Erfahrungen aus dem vorliegenden Projekt zeigen, dass dieses Vorgespräch in den meisten Fällen problemlos telefonisch abgehalten werden kann. Im Gegensatz zu einem persönlichen Treffen spricht die Zeiteffizienz für die telefonische Abwicklung. Im Zuge dieses Gespräches sollten folgende Punkte geklärt werden (chronologisch geordnet):

- Information des Beratungskunden über die angebotenen Leistungen und Kosten (⇒ III.3)
- Beschreibung des Bauvorhabens durch den potentiellen Beratungskunden
- Klärung ob die Zielrichtungen der Beratung und des Bauvorhabens kompatibel sind

Erfolgt im Vorgespräch eine prinzipielle Einigung über die Abhaltung eines Beratungsgespräches, so sind folgenden Punkte zu beachten:

- Gegenseitige Übergabe der Kontaktadressen
- Der Beratungskunde hat die Möglichkeit drei Terminvorschläge zu machen
- Klärung der Übergabemodalitäten des Planmaterials
- Festlegen der weiteren Vorgangsweise

II.2.5 Zusammensetzung der Beratungsteilnehmer

Nachdem der Koordinator mit einem zukünftigen Beratungskunden ein positives Vorgespräch geführt hat, ist es seine Aufgabe ein Beratungsteam zusammenzustellen. Dabei kann immer auf dieselben Konsulenten zurückgegriffen werden oder aber für eine jede Beratung ein individuell zusammengesetztes Beratungsteam gebildet werden.

Eine fixe personelle Zusammenstellung des Beratungsteams bietet den Vorteil, dass sich der Moderator und die Fachkonsulenten im Laufe der Zeit besser kennenlernen. Dies bietet für den Moderator die Möglichkeit die einzelnen Argumentationslinien der Fachkonsulenten vorab zu gliedern um in der Folge die Gesprächsführung effizienter zu gestalten. Der Vorteil für die Konsulenten liegt darin, dass bei Überschneidungen von Fachbereichen (z.B. das thermische Verhalten von Gebäuden kann sowohl der Energietechnik als auch der Bauphysik zugeordnet werden) die Reibungseffekte zwischen den Konsulenten minimiert werden können. Obwohl eine gleichbleibende personelle Zusammensetzung die oben genannten Vorteile bringt, scheint sie nicht in allen Fällen die beste Vorgangsweise darzustellen.

Eine variable personelle Zusammensetzung des Beratungsteams bietet hingegen den Vorteil, dass auf die jeweilige Aufgabenstellung im Bauvorhaben besser reagiert werden kann. Dazu sind bei der Zusammenstellung des Personenkreises verschiedenartigste Kriterien zu beachten. Diese Kriterien beziehen sich auf die potentiellen Teilnehmer selbst (Anforderungsprofil), als auch auf ihre Interaktion untereinander. Die Auswahl des Teams muss auf die Aufgabenstellung abgestimmt sein. Nicht jedes Team ist für jede Beratungsaufgabe geeignet. Auf folgende Punkte ist im Besonderen zu achten:

Generelle Anforderungen an die Teilnehmer

Entsprechende zeitliche Ressourcen - Teammitglieder, die für die Beratungsleistungen zu wenig Zeit aufwenden können (oder möchten) verlangsamen und blockieren die Zusammenarbeit. Der Projekterfolg bzw. -fortschritt ist dadurch gefährdet.

Identifikation mit dem Team - Die einzelnen Teammitglieder sollten so gewählt werden, dass sie bereit sind miteinander zu arbeiten und zudem gewillt sind in der Diskussion gegenseitig auf die Standpunkte der anderen Teilnehmer einzugehen.

Kritisches Hinterfragen von Teamentscheidungen - Ein zu starkes Gruppengefühl kann dazu führen, dass Vorschläge, Ideen und Anregungen aus der Gruppe nicht mehr kritisch hinterfragt werden. Man verlässt sich auf das Wissen der anderen und „Blinde Flecken“ bei Teamentscheidungen sind die Folge.

Anforderungen an den Moderator

Hohe Kommunikationskompetenz - Die im Vorgespräch angesprochenen Fragestellungen des Bauherrn sollen diskutiert werden, gleichzeitig soll Zeit bleiben, um den Konsulenten die Möglichkeit zu geben ihre umfassende Betrachtung darzustellen. Der Moderator hat die Aufgabe, die Diskussion zu leiten, zu kontrollieren, ob alle Punkte zur Sprache gebracht wurden, rückzufragen, ob der Kunde mit der Information der Konsulenten zufrieden ist, ob die Fragen ausreichend diskutiert wurden und er hat die Aufgabe zusammenzufassen. Um den Moderator bei dieser komplexen Aufgabe zu unterstützen wurde ein Schema erarbeitet (Fig. 6, S. 25), das den Ablauf eines Beratungsgesprächs strukturiert.

Fachlicher Einblick - Der versierteste Experte ist für den Kunden nutzlos, wenn er inhaltlich nicht verstanden wird. Der Konsulent hat aufgrund seiner Ausbildung und Berufserfahrung ein hohes Fachwissen, er weiß, wovon er spricht. Beim Kunden erzeugen die Aussagen der Konsulenten oft unvollständige Bilder, weil dieser fachliche Zusammenhänge nicht kennt oder Einheiten, Kennwerte und andere Grundlagen nicht zuordnen kann. Der Moderator muss dafür sorgen, dass in einer für alle Teilnehmer verständlichen Sprache gesprochen wird. Das entsprechende Fachwissen des Moderators ist daher Voraussetzung um die Diskussion lenken zu können.

Durchsetzungsvermögen – Die grundlegende Struktur einer Beratungssitzung wird vom Moderator vorgegeben und ist von diesem auch durchzusetzen. Es darf kein Zweifel daran bestehen, dass das Gespräch vom Moderator geleitet wird. Abweichungen einzelner Gesprächsteilnehmer von den vorgegebenen Gesprächsthemen sind vom Moderator zu unterbinden.

Neutralität - Es gehört zu den Aufgaben des Moderators eine möglichst neutrale Haltung einzunehmen. Fachliche Aussagen zu kommentieren oder zu bewerten liegt nicht im Aufgabengebiet des Moderators, inhaltliche (fachspezifische) Fragen sind daher immer an andere Gesprächsteilnehmer weiterzuleiten.

Vorbereitung - Der Moderator eines Beratungsgesprächs muss zudem inhaltlich über die Beratungsaufgabe informiert sein (Informationen aus dem Vorgespräch und Sichtung des Planmaterials). Aus diesem Grund ist es von Vorteil, wenn die Aufgaben des Koordinators und die Moderation eines Beratungsgesprächs von einer Person wahrgenommen werden. Weiters bietet dies den Vorteil, dass dem Moderator bereits der Beratungskunde (und umgekehrt) bekannt ist und dieser mit den Zielvorstellungen des Kunden vertraut ist.

Anforderungen an den Konsulenten

Soziale Kompetenz - Die gemeinsame, zeitgleiche Bearbeitung eines Projektes erfordert besondere zwischenmenschliche Fähigkeiten: Offenheit, Kompromissbereitschaft und Auseinandersetzungsbereitschaft sind wichtige Elemente der so genannten „Teamfähigkeit“. Desinteresse am Gesamtprojekt und die Fokussierung ausschließlich auf die eigene Expertise widersprechen dem Grundgedanken einer integralen Beratung. Störend für die Teamarbeit sind weiters Überbewertung des eigenen Fachbereiches und unproduktive Kritik.

Gesprächdisziplin - Ein wesentliches Kriterium für die (zeit-) effiziente Durchführung eines Beratungsgespräches liegt in der Gesprächsdisziplin der Teilnehmer. Die jeweiligen Gesprächsthemen werden vom Moderator vorgegeben. Diese Themenvorgabe ist von allen anderen Gesprächsteilnehmern zu akzeptieren.

Fachliche Kompetenz - Die fachliche Kompetenz der Berater bildet den Sockel der gesamten Beratungsgespräche. Hohe fachliche Qualifikation und Projekterfahrung sind dabei einzufordern.

Anforderung an den Moderator und an die Konsulenten

Zusammenarbeit mit den Fachplanern des Auftraggebers - Zusätzlich zum Auftraggeber einer Beratung werden zu einem Beratungsgespräch auch die bereits beauftragten Planer (Architekten, Haustechniker, Elektrotechniker etc.) eingeladen. Der große Vorteil dabei liegt in der direkten Weitergabe von Informationen an den fachlich gebildeten Planer oder auch an eine ausführende Firma. Dieser direkte Kontakt ist einem Umweg über einen oftmals unkundigen Auftraggeber zu bevorzugen. Die Beteiligung einer möglichst großen Gruppe an Planern und Ausführenden ist wünschenswert. Planungsentscheidungen können dabei sehr schnell in allen wesentlichen Facetten beleuchtet, diskutiert und aufgrund der Anwesenheit der Entscheidungsträger auch festgelegt werden. Neben den großen Vorteilen dieser Vorgangsweise ist dabei aber auch auf das naturgemäße Konfliktpotential zwischen Fachplanern und Beratungskonsulenten zu achten. Dieses Konfliktpotential beruht auf zwei Ursachen:

- (1) persönliche Motivation - Kritik von Seiten der Konsulenten am Planungsstand eines Bauvorhabens kann auch als Kritik an der Leistung der jeweils beauftragten Planer aufgefasst werden. Diese Kritik wird manchmal als persönlicher Angriff aufgefasst. Dies kann bei am Beratungsgespräch teilnehmenden Planern Abwehrverhalten verursachen.
- (2) Kostendruck - Die Abgeltung von Planungsleistungen im Bauwesen ist knapp kalkuliert. Alternative Lösungsvorschläge von Seiten der Konsulenten können den Planungsaufwand erhöhen, erfordern unter Umständen, dass der Fachplaner nicht mit seinen Standarddetails arbeiten kann. Auch wenn dieser Aufwand die Qualität des Gebäudes verbessert können alternative Lösungsvorschläge beim Fachplaner Unmut hervorrufen.

KERNAUSSAGEN

Die Zusammensetzung und Organisation eines Beratungsgespräches obliegt dem zuständigen Koordinator.

Die effizienteste Bearbeitung ergibt sich, wenn der Koordinator auch die Funktion des Moderators übernimmt. Dabei entstehen weder zeitliche noch inhaltliche Verluste bei der Informationsweitergabe.

Die wesentlichen Anforderungen an den Moderator sind: Hohe Kommunikationsfähigkeit, fachlicher Einblick, Durchsetzungsvermögen und Neutralität.

Die wesentlichen Anforderungen an die Konsulenten sind: Soziale Kompetenz, Gesprächsdisziplin und fachliche Kompetenz.

Zwischen am Beratungsgespräch beteiligten Fachplanern und den Beratungskonsulenten besteht ein naturgemäßes Konfliktpotential.

II.2.6 Terminkoordination

Die aus dem Vorgespräch (\Rightarrow II.2.4) erhalten Informationen über Bearbeitungsstand, Ambition und spezielle Problemstellung des Bauvorhabens führen zur Zusammenstellung eines auf die Beratungsaufgabe abgestimmten Personenkreises. Nach Festlegung der Teilnehmer (\Rightarrow II.2.5) ist ein geeigneter Beratungstermin und ein Beratungsort zu finden. Die Aufgabe, ein Team innerhalb relativ kurzer Zeit zu einem Termin an einen Tisch zu bringen, ist meist äußerst zeitintensiv und somit in der Folge kostenintensiv. Deshalb muss nach Möglichkeiten gesucht werden den Aufwand zur terminlichen Abstimmung deutlich zu verkleinern. Beispielsweise, der im vorliegenden Projekt gewählte Ansatz, eine im Internet angesiedelte Teilautomatisierung der Terminkoordination (\Rightarrow III.5), wirkt sich bedeutend auf Effizienz und somit auf die finanzielle Durchführbarkeit eines Beratungsgesprächs aus. Nach einigen mehr oder weniger erfolgreichen Testläufen unter zu Hilfenahme der teilautomatisierten Unterstützung (Bezeichnung: PROTEKT) hat sich folgender Ablauf als effizient erwiesen:

- (1) Anfrage - Die beim Vorgespräch ermittelten drei Vorschlagstermine (\Rightarrow II.2.4) des Beratungskunden werden mittels PROTEKT an die Konsulenten geschickt (Fig. 17 und Fig. 18).
- (2) Rückmeldung - Nach erfolgter Rückmeldung auf eine Terminanfrage stehen dem Koordinator die benötigten Daten zur Fixierung eines Beratungsgesprächs zur Verfügung (Fig. 19).
- (3) Fixierung - PROTEKT bietet die Möglichkeit wiederum aus der Personendatenbank einzelne Konsulenten auszuwählen und eine Bestätigung an die gewünschten Teilnehmer zu verschicken (E-Mail). Auch hier bietet PROTEKT einen vorgefertigten Nachrichtentext (Fig. 6), der bei Bedarf geändert bzw. ergänzt werden kann.

II.2.7 Auswahl des Beratungszeitpunktes

Unabhängig von der Wahl des eingesetzten architektonischen Entwurfsansatzes (z.B.: funktionsorientiert, formorientiert, konstruktionsorientiert) wird der Startphase eines Gebäudeplanungsprozesses eine wesentliche wirtschaftliche Bedeutung beigemessen [34, Seite 38]. Diese übermäßige Bedeutung der frühen Planungsphase für die Wirtschaftlichkeit des Gebäudes (Fig. 4) kommt zustande, indem gerade zu Beginn der Planung richtungweisende funktionelle, gestalterische und konstruktive Festlegungen getroffen werden, die in allen späteren Lebensphasen des Gebäudes in der Form von Planungs-, Investitions- und Betriebskosten Auswirkungen zeigen.

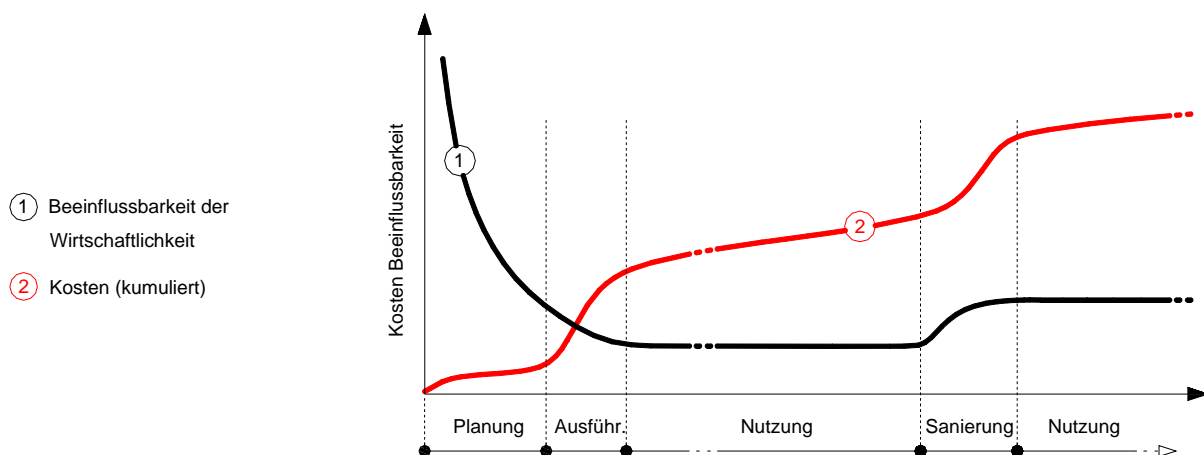


Fig. 4: Beeinflussbarkeit der Wirtschaftlichkeit und kumulierte Kosten entlang des Lebensweges eines Gebäudes in Anlehnung an [25] Seite 14 und [11] Seite 183

Für die Auswahl des Beratungszeitpunkts sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

Bedeutung der frühen Planungsphase - Die Beeinflussbarkeit der Wirtschaftlichkeit (Fig. 4, Punkt 1) fällt im Laufe der Planungsphase, der Ausführung und zu Beginn der Nutzungsphase und bleibt dann entlang der Nutzungsphase auf einem niedrigen Niveau erhalten. Aufgrund der langen Lebensdauer eines Gebäudes fällt die Hauptlast der, in der gesamten Lebensdauer eines Gebäudes anfallenden, Kosten auf die Nutzungsphase (Fig. 4, Punkt 2). In Äquivalenz zur wirtschaftlichen Bedeutung der frühen Planungsphase kann ebenso eine hohe ökologische Bedeutung der ersten Planungsphase festgestellt werden. In dieser Phase werden die Form und Ausrichtung des Baukörpers festgelegt. Damit wird der spätere Heiz- und Kühlbedarf wesentlich vorweg beeinflusst. Da der Energieverbrauch eines Gebäudes einen wesentlichen Teil der ökologischen Performance entlang des Lebensweges eines Gebäudes ausmacht, wird in dieser frühen Phase somit ebenso die spätere ökologische Performance wesentlich beeinflusst.

Mindestvoraussetzungen - Es hat sich aber ebenso gezeigt, dass eine integrale Beratung auch früh in einem Planungsprozess angesetzt werden kann. Das ist gegeben, wenn der Standort des Gebäudes bereits festgelegt ist und somit die Beeinflussbarkeit der Verkehrswege nicht mehr gegeben ist, über den Baukörper und dessen Ausformung jedoch noch kein Planmaterial existiert. In diesen Fällen ergibt sich das Problem, dass sich die Schlagkraft der Beratung auf rein virtuelle Themen und allgemeine Aussagen reduziert und somit deutlich an Wirksamkeit verliert. Der ideale Zeitpunkt einer ersten integralen Beratung in einem Bauprozess ist gegeben sobald skizzenhaftes Planmaterial über den Baukörper existiert (Vorentwurfsphase) aber noch nicht allzu viel kostenintensive Zeichenarbeit durchgeführt wurde.

Folgeberatungen - Die Auswertung der Bauvorhaben hat gezeigt, dass eine einzige hochwertige intensive integrale Bauberatung durchaus in der Lage ist, ein Planungsvorhaben deutlich in Richtung der Nachhaltigkeit zu beeinflussen. Es besteht jedoch die Gefahr, dass im Laufe des darauf folgenden Planungsprozesses, insbesondere unter dem Einfluss der meist konservativ agierenden ausführenden Firmen, die in der Beratung vorgeschlagenen Lösungen nicht weiter verfolgt und durch weniger nachhaltige Standardlösungen ersetzt werden. Folgeberatungen, möglichst unter Einbeziehung der wesentlichen Professionisten, können dem entgegenwirken.

KERNAUSSAGEN

Die Beeinflussbarkeit einer Planung in Richtung nachhaltiger wirtschaftlicher und ökologischer Auswirkungen ist zu Beginn der Planung besonders groß.

Wird das erhöhte Steuerungspotential zu Planungsbeginn nicht genutzt, dann kann es meist zu einem späteren Zeitpunkt in der Planung nicht mehr aktiviert werden.

Eine späte Einbindung einer integralen Beratung in einen Planungsprozess verursacht zudem für das Planungsteam einen erhöhten Arbeitsaufwand. Da dieser erhöhte Planungsaufwand in der Regel finanziell nicht abgegolten wird kann die integrale Beratung, wenn sie erst in einer späten Phase des Planungsprozesses einbezogen wird, auch innerhalb des Planungsteams auf Ablehnung stoßen.

Der beste Zeitpunkt einer ersten integralen Beratung in einem Planungsvorhaben, sofern der Standort des Gebäudes bereits andererseits festgelegt wurde, ist im Laufe der Vorentwurfsphase.

Nach einer integralen Initialberatung kann die Wirksamkeit deutlich gesteigert werden indem im weiteren Planungsablauf Folgeberatungen stattfinden.

II.2.8 Auswahl und Organisation am Beratungsort

Es sollte angestrebt werden, die Beratungssitzungen möglichst immer am gleichen Ort durchzuführen. Der Vorteil liegt dabei in der Entwicklung einer gewissen Routine im organisatorischen Ablauf. Im vorliegenden Projekt haben sich als Ort der Beratungsgespräche das Haus der Baubiologie und das Institut für Wärmetechnik (Fig. 5) etabliert. Dieser Umstand ist im Wesentlichen auf die folgenden Aspekte zurückzuführen.

- Infrastruktur - Eine übliche Büroausstattung (Besprechungsraum, Beamer, Kopierer, etc.) muss gemäß den Erfahrungen aus dem vorliegenden Projekt als Notwendigkeit für einen effizienten Ablauf bezeichnet werden.
- Verkehrsanbindung - Das Haus der Baubiologie und das Institut für Wärmetechnik sind gut an das öffentliche Verkehrsnetz angebunden, aber auch relativ in Autobahnnähe situiert und beide Beratungsorte verfügen zudem über einige Parkmöglichkeiten. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt auch in der für die meisten Konsumenten zu Fuß oder mit dem Fahrrad bestehenden Erreichbarkeit.
- Zusatznutzen – Zusätzlich können die Beratungskunden im Haus der Baubiologie eine Ausstellung über ökologische Baustoffe bzw. Heizungssysteme besuchen. Einige der Ausstellungsstücke wurden in die Beratung miteinbezogen.



Fig. 5: Beratungsraum, Institut für Wärmetechnik (links) und Beratungssituation vor Ort (rechts)

In einigen ausgesuchten Beratungen wurde die Beratung „vor Ort“, also direkt am Standort des Beratungsobjektes, durchgeführt (Fig. 22). Die Auswertung der „vor Ort“ durchgeführten Beratungen zeigt folgende Aspekte:

Vorteile der vor Ort Beratung - Der wesentliche Vorteil dieser Vorgangsweise liegt in Möglichkeit der besseren Beurteilung der Ausgangslage. Besichtigungen zeigen ein kompletteres Bild des Bestandes als Fotos oder technische Planmaterialien.

Nachteile der vor Ort Beratung - Die erschwerten Bedingungen zur Durchführung eines strukturierten Beratungsablaufes sind als Nachteil zu nennen. Die Anforderungen an den Moderator sind eindeutig höher als bei Beratungen in gewohnter Umgebung mit erprobten Vorgängen und bekannter Infrastruktur. Die Verhinderung von vor Ort Beratungen liegt aber meist in den Reisekosten. Die wenigsten Auftraggeber sind bereit die Stundensätze für ein ganzes Konsulententeam für eine längere Anreise zu bezahlen.

Pünktlichkeit - Verspätete Ankunft am Beratungsort ist kostspielig, da die Stundensätze eines ganzen Konsulententeams laufen. Zur Steigerung der Pünktlichkeit hat sich die Erstellung eines Anfahrtsplanes als zumindest hilfreich erwiesen. Auch die schriftliche „Beauftragung eines Beratungsgespräches“ (Fig. 21) zeigt mit der Angabe der Beratungszeit, auf einem vom Beratungskunden unterschriebenen Formular, eine diesbezügliche Wirkung.

KERNAUSSAGEN

Die Beratungssitzungen immer am gleichen Ort durchzuführen verursacht die Bildung einer gewissen Routine in der Vorgangsweise. Diese Routine wirkt sich in einem gewissen Ausmaß Effizienz steigernd aus.

Beratungsorte sollten für alle beteiligten Gesprächsteilnehmer möglichst zentral gewählt werden (gute Erreichbarkeit durch öffentliche Verkehrsmittel).

„Vor Ort“ Beratungen sind vor allem bei Sanierungen durchzuführen, da der Bestand besser beurteilt werden kann. Die Abgeltung der Reisezeit des Konsulententeams ist dabei das größte Hindernis der Durchführung.

II.2.9 Die schriftliche Beauftragung

Nach der Einigung über die oben angeführten Punkte ist eine schriftliche Beauftragung durch den Beratungskunden zu empfehlen (Fig. 21). Diese sollte zumindest folgende Punkte enthalten:

- Beratungstermin: Ort, Datum und Uhrzeit
- Klärung der Haftungsfrage in Bezug auf die Stellungnahmen der Konsulenten
- Klärung der Modalitäten für die finanzielle Abgeltung der Beratungsleistung
- Klärung möglicher Verschwiegenheitsbedürfnisse

Die Vorteile einer schriftlichen Beauftragung überwiegen bei Weitem den damit verbundenen Arbeitsaufwand. Der primäre Nutzen liegt dabei in der Vermeidung von Missverständnissen die zu einem späteren Zeitpunkt zu Problemen führen könnten. Vom Auftraggeber nicht wahrgenommene Beratungstermine können, beispielsweise, je nach Vertragsgestaltung zwischen Koordinator und Konsulenten, zu erheblichen finanziellen Einbußen führen.

II.2.10 Sichtung und Verteilung des Planmaterials

Nach Übergabe des Planungsmaterials des Beratungskunden an den Koordinator muss, im Sinne einer möglichst hohen Effizienz der Beratungssitzungen (\Rightarrow II.2.3) das über ein Bauvorhaben vorhandene Planmaterial gesichtet und den Konsulenten zur Vorbereitung zur Verfügung gestellt werden. Die Beratungsgespräche haben gezeigt, dass ein Versenden der Unterlagen per E-Mail einen bedeutenden Arbeitsaufwand mit sich bringt (Größenbeschränkungen, lange Downloadzeiten, Inkompatibilitäten von Programmen und Formaten etc.). Aus diesem Grund wurde eine Projektdatenbank (d.h. eine zentrale für Organisator und Konsulenten zugängliche Dokumentablage) als Internetanwendung konzipiert und programmtechnisch umgesetzt. In dieser sind die für ein Beratungsgespräch vorhandenen Dateien übersichtlich auf einer Seite angeführt (Fig. 20, S. 52).

II.3 Durchführung der Beratungsgespräche

Entsprechend dem beschriebenen Bestreben nach möglichst hoher Effektivität (\Rightarrow II.2.3) bei der Durchführung von Beratungen hat sich gezeigt, dass ein strukturierter und erprobter Ablauf die Effektivität deutlich steigern kann. Fig. 6 zeigt die Struktur, die im Laufe der durchgeführten Beratungsgespräche entwickelt, erprobt und verfeinert wurde.

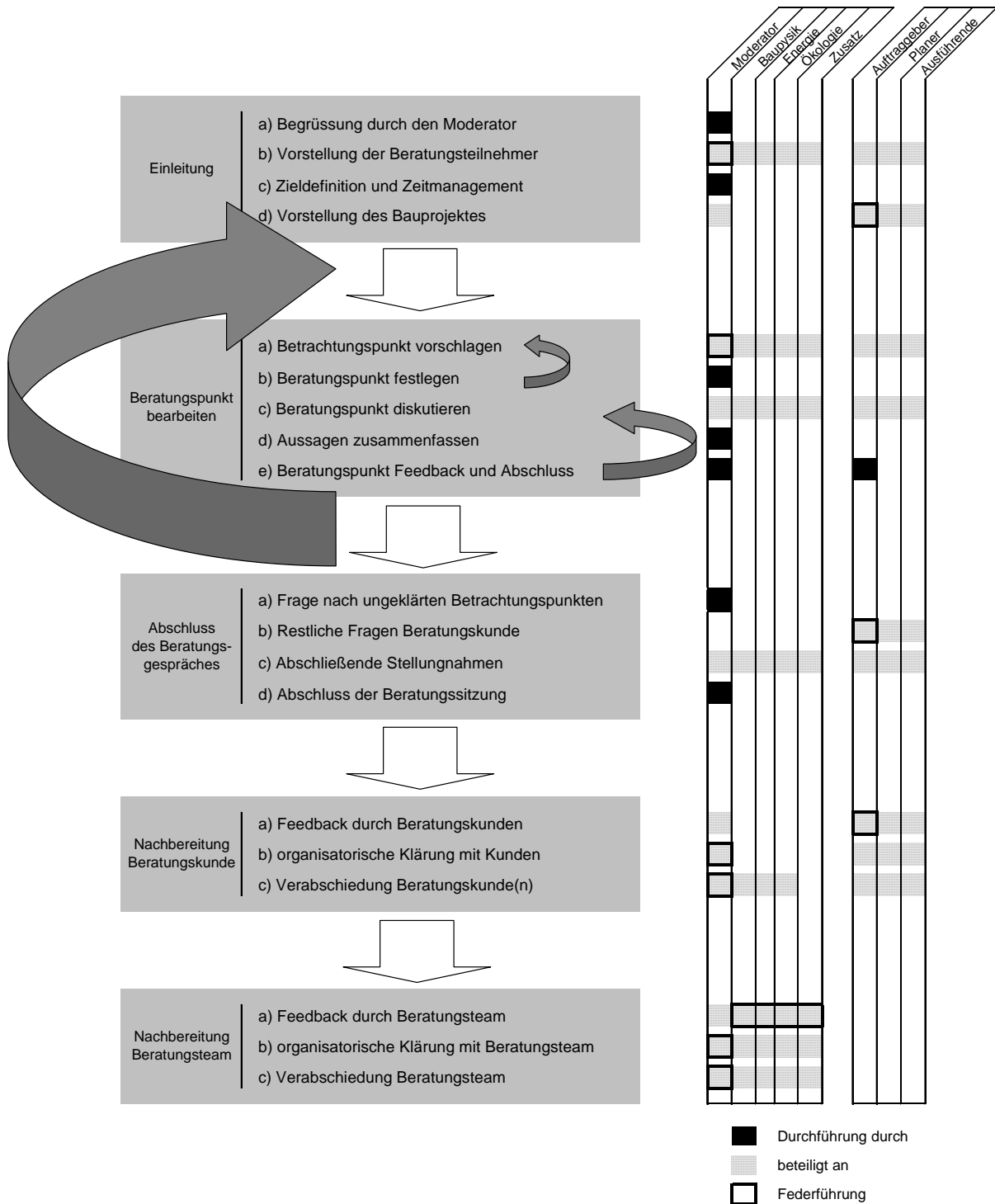


Fig. 6: Ablaufschema eines Beratungsgesprächs auf der linken Seite und Zuteilung von Aufgaben auf die Gesprächsteilnehmer auf der rechten Seite.

II.3.1 Einleitung der Gesprächsrunde

Die Einleitung der Gesprächsrunde hat in doppelter Hinsicht einen entscheidenden Einfluss auf den Verlauf der gesamten Beratung. Einerseits werden wesentliche Weichenstellungen für die Art des zwischenmenschlichen und kommunikationstechnischen Beratungsverlaufes gestellt, da das vom Moderator wesentlich beeinflusste Gesprächsklima einen entscheidenden Einfluss auf den Verlauf der gesamten Beratung hat. Andererseits muss der organisatorische Ablaufplan für die Beratung zwischen den Beteiligten abgestimmt und festgelegt werden. Die durchzuführenden Bearbeitungspunkte (Fig. 6, Einleitung) sind im Spannungsfeld dieser „atmosphärischen“ und „organisatorischen“ Zielsetzungen zu sehen.

- a) Begrüßung durch den Moderator - Die Begrüßung des Moderators signalisiert allen Teilnehmern den Beginn der Beratung. Im vorliegenden Projekt wurde die Begrüßung durch die Vorstellung des Forschungsprojektes Ökoinform Praxis ergänzt. Ein zentraler Punkt dabei war die Unabhängigkeit der Fachkonsulenten von Firmen und den dazugehörigen Firmenprodukten klarzustellen.
- b) Vorstellung der Beratungsteilnehmer - Die durchgeführten Beratungsgespräche haben gezeigt, dass eine Vorstellung der beteiligten Personen unerlässlich erscheint. Die damit verbundene Zuordnung der einzelnen Personen zu den Funktionen im Gespräch nimmt einerseits emotionale Spannung aus dem Gespräch und fördert die Effektivität im weiteren Gesprächsablauf. Vorstellungsrunden, in denen sich jeder Beteiligte selbst vorstellt sind jedoch aufgrund des großen Zeitaufwandes zu vermeiden. Hier empfiehlt es sich, dass der Moderator die Vorstellung aller Beteiligten übernimmt und in kompakter Form durchführt.
- c) Zieldefinition und Zeitmanagement - Unter Berücksichtigung der zeitlichen Einschränkungen der Besprechungsteilnehmer werden das grundlegende Ziel der Besprechung und das entsprechende Zeitbudget festgelegt.
- d) Vorstellung des Bauprojektes - Der Moderator bittet den Auftraggeber der Beratung das Bauprojekt vorzustellen. Diese Vorstellung sollte aus zwei Komponenten bestehen. Einerseits sollte die mit dem Planungsvorhaben verbundene grundlegende Intention (d.h. das Anforderungsprofil an das zukünftige Gebäude) dem Beratungsteam mitgeteilt werden. Andererseits ist es wichtig, den aktuellen Planungsstand der Umsetzung an das Beratungsteam weiterzugeben. Die erste Komponente sollte in allen Fällen vom Bauherren (bei Privatkunden) oder vom Bauherrenvertreter (z.B. bei Wohnbaugenossenschaften) erklärt werden. Die zweite Komponente kann durchaus vom beauftragten Planer in das Beratungsgespräch eingebracht werden. Im Falle des vorliegenden Projektes wurden die vorab vom Moderator gesichteten Planmaterialien (Pläne, Fotos, Nachweise, etc.) in einer Powerpoint Präsentation zusammengefasst und dem Beratungskunden vor Ort als Hilfestellung zur Verfügung gestellt.

II.3.2 Abarbeiten der Beratungspunkte

Die durchgeführten Beratungen haben gezeigt, dass das „Abarbeiten“ der einzelnen Betrachtungspunkte nach einem Schema erfolgen sollte (Fig. 6, Beratungspunkt bearbeiten).

- a) Betrachtungspunkt vorschlagen - Am Anfang steht immer der Wunsch eines Beratungsteilnehmers einen Betrachtungspunkt zu bearbeiten. Dieser Wunsch muss dem Moderator mitgeteilt werden.
- b) Betrachtungspunkt festlegen - Der Moderator kann diesem Wunsch entsprechen und einen Betrachtungspunkt zum Thema erklären oder aber auch auf einen späteren Zeitpunkt des Gespräches verlegen. Wichtig dabei ist, dass der Moderator festlegt welcher Beratungspunkt behandelt wird, dies allen Gesprächsteilnehmern eindeutig mitteilt.

Weiteres zur Festlegung von Betrachtungspunkten:

- Jeder der anwesenden Gesprächsteilnehmer hat die Möglichkeit einen Vorschlag zur Bearbeitung eines Betrachtungspunktes einzubringen. Vorrangig sollten aber die offenen Fragen des Beratungskunden behandelt werden. Ist der Beratungskunde fachlich dazu nicht in der Lage oder betreffen die gestellten Fragen nur wenige aus dem Zusammenhang gelöste Einzelbereiche, so ist vom Moderator einzugreifen, um den angestrebten Ansatz einer Integrierten Beratung umzusetzen. Denn der angestrebte integrierte Ansatz der Beratungen bezieht sich nicht ausschließlich auf die gleichzeitige Einbeziehung verschiedener Fachkompetenzen bei der Behandlung einzelner Fragestellungen. Vielmehr soll bei den Beratungssitzungen auch ein möglichst umfassendes Bild eines Bauvorhabens gezeichnet werden. Bei jeder Beratung besteht die Gefahr, dass nur Teilaspekte diskutiert werden.
 - Aus der Motivation ein möglichst vollständiges Bild einer Bauaufgabe zu erstellen wird in diesem Projekt eine Checkliste (Fig. 25 bis Fig. 28) entwickelt. Ziel dieser Checkliste ist es, laufend an das Gesamtbild einer umfassenden Betrachtung eines Bauvorhabens zu erinnern. Auch kann die Struktur der Checkliste dazu genutzt werden die einzelnen Betrachtungspunkte sinnvoll zu gliedern (d.h. vom Allgemeinen ins Detail). Der ursprüngliche Ansatz in jedem Beratungsgespräch, die gesamte Checkliste durcharbeiten, erwies sich vorrangig aus zwei Gründen als unhaltbar. Der eine Grund war, dass in jedem Bauvorhaben bestimmte Entscheidungen bereits getroffen waren. So erwies sich eine Diskussion um die Standortfrage in den meisten Fällen als rein akademische Übung, da die Grundstücke bereits im Besitz der zukünftigen Bauherren waren. Der zweite Grund für die Undurchführbarkeit lag in der Beratungsdauer. In den angestrebten 2,5 Stunden war eine Bearbeitung aller Themen aus zeitlichen Gründen nicht durchführbar.
 - Die Analyse der Beratungsthemen zeigt, dass in den wenigsten Fällen innerhalb einer zwei- bis dreistündigen Beratungssitzung die gesamte Beratungsliste (Fig. 25 bis Fig. 28) durgearbeitet werden konnte. Beispielsweise war bei den meisten Sanierungsvorhaben die Sinnhaftigkeit einer Diskussion über die Wahl des Gebäudestandortes wenig zielführend und konnte somit entfallen. Als Reaktion darauf wurde dazu übergegangen, in den Vorgesprächen die bereits unverrückbaren Festlegungen im Bauvorhaben festzuhalten und als nicht zu diskutierende Ausgangslage in die Besprechung zu übernehmen. Die verbleibenden Betrachtungspunkte konnten jeweils vom Beratungskunden als Diskussionspunkte eingebracht werden. Anhand der Checkliste waren dann von Moderator- und Konsulentenseite weitere Beratungspunkte einzubringen, um in Relation zur vorgegebenen Zeit ein möglichst umfassendes Bild zu erhalten.
- c) Betrachtungspunkt diskutieren - Nach klarer Formulierung der offenen Fragestellungen einen Betrachtungspunkt betreffend sollte der Moderator Wortmeldungen der Fachkonsulten einfordern. Die anschließende Diskussion ist im höchsten Maße vom Betrachtungspunkt und den beteiligten Personen abhängig und daher schwer in ein allgemeines Schema zu pressen. Obwohl eine genaue Gliederung dieser Diskussion nicht möglich erscheint, so sollte doch ein generelles Ziel verfolgt werden. Denn der eigentliche Sinn der Diskussion liegt im Beleuchten und Betrachten einer (Bau-)Maßnahme aus der Sicht mehrerer Fachgebiete um ein umfassendes multidisziplinäres Bild zu bekommen. Von allen Gesprächsteilnehmern ist dabei Besprechungsdisziplin einzufordern, denn Wortmeldungen die nicht den aktuellen Betrachtungspunkt betreffen stören den Ablauf und die Übersicht.
- d) Aussagen zusammenfassen - Nach den Aussagen der Fachkonsulten und einer Diskussion über mögliche Lösungsvarianten sollte der Moderator zu dem Gesagten eine kurze Zusammenfassung formulieren.

- e) Beratungspunkt Feedback und Abschluss – Die Beratungskunden müssen gefragt werden, ob die Erklärungen für ihn (sie) verständlich waren und ob der Betrachtungspunkt abgeschlossen werden kann. Ohne dieses „Feedback“ durch den Beratungskunden sollte keinesfalls zum nächsten Betrachtungspunkt weiter gegangen werden. Erhält der Moderator vom Beratungskunden ein negatives Feedback, so ist die Diskussion und Beratung fortzusetzen bis ein positives Feedback vorliegt.

II.3.3 Abschluss der Gesprächsrunde

Nachdem die vorgeschlagenen Betrachtungspunkte bearbeitet wurden, ist die Gesprächsrunde abzuschließen, wobei sich die folgende Vorgangsweise als zielführend herausgestellt hat.

- a) Frage nach ungeklärten Betrachtungspunkten - Es ist die Aufgabe des Moderators sicherzustellen, dass für den Beratungskunden keine essentiellen Fragen unbeantwortet geblieben sind. Dies ist ebenso für die jeweils relevanten Betrachtungspunkte der Checkliste (Fig. 25 bis Fig. 28) sicherzustellen.
- b) Restliche Fragen Beratungskunde – Die verbliebenen Fragestellungen des Beratungskunden und etwaige wichtige Punkte der Checkliste sind zu behandeln.
- c) Abschließende Stellungnahmen - In den abschließenden Stellungnahmen wird den Fachkonsulenten Raum gegeben die zentralen Beratungsaussagen aus ihrem Fachgebiet zusammenzufassen und nach Wunsch Empfehlungen auszusprechen. Die abschließende Stellungnahme des Moderators beinhaltet die Klarstellung der weiteren Vorgangsweise und die Zuteilung der folgenden Arbeitsschritte (wer, was, wann?).
- d) Abschluss der Beratungssitzung – Je länger eine Beratung andauert umso stärker treten Ermüdungserscheinungen der Beteiligten zutage und umso größer ist die Gefahr eines ineffektiven Gesprächsverlaufes. Die Beratungen im vorliegenden Projekt haben gezeigt, dass ab einer Gesprächsdauer von ca. 2,5 Stunden die Aufmerksamkeit der Beteiligten stark abnimmt. Auch deshalb ist es wichtig, dass der Moderator bis zum Ende die Gesprächsführung bestimmt, aufkommende Ineffektivitäten unterbindet und am Ende des Beratungsgesprächs ein klar definiertes Ende setzt.

KERNAUSSAGEN

Eine klar strukturierte Abarbeitung eines Betrachtungspunktes fördert die Effizienz des Beratungsgesprächs.

Der Moderator gewährt allen an der Beratung beteiligten Personen die Möglichkeit Betrachtungspunkte vorzuschlagen.

Der Moderator hat das Monopol einen vorgeschlagenen Beratungspunkt zum Gesprächsthema zu erklären aber auch die Aufgabe die dafür nötige Gesprächsdisziplin einzufordern.

Beratungen sollten eine Gesprächsdauer von 2,5 Stunden nur in Ausnahmefällen überschreiten, da die Aufmerksamkeit der Beteiligten danach stark abnimmt.

II.4 Nachbereitung der Beratungsgespräche

II.4.1 Nachbereitung mit Beratungskunden vor Ort

Die Nachbereitung mit dem Beratungskunden vor Ort ist am Bestem durch den Moderator im Vieraugengespräch mit dem Beratungskunden durchzuführen. Denn ein Vieraugengespräch bietet eine persönliche Atmosphäre in der manchmal Aspekte behandelt werden, die in der großen Besprechungsrunde nicht angesprochen werden.

- a) Feedback durch Beratungskunden – Es hat sich gezeigt, dass sich das Feedback der Beratungskunden direkt nach dem Beratungsgespräch anders ausfällt als einige Tage (bzw. Wochen) später. Die zeitliche Distanz scheint die Erinnerung zu verzerren.
- b) Organisatorische Klärung mit Kunden – Es empfiehlt sich, dass der Moderator die verbleibenden organisatorischen Aspekte (Übermittlung des Protokolls, Rechnungslegung, Organisation weiterer Beratungstermine, etc.) direkt nach dem Beratungsgespräch mit dem Beratungskunden abklärt.
- c) Verabschiedung Beratungskunde(n) – Die Verabschiedung des Beratungskunden setzt den Schlussstrich unter die Arbeit mit dem Beratungskunden vor Ort.

II.4.2 Nachbereitung mit Beratungsteam vor Ort

Im Anschluss an jede Beratungssitzung wird eine kurze Feedbackrunde zwischen Moderator und Konsulententeam durchgeführt. In einem Gespräch werden die unterschiedlichen Eindrücke über die abgehaltene Beratungssitzung miteinander verglichen. Im Laufe der Beratungssitzung aufgetretene Konfliktsituationen zwischen den beteiligten Personen angesprochen und diskutiert. Die Feedbackrunde bietet die Möglichkeit die Selbstwahrnehmung mit der Fremdwahrnehmung zu vergleichen. Diese Nachbereitung ist als Voraussetzung für ein langfristiges Funktionieren der Teamarbeit zu sehen. Die folgenden Punkte haben sich als zentrale Inhalte herausgestellt:

Konflikte zwischen Moderator und Konsulenten - Der Beratungsablauf verlangt manchmal ein dominantes Verhalten des Moderators. Das Unterbrechen der fachlichen Ausführungen eines Konsulenten oder eine Aufforderung zur Stellungnahme sind als Bestandteil der Gesprächsleitung zu sehen. Es kommt zu Situationen in denen der Konsulent diese Unterbrechung als ungerechtfertigt ansieht oder aber der Moderator nicht in der Lage ist sich durchzusetzen. Diese Situationen sollten nach der Beratung angesprochen und in der Gruppe geklärt werden.

Konflikte zwischen den Konsulenten - Die Empfehlungen der Konsulenten an den Beratungskunden sind im Sinne einer integrierten Beratung Fächer übergreifend, die Fachdisziplinen sind nicht so deutlich abgegrenzt wie bei getrennt erarbeiteten Stellungnahmen. Bei komplexen Fragestellungen können die Konsulenten unterschiedliche Lösungsansätze verfolgen oder auch widersprüchliche Meinungen vertreten. Die Gründe für divergierende fachliche Ansichten liegen meist in neuen Testergebnissen, Studien oder persönlichen Erfahrungen. Die aus unterschiedlichen Ansichten folgende spezifische Fachdiskussion ist oft für den Beratungskunden nicht nutzbar und sollten daher auch nicht während einer Beratung durchgeführt werden.

Zufriedenheit des Kunden - Der Beratungskunde bedankt sich und verlässt den Raum. War er wirklich zufrieden? Wurden seine Erwartungen erfüllt? Wurden seine Fragen in ausreichender Qualität und mit genügend Aufmerksamkeit behandelt? Wurde der Kunde durch die unterschiedlichen Ansätze zu stark verunsichert oder schätzt er die Vielfalt der eingebrachten Ansätze? Jedes Teammitglied nimmt Situationen und Stimmungen unterschiedlich auf, beachtet andere Gesen, interpretiert Gesichtsausdrücke unterschiedlich. Die Erstellung eines gemeinsamen Stimmungsbildes ergänzt den Eindruck Einzelner.

KERNAUSSAGEN

Die Nachbereitung eines Beratungsgesprächs im Rahmen eines Feedback Gespräches ist als Voraussetzung für das langfristige Funktionieren der Teamarbeit zu sehen.

Die Nachbereitung hat die im Beratungsgespräch entstandenen Konfliktsituationen innerhalb des Beratungsteams aufzuarbeiten.

Die Feedbackrunde bietet die Möglichkeit die Selbstwahrnehmung mit der Fremdwahrnehmung zu vergleichen.

II.4.3 Die schriftliche Aufarbeitung (Protokoll)

Die Erfahrungen aus dem Projekt zeigen, dass die Beratungskunden, insbesondere wenn sie keine Baufachleute sind, nicht in der Lage sind die große Fülle der ihnen im Beratungsgespräch gebotenen Informationen vor Ort zu verarbeiten. Eine schriftliche Aufbereitung der Aussagen und mündlichen Empfehlungen des Beratungsteams, d.h. ein Protokoll (Fig. 7) ist vor diesem Hintergrund besonders für Privatkunden zu empfehlen. Für die Strukturierung der fachlichen Inhalte innerhalb der schriftlichen Aufarbeitung (Protokoll) bieten sich folgende Möglichkeiten an:

- Gliederung nach Fachgebiet – Eine Möglichkeit der Gliederung der fachlichen Empfehlungen ist die Gliederung nach Fachgebiet. In dieser Gliederungsform kann jeder Fachkonsulent seine Stellungnahmen und Empfehlungen in Bezug auf sein Fachgebiet als eigenständigen Teil der schriftlichen Aufarbeitung formulieren. Die Erfahrungen im vorliegenden Projekt zeigen, dass die Übersichtlichkeit entsprechender Dokumente als eher gering einzustufen ist.
- Gliederung nach Betrachtungspunkt - Eine alternative Möglichkeit ist die Gliederung nach Betrachtungspunkten. Hierbei bietet sich für die innere Struktur der schriftlichen Aufarbeitung die Checkliste (Fig. 29) an. Die fachlichen Stellungnahmen werden den einzelnen Betrachtungspunkten zugeordnet. Bei dieser Gliederungsart werden die Aussagen der Fachkonsulenten zu einem Betrachtungspunkt gegenübergestellt. Auf diese Weise entsteht zum jeweiligen Betrachtungspunkt ein fachübergreifendes Bild. Diese Vorgangsweise hat sich im vorliegenden Projekt bewährt und wurde deshalb in den meisten Beratungsprotokollen angewendet.

Für die Erstellung der Inhalte wurden ebenfalls zwei verschiedene Vorgangsweisen erprobt:

- (1) Spätestens bis zu einem festgelegten Termin nach einer Beratungssitzung haben die einzelnen Fachkonsulenten ihre Empfehlungen und Anmerkungen in elektronisch, editierbarer Form an den Koordinator (Moderator) zu übermitteln. Fig. 20 zeigt den dafür vorgesehenen Bereich in der Dateiablage der entwickelten Internetanwendung. Nach Durchsicht werden die Einzelprotokolle vom Koordinator zu einem Gesamtprotokoll zusammengefasst und dem Beratungskunden übermittelt.
- (2) Der Koordinator (Moderator) schreibt das Protokoll gemäß den von den Fachkonsulenten in der Beratung getätigten Aussagen. In der Folge übermittelt der Koordinator diese Rohversion des Protokolls den Fachkonsulenten zur Korrektur. Die Fachkonsulenten retournieren die Korrigierte Version ihrer Stellungnahmen an den Koordinator der diese zusammenfasst und das Dokument an den Beratungskunden übermittelt. Diese Vorgangsweise ist deutlich zeiteffizienter als die beschriebene Variante 1), benötigt jedoch einen fachkundigen Moderator.

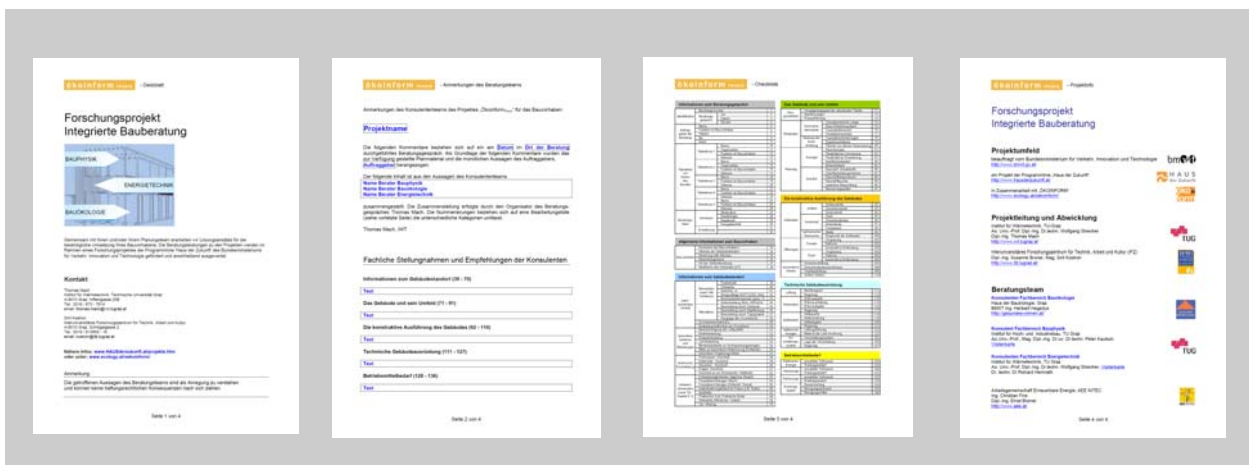


Fig. 7: Protokoll bestehend aus einem allgemeinen Deckblatt, einer Kurzbeschreibung der an der Beratung teilnehmenden Personen, einer Kurzbeschreibung des Bauvorhabens, einem fachlichen Teil mit Empfehlungen der beratenden Fachkonsulenten, einer vereinfachten Form der Checkliste und aus einer Auflistung der am Beratungsprojekt teilnehmenden Institutionen (⇒ III.15).

II.4.4 Begleitende Evaluierung

Die laufende Verbesserung der Beratungsleistung auf der Grundlage einer Analyse der durchgeführten Beratungen ist eine zentrale Voraussetzung für den Fortbestand. Ergänzend zu den Feedbackrunden im Beratungsteam vor Ort ist dazu die Zufriedenheit der Beratungskunden zu erheben (⇒ III.11). Eine Möglichkeit der diesbezüglichen Evaluierung liegt in der Aussendung und Auswertung eines Feedbackbogens (Fig. 43). Bei der Gestaltung des Feedbackbogens sollten die Abfrage der Zufriedenheit mit dem organisatorischen Ablauf eindeutig von der Abfrage der Zufriedenheit mit der fachlichen Beratungsqualität getrennt werden.

KERNAUSSAGEN

Eine schriftliche Aufbereitung der Aussagen und mündlichen Empfehlungen des Beratungsteams sind zu empfehlen.

Die Stellungnahmen der Fachkonsulenten werden den Betrachtungspunkten der Bearbeitungsliste zugeordnet.

Die Zusendung der schriftlichen Stellungnahme sollte im Regelfall maximal 2 Wochen nach dem Beratungsgespräch erfolgen.

Feedbackmeldungen sollten laufend in die Strukturentwicklung von Beratungsleistungen eingebunden werden.

III.)

Weiterführende Informationen

ökoinform PRAXIS
Informationsknoten für ökologisches Bauen

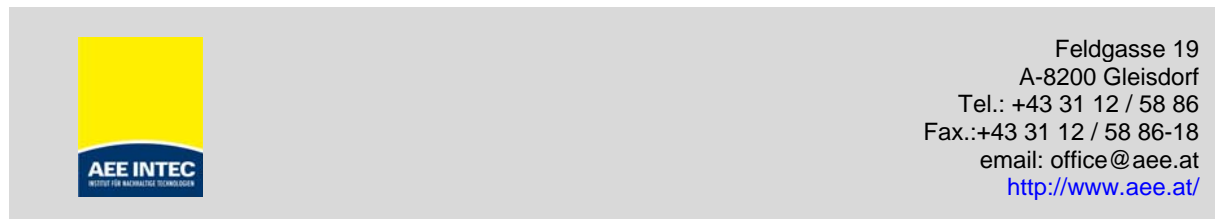
III.1 Vorhandene Beratungsstrukturen im Beratungsgebiet

Der erste Schritt bei der Konzeption der neuen Beratungsleistung war die Festlegung eines Beratungsgebietes. Der Projektansatz zur Forcierung nachhaltiger Strukturen bietet dabei einen konkreten Ausgangspunkt. Weite Wegstrecken, insbesondere zurückgelegt durch Individualverkehr, widersprechen dem ökologischen Ansatz. Aus dieser Überlegung entstand eine Fokussierung auf Beratungsleistungen zu Bauvorhaben in Graz und Umgebung. In ausgewählten Beratungen wurde diese Vorgabe jedoch bewusst negiert um auch Beispiele mit größeren Anfahrtszeiten organisatorisch und finanziell analysieren zu können.

Der zweite Schritt bestand in der Analyse von im vorgesehenen Beratungsgebiet bereits vorhandenen Beratungsstrukturen. Ziel war es einerseits ineffektive Parallelen frühzeitig zu erkennen und andererseits mögliche Synergien zu fördern.

Die Betrachtung der bereits vorhandenen Beratungsstrukturen im Beratungsgebiet soll zeigen, welche Beratungsstrukturen (Organisationen bzw. Programme) es im Beratungsgebiet (Graz und Umgebung) bereits in Bezug auf das angestrebte Ziel einer Nachhaltigkeit fördernden Bauberatung gibt. Die dargestellten Kategorien „Bereich“ und „Umfang der Beratung“ zeigen wo die jeweiligen (Kern-) Kompetenzen liegen. Weiters war die Frage ob durch die neue Beratungsleistung eine Konkurrenzsituation zu bestehenden Angeboten entsteht und ob sich möglicherweise zu anderen Programmen Synergieeffekte entwickeln lassen von Interesse.

AEE INTEC - Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, Institut für Nachhaltige Technologien



(1) Zielgruppe

Bauherrn, Haustechniker, Architekten, Wohnbaugenossenschaften. Gemeinden, Länder, Bundesministerien, die Europäische Kommission, die UNIDO, sowie Industrie- und Gewerbebetriebe.

(2) Bereich

Neuerrichtung oder Erweiterung (Sanierung) von Ein- und Mehrfamilienhäusern bzw. Wohnsiedlungen, Gemeindebauten sowie Geschosswohnbau.
Weiterentwicklung von solaren Technologien, Know-how-Transfer-Projekte

(3) Umfang der Beratung

- Thermische Solaranlagen, Photovoltaik
- Niedrigenergie- und Passivhaustechnologien
- Energetische Gesamtkonzepte für Gebäude, dynamische Gebäudesimulation
- Messtechnische Erfassung und Analyse des thermischen Verhaltens von Gebäuden und Anlagen
- Biomassenutzung
- Integriertes Wasser- und Abwassermanagement

- **Consulting**
Als Entscheidungshilfe werden Studien erstellt, welche die technische und finanzielle Machbarkeit analysieren. Weiters werden Unternehmen und Organisationen bei der Entwicklung neuer Produkte beraten und unterstützt und Experten und Kooperationspartner vermittelt.

- **Forschung und Entwicklung**
Im Rahmen von nationalen, europäischen und internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten hat die AEE INTEC in den vergangenen zehn Jahren wesentlich zur Weiterentwicklung von solaren Technologien und zur Systemtechnikentwicklung beigetragen. AEE INTEC Mitarbeiter sind im Rahmen des "Solar Heating and Cooling Program" und des "Solar Paces Program" der Internationalen Energie Agentur (IEA) sowie im ÖNORM- Fachnormenausschuss 173 tätig.
- **Know-how Transfer**
Um die Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie Anwendungserfahrungen möglichst effizient und rasch weiterzugeben, werden zahlreiche Know-how-Transfer-Projekte sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene durchgeführt.

Energieagentur Judenburg-Knittelfeld-Murau



Kaserngasse 22
A-8750 Judenburg
Tel.: +43 3572 / 44670-0
Fax: +43 3572 / 44670-25
email: energieagentur@ainet.at
<http://www.eao.st/>

(1) Zielgruppe

Privatpersonen, Gemeinden, Wohnbaugesellschaften, Banken, KMU

(2) Bereich

Errichtung eines Eigenheimes (Einfamilien-, Mehrfamilienhäuser), Sanierung, Niedrigenergiehäuser

(3) Umfang der Beratung

- **Dienstleistungen**
Energiebuchhaltung (Monitoring des Energieverbrauchs)
Energieanalyse von öffentlichen Gebäuden
Contracting – Thermoprofit
Beleuchtungsoptimierung in Gemeinden
Biogas und Ökostrom
Betreuung von Schulprojekten
Vorträge

Energieberatung für Private

unabhängige Beratungsleistungen direkt beim Kunden (Unkostenbeitrag), sowie eine kostenlose Erstberatung im Büro. Regionale Einreichstelle für die neue Biomasseförderung des Landes Steiermark, zu deren Erlangung eine Energieberatung vorgeschrieben ist Heizlastberechnung, Dimensionierung der Heizanlage und Tipps für den Kauf (Schwerpunkt: Holzheizung), Vorschläge zur Wärmedämmung, Berechnung der Dämmstoffstärke, Kosten-/Nutzenabschätzung von Investitionen zur Energieeinsparung, Besichtigung des Gebäudes vor Ort und Vorschläge zur energetischen Optimierung Einreichung der Förderung für das geförderte Darlehen für die Althausanierung Dimensionierung und Ertragsberechnung von Solaranlagen, Überprüfung von Angeboten

Energieberatungstage für Gemeinden / Banken

Veranstaltung eines Energieberatungstages vor Ort in der Gemeinde

Förderungsberatung: Solar-, Biomasseanlagen, Wohnbau

Energieberaterausbildung

Energieagentur Weststeiermark



Brandhofstraße 1
A-8510 Stainz
Tel.: +43 3463 / 700-27
Fax: +43 3463 / 700-47
email: office@energie-agentur.at
<http://www.energie-agentur.at>

(1) Zielgruppe

Liegenschaftseigentümer, Wohnungseigentümer und Bauberechtigte

(2) Bereich

Neuerrichtung oder Erweiterung (Sanierung) eines Eigenheimes (Einfamilien-, Mehrfamilienhäuser) bzw. Wohnsiedlungen, Gemeindebauten sowie Geschosswohnbau

(3) Umfang der Beratung

• Dienstleistungen

Einreichstelle für Biomasse-Förderanträge
Durchführung von Forschungsprojekten und Projektstudien
Erstellung von Energiekonzepten

Förderungen

Eigenheimförderung und die Wohnhaussanierung anhand von ökologischen Richtlinien

• Kostenpflichtige Energieberatung

bautechnische Maßnahmen (Ausrichtung des Hauses, Aufteilung der Räume, sinnvolle Wärmedämmung der Außenbauteile)
heizungstechnische Maßnahmen
Auswahl der optimalen Heizungsanlage
Berechnung der Energiekennzahl und Erstellung des notwendigen Nachweises für den Förderungsantrag
Ausstellung eines Energieausweises

Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Mobiles Solarcafé (Solarwerkstatt, Informationsstand), Schulprojekt "solar~creativ" (Projekte für Volks- und Hauptschulen, die das Thema Sonnenenergie in den Unterricht einbinden)

Beratung für Nahwärmenetze

Wärmeversorgung für Wohnsiedlungen, Gemeindebauten sowie den Geschosswohnbau (mittels Konzept für die Brennstofflogistik sowie ein Berechnungsprogramm erstellt).

Einspar- Contracting

Umsetzung der energiesparenden Maßnahmen. Ein Contracting- Unternehmen plant die betreffenden Maßnahmen und übernimmt die Vorfinanzierung. Einspar- Contracting umfasst Instandhaltungsleistungen und Energieverbrauchscontrolling

Lokale Energieagentur Oststeiermark (LEA)



Auersbach 130
A-8330 Feldbach
Tel.: +43 3152 / 8575-500
Fax: +43 3152 / 8575-510
email: office@lea.at
<http://www.lea.at>

(1) Zielgruppe

Eigenheimerrichter: Privatpersonen, Gemeinden, Gewerbebetriebe

(2) Bereich

(Energie-) Bauberatung, Ausbildung zum Energieberater

(3) Umfang der Beratung

Beratungsleistungen

Beratung über verschiedene Heizungssysteme, Installationstechniken, Dämmstoffe, Wärmedämmmaßnahmen an Gebäuden, Angebotsbeurteilung und -vergleich, Betriebskostenvergleiche, Wirtschaftlichkeitsbeurteilungen, Analyse bestehender Gebäude und Anlagen

Beratungsstelle zur Durchführung der Energiekennzahlberechnung zur Wohnbauförderung für Eigenheime
Energieberatung für den Eigenheimerrichter: Beratung über Heizungssysteme, Installationstechniken, Wärmedämmmaßnahmen an Gebäuden

Stromtarifberatungen: Anbotsvergleiche der verschiedenen Stromanbieter

Förderansuchen Holzheizungen: Einreichstelle für Biomasse Kleinfeuerungsanlagen. Erstellung, Einreichung und Abwickeln von Förderanträgen für Privatpersonen, Gemeinden und Gewerbebetriebe.

Heizlastberechnungen: Erstellen von Wärmebedarfsberechnungen nach den einschlägigen Normen.

Solaranlagen, Teilsolare Raumheizung: Berechnung und Simulation von Solaranlagen, Erstellen von Studien und Wirtschaftlichkeitsbeurteilung

Kommunale Energiekonzepte

Einrichtung einer kommunalen bzw. regionalen Anlaufstelle für Bauberatung- Energie(Bau)-Beratungsaktion

Ökologische Betriebsberatung

Im Zuge der ökologischen Unternehmensberatung, welche mit Unterstützung der Wirtschaftskammer Steiermark durchgeführt wird, erfolgt eine energetische Analyse und Beurteilung von Objekten und technischer Gebäudeausrüstungen (z.B. Wärme, Strom), die Ermittlung und Beurteilung möglicher Einsparpotentiale am Bestand sowie die Erstellung von Maßnahmenkatalogen zur Senkung des Energieeinsatzes und der Energiekosten und das Aufzeigen möglicher Verbesserungen an Gebäuden und technischen Anlagen.

weitere Dienstleistungen

Biogasoffensive, Energiemonitoring, Contracting, Innovative Energieprojekte

Grazer Energieagentur



Kaiserfeldgasse 13/
A-8010 Graz
Tel.: +43 316 / 811848
Fax: +43 316 / 811848-9
email: office@grazer-ea.at
<http://www.grazer-ea.at>

(1) Zielgruppe

Liegenschaftseigentümer, Wohnungseigentümer und Bauträger

(2) Bereich

Neuerrichtung oder Erweiterung eines Eigenheimes (Einfamilien-, Mehrfamilienhäuser) und Neuerrichtung oder Sanierung größerer Objekte in Graz, wie Wohnsiedlungen, Bürogebäude und Gewerbebetriebe

(3) Umfang der Beratung

• **Solarinitiative**

Informationen über und Unterstützung der Installation von Sonnenkollektor-Anlagen (in Verbindung mit *Thermoprofit* Betreibermodelle für Großanlagen)

- **Thermographie**
Entgeltliche Analyse eines Gebäude auf seine thermischen Schwachstellen:
 - Thermografische Aufnahme der Gebäude, Auswertung und Interpretation der Bilder
 - Beratung über mögliche Sanierungs- und Energiesparmaßnahmen
 - Überprüfung elektrischer Anlagen und Leckortung
- **Energiemanagement und Energie-Consulting**
Laufende Optimierung des Energieeinsatzes im Gebäude, Senkung der Energiekosten
Beratung von größeren Liegenschaften sowie Bauträger im Vorfeld von Investitionsvorhaben und bei organisatorischen Maßnahmen. Dienstleistung: Rentabilitäts-Analysen, Hilfestellung bei Förderansuchen sowie rechtliche Unterstützung für energiebezogene Verträge
- **Stromausschreibung im liberalisierten Markt**
Attraktive Preiserzielung durch Poolbildung, Unterstützung durch:
 - Aufbereitung und Auswertung (Analyse) der bestehenden Stromverträge
 - Erarbeitung von Maßnahmen zur Kostensenkung und für die Ausschreibungsstrategie
 - Abwicklung der gesamten Ausschreibung und Verhandlungen bis Vertragsabschluß
 - Konzeption eines Controllingsystems für begleitende Kontrolle und zukünftige Preisvergleiche
- **Thermoprofit**
geförderte energetische Beratung für Gebäudeeigentümer größerer Objekte in Graz, wie Wohnsiedlungen, Bürogebäude und Gewerbebetriebe mit Energiekosten ab ca. 20.000 Euro pro Jahr, die alte Heizanlagen, einen hohen spezifischen Energieverbrauch oder einen Sanierungsbedarf haben
- **Thermoprofit PLUS**
Qualitätslabel für ökologische Gebäudesanierungen: Ökologische Wohngebäudesanierung heißt den Energieeinsatz reduzieren, ökologische Materialien verwenden oder wenig Abfall produzieren
 - Dienstleistungspakete und Bewertungspool für ökologische Gebäudesanierungen
 - Aufbau und Betreuung eines Anbieter-Netzwerkes
 - Weiterbildung und Organisationsberatung für Firmen
 - Informations- und Marketingoffensive
 - Online-Energiecheck

Grazer Umweltamt



Kaiserfeldgasse 1/IV
8010 Graz
Tel.: +43 316 / 872-4323
Fax: +43 316 / 872-4309
email: energie@stadt.graz.at
<http://www.graz.at/cms/beitrag/10017576/267086/>

(1) Zielgruppe

v. a. für Förderungen: Private Haushalte, Wohnbauträger, Anlagenbetreiber, Vereine, freiberuflich Tätige, sofern sie Mitglied einer Kammer sind

(2) Bereich

Neuerrichtung oder Sanierung eines Eigenheimes (Einfamilien-, Mehrfamilienhäuser)

(3) Umfang der Beratung

- **Umweltschutzförderung**
Umstellung der bisherigen Wohnungsheizung auf Fernwärme
Umstellung der bisherigen Warmwasserbereitung oder Raumheizung auf Solarenergie oder bei Neubauten die Warmwasserbereitung und/oder Raumheizung durch Solarenergie (Solarkollektoren)
Errichtung eines "Grazer Solar-Niedrigenergie-Haus" (Gebäude, das durch aktive und passive Solarnutzung sowie besondere Wärmeschutzmaßnahmen eine sehr niedrige Nutzenergiekennzahl aufweist)
Installation einer Anlage zur Nutzung alternativer Energieformen (Biogas etc.)
Informationen zu Biomasseheizungen, Wärmepumpen zu Heizzwecken oder Photovoltaikanlagen

Energieberatungsstelle Land Steiermark



Burggasse 9/
A-8010 Graz
Tel.: +43 316 / 877-3413 oder 3414
Fax: +43 316 / 877-3412
email: energie@stmk.gv.at
<http://energieberatungsstelle.stmk.gv.at>

(1) Zielgruppe

Liegenschaftseigentümer, Wohnungseigentümer und Bauberechtigte

(2) Bereich

Neuerrichtung oder Erweiterung eines Eigenheimes (Einfamilien-, Mehrfamilienhäuser)

(3) Umfang der Beratung

Dienstleistungen der Energieberatungsstelle (kostenloses Erstinformationsgespräch)

bautechnische Maßnahmen bei Neubau und Sanierung (Niedrigenergie- und Passivhäuser)
Förderungen, energierelevante Gesetze
Wärme-, Feuchtigkeits- und Brandschutz
Bauökologie und Baubiologie
heizungstechnische Maßnahmen bei Neubau und Sanierung
Heizungsauswahl (Heizungstechnik und Energieträger) und Verbesserung bestehender Heizanlagen
richtiges Heizen und Lüften, Vermeidung von Schimmelbildung
Alternativenergien, Klimaschutz
Heiz- und Stromkosten Dienstleistungspakete

Entgeltliche Beratungsgespräche

Umfassende Energieberatung, Energieberatung vor Ort und Berechnungen für Sanierung und Neubau
Messgeräteverleih
Beratungstage, Vorträge

• **Überblick über die verschiedenen Förderungsmöglichkeiten**

Eigenheimförderung – Neubau, Niedrigenergiehaus, Wohnhaussanierung, Biomasse, Fernwärme, Solaranlagen, Photovoltaik, Wärmepumpen

Landes-Energie-Verein



Burggasse 9/II
A-8010 Graz
Tel.: +43 316 / 877-3389 oder 5439
Fax: +43 316 / 877-3391
email: office@lev.at
<http://www.lev.at>

(1) Zielgruppe

Endverbraucher (Konsumenten), Betriebe des Gewerbes u. Industrie, land- u. forstwirtschaftliche Betriebe, andere Organisationen (Vereine, Institute, Forschungseinrichtungen, Organisationen aus verschiedenen – europäischen – Förderungsprogrammen), Gebietskörperschaften oder Gemeinden

(2) Bereich

Neubau: Niedrigenergiehäuser, Alternativenergie, Fernwärmeanschluss
Wohnhaussanierung: Energiesparende Maßnahmen (Wärmedämmung, Heizungsumstellung, nachträglich errichtete Solar- und Photovoltaikanlagen, Fernwärmeanschlüsse)

(3) Umfang der Beratung

Allgemeine Informationen aus dem Energiebereich
Direktförderung für Biomasse- und Solaranlagen
ELWOG: Information zu Einspeisetarifen für elektrischen Strom aus erneuerbaren Energieträgern
Energierrelevante Wohnbauförderungen in den Bundesländern: Vergleich
Externe Kosten in der Strom- und Wärmeversorgung in Österreich

Ausbildung von EnergieberaterInnen
Unterstützung der Energieberatung durch direkte Finanzierung von Projekten der Energieberatung und durch die Bereitstellung von Informationsmaterialien, Unterlagen sowie durch die Organisation von Aus- und Weiterbildung für Berater.

Energieförderungen in der Steiermark
Förderungen für Letztverbraucher, Gewerbebetriebe, landwirtschaftliche Betriebe, andere Organisationen, Gebietskörperschaften oder Gemeinden
Wohnbauförderungen (geförderte Kredite bzw. Annuitäten- und Direktzuschüsse zu Wohnbau- oder Sanierungsdarlehen)
Direktzuschüsse für Solar- und Biomasseförderung
EU-Programme
Sonderprogramme (Umweltschutzpreis des Landes Stmk., Agenda 21-Preis, Ökofit-Programm)

Ökologische Betriebsberatung
Eine Initiative des Landes Steiermark und der Wirtschaftskammer und bietet in Zusammenarbeit mit den WIFI Schulungen, Betriebsberatung und allgemeine Information. Im Rahmen dieser Aktion wurden in Zusammenarbeit mit dem LandesEnergieVerein Steiermark Branchenkonzepte zur Energieberatung von Gewerbebetrieben erstellt.

Online-Energietest für Konsumenten

Haus der Baubiologie



Moserhofgasse 37
A-8010 Graz
Telefon: +43 316 47-53-63
E-Mail: haus-der-baubiologie@aon.at
www.gesundeswohnen.at

(1) Zielgruppe

Privatpersonen, Bauträger, Gewerbebetriebe, Gemeinden

(2) Bereich

Errichtung eines Eigenheimes (Einfamilien-, Mehrfamilienhäuser), Althausanierung, Revitalisierung.
Durch die umfassende Vernetzung und das Auftreten als Gruppe, ist es möglich, größere Projekte oder Bauvorhaben, durch Bildung eines Teams von Gleichgesinnten, nachhaltig und qualitativ abzuwickeln und zu betreuen.

(3) Umfang der Beratung

Niedrigenergie- und Aktivhausbauweise (Beratung, Bauplanung und –ausführung)
Messtechnische Dienste und Gutachten
Gartengestaltung und Landschaftsplanung
Pflanzenkläranlagen und Regenwassernutzung
radiästhetische Untersuchungen
Vermittlungs- und Vernetzungsdienste zu Fachbereichen und Firmen
baubiologische Projektbegleitung
Farbgestaltung und Lichtberatung,
Herstellung und Vermittlung biologischer Produkte
Feng Shui

Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur



Schlögelgasse 2
A-8010 Graz
Tel.: +43 316 / 813909
Fax: +43 316 / 810274
email: office@ifz.tugraz.at
www.ifz.tugraz.at

(1) Zielgruppe

Wohnbaugenossenschaften, Gemeinden, Länder, Bundesministerien, die Europäische Kommission

(2) Bereich

Errichtung, Betrieb und Sanierung von Gebäuden, Konzepte zur Verbreitung des Nachhaltigen Bauens, Produktbewertung

(3) Umfang der Beratung

effiziente Energienutzung
ökologisches Bauen
Förderung erneuerbarer Energieträger
Nachhaltiges Beschaffungswesen
Produktbewertung

Aufbauend auf die Analyse sozialer, technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen für die nachhaltige Nutzung von Energie werden energiepolitische Handlungsempfehlungen erarbeitet sowie energie-spezifische Programme konzipiert, begleitet und evaluiert.

Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit



Schlögelgasse 2
A-8010 Graz
Tel.: +43 316 / 813909
Fax: +43 316 / 810274
email: office@ifz.tugraz.at
www.ifz.tugraz.at

(1) Zielgruppe

Steirische Gemeinden und Steirische Wirtschaftstreibende

(2) Bereich

Sanierungs- oder Neubauvorhaben

(3) Umfang der Beratung

Der Beraterpool von WINBAU unterstützt steirische Gemeinden, öffentliche und private Bauträger und Bauherrn bei ihren nachhaltigen Projekten und entwickelt gemeinsam nachhaltig wirksame Erfolgsstrategien. Im Beraterpool arbeiten ExpertInnen zusammen und bündeln Ihre Kompetenz. Dadurch kann die bestmögliche Qualifikation und Beratung gewährleistet und ein reger Erfahrungsaustausch ermöglicht werden.

maßgeschneidertes Nachhaltigkeitskonzept
Energie- und Ressourceneffizienz
ökologische Baustoffauswahl
Betrachtung der Lebenszykluskosten



Rechbauerstraße 12
A-8010 Graz
Tel.: +43 316 – 873 / 0
Fax.: +43 316 - 873 / 6562
email: info@TUGraz.at
www.tugraz.at/

Forschungsschwerpunkt „Integrierte Gebäudeentwicklung“ (IGE)



Tel: +43 (0)316 873-7814
email: fosp-ige@tugraz.at
<http://www.fosp-ige.tugraz.at/>

Auf der Technischen Universität Graz arbeiten, quer über alle Fakultäten verteilt, Institute an der Stärkung der Nachhaltigkeit im Gebäudebereich. Eine ganze Reihe davon haben sich im Forschungsschwerpunkt „Integrierte Gebäudeentwicklung“ (IGE) organisiert. Dieser Forschungsschwerpunkt hat sich die Bündelung von Forschungs- und Entwicklungsleistung für den gesamten Gebäudebereich von Erstentwurf und Baukoordination bis zu Facility Management und der Entsorgung zur Aufgabe gesetzt. Folgende Institute sind am IGE beteiligt:

FAKULTÄT FÜR ARCHITEKTUR

- Institut für Gebäude und Energie
- Institut für Wohnbau

FAKULTÄT FÜR BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN

- Institut für Hochbau und Bauphysik
- Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA
- Institut für Baustatik
- Institut für Bauinformatik
- Labor für Bauphysik

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU UND WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

- Institut für Wärmetechnik
- Institut für Strömungslehre und Wärmeübertragung
- Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen

FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

- Institut für Elektrische Anlagen

ASSOZIIERTE INSTITUTE

- Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ)

Fazit

Die Analyse der Beratungsleistungen zeigt, dass eine multidisziplinäre und unabhängige Bau- bzw. Planungsberatung, so wie sie im gegenständlichen Projekt geplant ist, im Beratungsgebiet bislang nicht angeboten wurde. Jedoch erschien es sinnvoll Kooperationen mit anderen Beratungsprojekten (ÖKOINFORM und WIN^{BAU}) einzugehen.

III.2 Abstimmung mit anderen Projekten

Im Laufe der Konzeption eines Beratungsprojektes kann es sich ergeben, dass Abstimmungen mit anderen im Beratungsgebiet laufenden Beratungsprojekten sinnvoll erscheinen. Im Falle des vorliegenden Projektes ÖKOINFORM _{Praxis} traf dies auf die Projekte ÖKOINFORM und auf die WIN^{BAU} Initiative des Landes Steiermark zu.

Abstimmung mit Projekt ÖKOINFORM

Entsprechend den Auflagen des „Forschungsförderungsfonds für die Gewerbliche Wirtschaft“ wurde das Projekt in enger Kooperation mit dem Projekt ÖKOINFORM, ebenfalls aus der Programmlinie Haus der Zukunft, gestartet. Informationen unter <http://www.ecology.at/oekeinformat/>.

Abstimmung mit WINBAU

Im Rahmen der Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit des Landes Steiermark wird ein Projekt mit der Bezeichnung WIN^{BAU} durchgeführt. Ein Beraterpool von WIN^{BAU} unterstützt steirische Unternehmen bei ihren nachhaltigen Projekten und entwickelt gemeinsam nachhaltig wirksame Erfolgsstrategien. Im Beraterpool arbeiten ExpertInnen zusammen und bündeln Ihre Kompetenz. Da das Projekt WIN^{BAU} und das Projekt ÖKOINFORM _{Praxis} Beratungsleistungen anbieten, ähnliche Ziele verfolgen und zusätzlich im gleichen geografischen Gebiet arbeiten, ist eine Abstimmung der beiden Projekte untereinander als sinnvoll anzusehen. Ein diesbezüglicher Informationsaustausch wurde durchgeführt und im Laufe des Projektes intensiviert. Das mit WIN^{BAU} entwickelte Konzept zur Zusammenarbeit kann folgendermaßen umrissen werden (siehe auch Fig. 8):

- Der WIN^{BAU} Berater begleitet ein Bauwerk von der Konzeption bis zur Fertigstellung.
- Der WIN^{BAU} Berater hat das Überblickswissen welche Maßnahmen und Informationen zu welcher Zeit im Planungsprozess wichtig sind und in welchen Fällen es sich empfiehlt spezielles Fachwissen, aus ÖKOINFORM _{Praxis} hinzuzuziehen.
- Der WIN^{BAU} Berater kümmert sich um die Weiterbearbeitung und in der Folge um die Umsetzung der in der schriftlichen Aufarbeitung einer ÖKOINFORM _{Praxis} Beratung angesprochenen Punkte.
- Die WIN^{BAU} Beratung ist als eine langfristige Begleitung eines Bauvorhabens (Weichensteller und Kontrolle) anzusehen. ÖKOINFORM _{Praxis} ist ein punktuell Instrument um zur richtigen Zeit mit geballter Kompetenz Weichen zu stellen.
- ÖKOINFORM_{Praxis} Konsulenten stehen auch nach einer Beratung, im Sinne einer guten Nachbereitung, für Einzelfragen zur Verfügung.

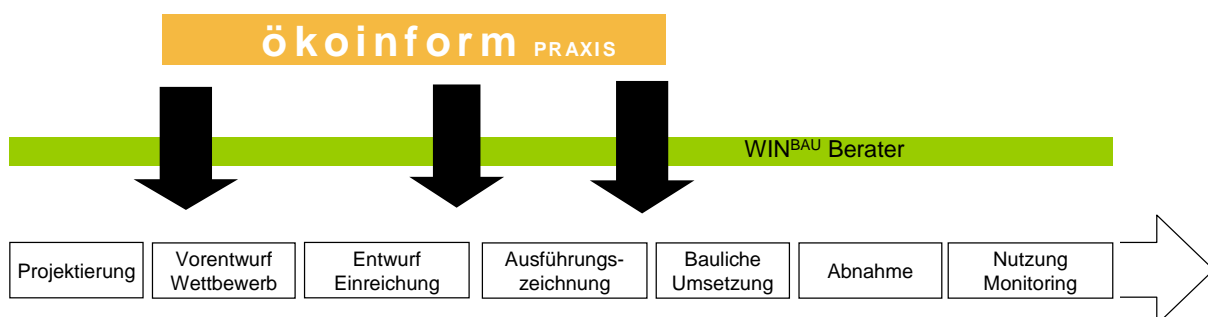


Fig. 8: Schematische Darstellung der Zusammenarbeit der Projekte ÖKOINFORM _{Praxis} und WIN^{BAU}

III.3 Beratungspakete

Die Bauvorhaben bzw. die Auftraggeber der Beratungen verlangten eine flexible Zusammenstellung des Konsulententeams. Zur Unterstützung der Übersichtlichkeit in der Beratungsakquisition wurden daher drei Beratungspakete (klein, mittel und groß) zusammengestellt. Im Laufe der Projektlaufzeit hat sich gezeigt, dass die Beratungspakete gut geeignet sind um potentiellen Beratungskunden einen schnellen Überblick über die angebotenen Leistungen zu ermöglichen. Die tatsächliche Durchführung orientierte sich an den Notwendigkeiten der jeweiligen Bauprojekte und wich deshalb oftmals in einzelnen Punkten vom festgelegten Schema (Fig. 9) ab.

Beratungspakete			
	klein	mittel	groß
Organisation und Moderation	Organisation	Organisation und Moderation	Organisation und Moderation
Fachbereiche Ökologie Bauphysik Energietechnik	2 Berater	3 Berater	mindestens 3 Berater
weitere Fachbereiche	nicht möglich	nach Bedarf	nach Bedarf
Dauer der Beratung	2 Stunden	2,5 Stunden	2,5 Stunden
Unterlagen	-	Beratungsprotokoll	detaillierte Unterlagen für ein oder mehrere Fachbereiche
Kosten	100,- Euro	368,- Euro	Stundenabrechnung

Fig. 9: Aufstellung der Beratungspakete als Grundlage für die Beratungsakquisition

Auf der Suche nach einer möglichst effizienten Durchführung wurden verschiedenste Beratungskonfigurationen untersucht. Eine Variante in der die Konsulenten zu unterschiedlichen Zeiten in die Beratung eingestiegen sind zeigt Fig. 10. Es hat sich gezeigt, dass diese Vorgangsweise zwar geringere Beratungskosten verursacht, dass es aber aufgrund der zeitversetzten Anwesenheit der Konsulenten immer wieder zu Informationsdefiziten bei den Konsulenten und in der Folge zu Unklarheiten im Beratungsablauf kommt.

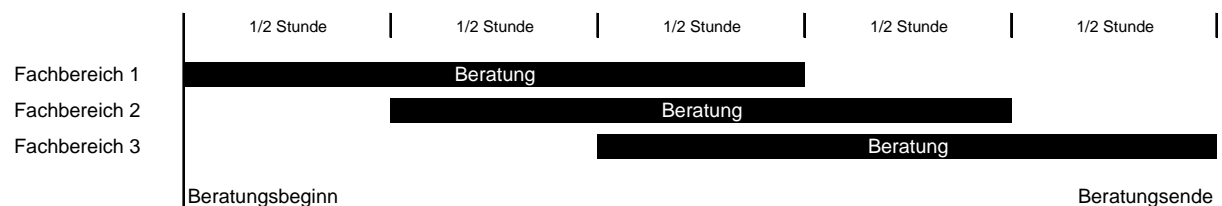


Fig. 10: Variante einer Beratungskonfiguration mit einer zeitlich versetzten Anwesenheit der Fachkonsulenten

III.4 Akquisitionstätigkeiten

Vorträge und Veranstaltungen wurden genutzt um das Projekt zu präsentieren. Neben einer Internetpräsentationen, E-Mail- Aussendungen, Druck und Verteilung eines Informationsfolders und Anzeigen in Zeitschriften wurden die Beratungsleistungen durch mündliche Empfehlungen der Projektbeteiligten beworben. In der Folge werden die wesentlichen diesbezüglichen Aktivitäten angeführt:

Vorträge

Das Projekt ÖKOINFORM _{Praxis} wurde bei verschiedensten Gelegenheiten in der Form eines Kurzvortrages mit Folienunterstützung (Fig. 12) vorgestellt:

- WIN^{BAU} Lehrgang 2003, Bauzentrum Übelbach
- Eco & Co Kontakttreffen in Graz im Dezember 2003
- IGE Workshop, TU Graz im Juni 2004
- GO-BEST Workshop (Nachhaltigkeitstreffen der Oststeiermark) im Juli 2004
- Solar 2004, Solarenergie Symposium, Gleisdorf im September 2004
- WIN^{BAU} Lehrgang 2004, Bauzentrum Übelbach
- Vorträge im Haus der Baubiologie, laufend in der gesamten Projektlaufzeit

Internet, E-Mail und Anzeigen

- Präsentation auf der ÖKOINFORM Homepage, Downloadmöglichkeit des Folders
- IFZ- Newsletter im Frühjahr 2004
- Eco & Co. - Newsletter im Frühjahr 2004
- Artikel in der AEE INTEC Zeitschrift „Erneuerbare Energie“, Frühjahr 2004
- Artikel in der IFZ- Zeitschrift „Soziale Technik“, Frühjahr 2004
- Auf der WIN^{BAU} Homepage unter „News“ im März/April 2004
- Auf der Homepage des IFZ mehrere Monate unter „News“
- Auf der Homepage des IFZ unter Projekte, Downloadmöglichkeit des Folders
- Auf der Homepage des IWT unter Projekte, Downloadmöglichkeit des Folders
- E-Mail-Aussendungen (elektronischer Info Folder) an Wohnbauträger und Genossenschaften der Steiermark durch das Büro des Landesenergiebeauftragten der Steiermark
- Inserat in der Zeitschrift NOVA im Juni und Juli 2005

Gestaltung und Druck eines Informationsfolders

Das Projektteam entwickelte in Zusammenarbeit mit den Konsulenten einen Ankündigungsfolder (beidseitig bedruckt A4 auf A5 gefaltet). Dieser Folder (Fig. 11) war dazu gedacht das Projekt ÖKOINFORM _{Praxis} bei potentiellen Kunden bekannt zu machen. Nach einem Abstimmungsprozess wurde der Folder freigegeben und 1000 Stück gedruckt. Der Folder wurde ebenso als PDF Dokument per E-Mail oftmals verschickt.

HAUS
der Zukunft

NACHHALTIGwirtschaften
konkret

ökoinform PRAXIS
Informationsknoten für ökologisches Bauen



**Forschungsprojekt
Integrierte Bauberatung:
Machen Sie mit ?**

Bauphysik
Energietechnik
Bauökologie

Gemeinsam mit Ihnen und/oder Ihrem Planungsteam erarbeiten wir Lösungsansätze für die bestmögliche Umsetzung Ihres Bauvorhabens. Die Beratungsleistungen zu den ersten 30 Projekten werden im Rahmen eines Forschungsprojektes der Programmlinie 'Haus der Zukunft' des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert und anschließend ausgewertet.

bm 

Was bedeutet Integrierte Bauberatung?


Dieser neuartige Ansatz setzt auf effiziente Beratungssitzungen mit gleichzeitig anwesenden ExpertInnen der Bauökologie, der Bauphysik, der Energietechnik und bei Bedarf anderer Fachbereiche. Ziel ist eine interdisziplinäre Planungsunterstützung im Sinne mensch-, natur- und technischer Nachhaltigkeit.

Was bieten wir Ihnen?

- FIRMENUNABHÄNGIGE Beratung durch ausgewählte ExpertInnen
- Bauökologische, bauphysikalische und energietechnische Standortbestimmung, sowie eine Potentialerhebung für Ihr Bauvorhaben
- Moderierte und dadurch effiziente Beratungssitzungen mit sämtlichen Experten an einem Tisch
- Neue Ideen, Perspektiven, Lösungsansätze und Verbesserungsmöglichkeiten für Ihr Sanierungs- oder Neubauvorhaben
- *Da die Beratung und die Auswertung Teil eines vom BMVIT geförderten Forschungsprojektes sind, reduzieren sich Ihre Kosten für eine 2 1/2 stündige intensive Beratungssitzung auf 394 Euro.*

So können wir Sie unterstützen:

- Nehmen Sie Kontakt mit uns auf
- In einem Gespräch klären wir den Beratungsbedarf für Ihr Bauvorhaben
- Wir stellen für Sie ein Expertenteam zusammen, dass Ihren Anforderungen entspricht
- Wir organisieren für Sie moderierte und effiziente Beratungsgespräche
- Die fachlichen Stellungnahmen der beteiligten Experten werden Ihnen zugeschiedt
- *Nutzen Sie den PR- und Kostenvorteil dieses Forschungsprojektes um hochwertige Lösungen für Ihr Bauvorhaben zu erzielen*

ökoinform 

Wobei wir Sie beraten können:

BAUÖKOLOGIE

- Ökologische Baustoff- und Bauteilalternativen
- Elektromosm
- Raumluftqualität
- Abwasserqualität
- Versiegelung
- Ökonomie durch Ökologie



BAUPHYSIK

- Wärmeschutz
- Überhitzungsprobleme
- Feuchtigkeitsschutz
- Schimmelpilzgefahr
- Schallschutz / Akustik
- Doppelfassaden
- Konstruktive Umsetzung



ENERGIETECHNIK

- Energiekonzepte
- Niedrigenergie- und Passivhäuser
- Behaglichkeit
- Heizungssysteme
- Solaranlagen
- Lüftungsanlagen und Wärmerückgewinnung
- Aktives- und Passives Kühlen
- Contracting- und Förderberatung



WEITERE MÖGLICHE FACHBEREICHE

- Wasser- und Abwassermanagement
- Meteorwasserernutzung
- Lichttechnik
- Grünraum bzw. Freiraumoptimierung



Kontakt

Thomas Mach
Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz
A-8010 Graz, Inffeldgasse 25B
Tel.: 0316 / 873 - 7814
E-mail: mach@iwt.tu-graz.ac.at

Sirit Kostron
Interuniversitäres Forschungszentrum für
Technik, Arbeit und Kultur
A-8010 Graz, Schögelgasse 2
Tel.: 0316 / 813909 - 16
E-mail: kostron@ifz.tugraz.at

Nähere Infos: www.HAUSderZukunft.at/projekte.htm
oder unter: www.ecology.at/oekoinform

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Modellentwicklung für einen umsetzungsorientierten Wissenstransfer in Gebäudeplanungsprozessen" werden integrierte Bauberatungen durchgeführt. Die auf Grundlage dieser Bauberatungen entwickelte Beratungsmethodik wird in Form eines Leitfadens veröffentlicht.

Gefördert aus Mitteln der Programmlinie 'Haus der Zukunft' des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

bm  

Fig. 11: gedruckter Informationsfolder als Druckversion (A5 gefaltet) und als pdf- Dokument

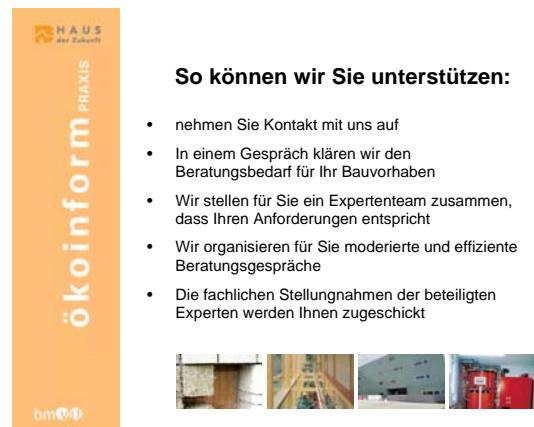
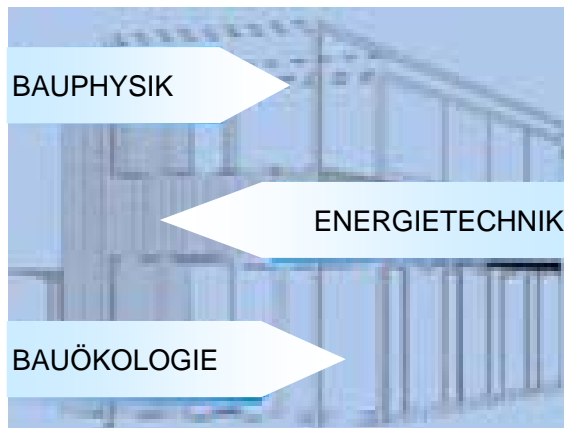


Fig. 12: Powerpointfolien zur Projektdarstellung bei Vorträgen

III.5 Entwicklung einer EDV Unterstützung

Ausgehend von einer benötigten Effizienzsteigerung bei der Terminkoordination und beim Datenmanagement der Projektunterlagen wurde eine entsprechende EDV Unterstützung konzipiert. Das Institut für Wärmetechnik beauftragte eine Softwarefirma [21] mit der EDV technischen Umsetzung. Nach Fertigstellung ging die entwickelte Software, mit der Bezeichnung PROTEKT, in den Probetrieb. Nach mehreren Testläufen und Überarbeitungen wurde PROTEKT „online“ gestellt und dient seither als Plattform zum Datenmanagement und zur teilautomatisierten Terminkoordination. Der innere Aufbau und die damit verbundenen Möglichkeiten werden in der Folge genauer beschrieben.

Zugang zu PROTEKT

Der Einstieg in die Internetanwendung PROTEKT (Fig. 13) war über die Projektlaufzeit unter der Adresse <http://www.learnconsult.com/protekt/> zu finden. Da die enthaltenen Daten über Bauvorhaben und Personen privaten Charakter besitzen war der Zugang durch einen Benutzernamen und ein Passwort geschützt. Als Administrator registrierte Nutzer konnten das Feld „Als Admin einloggen“ bestätigen und hatten damit erhöhte Rechte.

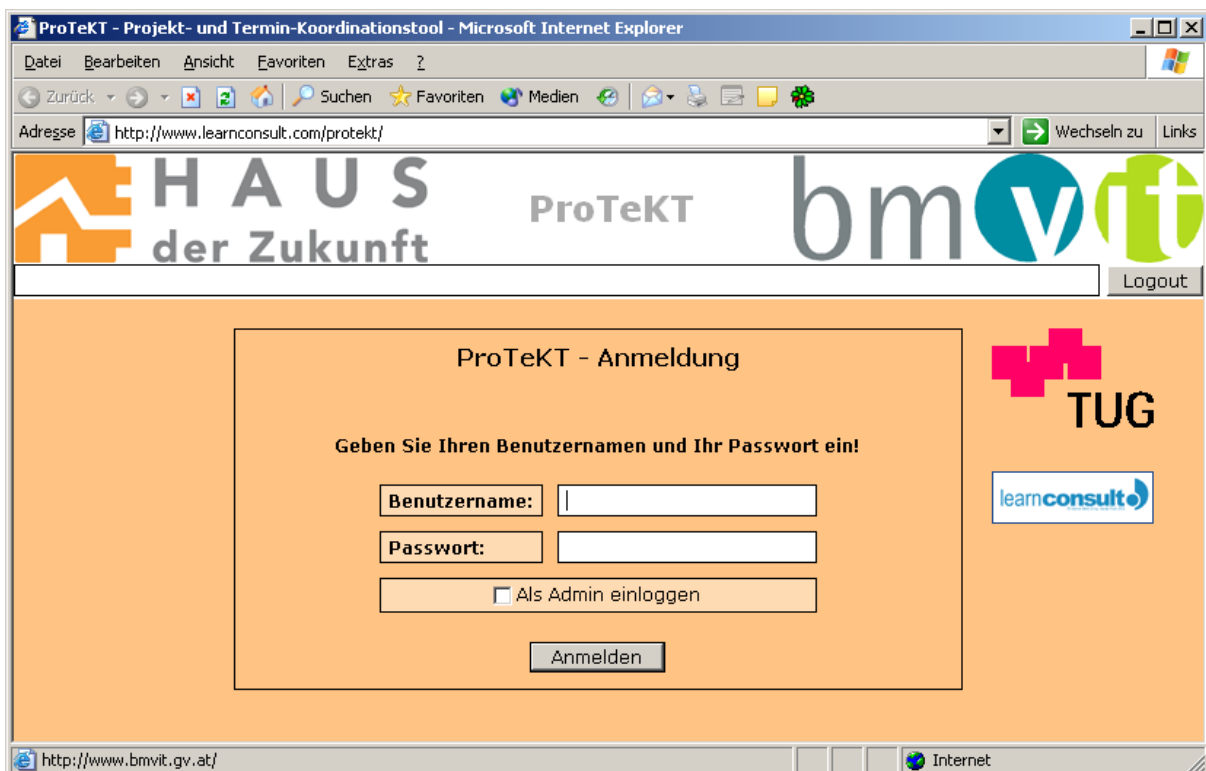


Fig. 13: Eingangsmaske der Internetanwendung PROTEKT

Programm Bereiche

PROTEKT wurde für ÖKOINFORM _{Praxis} entwickelt, soll aber auch zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen eines größeren Beratungsnetzwerkes genutzt werden können. Aus diesem Grund wurden zusätzlich zu der oben beschriebenen Zugangsbeschränkung über ein Passwort eine innere Struktur von nutzerspezifischen Zugangs-, Lese und Editierrechten eingebaut. Für einen als Administrator angelegten Nutzer sind alle Hauptbereiche (Personendatenbank, Projektdatenbank und Terminkoordination) zugänglich und auch im Rahmen der Programmfunktionalität editierbar. Ein Standardnutzer, in der Regel ein Fachkonsulent, hat nur Zugang zu der Eingangsmaske und

zum Projektbereich. PROTEKT ist darauf ausgelegt einen großen Pool an Konsulenten zu verwalten. Der Zugang zu Projektdaten ist für einen Standardnutzer nur dann möglich, wenn sein Benutzername diesem Projekt zugeordnet wurde. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die im Beraterpool angelegten Konsulenten jeweils nur auf Projekte zugreifen können in denen sie eine Beratungsfunktion ausüben, Daten zu anderen Projekten sind ausgeblendet. Projektdaten können außerdem durch den Administrator gesperrt werden. Die Daten können dann zwar weiter gelesen, aber nicht mehr editiert werden. Auf diese Weise wird verhindert, dass ein Konsulent eine bereits gegebene Empfehlung (im Rahmen der schriftlichen Aufarbeitung) zu einem späteren Zeitpunkt, ohne Wissen der Projektleitung verändert. Fig. 14 zeigt eine Übersicht der implementierten Bereiche.

	Administratorbereich	Userbereich
Technische Zugangsvoraussetzungen:	Username, Passwort und Eintrag als Nutzer mit Administratorrechten	Username, Passwort und Eintrag als Nutzer
Zugangsbereich:	alle Bereiche, alle Projekte	Projektinformationen für die eine Personenzuordnung besteht
Manipulationsmöglichkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt definieren • Beratungsgespräch definieren • Termin vorschlagen • Personen anlegen • Termine verschicken • Personen informieren • Termine fixieren • Dateien Uploaden • Dateien Downloaden • alle Lösch- und Sperrfunktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Terminvorschläge bestätigen • Dateien Downloaden • Dateien Uploaden

Fig. 14: Eigenschaften der zwei in PROTEKT implementierten Bereiche

Datenbankdesign

Das Datenbankdesign (Fig. 15) wurde nach relationalen Gesichtspunkten umgesetzt. Die Normalisierung und die damit verbundene redundanzfreie Haltung der Daten, ist ein zentrales Element des Datenbankdesigns. Dadurch wird die Ausgangsbasis für eine einfache Erweiterung der Datenstruktur gewährleistet. Die Tabelle „projects und persons“ ist das zentrale Element der Datenstruktur. Welche Personen einem Projekt zugeordnet sind, wird durch die Tabelle „persons_in_project“ definiert. Ein Projekt selbst beinhaltet Beratungsgespräche (interviews), die wieder um Besprechungstermine (appointments) enthalten. Die Benachrichtigung über Beratungsgespräche bzw. Besprechungstermine werden in den Tabellen „interview_notifications“ bzw. „appointment_notifications“ gespeichert. Der Text dieser Benachrichtigung in Form eines Emails wird in beiden Fällen in der Tabelle „email_texts“ abgelegt um eine spätere Nachvollziehbarkeit des E-Mailverkehrs zwischen dem System PROTEKT und den Projektteilnehmern zu gewährleisten. Die Besprechungstermine eines Beratungsgesprächs geben dem Projektteilnehmer die Möglichkeit der Auswahl aus maximal drei Terminen. In der Tabelle „appointment_selections“ wird diese Wahl festgehalten. Die Tabellen „countries“ und „function_types“ dienen lediglich der Standardisierung der Ländernamen bzw. der Funktionen der Projektteilnehmer.

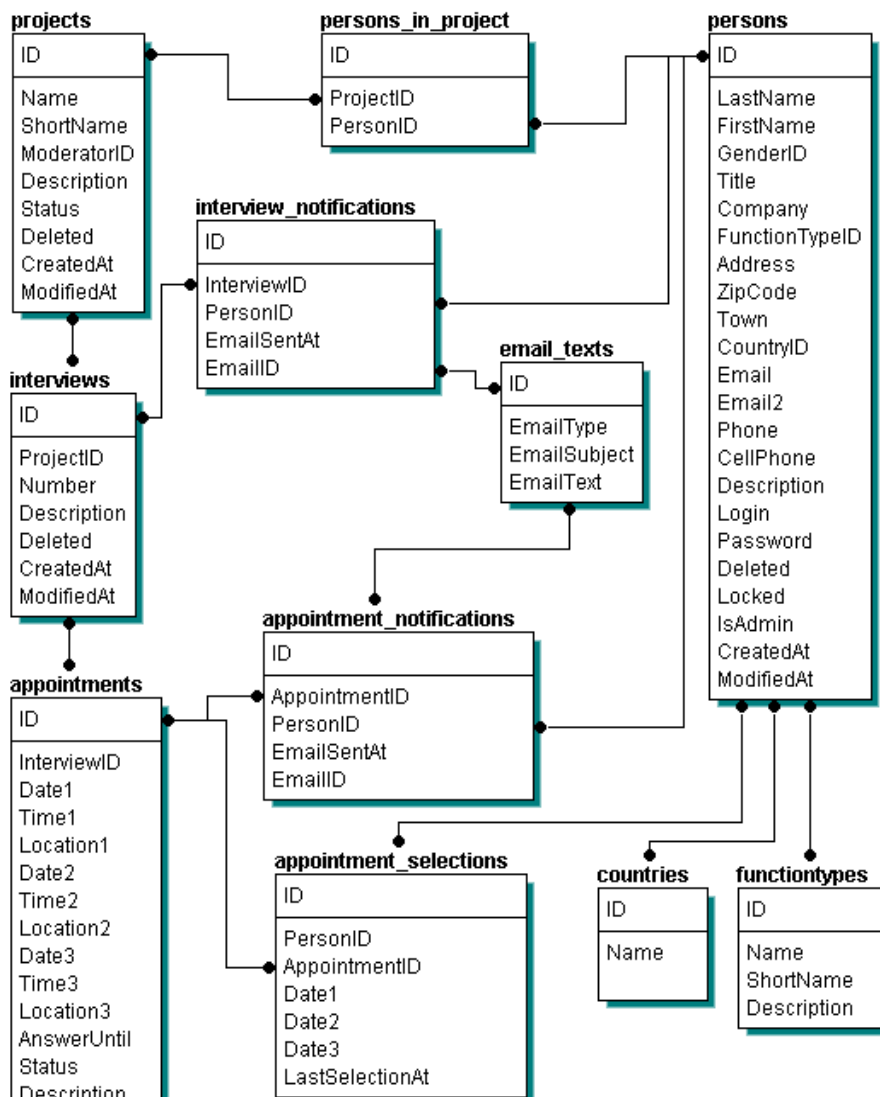


Fig. 15: in PROTEKT implementierte Datenbankenstruktur

Personenzuordnung in die Terminanfrage

Entsprechend der Auswahl der potentiellen Beratungsteilnehmer können die in der Personendatenbank von PROTEKT angelegten Personen (Beraterpool) durch anklicken in die Auswahl der Terminanfrage übernommen werden. Dabei darf nicht vergessen werden, dass auch die Verfügbarkeit des Beratungsortes (inklusive der benötigten Infrastruktur) ermittelt werden muss. Aus diesem Grund sind auch die Ansprechpersonen für die jeweiligen Veranstaltungsorte in der Personendatenbank erfasst.

Personendatenbank

Eine wesentliche Komponente von PROTEKT ist die Personendatenbank. Diese ermöglicht es potentielle Fachkonsulten oder andere Teilnehmer von Beratungen mit ihren individuellen Daten in Evidenz zu halten. Wird eine Person zu einem Projekt zugeteilt, werden die entsprechenden hinterlegten Daten für die gewünschte Funktion (z.B. E-Mail zur Terminanfrage) automatisch übernommen. Die Zuteilung von Schreib- und Leserechten kann hier ebenso vorgenommen werden (Fig. 16).

Lipp Bernhard - Editieren

Anrede/Titel:	Herr	DI Dr.
Nach-/Vorname:	Lipp	Bernhard
Firma/Organisation:	Institut für Baubiologie und -ökologie	
Funktion:	Konsulent Bauökologie [BÖK]	
Adresse:	Alserbachstraße 5/8	
PLZ/Stadt:	1090	Wien
Staat:	Österreich	
Emailadresse:	Bernhard.Lipp@ibo.at	
alt. Emailadresse:		
Tel.Nr. (fest/mobil):	43(0)1 319 20 05	
Anmerkung:	zusätzlicher Konsulent	
<small>Maximale Länge der Anmerkung: 250 Zeichen.</small>		
Login/Passwort:	Lipp	f556gh67
	<input type="checkbox"/> Admin	<input type="checkbox"/> gesperrt

Fig. 16: Editiermaske der Personendatenbank am Beispiel eines Fachkonsulenten

Terminkoordination - Eingabe der Terminvorschläge

Die im Vorgespräch mit dem Beratungskunden vereinbarten drei Terminvorschläge müssen in PROTEKT eingegeben werden. Dazu ist eine eindeutige Bezeichnung eines Beratungsgesprächs durch eine Nummer erforderlich. Je Vorschlagstermin ist Datum, Uhrzeit und Beratungsort anzugeben (Fig. 17). Ein weiterer essentieller Bestandteil in der Terminanfrage ist die Angabe des Zeitraumes innerhalb dessen eine Antwort zu erfolgen hat. Verspätete Rückmeldungen können bei Bedarf blockiert werden.

Beratungsgespräch:	15	
1. Termin:	25.03.2004	14:00
	Beratungsort - Haus der Baubiologie	
2. Termin:	26.03.2004	15:00
	Beratungsort - Institut für Wärmetechnik	
3. Termin:	27.03.2004	16:00
	Beratungsort - Haus der Baubiologie	
Rückmeldung bis:	05.10.2004	
Anmerkung:		

Fig. 17: Maske in PROTEKT für den Eintrag von Beratungsterminen

Aussendung der Terminabfrage

Auf Grundlage der eingetragenen Terminvorschläge (1) und der Daten aus der Personendatenbank (Fig. 16) generiert PROTEKT für jede zugeordnete Person (2) ein E-Mail und sendet es an die eingetragenen E-Mailadressen. Fig. 18 zeigt Struktur und Inhalt der automatischen Aussendung. Der verantwortliche Organisator kann den vorgeschlagenen Text übernehmen, hat aber auch die Möglichkeit projektspezifische Änderungen und Ergänzungen vorzunehmen.

Empfänger:	Blümel Ernst (e.bluemel@aee.at)
Betreff:	ÖKOINFORMPraxis - Beratung 15
Emailtext:	<p>Sehr geehrter Herr DI Ernst Blümel!</p> <p>Für das nächste Beratungsgespräch "Testprojekt" stehen folgende Termine zur Auswahl:</p> <p>Termin 1: 25.03.2004, 14:00 Uhr Ort: Beratungsort - Haus der Baubiologie</p> <p>Termin 2: 26.03.2004, 15:00 Uhr Ort: Beratungsort - Institut für Wärmetechnik</p> <p>Termin 3: 27.03.2004, 16:00 Uhr Ort: Beratungsort - Haus der Baubiologie</p> <p>Tragen Sie bitte Ihre verfügbaren Termine bis zum 20.03.2004 hier ein.</p> <p>Mit freundlichen Grüßen Mach Thomas</p>

Fig. 18: automatisch generierte E-Mail am Beispiel des Testprojektes

Rückmeldung potentieller Teilnehmer

Klickt der potentielle Beratungsteilnehmer auf den blau hinterlegten Link „hier“, so öffnet der jeweilig installierte Standardbrowser die Startseite von PROTEKT (siehe Fig. 13). Nach erfolgter Anmeldung kann durch anklicken eines Feldes die persönliche Verfügbarkeit an den vorgeschlagenen Terminen angegeben werden (Arbeitsaufwand von 5-mal anklicken). Die Rückmeldungen werden von PROTEKT automatisch zu einer Liste übersichtlich zusammengefasst (Fig. 19).

Benachrichtigte Personen	1. Termin	2. Termin	3. Termin
Blümel Ernst	NEIN	NEIN	JA
Bruner Susanne	---	---	---
Fink Christian	JA	NEIN	NEIN
Hegedys Heribert	NEIN	JA	NEIN
Kautsch Peter	NEIN	JA	JA
Kostron Sirit	NEIN	NEIN	JA
Lipp Bernhard	NEIN	JA	NEIN
Mach Thomas	JA	JA	JA
Pock Michael	NEIN	NEIN	NEIN
Staller Heimo	NEIN	NEIN	NEIN
Steyer Helga	NEIN	JA	JA
Streicher Wolfgang	JA	NEIN	JA
Anzahl der Bestätigungen pro Terminvorschlag	3	5	6
	Fix	Fix	Fix

Fig. 19: Nur für den Koordinator eines Beratungsgespräches sichtbare Auswertung der Rückmeldungen auf eine Terminanfrage potentieller Beratungsteilnehmer

Projektdatenbank

Die für ein Beratungsgespräch vorhandenen Dateien sind übersichtlich auf einer einzelnen Seite angeführt (Fig. 20). Serverseitig war der Upload der Dateien auf 8 MB beschränkt. Durch zu lange Upload-Zeiten aufgrund von langsamen Datenleitungen der Clients kann aber auch ein zeitbedingter Abbruch des Uploads nach (beispielsweise) 60 Sekunden erfolgen. Diese Grenze könnte technisch noch nach oben gesetzt werden, was aber sicherheitstechnisch als nicht empfehlenswert erscheint.

au_Projekt ... - Dateiablage

Projektbezeichnung

Projektname: Testprojekt
Kurzbezeichnung: au_Projekt ...

Teil- und Gesamtprotokolle

Dateiname	Größe	modifiziert am	Löschen
a_protokollteil_bauphysik_kautsch.doc	138,00 KB	16.12.2004 17:01:03	Löschen
a_protokollteil_energietechnik_fink.doc	138,00 KB	16.12.2004 17:01:18	Löschen
a_protokollteil_oekologie_hegedys.doc	138,00 KB	16.12.2004 17:01:31	Löschen
aa_gesamtprotokoll_testprojekt.pdf	81,28 KB	16.12.2004 17:01:43	Löschen

projektspezifische Daten

Dateiname	Größe	modifiziert am	Löschen
ansicht_nord.jpg	401,35 KB	16.12.2004 17:01:50	Löschen
ansicht_ost.jpg	401,35 KB	16.12.2004 17:01:56	Löschen
ansicht_sued.jpg	401,35 KB	16.12.2004 17:02:09	Löschen
ansicht_west.jpg	401,35 KB	16.12.2004 17:02:16	Löschen
bauphysik.pdf	81,28 KB	16.12.2004 17:02:26	Löschen
bericht_thermografie.pdf	81,28 KB	16.12.2004 17:02:35	Löschen
bodengutachten.pdf	81,28 KB	16.12.2004 17:02:44	Löschen
heizkostenabrechnung.xls	1,63 MB	16.12.2004 17:02:53	Löschen
umbau_grundriss.dwg	140,62 KB	16.12.2004 17:03:06	Löschen
umbau_schnitte.dwg	140,62 KB	16.12.2004 17:03:13	Löschen

Uploadbereich

Maximale Dateigröße: 8,00 MB!

Durchsuchen... Speichern

Zurück zur Projektansicht

nur admin

Fig. 20: Dateiablage für ein Beratungsgespräch am Beispiel eines virtuellen Testprojektes. Die Löschfunktion in der rechten Spalte ist ausschließlich Nutzern mit Administratorrechten (admin) zugänglich.

III.6 Beauftragung von Beratungsleistungen

Es wurde der Versuch unternommen die termingerechte Abhaltung der Beratungsgespräche durch eine schriftliche Beauftragung abzusichern. Beratungskosten die durch ein Nichterscheinen des Beratungskunden zum vereinbarten Zeitpunkt am vereinbarten Ort entstehen würden (Anreise, Wartezeit und Rückreise eines gesamten Beratungsteams, inkl. Moderator), sollten dadurch vermieden werden. Der Beratungskunde wurde durch den Koordinator eines Beratungsgesprächs gebeten (aufgefordert) das zu diesem Zweck entworfene Beauftragungsformular (Fig. 21) auszufüllen und per Fax an den Organisator zu retournieren.

Füllen Sie bitte die leerstehenden Felder aus und schicken Sie diese Seite an die Faxnummer 0316/873/7305 oder per Postweg an folgende Adresse:

Institut für Wärmetechnik, TU Graz
Inffeldgasse 25 B
A - 8010 Graz
z.H. DI Thomas Mach

Beauftragung eines Beratungsgespräches

Ich beauftrage das Konsulententeam des Forschungsprojektes „Ökoinform_{Praxis}“ zur Abhaltung eines integrierten Beratungsgespräches.

Auftraggeber:

Unternehmen (bzw. Privatperson):

geschäftsansässig in:

Bezeichnung des Bauvorhabens:

Datum des Beratungsgespräches:

Ort des Beratungsgespräches:

Uhrzeit des Beratungsgespräches:

Angesetzte Beratungsdauer:

Vom Auftraggeber zu tragender Kostenersatz:

Ich bin damit einverstanden, dass die Daten des Bauvorhabens in anonymisierter Form für das Forschungsprojekt Ökoinform_{Praxis} verwendet werden.

Eine Absage des Beratungsgespräches von Seiten des Auftraggebers muss spätestens 3 Werktage vor dem Beratungstermin schriftlich erfolgen. Bei einer späteren Absage werden 50% des angesetzten Beratungshonorars in Rechnung gestellt.

Die Überweisung des Beratungshonorars erfolgt abzugfrei (kein Skonto) binnen einer Frist von 14 Tagen nach Rechnungserhalt.

.....
Ort, Datum

.....
Auftraggeber

Fig. 21: Beauftragungsformular für ein Beratungsgespräch

III.7 Das Beratungsteam

Die Beratungsgespräche wurden im Projektansatz für ein kleines Team (2 Moderatoren und je ein Konsulent für die Fachbereiche Bauphysik, Ökologie und Energietechnik) konzipiert. Im Laufe der Projektdauer wurde das Team aufgrund der vielfältigen Aufgabenstellungen und der zeitlichen und fachlichen Ressourcen der Konsulenten laufend erweitert. In einigen Projekten wurden zur Bearbeitung der Aufgabenstellungen auch Konsulenten weiterer Fachbereiche zugezogen. Am Ende der Projektlaufzeit ergab sich der folgende Stand:

Koordinatoren bzw. Moderatoren

- 1) DI Susanne Bruner-Lienhart, IFZ
- 2) Mag. Sirit Kostron, Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ)
- 3) DI Dr. Thomas Mach, Institut für Wärmetechnik, TU Graz (IWT)

Konsulenten Ökologie

- 4) BMST Ing. Heribert Hegedys, Haus der Baubiologie, Graz
- 5) Dr. Romana Ull, Haus der Baubiologie, Graz
- 6) DI Michael Pock, Haus der Baubiologie, Graz
- 7) Ing. Günther Dörr, Haus der Baubiologie, Graz
- 8) DI Martin Meißnitzer, Haus der Baubiologie, Graz
- 9) DI Gertrud Holzleitner, Haus der Baubiologie, Graz
- 10) Dr. Bernhard Lipp, IBO Wien

Konsulenten Bauphysik

- 11) Univ.-Prof. Mag. DI Dr. Dr. Peter Kautsch, Institut für Hochbau und Bauphysik, TU Graz
- 12) DI Herwig Hengsberger, Institut für Hochbau und Bauphysik, TU Graz

Konsulenten Energietechnik

- 13) Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Streicher, Institut für Wärmetechnik (IWT), TU Graz
- 14) Ing. Christian Fink, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, AEE INTEC
- 15) DI Ernst Blümel, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, AEE INTEC
- 16) Ing. Josef Schröttner, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, AEE INTEC
- 17) DI Dr. Richard Heimrath, Institut für Wärmetechnik (IWT), TU Graz
- 18) DI Thomas Eiper, Institut für Wärmetechnik (IWT), TU Graz
- 19) DI Dr. mont. Hermann Schranzhofer, Institut für Wärmetechnik, TU Graz

weitere Fachbereiche

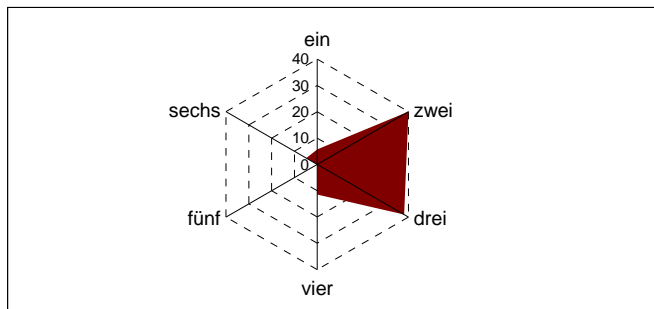
- 20) Mag. Hermann Gigler (Fachbereich: Regionalentwicklung)
- 21) Architekt DI Heimo Staller (Fachbereich: Architektur)
- 22) Ing. Hannes Gerstmann (Fachbereich: Tageslicht- und Beleuchtungstechnik)
- 23) DI Alexander Passer, MSc (Fachbereich: Ökobilanzierung im Bauwesen)
- 24) Helga Steyer (Terminkoordination und Abrechnung)

III.8 Die Beratungsleistungen

Von den in Summe 105 beauftragten Beratungsleistungen wurden 54 durch Privatpersonen, 17 durch Planer (Architekten und Technische Büros) und 34 durch andere Institutionen beauftragt, durchgeführt und ausgewertet. Die Zielgruppe, die das Angebot der Beratung in Anspruch genommen hat, erstreckt sich von Privatpersonen, über Architekten, Technische Büros und Wohnbaugenossenschaften bis zu Krankenhausbetreibern oder auch Bahngesellschaften. Sowohl Sanierungs- als auch Neubauprojekte wurden behandelt. Fig. 22 zeigt eine Auswertung und Fig. 23, bzw. Fig. 24 zeigen eine Auflistung.

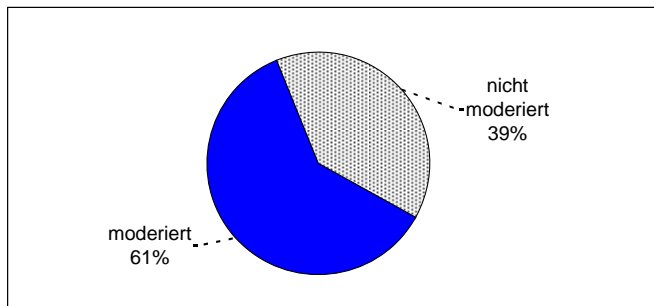
Anzahl der Konsulenten

Die Anzahl der Fachkonsulenten schwankt zwischen eins und sechs, wobei Beratungsleistungen mit einem einzelnen Konsulenten ausschließlich Vorbereitungen oder Nachbereitungen eines Beratungsgesprächs mit mehreren Konsulenten waren. Der Schwerpunkt liegt auf Beratungen in denen zwei oder drei Fachkonsulenten beteiligt waren. In einigen Fällen waren Spezialaufgaben zu lösen, wozu ein weiterer Konsulent, oder in wenigen Fällen mehrere Konsulenten, einbezogen wurden.



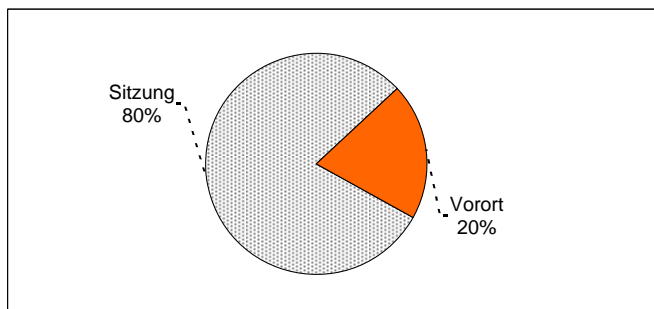
Moderation

Über 60% der Beratungsgespräche wurden durch einen eigenen Moderator geleitet. Die nicht moderierten Beratungen (39 %) beziehen sich ausschließlich auf die kleinen Beratungspakete (siehe unten: Beratungspaket) bei denen in der Regel zwei Fachkonsulenten und maximal zwei Beratungskunden anwesend waren. In diesen Fällen wurde die Gesprächsführung von einem der Konsulenten übernommen, was aufgrund der geringen Personenanzahl problemlos funktionierte.



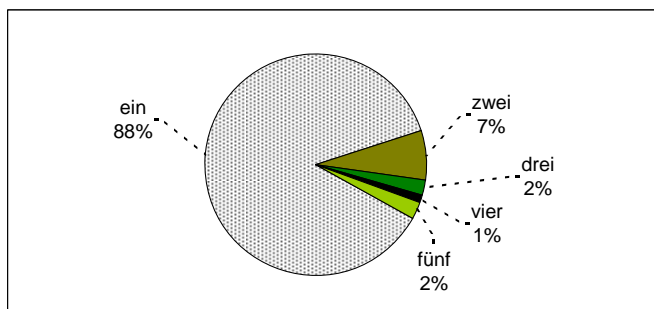
Ort der Beratung

80% der Beratungen wurden in Sitzungszimmern durchgeführt, wobei beinahe ausschließlich auf Besprechungsräume im Haus der Baubiologie (Graz) und Besprechungsräume am Institut für Wärmetechnik (TU Graz) zurückgegriffen wurde. Nur einige wenige Besprechungen wurden in Besprechungsräumen des jeweiligen Auftraggebers abgehalten. Die Besprechungen vor Ort (d.h. Gebäudestandort) beziehen sich fast ausschließlich auf Sanierungsprojekte die im Rahmen der Besprechung besichtigt werden konnten.



Beratungsgespräche je Bauvorhaben

Der größte Anteil der Beratungsprojekte (88 %) wurde mit einer einzigen Beratung betreut. Bei 7 % der Beratungsprojekte wurde im Laufe der Projektlaufzeit eine zweite Beratung beauftragt. Für vereinzelte Bauvorhaben wurden drei oder mehr Beratungsgespräche beauftragt. In diesen Fällen handelte es sich entweder um technisch besonders schwierige Entwicklungen oder Bauvorhaben mit einem sehr großen Bauvolumen mit Bausummen über 50 Millionen Euro.



Beratungspaket

Um in der Beratungskonstellation auf die höchst unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Bau- bzw. Planungsprojekte eingehen zu können wurden verschiedene Kategorien von Beratungsleistungen entwickelt (siehe Kapitel "Beratungspakete"), wobei im Laufe des Projektes von den Beratungskunden hauptsächlich von "mittlere" und "kleine" Beratungspakete in Anspruch genommen wurden.

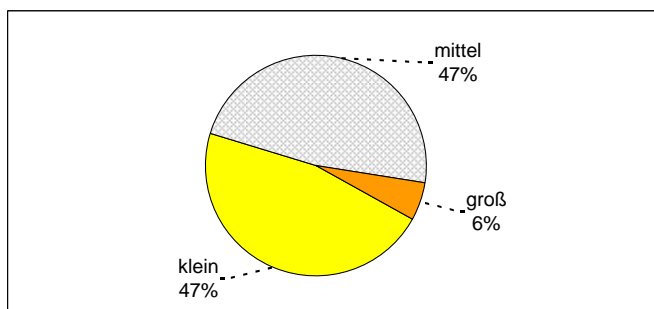


Fig. 22: Die durchgeführten Beratungsleistungen im Überblick

Nr. Beratungsleistung	Beratungsgegenstand	Art des Vorhabens		Ort der Beratung		Auftraggeber der Beratung
		Neubau	Sanierung	Sitzungs-zimmer	Vorort	

beteiligte Fachbereiche

Organisator	Moderator	Bauökologie	Bauphysik	Energietechnik	andere
-------------	-----------	-------------	-----------	----------------	--------

1	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
2	Bürogebäude	•		■		Wirtschaftstreuhand- KG
3	Kinderspital 1	•		■		Spitalsverwaltung
4	Geschoßwohnbau	•		■		Forschungseinrichtung
5	Wohnsiedlung	•		■		Baufirma
6	Fertigteilhausezentrum	•		■		Architekturbüro
7	Stadthausenerweiterung	•			■	Privatperson
8	Gründerzeitvilla 1	•	•	■		Privatperson
9	Dachbodensanierung 1		•	■		Privatperson
10	Einfamilienhaus	•	•	■		Privatperson
11	Dachbodensanierung 1		•	■		Privatperson
12	Kinderspital 2	•			■	Spitalsverwaltung
13	Büro- und Betriebsgebäude	•		■		Betriebs GMBH
14	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
15	Bahnhofsgebäude	•	•	■		Betriebs GMBH
16	Siedlungsentwicklung	•		■		Wohnbaugenossenschaft
17	Wohnhochhaus		•	■		Energieagentur
18	Bergbaumuseum		•		■	Verein
19	Bürogebäude	•		■		Forschungseinrichtung
20	Einfamilienhaus		•		■	Privatperson
21	Gründerzeitvilla 2	•	•		■	Privatperson
22	Passivhausensiedlung	•		■		Wohnbaugenossenschaft
23	Einfamilienhaus		•		■	Privatperson
24	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
25	Einfamilienhaus		•		■	Privatperson
26	Einfamilienhaus		•		■	Privatperson
27	Seminarhotel	•		■		Architekturbüro
28	Stadtsaal	•		■		Architekturbüro
29	Wohn- und Presshaus		•	■		Privatperson
30	Stadtwohngebäude		•		■	Privatperson
31	Betriebsgebäude	•		■		Futtermittelfirma
32	Bauernhof		•	■		Privatperson
33	Einfamilienhaus	•	•	■		Privatperson
34	Erweiterung Wohngebäude 1	•	•	■		Privatperson
35	Einfamilienhaus	•	•	■		Privatperson
36	Einfamilienhaus		•	■		Privatperson
37	Stadtwohngebäude		•	■		Privatperson
38	Seminarzentrum	•		■		Privatperson
39	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
40	Wohngebäude		•	■		Privatperson
41	Einfamilienhaus		•		■	Privatperson
42	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
43	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
44	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
45	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
46	Einfamilienhaus		•	■		Privatperson
47	Einfamilienhaus	•	•	■		Privatperson
48	Schulbauerweiterung 1	•		■		Immobilien-gesellschaft
49	Innenraumsanierung				■	Privatperson
50	Schulbauerweiterung 2	•		■		Immobilien-gesellschaft
51	Schulbauerweiterung 3	•		■		Immobilien-gesellschaft
52	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
53	Stadtvilla 1	•		■		Privatperson
54	Schulbauerweiterung 4	•		■		Immobilien-gesellschaft
55	Einfamilienhaus	•	•	■		Privatperson
56	Dachbodenausbau		•		■	Privatperson
57	Zubau Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
58	Schulbauerweiterung 5	•		■		Immobilien-gesellschaft
59	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
60	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson

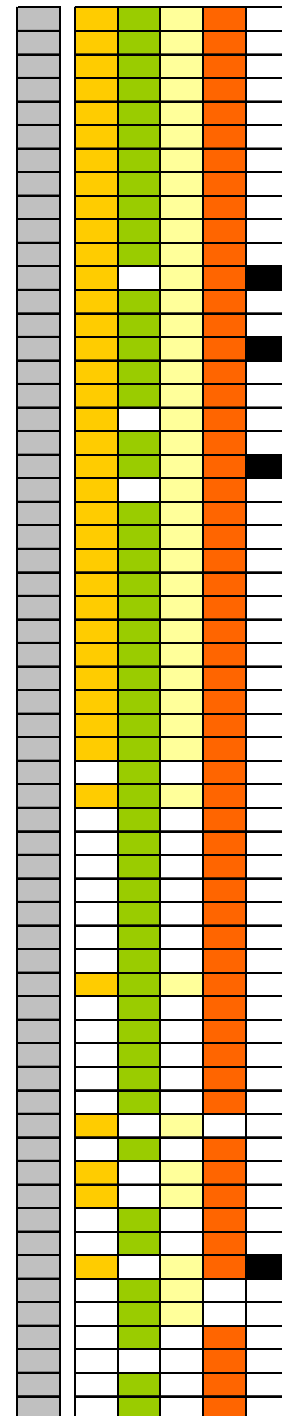


Fig. 23: Beratungsleistungen 1 bis 60 nach Beratungsgegenstand, Art des Bauvorhabens, Ort der Beratung, Auftraggeber der Beratung und an der Beratung beteiligte Fachbereiche, Teil 1

Nr. Beratungsleistung	Beratungsgegenstand	Art des Vorhabens		Ort der Beratung		Auftraggeber der Beratung
		Neubau	Sanierung	Sitzungs-zimmer	Vorort	

Organisator	beteiligte Fachbereiche				
	Moderator	Bauökologie	Bauphysik	Energietechnik	andere

61	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
62	Erweiterung Wohngebäude 2	•	•	■		Privatperson
63	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
64	Einfamilienhaus		•	■		Privatperson
65	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
66	Einfamilienhaus		•		■	Privatperson
67	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
68	Supermarktfiliale A		•		■	Technisches Büro
69	Supermarktfiliale B		•		■	Technisches Büro
70	Supermarktfiliale C		•		■	Technisches Büro
71	Filmarchiv 1	•	•	■		Filmarchiv
72	Bürogebäude 1	•		■		Architekturbüro
73	Bürogebäude 2	•		■		Architekturbüro
74	Bürogebäude 3	•		■		Architekturbüro
75	Supermarkt		•	■		Technisches Büro
76	Gründerzeitgebäude		•	■		Privatperson
77	Stadtvilla 2	•		■		Privatperson
78	Hotelanlage	•		■		Solartechnikfirma
79	Schulzentrum	•		■		Architekturbüro
80	Sporthalle		•	■		Immobilien-gesellschaft
81	Fertigteilhaus				■	Baufirma
82	Verwaltungsgebäude	•		■		Architekturbüro
83	Klosteranlage		•		■	Klosterorden
84	Doppelwohngebäude		•	■		Privatperson
85	Ausbildungsgebäude		•		■	Ausbildungsstätte
86	Sporthalle		•	■		Immobilien-gesellschaft
87	Einfamilienhaus		•		■	Privatperson
88	Betriebsgebäude	•		■		Elektrotechnik GmbH
89	Schulgebäude		•		■	Universitätsinstitut
90	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
91	Filmarchiv 2	•	•	■		Filmarchiv
92	Einfamilienhaus	•		■		Privatperson
93	Filmarchiv 3	•	•	■		Filmarchiv
94	Filmarchiv 4	•	•	■		Filmarchiv
95	Schulbau 1	•		■		Technisches Büro
96	Chirurgiegebäude	•		■		Zivilt Techniker -GmbH
97	Einfamilienhaus 1	•		■		Privatperson
98	Schulbau 2	•		■		Technisches Büro
99	Schulbau 3	•		■		Technisches Büro
100	Einfamilienhaus 2	•		■		Privatperson
101	Zahnklinik 1	•		■		Spitalsverwaltung
102	Zahnklinik 2	•		■		Spitalsverwaltung
103	Zahnklinik 3	•		■		Spitalsverwaltung
104	Zahnklinik 4	•		■		Spitalsverwaltung
105	Zahnklinik 5	•		■		Spitalsverwaltung

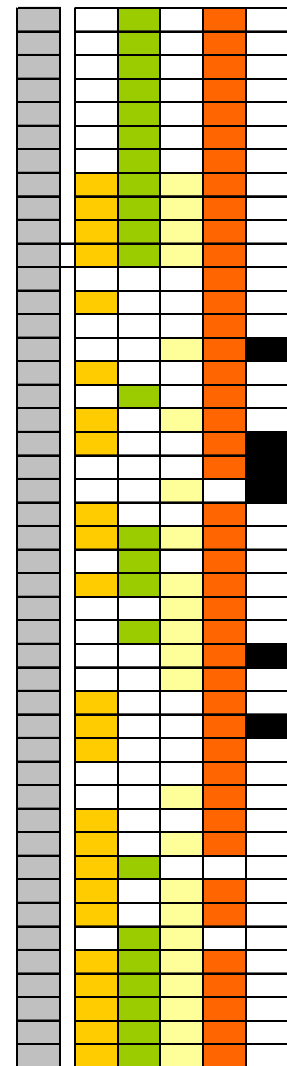


Fig. 24: Beratungsleistungen 1 bis 60 nach Beratungsgegenstand, Art des Bauvorhabens, Ort der Beratung, Auftraggeber der Beratung und an der Beratung beteiligte Fachbereiche, Teil 2

III.9 Checkliste der Beratungsthemen

Die Checkliste wurde entwickelt um eine Grundlage zur systematischen Gliederung der Beratungsthemen zur Verfügung zu haben. Diese gliedert sich in die Bereiche „Information zum Beratungsgespräch“ (Fig. 26) und „Informationen zum Bauvorhaben“ (Fig. 27 und Fig. 28). Fig. 25 zeigt die Erklärung der einzelnen Spalten der Checkliste von links nach rechts und Übersicht über die verwendete Farbsymbolik. Fig. 29 zeigt eine Kurzversion der Checkliste.

Spalte A	Bezeichnung der <u>Hauptkategorien</u>
Spalte B	Ausgehend von den Hauptkategorien werden <u>Unterkategorien</u> angeführt, welche sich dann in die einzelnen Betrachtungspunkte gliedern (Spalte D). Durch diesen hierarchischen Aufbau soll die Übersichtlichkeit vergrößert werden und es soll ein Auffinden einzelner Punkte schneller möglich sein.
Spalte C	<u>Bezeichnung</u> eines einzelnen <u>Betrachtungspunktes</u> . Bei Ausbau der Checkliste in eine Bewertungsliste würde die Bezeichnung „Betrachtungspunkt“ in die Bezeichnung „Bewertungskriterium“ übergehen.
Spalte D	<u>Allgemeine Information zu einem Betrachtungspunkt</u> . Fährt man mit dem Cursor auf das neben einem Betrachtungspunkt stehende „i“, so öffnet sich ein Kommentarfeld in dem nähere Erklärungen zum zugeordneten Betrachtungspunkt angeführt sind.
Spalte E	<u>Nummerierung der einzelnen Betrachtungspunkte</u> . Eine je Abschnitt durchgehende Nummerierung verkleinert den Bearbeitungsaufwand bei schriftlichen Empfehlungen wesentlich. Ein Betrachtungspunkt muss nicht erklärt werden sondern es kann auf eine Nummer Bezug genommen werden.
Spalte F	<u>Projektspezifische Information</u> zu einem Entwicklungsstand in einem Bauvorhaben. Hier besteht die Möglichkeit Einträge aus einem hinterlegten Listenfeld auszuwählen oder aber einen Eigeneintrag vorzunehmen.
Spalte G	Nähere Informationen zu den einzelnen Betrachtungspunkten. Fährt man mit dem Cursor auf das neben einem Betrachtungspunkt stehende „INFO“, so öffnet sich ein Kommentarfeld in dem Hilfestellungen zum Ausfüllen der Spalte G gegeben werden. Das zweite Informationsfeld soll im Endausbau der Checkliste Informationen zu Richt- und Grenzwerten geben.
Spalte H	<u>Information zur Datenqualität</u> . Die Checkliste zeigt eine Momentaufnahme zu einem Zeitpunkt in einem Entwicklungsprozess eines Bauvorhabens. In den frühen Phasen werden viele Informationen noch nicht, oder auch nur vage, als Abschätzung, vorliegen. Hier ist aus einem Listenfeld (keine Daten, vermutete Daten, oder sichere Daten) auszuwählen mit welcher Sicherheit die in Spalte G eingetragene Beschreibung zutrifft. Zur definitiven Bewertung einer Ausführungsversion sollten dann alle Felder auf „sichere Daten“ stehen.
Spalte I	Freies Feld zum optionalen Eintrag von <u>Datenquellen</u> , die für den jeweiligen Betrachtungspunkt im behandelten Bauprojekt weitere Informationen liefern (Dokumentnummern etc.). - nur in der elektronischen Form der Checkliste verfügbar.
Spalte J	Link zu umfangreicher Information über einen Betrachtungspunkt. - nur in der elektronischen Form der Checkliste verfügbar







		grau oder gelb hinterlegte Felder sind nicht auszufüllen
		orange hinterlegte Felder zeigen weitere Informationen durch öffnen eines Kommentarfeldes
		nicht hinterlegte Felder auszufüllen oder aus Listenfeld auswählen
		gepunktete Felder sind nur bei Bedarf auszufüllen

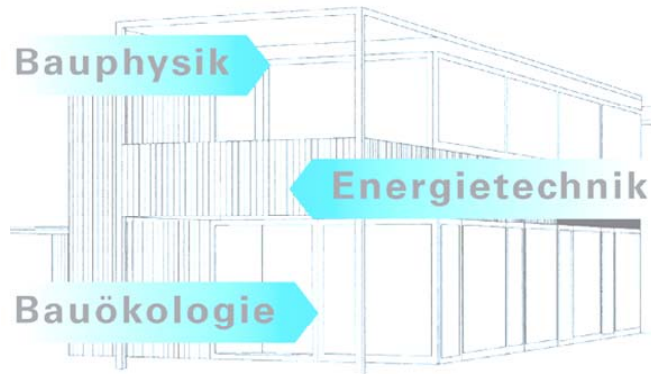
Fig. 25: Erklärung der einzelnen Spalten der „Checkliste zur Integrierten Bauberatung“ (oben) und Legende der in der Checkliste verwendeten Farbsymbolik (unten)

Checkliste zur Integrierten Bauberatung

Version Dezember 07



erstellt von: _____
 am: _____
 Institution: _____
 Straße: _____
 Telefon: _____
 email: _____



| A | B | C | D | E | F | G | H | I |

INFORMATIONEN ZUM BERATUNGSGESPRÄCH

		Nr.	Daten			
Identifikation	Beratungsnummer		①	I.1		
	Beratungs- gespräch	Ort		I.2		
		Datum		I.3		
		Uhrzeit		I.4		
Auftrag- geber der Beratung	Name			I.5		
	Funktion im Bauvorhaben			I.6		
	Telefon			I.7		
	fax			I.8		
	email			I.9		
Teilnehmer von Seiten des Kunden	Teilnehmer 1	Name	①	I.10		
		Funktion im Bauvorhaben	①	I.11		
		Adresse	①	I.12		
	Teilnehmer 2	Name	①	I.13		
		Funktion im Bauvorhaben	①	I.14		
		Adresse	①	I.15		
	Teilnehmer 3	Name	①	I.16		
		Funktion im Bauvorhaben	①	I.17		
		Adresse	①	I.18		
	Teilnehmer 4	Name	①	I.19		
		Funktion im Bauvorhaben	①	I.20		
		Adresse	①	I.21		
	Teilnehmer 5	Name	①	I.22		
		Funktion im Bauvorhaben	①	I.23		
		Adresse	①	I.24		
Beratungs- team	Kernteam	Moderation	①	I.25		
		Bauökologie	①	I.26		
		Bauphysik	①	I.27		
		Energietechnik	①	I.28		
	Erweiterung				I.29	
					I.30	
Akquisition	Erstinformation über Beratungsleistung durch ...		①	I.31		
	Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...			I.32		
Vorgespräch	Medium Vorgespräch			I.33		
	Dauer des Vorgespräch			I.34		

Seite 1 der ÖKOINFORM_{Praxis} Checkliste vom [Datum]

Fig. 26: Seite 1 der Checkliste zu integrierten Bauberatungen mit Informationen zum Beratungsgespräch

INFORMATIONEN ZUM BAUVORHABEN

1) Allgemeine Informationen

Nr. Daten

Projekt	Bezeichnung des Bauvorhabens	1.1		
	Adresse am Gebäudestandort	1.2		
	Art der Maßnahme	1.3	-	
	Bearbeitungsstand	1.4	-	
	Art der Gebäudenutzung	1.5	-	
	Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	-	

2) Informationen zum Gebäudestandort

Nr. Bewertungskriterien

natur-räumliches Umfeld	Klimadaten (nach OIB Verfahren)	Postleitzahl	2.1	8041	INFO	
		Ortsname	2.2	Graz-Liebenau		
	Seehöhe, m	2.3	345			
	Heizgradtage (HGT _{12/20}), Kd/a	2.4	3499			
	Normaußentemperatur (q _{ne}), °C	2.5	-13			
	Solarstrahlung (I _{hor}), kWh/m²a	2.6	398			
	Mikroklima	Beschattung durch Gebäude	2.7	-	INFO	keine Daten
		Beschattung durch Topographie	2.8	-	INFO	keine Daten
		Hanglage des Grundstücks	2.9	-	INFO	keine Daten
	Bodenverhältnisse	Grundwasserstand [m]	2.10	-	INFO	keine Daten
		Bodenbeschaffenheit	2.11	-	INFO	keine Daten
technische Erschließung	Wasser- Anschluß	2.12	-	INFO	keine Daten	
	Elektrizität - Anschluß	2.13	-	INFO	keine Daten	
	Abwasser - Anschluß	2.14	-	INFO	keine Daten	
	Erdgas- Anschluß	2.15	-	INFO	keine Daten	
	Anschluß an ein Wärmenetz / Kältenetz	2.16	-	INFO	keine Daten	
Standort (REA)	Versorgung (Gesundheit, Lebensmittel, Bank, ...)	2.17	-	INFO	keine Daten	
	Bildung (Kindergarten, Volks-, Hauptschule, AHS)	2.18	-	INFO	keine Daten	
	Verwaltung (Gemeindeamt, Gendarmerie)	2.19	-	INFO	keine Daten	
	Freizeit (Freizeiteinrichtungen, Kultur, Gastronomie)	2.20	-	INFO	keine Daten	
	Verkehrerschließung (Öff. PNV, Straßen)	2.21	-	INFO	keine Daten	
Topographie (REA)	Windwirkung auf das Grundstück	2.22	-	INFO	keine Daten	
	Ist in der unmittelbaren Umgebung Grünraum vorhanden?	2.23	-	INFO	keine Daten	
	Ist eine Beeinträchtigung durch Lärm gegeben?	2.24	-	INFO	keine Daten	
	Gibt es Hinweise auf schwierige Bodenverhältnisse ?	2.25	-	INFO	keine Daten	
besondere Gefahren und Belastungen	Beeinträchtigung der Luftqualität	2.26	-	INFO	keine Daten	
	Gibt es Hinweise/Verdacht auf Bodenkontamination ?	2.27	-	INFO	keine Daten	
	Wasserbelastung	2.28	-	INFO	keine Daten	
	Mindestabstände zu Hochspannungsanlagen	2.29	-	INFO	keine Daten	
	Nähe zu besonderen Elektromog Emittenten	2.30	-	INFO	keine Daten	
	besondere Umgebungsrisiken	2.31	-	INFO	keine Daten	

3) Das Gebäude und sein Umfeld

Nr. Bewertungskriterien

Infoqualität weitere Daten

Bau-grundstück	Versiegelungsgrad der unbebauten Fläche	3.1	-	INFO	keine Daten	
	Bepflanzungen	3.2	-	INFO	keine Daten	
	Wasserführung	3.3	-	INFO	keine Daten	
Baukörper	Geometrie-kennwerte	Charakteristische Länge	3.4	-	INFO	keine Daten
		Raum/Flächenquotient	3.5	-	INFO	keine Daten
		Fassadenkennwert	3.6	-	INFO	keine Daten
		Fensterkennwert(e)	3.7	-	INFO	keine Daten
	Nutzung der Solarstrahlung	Fassadenorientierungen	3.8	-	INFO	keine Daten
Eigenbeschattung		3.9	-	INFO	keine Daten	
potentielle Kollektorflächen		3.10	-	INFO	keine Daten	
Nutzung	Konzept	Raumkonzept	3.11	-	INFO	keine Daten
		Flexibilität bei Umnutzung	3.12	-	INFO	keine Daten
		Flexibilität bei Erweiterung	3.13	-	INFO	keine Daten
		Nutzflächenbedarf	3.14	-	INFO	keine Daten
		Barrierefreiheit	3.15	-	INFO	keine Daten
	Komfort	Konzept Raumluftqualität	3.16	-	INFO	keine Daten
		Oberflächentemperaturen	3.17	-	INFO	keine Daten
		Raumlufttemperaturen	3.18	-	INFO	keine Daten
		Raumluftfeuchte	3.19	-	INFO	keine Daten
	natürliche Beleuchtung	3.20	-	INFO	keine Daten	
	Besonnungszeiten	3.21	-	INFO	keine Daten	

Fig. 27: Seite 2 der Checkliste zu integrierten Bauberatungen

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes		Nr.	Bewertungskriterien	Infoqualität	weitere Daten	
Aufbauten	vertikal	Außenwände	① 4.1	-	INFO	keine Daten
		Zwischenwände	① 4.2	-	INFO	keine Daten
		Innenwände	① 4.3	-	INFO	keine Daten
	horizontal	Dach	① 4.4	-	INFO	keine Daten
		Zwischendecken	① 4.5	-	INFO	keine Daten
		Kellerdecke	① 4.6	-	INFO	keine Daten
		Fundament	① 4.7	-	INFO	keine Daten
	rechnerische Nachweise	Statik	4.8	-	INFO	keine Daten
		Bauphysik der Aufbauten	4.9	-	INFO	keine Daten
Öffnungen	Fenster	Verglasung	① 4.10	-	INFO	keine Daten
		Rahmen	4.11	-	INFO	keine Daten
		konstruktive Einbindung	① 4.12	-	INFO	keine Daten
	Türen	Verglasung	① 4.13	-	INFO	keine Daten
		Rahmen	4.14	-	INFO	keine Daten
		konstruktive Einbindung	① 4.15	-	INFO	keine Daten
konstruktive Details	Sockelausbildung		4.16	-	INFO	keine Daten
	Zwischendeckenanschlüsse		4.17	-	INFO	keine Daten
	Traufausbildung		4.18	-	INFO	keine Daten
	weitere Details (z.B. Balkonanschluss)		4.19	-	INFO	keine Daten

5) Technische Gebäudeausrüstung		Nr.	Bewertungskriterien	Infoqualität	weitere Daten
Lüftung	Belüftungsart	① 5.1	-	INFO	sichere Daten
	Regelung	① 5.2	-	INFO	keine Daten
Heizsystem	Wärmequellen	① 5.3	-	INFO	keine Daten
	Wärmeverteilung	5.4	-	INFO	keine Daten
	Wärmeabgabe	5.5	-	INFO	keine Daten
	Regelung	5.6	-	INFO	keine Daten
Warmwasser	Wärmequellen	① 5.7	-	INFO	keine Daten
	Wärmeverteilung	5.8	-	INFO	keine Daten
	Wärmeabgabe	5.9	-	INFO	keine Daten
	Regelung	5.10	-	INFO	keine Daten
Kühlsystem	Kältequelle	① 5.11	-	INFO	keine Daten
	Kälteverteilung	5.12	-	INFO	keine Daten
	Kälteabgabe	5.13	-	INFO	keine Daten
	Regelung	5.14	-	INFO	keine Daten
elektrische Anlagen	Leitungsführung	5.15	-	INFO	keine Daten
	Material der Leerverrohrung	5.16	-	INFO	keine Daten
Verschattungssystem	Verschattungssystem	① 5.17	-	INFO	keine Daten
	Lage der Verschattung	5.18	-	INFO	keine Daten
	Regelung	5.19	-	INFO	keine Daten
	Tageslichtnutzung	① 5.20	-	INFO	keine Daten

6) Betriebsmittelbedarf		Nr.	Bewertungskriterien	Infoqualität	weitere Daten
Elektrische-Energie	erwarteter Verbrauch	6.1	-	INFO	keine Daten
	Wartungsbedarf	6.2	-	INFO	keine Daten
Heizenergie	erwarteter Verbrauch	① 6.3	-	INFO	keine Daten
	Wartungsbedarf	6.4	-	INFO	keine Daten
Warmwasser	erwarteter Verbrauch	① 6.5	-	INFO	keine Daten
	Wartungsbedarf	6.6	-	INFO	keine Daten
Kühlenergie	erwarteter Verbrauch	① 6.7	-	INFO	keine Daten
	Wartungsbedarf	6.8	-	INFO	keine Daten
Wartungsbedarf	Bauteilwartung	① 6.9	-	INFO	keine Daten
	Reinigungsaufwand	6.10	-	INFO	keine Daten
	Reinigungsmittel	6.11	-	INFO	keine Daten

Seite 3 der ÖKOINFORM_{Praxis} Checkliste vom [Datum]

Fig. 28: Seite 3 der Checkliste zu integrierten Bauberatungen

Informationen zum Beratungsgespräch			
Identifikation	Beratungsnummer		1
	Beratungs- gespräch	Ort	2
		Datum	3
		Uhrzeit	4
Auftrag- geber der Beratung	Name		5
	Funktion im Bauvorhaben		6
	Telefon		7
	fax		8
	email		9
Teilnehmer von Seiten des Kunden	Teilnehmer 1	Name	10
		Organisation	11
		Funktion im Bauvorhaben	12
		Adresse	13
		Name	14
	Teilnehmer 2	Organisation	15
		Funktion im Bauvorhaben	16
		Adresse	17
	Teilnehmer 3	Name	18
		Funktion im Bauvorhaben	19
		Adresse	20
	Teilnehmer 4	Name	21
		Funktion im Bauvorhaben	22
		Adresse	23
	Teilnehmer 5	Name	24
Funktion im Bauvorhaben		25	
Adresse		26	
Beratungs- team	Kernteam	Moderation	27
		Bauökologie	28
		Bauphysik	29
		Energietechnik	30
	Erweiterung		31
			32

allgemeine Informationen zum Bauvorhaben			
Bauvorhaben	Kurzname des Bauvorhabens		33
	Adresse am Gebäudestandort		34
	Sanierung oder Neubau		35
	Bearbeitungsstand		36
	Art der Gebäudenutzung		37
	Nutzfläche des Gebäudes [m ²]		38

Informationen zum Gebäudestandort			
natur- räumliches Umfeld	Klimadaten (nach OIB Verfahren)	Postleitzahl	39
		Ortsname	40
		Seehöhe, m	41
		Heizgradtage (HGT12/20), Kd/a	42
		Normaußen-temperatur (q _{ne}), °C	43
		Solarstrahlung (I _{hor}), kWh/m ² a	44
	Mikroklima	Beschattung durch Gebäude	45
		Beschattung durch Bepflanzung	46
		Beschattung durch Topographie	47
		Hanglage des Grundstücks	48
Grundwasserstand [m]		49	
Bodenbeschaffenheit am Grundstück		50	
besondere Gefahren und Belastungen	Beeinträchtigung der Luftqualität		51
	Bodenbelastung		52
	Wasserbelastung		53
	Lärmbelastung		54
	Mindestabstände zu Hochspannungsanlagen		55
	Nähe zu besonderen Elektrosmog Emittenten		56
technische Erschließung	besondere Umgebungsrisiken		57
	Trinkwasser- Anschluß		58
	Elektrizität - Anschluß		59
	Abwasser - Anschluß		60
	Erdgas- Anschluß		61
Verkehrs- infrastruktur (nach TQ - Kapitel 8.1)	Anschluß an ein Wärmenetz / Kältenetz		62
	Einkaufsmöglichkeiten (täglicher Bedarf)		63
	Freizeiteinrichtungen (Sport)		64
	Freizeiteinrichtungen (Kulturell / Sozial)		65
	Aufenthaltsmöglichkeit im Freien (z.B. Parks)		66
	Apotheke		67
	Praktischer Arzt, Praktische Ärztin		68
	Haltestelle öffentlicher Verkehr		69
Car- Sharing		70	

Das Gebäude und sein Umfeld			
Bau- grundstück	Versiegelungsgrad der unbebauten Fläche		71
	Bepflanzungen		72
	Wasserführung		73
Baukörper	Geometrie- kennwerte	Charakteristische Länge	74
		Raum/Flächenquotient	75
		Fassadenkennwert	76
	Nutzung der Solar- strahlung	Fensterkennwert(e)	77
		Fassadenorientierungen	78
		Eigenbeschattung	79
Nutzung	Konzept	Flächen zur aktiven Solarnutzung	80
		Raumkonzept	81
		Flexibilität bei Umnutzung	82
		Flexibilität bei Erweiterung	83
		Nutzflächenbedarf	84
	Komfort	Barrierefreiheit	85
		Raumluft- Schadstoffe	86
		Oberflächentemperaturen	87
		Raumlufttemperaturen	88
		Raumluftfeuchte	89
natürliche Beleuchtung		90	
Besonnungszeiten		91	

Die konstruktive Ausführung des Gebäudes				
Aufbauten	vertikal	Außenwände	92	
		Zwischenwände	93	
		Innenwände	94	
	horizontal	Dach	95	
		Zwischendecken	96	
		Kellerdecke	97	
		Fundament	98	
		Statik	99	
	rechnerische Nachweise	Bauphysik der Aufbauten		100
	Öffnungen	Fenster	Verglasung	101
Rahmen			102	
konstruktive Einbindung			103	
Türen		Verglasung	104	
		Rahmen	105	
		konstruktive Einbindung	106	
konstruktive Details	Sockelausbildung		107	
	Zwischendeckenanschlüsse		108	
	Traufausbildung		109	
	weitere Details		110	

Technische Gebäudeausrüstung		
Lüftung	Belüftungsart	111
	Regelung	112
Heizsystem	Wärmequelle	114
	Wärmeverteilung	115
	Wärmeabgabe	116
	Regelung	117
Kühlsystem	Kältequelle	118
	Kälteverteilung	119
	Kälteabgabe	120
	Regelung	121
elektrische Anlagen	Leitungsführung	122
	Material der Leerrohrung	123
Ver- schattungs- system	Verschattungssystem	125
	Lage der Verschattung	126
	Regelung	127

Betriebsmittelbedarf		
Elektrische- Energie	erwarteter Verbrauch	128
	Wartungsbedarf	129
Heizenergie	erwarteter Verbrauch	130
	Wartungsbedarf	131
Kühlenergie	erwarteter Verbrauch	132
	Wartungsbedarf	133
Wartungs- bedarf	Bauteilwartung	134
	Reinigungsaufwand	135
	Reinigungsmittel	136

Fig. 29: Kurzversion der den Beratungen zu Grunde gelegten Checkliste

III.10 Beratungsthemen

Von den 105 beauftragten Beratungsgesprächen betrafen 58 Beratungen (d.h. 55 %) Neubauprojekte und 32 Beratungen (d.h. 30 %) Sanierungsvorhaben. In 15 Beratungen (14 %) beinhaltete die Aufgabenstellung an das Beratungsteam sowohl Gebäudeteile die saniert werden sollten als auch neu zu bauende Gebäudeteile (Fig. 30).

Fig. 30: Zuordnung der 105 beauftragten Beratungsgespräche zu Neubau, Sanierung und Neubau und Sanierung

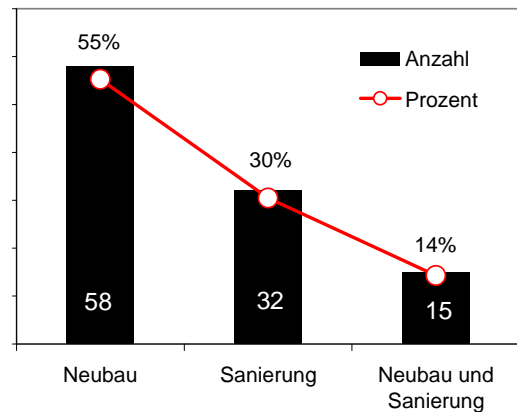


Fig. 32 bis Fig. 42 zeigen Kurzdarstellungen ausgesuchter Beratungsgespräche. Darin werden zentrale Informationen über die behandelten Bauvorhaben, Darstellungen der am Gespräch beteiligten Personen (bzw. Fachkompetenzen) und Auflistungen der zentralen Beratungsthemen in systematisierter Form dargestellt. Die Struktur der inhaltlichen Kurzdarstellungen (Punkt 1 bis Punkt 8), und die damit verbundene Nummerierung, bezieht sich auf die in Kapitel III.9 beschriebene „Checkliste zur integrierten Bauberatung“. In den Kurzdarstellungen wird zudem die in der Fig. 31 beschriebene Kennung verwendet.

Kennung				
J				Beratungspunkt wurde angesprochen Beratungspunkt wurde nicht angesprochen
N				
	M			Beratungspunkt wurde vom Moderator eingebracht Beratungspunkt wurde vom einem Fachkonsulenten eingebracht Beratungspunkt wurde vom Bauherren eingebracht Beratungspunkt wurde von Fachleuten auf Kundenseite eingebracht
	K			
	B			
	F			
		B		Ausführung ist bereits baulich umgesetzt oder unveränderbarer Bestand Für die Ausführung liegt ein Planungsvorschlag vor Die Ausführung ist planlich unveränderbar fixiert Die Ausführung ist noch offen
		V		
		P		
		O		
			D	Information und Diskussion über den Beratungspunkt Lösungswege wurden aufgezeigt konkrete Lösungen wurden vorgeschlagen
			W	
			L	

Fig. 31: Erklärung zur Bedeutung der „Kennung“ in den Kurzdarstellungen ausgesuchter Beratungsgesprächen

Laborgebäude für Kinderspital

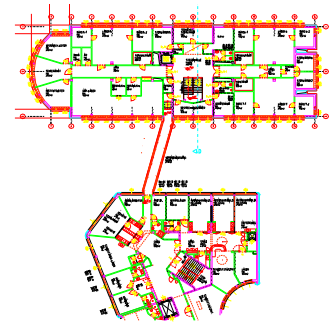
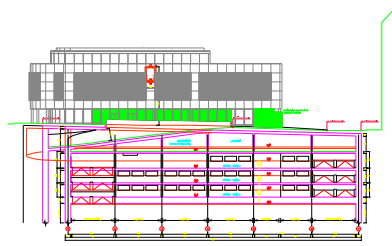


Bild: Ansicht, Schnitt (inkl. Tiefgarage), Grundriss (inkl. Anbindung an Nachbargebäude)

Identifikation des Beratungsgesprächs			Beratungsnummer	I.1	3 und 12
			Ort der Beratung	I.2	vorort
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Funktion im Bauvorhaben	I.11	Nutzer
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.14	Architekt
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	Architekt
	Funktion im Bauvorhaben	I.23	-		
Beratungs-team		Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)		I.25	ja
		Erweiterung / Verkleinerung		I.29	Erweiterung um einen Gebäudetechniker
Akquisition		Erstinformation über Beratungsleistung durch ...		I.31	mündliche Weitergabe
		Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...		I.32	Telefon
Vorgespräch		Medium des Vorgesprächs		I.33	Telefon
		Dauer des Vorgesprächs		I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	über 200 km
Art der Maßnahme	1.3	Neubau
Bearbeitungsstand	1.4	Entwurf
Art der Gebäudenutzung	1.5	Labor
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	1.000 m² bis 5.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	N				
Mikroklima	2.7 - 2.9	J	K	B	D	Verschattung durch Nachbargebäude
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	N				
technische Erschließung	2.12 - 2.16	J	K	P	D	Verbindung des neuen Gebäudes mit Bestand
Infrastruktur	2.17 - 2.22	N				
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	J	B	B	D	hohes Verkehrsaufkommen

3) Das Gebäude und sein Umfeld

Baugrundstück	3.1 - 3.3	N				mehrstöckige Tiefgarage
Geometriekennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	J				
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	J				
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	J				Anbindung an Nachbargebäude
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	J				Sichtbezug der Nutzer nach Außen und Verkehrsbelastung

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	B	P	D	Zweischalige Fassade contra einschaliger Fassade
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	K	P	D	Zwischendeckenaufbau
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	N				
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	N				
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	K	P	D	Fassadenkonstruktion und Verschattungssysteme
		N				

5) Technische Gebäudeausrüstung

Lüftung	5.1 - 5.2	J	K	O	D	Konrollierte Be- und Entlüftung gegen Fensterlüftung
Heizsystem	5.3 - 5.6	N				Diskussion der Abgabesysteme
Warmwasser	5.7 - 5.10	N				
Kühlsystem	5.11 - 5.14	J	K	O	D	Luftkühlung gegen Betonkernaktivierung
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	N	K			
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	J	K	O	D	Vorteile und Nachteile verschiedener Verschattungssysteme

6) Betriebsmittelbedarf

Elektrische Energie	6.1 - 6.2	N				
Heizenergie	6.3 - 6.4	N				
Warmwasser	6.5 - 6.6	N				
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				Betonkernaktivierung durch Außenwände der Tiefgarage
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	J	K	O	D	Reinigung der Fassadenflächen

Fig. 32: Beratungen 3 und 12 - Neubau eines Laborgebäudes für ein Kinderspital in Wien

Sanierung einer Gründerzeitvilla

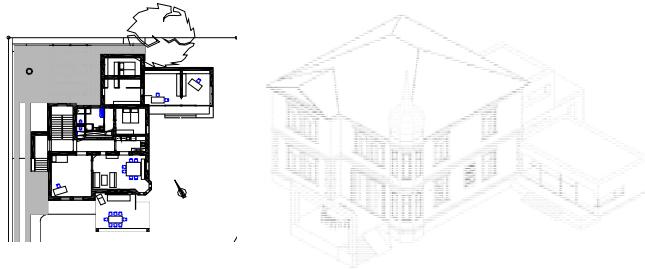


Bild: Grundriss und Axonometrie des sanierten Gebäudes, Ansicht vor Sanierungsbeginn

Identifikation des Beratungsgesprächs			Beratungsnummer	I.1	8, 21
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Ort der Beratung	I.2	Haus der Baubiologie (8), vorort (21)
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.11	priv. Bauherr
			Funktion im Bauvorhaben	I.14	Architekt
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	-
	Beratungs-team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)	I.23	-	
Erweiterung / Verkleinerung		I.25	nein		
Akquisition	Beratungs-team	Erweiterung / Verkleinerung	I.29	keine Ökologieberatung	
		Erstinformation über Beratungsleistung durch ...	I.31	mündliche Weitergabe	
Vorgespräch	Beratungs-team	Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...	I.32	Telefon	
		Medium des Vorgesprächs	I.33	Telefon	
		Dauer des Vorgesprächs	I.34	15 bis 30 Minuten	

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	Stadtgebiet Graz
Art der Maßnahme	1.3	Sanierung und Erweiterung
Bearbeitungsstand	1.4	Detailplanung
Art der Gebäudenutzung	1.5	Wohnhaus EF
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	200 m² bis 1.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	N				
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	J	K	B	O	aufsteigende Bodenfeuchtigkeit, besonders im Keller
technische Erschließung	2.12 - 2.16	N				
Infrastruktur	2.17 - 2.22	N	K	-	D	Erschließung im Erdgas-Netz
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	N				

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		J	K	-	D	besondere Themen
Baugrundstück	3.1 - 3.3	J	K	-	D	schützenswerter alter Baumbestand
Geometriekennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	J	K	P	D	A/V Verhältnis des Zubaus
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	N				
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	N				
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	N				

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		J	B	O	L	besondere Themen
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	B	O	L	Innendämmung als Variante
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	K	O	W	Aufbau Kellerboden (Feuchtigkeitssperre), oberste Geschossdecke
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	N				
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	J	K	O	W	Sanierung der bestehenden Holzfenster
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	B	O	L	Innendämmung im Deckenbereich der Holzbalkendecke
		N				

5) Technische Gebäudeausrüstung

		J	K	O	W	besondere Themen
Lüftung	5.1 - 5.2	J	K	O	W	automatische Lüftungsanlage mit WRG für Neubauteil
Heizsystem	5.3 - 5.6	J	K	O	W	Pelletszentralheizungsanlage contra Wärmepumpe mit Tiefensonde
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	K	O	W	Pelletszentralheizungsanlage contra Wärmepumpe mit Tiefensonde
Kühlsystem	5.11 - 5.14	N				
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	J	K	O	W	Netzfreeschaltung für die Schlafräume
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	N				

6) Betriebsmittelbedarf

		N				besondere Themen
Elektrische Energie	6.1 - 6.2	N				
Heizenergie	6.3 - 6.4	J	K	V	W	erhöhter Wärmebedarf einer Wandheizung (mit Innendämmung)
Warmwasser	6.5 - 6.6	N				
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	N				

Fig. 33: Beratungen 8 und 21 - Sanierung und Erweiterung einer Gründerzeitvilla in Graz

Dachbodensanierung in Graz



Bild: Einbau des Solarspeichers und des Kollektors, Ansicht (Planmaterial)) vor und nach der Sanierung

Identifikation des Beratungsgesprächs		Beratungsnummer	I.1	9 und 11
		Ort der Beratung	I.2	Haus der Bauökologie, Graz
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	I.11	sonstig
		weitere Teilnehmer	I.14	Ausführender
			I.17	Fachplaner
	Beratungs-team	I.23	-	
		Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)	I.25	ja
		Erweiterung / Verkleinerung	I.29	
Akquisition		Erstinformation über Beratungsleistung durch ...	I.31	Vorstellung in Vorträgen
		Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...	I.32	Telefon
Vorgespräch		Medium des Vorgesprächs	I.33	Telefon
		Dauer des Vorgesprächs	I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	Stadtgebiet Graz
Art der Maßnahme	1.3	Neubau
Bearbeitungsstand	1.4	Entwurf
Art der Gebäudenutzung	1.5	Wohnhaus EF
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	1.000 m² bis 5.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	J				
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	N				
technische Erschließung	2.12 - 2.16	J	B	V	W	Wärmeversorgung nur im Keller möglich, Fernwärme, Gas, Biomasse
Infrastruktur	2.17 - 2.22	J				
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	J				Lärmbelastung durch Verkehr

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		Kennung				besondere Themen
Baugrundstück	3.1 - 3.3	J				strikte Höhenbegrenzung und andere Vorgaben des Denkmalmamtes
Geometrie Kennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	J	K	V	D	
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	J	B	V	W	Warmwasserbereitung, Pufferspeicher, Dachkollektoren
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	J	B	V	D	langfristige Wertanlage
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	J				ökologische Materialien für Innenausbau

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		Kennung				besondere Themen
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	F	V	W	Konstruktion der innenliegenden Trennwände
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	F	V	L	Konstruktionsaufbauten der Dachschräge
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	J	F	V		Einschränkungen durch die Tragfähigkeit der bestehenden Außenmauern
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	J	K	O	D	
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	K	V	D	Einbau der Türen und Fenster (Dachflächenfenster)

5) Technische Gebäudeausrüstung

		Kennung				besondere Themen
Lüftung	5.1 - 5.2	J	K	V	D	Fensterlüftung contra kontrollierter Wohnraumlüftung
Heizsystem	5.3 - 5.6	J	B	V	L	Wärmeabgabesystem (Flächenheizungen)
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	B	V	L	teilsolare Raumheizung (Systemwahl, Auslegung und Hydraulik)
Kühlsystem	5.11 - 5.14	N				
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	N				
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	N				

6) Betriebsmittelbedarf

		Kennung				besondere Themen
Elektrische Energie	6.1 - 6.2	N				
Heizenergie	6.3 - 6.4	J	K	V	D	Diskussion des Berechneten Heizwärmebedarfes
Warmwasser	6.5 - 6.6	J	K	V	D	
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	N				

Fig. 34: Beratungen 9 und 11 - Dachbodensanierung in der Grazer Innenstadt

Sanierung von Wohnhochhäusern



Bild: bestehende Gebäudetechnik, bestehende Fassadenansicht und Luftbild der Anlage

Identifikation des Beratungsgespräches			Beratungsnummer	I.1	17
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Funktion im Bauvorhaben	I.11	Haus der Baubiologie, Graz
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.14	sonstig
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	Planer
			Funktion im Bauvorhaben	I.23	Fachplaner
	Beratungs- team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)		I.25	-
Erweiterung / Verkleinerung		I.29	-	nein	
Akquisition			Erstinformation über Beratungsleistung durch ...	I.31	Vorstellung in Vorträgen
			Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...	I.32	Telefon
Vorgespräch			Medium des Vorgespräches	I.33	Telefon
			Dauer des Vorgespräches	I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	Stadtgebiet Graz
Art der Maßnahme	1.3	Sanierung
Bearbeitungsstand	1.4	Projektentwicklung
Art der Gebäudenutzung	1.5	Geschoßwohnbau
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	über 10.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	N				
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	N				
technische Erschließung	2.12 - 2.16	N	F	B	D	Wärmeversorgung der Anlage durch Fernwärme
Infrastruktur	2.17 - 2.22	N				
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	J	F	B	D	Lärmbelastung durch Verkehr

3) Das Gebäude und sein Umfeld

Baugrundstück	3.1 - 3.3	N				
Geometrie Kennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	N				
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	N				
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	N				
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	J	F	B	D	eingeschränkte thermische Behaglichkeit

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	F	O	W	Außenwände in Mantelbetonbauweise und deren Sanierung
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	F	O	W	Dachaufbausanie rung (ev. Gründach) und Kellerdeckendämmung
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	N				
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	J	F	O	W	derzeitige Fenster teilweise vermorscht - Austausch
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	F	O	W	Attika - Sanierung des hinterlüftetes Flachdaches
		J	F	O	W	Wärmebrücken durch Balkone und deren thermische Sanierung

5) Technische Gebäudeausrüstung

Lüftung	5.1 - 5.2	J	F	O	D	Diskussion der Vorteile und Nachteile einer mehan. Be- und Entlüftung
Heizsystem	5.3 - 5.6	J	F	O	W	derzeitiger Zustand und Umbau in ein Zweileiternetz
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	F	O	W	derzeitiger Zustand und Varianten der Bewertung
Kühlsystem	5.11 - 5.14	N				
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	N				
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	N				

6) Betriebsmittelbedarf

Elektrische Energie	6.1 - 6.2	N				
Heizenergie	6.3 - 6.4	J	F	O	D	Variante Pflanzenöl- BHKW
Warmwasser	6.5 - 6.6	J	F	O	D	Variante Pflanzenöl- BHKW oder thermische Solaranlage
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	J	F	O	D	Betrachtung der Wartungskosten bei Einsatz eines Pflanzenöl- BHKW

Fig. 35: Beratungen 17 - Sanierung von Wohnhochhäusern in Graz

Adaptierung eines Bergbaumuseums



Bild: Vorderansicht, zu klimatisierender Innenraum, Hinteransicht, Schild

Identifikation des Beratungsgesprächs			Beratungsnummer	I.1	18
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Ort der Beratung	I.2	vor Ort
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.11	Nutzervertreter
			Funktion im Bauvorhaben	I.14	Nutzervertreter
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	-
	Beratungs- team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)	I.23	-	
Erweiterung / Verkleinerung		I.25	nein		
Akquisition	Erstinformation über Beratungsleistung durch ...		I.29	Verkleinerung	
	Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...		I.31	mündliche Weitergabe	
Vorgespräch	Medium des Vorgesprächs		I.32	Telefon	
	Dauer des Vorgesprächs		I.33	Telefon	
			I.34	15 bis 30 Minuten	

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	50 km bis 100 km
Art der Maßnahme	1.3	Sanierung
Bearbeitungsstand	1.4	Projektentwicklung
Art der Gebäudenutzung	1.5	Museum
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	1.000 m² bis 5.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	J	K	B	D	niedrige Aussenlufttemperaturen
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	N				
technische Erschließung	2.12 - 2.16	J	B	O	D	als Wärmequelle steht ein Biomasse-Nahwärmenetz zur Verfügung
Infrastruktur	2.17 - 2.22	N				
Topographie	2.22 - 2.25	J	K	B	D	Verschattung durch Berg
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	N				

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		N				
Baugrundstück	3.1 - 3.3	N				
Geometriekennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	J	F	B	D	kompakte Form
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	J	K	B	D	geringer Verglasungsanteil der Fassaden und tiefe Laibungen
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	J	B	O	D	ganzjähriger Museumsbetrieb als Zielvorgabe
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	J	B	O	D	problematische Winternutzung weil niedrige Innenraumtemperaturen

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		J	K	B	D	
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	K	B	D	enorme Speichermasse und hoher U-Wert
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	K	B	D	keine Dachdämmung möglich, Minimaldämmung in Geschoßdecken
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	N				
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	J	K	B	D	Einscheibenverglasung
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	K	O	D	Abgrenzung eines beheizbaren Raumes
		N				

5) Technische Gebäudeausrüstung

		N				
Lüftung	5.1 - 5.2	N				
Heizsystem	5.3 - 5.6	J	K	O	L	lokal begrenzte Heizwirkung, Anschlussleistung
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	K	O	L	minimaler Bedarf an Brauchwasser im Museumstrakt
Kühlsystem	5.11 - 5.14	N				
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	N				
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	N				

6) Betriebsmittelbedarf

		J	B	O	D	
Elektrische Energie	6.1 - 6.2	J	B	O	D	Energieverbrauch im Falle einer Kirchenbankheizung
Heizenergie	6.3 - 6.4	J	B	O	D	Abschätzung des Heizwärmebedarfes und der Heizkosten
Warmwasser	6.5 - 6.6	N				
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	N				

Fig. 36: Beratung 18 - Adaptierung eines Hochofenmuseums in Vordernberg (Steiermark)

Neubau einer Passivhaussiedlung



Bild: Schnitt, Ansicht Süd, Ansicht Nord und Lageplan

Identifikation des Beratungsgesprächs		Beratungsnummer	I.1	22
		Ort der Beratung	I.2	Haus der Baubiologie, Graz
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	I.11	Architekt
		weitere Teilnehmer	I.14	Vertreter der Wohnbaugenossenschaft
			I.17	Vertreter der Wohnbaugenossenschaft
			I.23	-
	Beratungs-team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)	I.25	ja
		Erweiterung / Verkleinerung	I.29	nein
Akquisition		Erstinformation über Beratungsleistung durch ...	I.31	Vorstellung in Vorträgen
		Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...	I.32	Telefon
Vorgespräch		Medium des Vorgesprächs	I.33	Telefon
		Dauer des Vorgesprächs	I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	bis 50 km
Art der Maßnahme	1.3	Neubau
Bearbeitungsstand	1.4	Entwurf
Art der Gebäudenutzung	1.5	Geschoßwohnbau
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	1.000 m² bis 5.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	N				
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	J	K	P	W	Versiegelung der äußeren Oberflächen
technische Erschließung	2.12 - 2.16	N				
Infrastruktur	2.17 - 2.22	N				
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes. Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	N				

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		J	K	P	D	besondere Themen
Baugrundstück	3.1 - 3.3					Abböschung des Geländes
Geometriekennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	N				Größe und Ausrichtung der Baukörperöffnungen
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	N				
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	N				
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	N				

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		J	F	O	L	besondere Themen
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3					Mauerwerk mit Zellulosedämmung oder Mineralschaumplatte
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J				
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	J	B	P	D	Schallschutz zwischen Wohnungstrennwänden
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	N				
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	K	O	D	Lehmziegelmauerwerk
		J	F	O	D	Kellerdämmung (Material und Wahl der Dämmebene)

5) Technische Gebäudeausrüstung

		J	F	P	D	besondere Themen
Lüftung	5.1 - 5.2					Kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung
Heizsystem	5.3 - 5.6	J	F	O	D	Beheizung des Kellers gegen unbeheizten Keller
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	F	O	L	thermische Solaranlage
Kühlsystem	5.11 - 5.14	J	K	O	W	keine aktive Kühlung jedoch sommerliche Nachtlüftung
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	N				
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	J	K	O	W	Dachüberstand, Pergola, außenliegender Sonnenschutz

6) Betriebsmittelbedarf

		J	F	O	D	besondere Themen
Elektrische Energie	6.1 - 6.2					Elektrische Zusatzheizung im Keller wird diskutiert
Heizenergie	6.3 - 6.4	N				
Warmwasser	6.5 - 6.6	N				
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	N				

Fig. 37: Beratung 22 - Neubau einer Passivhaussiedlung (Steiermark)

Bahnhofsumbau bzw. Erweiterung



Bild: Bestandsansicht und Übersichtsplan der Erweiterung

Identifikation des Beratungsgesprächs			Beratungsnummer	I.1	15
			Ort der Beratung	I.2	Haus der Baubiologie, Graz
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Funktion im Bauvorhaben	I.11	Bauträger
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.14	Architekt
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	-
			Funktion im Bauvorhaben	I.23	-
Beratungs- team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)		I.25	ja	
	Erweiterung / Verkleinerung		I.29	Raumplaner - ÖAR Regionalberatung	
Akquisition		Erstinformation über Beratungsleistung durch ...		I.31	mündliche Weitergabe
		Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...		I.32	Telefon
Vorgespräch		Medium des Vorgesprächs		I.33	Telefon
		Dauer des Vorgesprächs		I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	bis 50 km
Art der Maßnahme	1.3	Sanierung
Bearbeitungsstand	1.4	Detailplanung
Art der Gebäudenutzung	1.5	Betrieb
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	1.000 m² bis 5.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	N				
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	J	K	O	L	Versiegelung durch Parkplätze, Regenwassernutzung
technische Erschließung	2.12 - 2.16	N				
Infrastruktur	2.17 - 2.22	J	K	V	W	Analyse des Umfeld bzgl. möglicher Ansiedlung von Nahversorger
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	J	F	V	L	Schallbelastung durch Zugverkehr

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		J	F	V	W	Umfeldanalyse
Baugrundstück	3.1 - 3.3	N				
GeometrieKennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	N				
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	J	K	O	L	sommerliche Überhitzung, für Warmwassererzeugung
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	J	B	V	W	Mischnutzung Wohnen/Gastromomie/Nahversorger/Bahnhof
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	J	K	V	W	räumliche Varianten der Vermietung

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		J	K	V	W	Wandaufbau und Fassadenkonstruktion
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	K	V	W	Zwischendeckenaufbau und oberste Geschoßdecke
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	K	V	W	
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	N				Kastenfenster / Sanierung
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	J	K	V	W	Schallschutz
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	F	O	L	Schadstoffe aus Baumaterialien, PVC, Freiheit
		J	F	O	L	

5) Technische Gebäudeausrüstung

		J	K	O	W	Lüftung event. Kombiniert mit Wärmerückgewinnung
Lüftung	5.1 - 5.2	J	F	P	B	
Heizsystem	5.3 - 5.6	J	K	O	W	Solaranlage
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	K	O	W	bauliche Maßnahmen zur Reduktion der Wärmelasten
Kühlsystem	5.11 - 5.14	J	K	O	W	feldare Führung der Lüftung
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	J	F	O	W	winterhart
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	J	F	V	W	

6) Betriebsmittelbedarf

		N				Sinnhaftigkeit einer solarthermischen Anlage
Elektrische Energie	6.1 - 6.2	N				
Heizenergie	6.3 - 6.4	N				
Warmwasser	6.5 - 6.6	J	K	O	W	
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	N				

Fig. 38: Beratung 15 - Umbau, Sanierung bzw. Erweiterung eines steirischen Bahnhofes

Seminarzentrum als Passivhaus



Bild: Ansicht der Bestandsgebäudes (grau) und der Erweiterungsgebäude, Attikadetail

Identifikation des Beratungsgesprächs			Beratungsnummer	I.1	27	
			Ort der Beratung	I.2	Haus der Baubiologie, Graz	
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Funktion im Bauvorhaben	I.11	Architekt	
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.14	Fachplaner	
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	Fachplaner	
			Funktion im Bauvorhaben	I.23	Fachplaner	
	Beratungs- team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)		I.25	ja	
Erweiterung / Verkleinerung		I.29	nein			
Akquisition			Erstinformation über Beratungsleistung durch ...		I.31	mündliche Weitergabe
			Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...		I.32	Telefon
Vorgespräch			Medium des Vorgesprächs		I.33	Telefon
			Dauer des Vorgesprächs		I.34	30 bis 45 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	über 200 km
Art der Maßnahme	1.3	Neubau
Bearbeitungsstand	1.4	Detailplanung
Art der Gebäudenutzung	1.5	Betrieb
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	200 m² bis 1.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	J	K	-	D	beinahe keine Unterschiede zu österr. Klima
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	N	K	-	D	Ver- und Entsorgungsinfrastruktur ist vorhanden
technische Erschließung	2.12 - 2.16	J	K	-	D	
Infrastruktur	2.17 - 2.22	J	K	-	D	
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	N				

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		Kennung				besondere Themen
Baugrundstück	3.1 - 3.3	N				
Geometrie-kennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	N				
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	J	F	V	D	Ausrichtung des Gebäudes
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	J	B	V	D	zurzeit nicht planbare Nutzungshäufigkeit im Vortragssaal
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	J	K	V	D	Belüftungsqualität des Vortragssaals

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		Kennung				besondere Themen
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	B	V	W	Außenwände
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	B	V	W	
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	J	F	O	D	Böden (teilweise erdberührt) und Dachaufbau
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	J	K	O	D	Sinnhaftigkeit und Kosten einer thermischen Simulation
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	F	V	W	Bezugsquellen passivhaustauglicher Fenster und Türen
		J	F	V	W	Sockel
						Attika

5) Technische Gebäudeausrüstung

		Kennung				besondere Themen
Lüftung	5.1 - 5.2	J	B	O	D	Lage und Ausführung der Lüftungskanäle
Heizsystem	5.3 - 5.6	J				Biomassenahwärmenetz ist vorhanden
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	B	V	D	Biomassenahwärmenetz in Kombination mit aktiver Solarthermie
Kühlsystem	5.11 - 5.14	J	K	V	D	mögliches Überhitzungsproblem in den Büros im Dachgeschoss
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	J	K	O	W	Steuerungssystem für die mechanische Lüftung
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	J	K	O	D	Verschattung der Dachflächenfenster

6) Betriebsmittelbedarf

		Kennung				besondere Themen
Elektrische Energie	6.1 - 6.2	N				
Heizenergie	6.3 - 6.4	J	K	O	D	
Warmwasser	6.5 - 6.6	N				
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	J	K	O	D	Kanäle und Filter des Lüftungssystems

Fig. 39: Beratung 27 - Seminarzentrum in Passivhausbauweise

Umbau und Erweiterung eines Futtermittelbetriebes

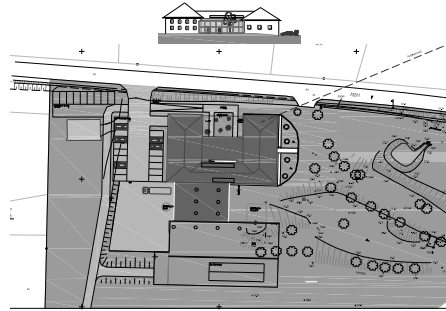


Bild: Ansicht des Bestandsgebäudes, Ziegelfassade im Bestand und Gesamtareal nach der Erweiterung

Identifikation des Beratungsgesprächs			Beratungsnummer	I.1	31
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Funktion im Bauvorhaben	I.11	priv. Bauherr
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.14	priv. Bauherr
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	Nutzer
			Funktion im Bauvorhaben	I.23	-
	Beratungs-team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)		I.25	ja
Erweiterung / Verkleinerung		I.29	nein		
Akquisition			Erstinformation über Beratungsleistung durch ...	I.31	Infofolder (Papier)
			Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...	I.32	Telefon
Vorgespräch			Medium des Vorgesprächs	I.33	Telefon
			Dauer des Vorgesprächs	I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	über 200 km
Art der Maßnahme	1.3	Neubau
Bearbeitungsstand	1.4	Einreichung
Art der Gebäudenutzung	1.5	Betrieb
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	1.000 m² bis 5.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	N				
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	J	K	V	W	Bodenversiegelung im Zufahrtsbereich und im Eingangsbereich
technische Erschließung	2.12 - 2.16	J	K	B	D	keine Fernwärme verfügbar
Infrastruktur	2.17 - 2.22	J	K	B	D	öffentliche Verkehrsmittel für Mitarbeiter
Topographie	2.22 - 2.25	J	B	B	D	Hanglage des Geländes
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	N				

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		Kennung				besondere Themen
Baugrundstück	3.1 - 3.3	N				Gestaltung der LKW Zulieferung
Geometrie/Kennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	J	K	V	W	Steigerung der Kompaktheit durch Grundrißgestaltung
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	N				
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	J	K	V	D	Diskussion der Nutzungsverteilung
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21	J	K	V	W	mögliches Überhitzungsproblem in der Eingangshalle

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		Kennung				besondere Themen
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	K	V	D	Innendämmung im Altbau und Außendämmung im Zubau
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	K	V	D	Bodendämmung im erdberührten EG bei der Sanierung
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	N				
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	J	K	V	D	
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	K	V	D	Dachstuhl/Sanierung oder Abriß?
		N				Holz- Balkenköpfe bei Sanierung mit Innendämmung

5) Technische Gebäudeausrüstung

		Kennung				besondere Themen
Lüftung	5.1 - 5.2	J				
Heizsystem	5.3 - 5.6	J	K	V	D	Hohe Temperaturen für Bakterienwachstum nötig / Fussbodenheizung
Warmwasser	5.7 - 5.10	J	K	V	D	
Kühlsystem	5.11 - 5.14	N				
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	J	K	V	D	KWK als Variante
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	N				

6) Betriebsmittelbedarf

		Kennung				besondere Themen
Elektrische Energie	6.1 - 6.2	N				
Heizenergie	6.3 - 6.4	J	K	V	D	Bereitstellung durch Biomasse
Warmwasser	6.5 - 6.6	J	K	V	D	
Kühlenergie	6.7 - 6.8	N				
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	N				

Fig. 40: Beratung 31 - Umbau und Erweiterung eines Futtermittelbetriebes

Sanierung eines Filmarchives plus Neubau



Bild: Ansicht des Bestandsgebäudes, Innenansicht des Bestandgebäudes und Lageplan des Neubaus

Identifikation des Beratungsgesprächs			Beratungsnummer	I.1	71, 91, 93, 94
			Ort der Beratung	I.2	IWT und Büro Auftraggeber
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	Funktion im Bauvorhaben	I.11	Bauherr (ist auch Nutzer)
		weitere Teilnehmer	Funktion im Bauvorhaben	I.14	-
			Funktion im Bauvorhaben	I.17	-
			Funktion im Bauvorhaben	I.23	-
Beratungs- team	Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)		I.25	ja bei 71, nein bei 91, 93, 94	
	Erweiterung / Verkleinerung		I.29	nein bei 71, Verkleinerung bei 91, 93, 94	
Akquisition		Erstinformation über Beratungsleistung durch ...		I.31	mündliche Weitergabe
		Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...		I.32	Telefon
Vorgespräch		Medium des Vorgesprächs		I.33	Telefon
		Dauer des Vorgesprächs		I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	über 200 km
Art der Maßnahme	1.3	Sanierung und Neubau
Bearbeitungsstand	1.4	Entwurf
Art der Gebäudenutzung	1.5	Archiv
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	200 m² bis 1.000 m²

2) Gebäudestandort

		Kennung				besondere Themen
Klimadaten	2.1 - 2.6	J	K	-	D	solare Einstrahlung
Mikroklima	2.7 - 2.9	N				
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11	J	K	-	D	
technische Erschließung	2.12 - 2.16	N				
Infrastruktur	2.17 - 2.22	N				
Topographie	2.22 - 2.25	N				
bes. Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13	N				

3) Das Gebäude und sein Umfeld

		Kennung				besondere Themen
Baugrundstück	3.1 - 3.3	N				A/V Verhältnis
Geometrie/Kennwerte Baukörper	3.4 - 3.7	J	K	P	D	keine passive Nutzung da keine Verglasungen im Neubau
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10	N				Archiv mit Temperaturniveau von ca. + 4 °C
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15	J	F	P	D	keine thermischen Behaglichkeitsanforderungen relevant
Nutzungscomfort	3.16 - 3.21	J	K	-	D	

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

		Kennung				besondere Themen
Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3	J	F	O	D	Außenwandaufbau aus Massivholz (insbesondere Feuchteverhalten)
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7	J	F	O	D	Dachaufbau und Boden (Problem der Baufeuchte bei Stahlbeton)
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9	J	K	-	L	Diskussion einer thermischen Simulation
Türen und Fenster	4.10 - 4.12	N				
konstruktive Details	4.16 - 4.19	J	F	P	D	Explosionsöffnungen
		N				

5) Technische Gebäudeausrüstung

		Kennung				besondere Themen
Lüftung	5.1 - 5.2	J	K	P	L	relative Luftfeuchtigkeit der eingeblasenen Luft und der Raumluft
Heizsystem	5.3 - 5.6	N				kein Bedarf
Warmwasser	5.7 - 5.10	N				Solare Kühlung als Variante
Kühlsystem	5.11 - 5.14	J	B	O	W	besondere Beleuchungskörper weil Explosionsgefahr
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16	J	F	O	D	Verminderung Einstrahlung durch großflächigen Sonnenschutz
Verschattungssystem	5.17 - 5.20	J	F	P	D	

6) Betriebsmittelbedarf

		Kennung				besondere Themen
Elektrische Energie	6.1 - 6.2	J	K	O	W	Vergleich solare Kühlung zu Kompressionskälte mit PV
Heizenergie	6.3 - 6.4	J	K	O	W	
Warmwasser	6.5 - 6.6	N				
Kühlenergie	6.7 - 6.8	J	F	O	D	Deckungsanteil über Solaranlage
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11	N				

Fig. 41: Beratungen 71, 91, 93 und 94 - Sanierung eines Filmarchives und ergänzender Neubau

Solares Bürogebäude

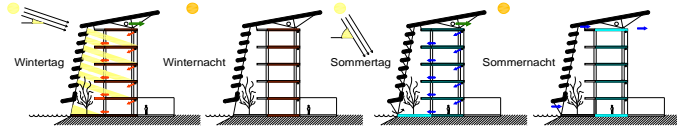


Bild: schematischer Schnitt in verschiedenen thermischen Szenarien und Modellphoto

Identifikation des Beratungsgesprächs		Beratungsnummer	I.1	72, 73, 74
		Ort der Beratung	I.2	Büro des Auftraggebers
Teilnehmer	von Seiten des Kunden	Auftraggeber	I.11	Architekt
		weitere Teilnehmer	I.14	Mitarbeiter des Auftraggebers
			I.17	
	Beratungs-team		I.23	
		Kernteam (Moderation, Bauphysik, Energietechn., Ökologie)	I.25	nein
		Erweiterung / Verkleinerung	I.29	Bauökologie durch Auftraggeber abgedeckt
Akquisition		Erstinformation über Beratungsleistung durch ...	I.31	mündliche Weitergabe
		Erstkontakt von Kunden zu Organisator durch ...	I.32	Telefon
Vorgespräch		Medium des Vorgesprächs	I.33	Telefon
		Dauer des Vorgesprächs	I.34	15 bis 30 Minuten

1) Allgemeine Informationen

Entfernung Gebäudestandort / Graz	1.2	150 km bis 200 km
Art der Maßnahme	1.3	Neubau
Bearbeitungsstand	1.4	Entwurf
Art der Gebäudenutzung	1.5	Verwaltung
Nutzfläche des Gebäudes [m²]	1.6	1.000 m² bis 5.000 m²

2) Gebäudestandort

Klimadaten	2.1 - 2.6
Mikroklima	2.7 - 2.9
Bodenverhältnisse	2.10 - 2.11
technische Erschließung	2.12 - 2.16
Infrastruktur	2.17 - 2.22
Topographie	2.22 - 2.25
bes.Gefahren / Belastungen	2.10 - 2.13

Kennung			
J	K	-	W
J	K	-	L
N			
J	F	P	L
N			
N			
N			

besondere Themen
St. Veit vs. Klagenfurt

3) Das Gebäude und sein Umfeld

Baugrundstück	3.1 - 3.3
Geometriekennwerte Baukörper	3.4 - 3.7
Nutzung der Solarstrahlung	3.8 - 3.10
Konzept der Nutzung	3.11 - 3.15
Nutzungskomfort	3.16 - 3.21

J	K	V	D
J	K	V	D
J	F	V	W
J	K	V	W
J	K	-	W

Ausrichtung Gebäude optimiert
A/V in der thermischen Simulation ermittelt
innerhalb der Simulation mit berücksichtigt und bewertet
Nutzung mit dem Bauherren abgestimmt (Büro/Labor)
Komfortparameter wurden zur Bewertung ermittelt

4) Die konstruktive Ausführung des Gebäudes

Aufbauten vertikal	4.1 - 4.3
Aufbauten horizontal	4.4 - 4.7
rechnerische Nachweise	4.8 - 4.9
Türen und Fenster	4.10 - 4.12
konstruktive Details	4.16 - 4.19

J	K	V	W
J	F	V	W
J	K	-	L
J	K	V	W
J	K	V	W
J	K	V	L

Speichermasse, U-Wert
Speichermasse, Wärmebrücken, U-Wert, ...
thermische Simulation des Gebäudes
g-Werte und U-Werte in Bezug auf Wärmebedarf und Komfort
Wärmebrückenbewertung in Bezug auf den Wärme- bzw. Kühlbedarf
Dimensionen der Lüftungsöffnungen / nat. Lüftungskonzept

5) Technische Gebäudeausrüstung

Lüftung	5.1 - 5.2
Heizsystem	5.3 - 5.6
Warmwasser	5.7 - 5.10
Kühlsystem	5.11 - 5.14
elektrische Anlagen	5.15 - 5.16
Verschattungssystem	5.17 - 5.20

J	F	V	W
J	F	O	W
J	F	V	W
J	F	O	W
J	F	O	-
J	K	V	W

Berechnung Energiebedarf WRG
Berücksichtigung der BTK + schnelles System über Radiator
untergeordneter Bedarf
Leistungsermittlung
Serverraum als Sonderfall
Bewertung und Verbesserung der vorgeschl. Beschattungssysteme

6) Betriebsmittelbedarf

Elektrische Energie	6.1 - 6.2
Heizenergie	6.3 - 6.4
Warmwasser	6.5 - 6.6
Kühlenergie	6.7 - 6.8
Wartungsbedarf	6.9 - 6.11

N			
J	K	V	L
N			
J	K	V	L
N			

ermittelt über die thermische Simulation
ermittelt über die thermische Simulation

Fig. 42: Beratungen 72, 73, und 74 - Solares Bürogebäude in St. Veit/Glan

III.11 Evaluierung der Beratungen

Die Verbesserung des Beratungsmodells durch die Analyse der durchgeführten Beratungen ist eine der wesentlichen Aufgaben der Nachbereitung. Ergänzend zu den Feedbackrunden im Beratungsteam vor Ort wurde dazu in diesem Projekt die Zufriedenheit der Beratungskunden mittels eines Feedbackbogens erhoben. Der Feedbackbogen (Fig. 43) ist so konzipiert, dass einerseits die Zufriedenheit mit dem organisatorischen Ablauf und andererseits die Qualität der Beratung und die Umsetzbarkeit der Ergebnisse erhoben wird. Um einen möglichst hohen Rücklauf der Feedbackbögen zu erreichen wurde der Bogen per Post versandt. Die Aussendung via E-Mail wurde angedacht, aber aus folgendem Grund nicht durchgeführt: Der Feedbackbogen müsste als „Attachment“ vom Beratungskunden geöffnet werden. Attachments können Viren enthalten und werden von vielen Benutzern ungern geöffnet bzw. kann das Öffnen abhängig von der Verwendung unterschiedlicher Programme und Versionen Probleme verursachen. Die Aussendung einer A4 Seite per Post mit Rücksendekuvert mag zwar altmodisch erscheinen, erzielt jedoch mit geringem Aufwand einen hohen Rücklauf.

Aus der Auswertung der Feedbackbögen ergibt sich

- Die Organisation der Gespräche wurde sehr positiv bewertet. Der Beratungskunde hat bezüglich der Organisation nur einen Ansprechpartner, den Koordinator. Dadurch wird der Beratungskunde nicht in die aufwendige Terminkoordination eingebunden.
- Die schriftlichen Empfehlungen wurden von 80 % der Beratungskunden als zeitgerecht geliefert eingestuft. Abhängig von der Beratung wurden die schriftlichen Empfehlungen innerhalb von zwei bis acht Wochen geliefert. Die Befragung ergab allerdings auch, dass die schriftlichen Empfehlungen im Idealfall nach 14 Tagen dem Beratungskunden zu Verfügung stehen sollten. Dieser Wunsch konnte anfangs wiederholt nicht erfüllt werden. Der Wunsch der Beratungskunden die Empfehlungen innerhalb von 14 Tagen zu erhalten führte zwangsläufig zu einer Veränderung in der Vorgangsweise der Protokollerstellung. Der Moderator protokolliert die wesentlichen Aussagen der Konsulenten während der Beratung, fasst diese in einem Protokoll zusammen und sendet dieses an die Konsulenten zur Kontrolle und Ergänzung.
- Die mündliche Empfehlung wurde von den Beratungskunden als Hauptmotiv dafür angegeben, die Beratung zu beauftragen. Die Vorgehensweise bei der Projektakquisition wurde daraufhin dahingehend angepasst, dass der direkte Kontakt zu potentiellen Kunden noch intensiver gesucht wurde. Zusätzlich wurde in Zusammenarbeit mit den Konsulenten der Versuch unternommen neue Zielgruppen zu erreichen.
- Die Beratungsergebnisse wurden auf einer Skala von 1 (sehr hilfreich) bis 4 (unbrauchbar) mit durchschnittlich 2 beurteilt. Um genauere Angaben bezüglich des Einflusses der Beratung auf das durchgeführte Projekt zu erhalten, wurden die Beratungskunden im Feedbackbogen aufgefordert, diese Einflussbereiche zu nennen.
- Die Qualität der schriftlichen Empfehlungen wurde getrennt von der Qualität des Beratungsergebnisses abgefragt. Dies sollte aufzeigen, ob es für den Beratungskunde einen qualitativen Unterschied zwischen der mündlichen Beratung und den schriftlichen Empfehlungen gibt. Laut der Auswertung ist dies nicht der Fall. Die Bewertung laut Skala 1-4 fiel für beide Punkte gleich aus. (War die Beratung mit 3 bewertet, waren die schriftlichen Empfehlungen ebenso mit 3 bewertet. War die Beratung mit 1 bewertet, waren auch die schriftlichen Empfehlungen mit 1 bewertet). Die Qualität der mündlichen Beratung stimmte also mit der Qualität der schriftlichen Empfehlungen überein.

Feedback für die
INTEGRIERTE BAUBERATUNG
vom 8.11.2004

Wir bitten Sie uns bei der Verbesserung unserer Beratungsleistungen durch Ihr Feedback zu helfen!
Zutreffendes bitte ankreuzen und den Fragebogen zu uns zurückschicken!

Die Organisation der Beratungsgespräche war ...

sehr gut mangelhaft

Das Beratungsteam ist auf die Beratungsaufgabe eingegangen ...

ganz ungenügend

Die Beratungsergebnisse (Maßnahmen, Empfehlungen) sind ...

sehr hilfreich unbrauchbar

Die schriftlichen Empfehlungen sind ...

sehr informativ kaum verwertbar

Die Beratungsergebnisse (Maßnahmen, Empfehlungen) sind ...

hilfreich unbrauchbar

Sind die schriftlichen Empfehlungen zeitgerecht geliefert worden ...

ja nein

Die schriftlichen Empfehlungen sollten im Idealfall innerhalb von folgendem Zeitraum eintreffen ...

2 Wochen 4 Wochen 6 Wochen 8 Wochen

Die Beratung hat mein Bauvorhaben in folgenden Bereichen beeinflusst ...

1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____

Wie wurden Sie auf uns aufmerksam?

persönliche Empfehlung gedruckte Information Vortrag / Veranstaltung Internet / email

Haben Sie noch andere Anregungen, Beschwerden oder Wünsche?

Wir möchten mit unserer Beratungstätigkeit eine möglichst große Zielgruppe erreichen.
An wen könnten wir uns noch wenden?

Über Anmerkungen und Kritik in einem persönlichen Gespräch würden wir uns freuen! Ja, bitte rufen Sie uns an.

Wir danken für Ihre Mühe!

Susanne Bruner-Lienhart - 0316 81 39 09 -26 - bruner@ifz.tugraz.at
Thomas Mach - 0316 873 -7814 - mach@iwt.tugraz.at

Fig. 43: Feedbackbogen zur Evaluierung der Beratungssitzungen mit Fragestellungen zur Zufriedenheit des Beratungskunden in Bezug auf Organisation, Durchführung und schriftlicher Aufarbeitung

III.12 Bewertungsgrundlagen für Bauphysik

P. KAUTSCH und T. MACH

Das Baugeschehen wird in fundamentaler Weise von den Erfordernissen der Energieeinsparung, des Feuchte- sowie des Lärm- und Umweltschutzes geprägt. Die Bauphysik nimmt sich dieser Probleme an und überträgt physikalische Grundsätze in das Bauwesen, womit Ergebnisse aus Theorie und Experiment derart umgesetzt werden, dass praktische Erkenntnisse für das Bauen abgeleitet und künstlerisches Wollen ökonomisch und praktisch realisiert werden können. Überdies gewinnen die bauphysikalischen Zusammenhänge durch ständig neue Baustoffe und Bauverfahren immer stärker an Bedeutung. Das derzeit teilweise mangelnde Verständnis für derartige naturgesetzmäßige Abläufe dokumentiert sich beispielsweise durch Planungsfehler und Bauschäden in den fast schon bis zum letzten ausgereizten Bauwerken. Bedingt durch diese Entwicklung, die die Bauphysik in der Planung von Neubauten aber auch in der Bauschadensanierung erlangte, hat eine fundierte Umsetzung der konstruktiven Bauphysik mit den Teilbereichen Wärme-, Feuchte- und Schallschutz, Raum- und Bauakustik, Lichttechnik und Brandschutz zu erfolgen. In die diesbezüglichen Überlegungen ist sinnvollerweise auch der maschinenbauorientierte Technische Ausbau zu integrieren.

Transmissionswärmeverluste bzw. -gewinne

Transmissionswärmeverluste werden durch den Wärmestrom durch die thermische Gebäudehülle verursacht. Maßgebliche Einflussgrößen sind dabei einerseits die Gebäudegeometrie, die Wärmedämmung der thermischen Gebäudehülle und darin enthaltene Wärmebrücken und andererseits die Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenluft. Der durch Transmission verursachte Wärmeverlust eines Gebäudes stellt in den meisten Fällen einen bedeutenden Anteil der gesamten Wärmeverluste dar und kann meist mit wärmedämmenden Maßnahmen wesentlich reduziert werden. Die Höhe der Transmissionswärmeverluste ist direkt proportional zur Fläche der thermischen Gebäudehülle eines Gebäudes. Daher ist ein wesentlicher Schritt zur Reduktion dieser Verluste die Optimierung des Verhältnisses der Gebäudehüllflächen zum zu konditionierenden Volumen des Gebäudes (A/V-Verhältnis). Die Idealform bezogen auf dieses A/V-Verhältnis stellt die Kugel dar, bezogen auf die Anwendung bei Gebäuden sollte, sofern die passive Nutzung der Solarstrahlung möglich ist, eine Quaderform angestrebt werden. Neben der Gebäudegeometrie wird der entstehende Wärmestrom durch die einzelnen Bauteile durch deren U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) bestimmt. Dieser Wert gibt an, welcher Wärmestrom je Quadratmeter Bauteilfläche und je Kelvin Temperaturdifferenz durch den Bauteil strömt. Je niedriger der U-Wert, desto geringer sind auch die Transmissionswärmeverluste. Neben dem linearen, eindimensionalen Wärmestrom durch die Gebäudehüllflächen entstehen zusätzlich bei Anschlüssen, Gebäudeecken etc. mehrdimensionale Wärmeströme – so genannte geometriebedingte Wärmebrücken. (in Anlehnung an [21])

Vorrangiges Ziel:

Reduktion der Transmissionswärmeverluste durch Optimierung der Gebäudegeometrie und Reduktion des Wärmedurchgangs durch die thermische Gebäudehülle.

Maßnahmen:

- Optimierung der Gebäudegeometrie (geringes A/V-Verhältnis)
- Reduktion der U-Werte der Gebäudehüllflächen
- Vermeidung von Wärmebrücken (z.B. Fenstereinbau)
- Planung der Raumlufttemperatur (z.B. thermische Zonierung)

Ventilationswärmeverluste bzw. -gewinne

Ventilationswärmeverluste bzw. -gewinne entstehen, wenn die Luft im Gebäudeinneren aus hygienischen Gründen durch frische, jedoch aus energetischer Sicht manchmal zu kalte bzw. warme Außenluft ersetzt werden muss. Die wesentlichen hygienischen Gründe dafür sind die Regulierung der Raumluftfeuchte, die Beseitigung von Luftschadstoffen und Gerüchen und die Begrenzung des CO₂-Gehalts der Raumluft (Pettenkoffer-Grenze). Um die hygienischen Anforderungen zu erfüllen, ist stündlich ein Luftvolumen von 20- 30 m³ pro anwesender Person auszutauschen. Als maßgebliche Einflussgröße auf die Lüftungswärmeverluste bzw. ggf. -gewinne ist in erster Linie die Gebäudenutzung zu nennen, aus der die hygienische Luftwechselzahl abgeleitet wird. Dieser so genannte „hygienische Luftwechsel“ kann einerseits manuell über Fensterlüftung oder andererseits mechanisch über raumluftechnische Anlagen erfolgen. Sowohl die Fensterlüftung als auch die mechanische Lüftung sind aus energietechnischer Sicht mit Vor- und Nachteilen verbunden. Ist die Fensterlüftung durch manuelles Öffnen der Fenster schwer regelbar, was sich entweder in einer mangelhaften Raumluftqualität oder aber in einem zu hohen Luftwechsel und damit verbundenen Energieverlusten äußert, bieten mechanische Be- und Entlüftungsanlagen meist die Möglichkeit einer Abluftwärme- und manchmal auch Feuchterückgewinnung – verbunden jedoch mit einem zusätzlichen Energiebedarf für die elektrisch betriebenen Ventilatoren. Die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle stellt dazu eine grundlegende Voraussetzung dar, da andernfalls die positiven Effekte der gezielten Lüftung durch unkontrollierte Infiltrationsströme reduziert werden können bzw. die einwandfreie Funktionsweise der Lüftungsanlage nicht gewährleistet ist. (in Anlehnung an [21])

Vorrangiges Ziel:

Optimierung des erforderlichen Luftwechsels dahingehend, dass die bereitgestellte Frischluft möglichst genau dem Frischluftbedarf entspricht und dies unter möglichst geringem Energieeinsatz.

Maßnahmen:

- Prüfen des Einsatzes einer mechanischen Belüftungsanlage
- Prüfen des Einsatzes einer effizienten Wärme- und Feuchterückgewinnung
- In den Sommermonaten Nachtlüftung ermöglichen und Zugänglichmachen von ausreichender thermischer Speichermasse als Temperaturpuffer für Tagesschwankungen

Infiltrationswärmeverluste bzw. -gewinne

Infiltrationsverluste- bzw. Gewinne stellen Wärmeverluste- bzw. Gewinne dar, die durch Undichtigkeiten in der thermischen Hülle eines Gebäudes entstehen. Bedingt durch diese Fugen entsteht ein als Infiltration bezeichneter unkontrollierter Austausch von Raumluft und Außenluft. Auf diese Weise kann einerseits Energie in Form von Wärme verloren gehen (Heizfall) bzw. unerwünschte Wärme in ein Gebäude eingebracht werden (Kühlfall), andererseits können Bauschäden wie Tauwasserbildung, Schimmelpilzbildung etc. verursacht werden. Die Intensität der Infiltrationsströme hängt einerseits von der Größe und Lage der Fugen und andererseits von den auftretenden Druckdifferenzen zwischen Innen und Außen ab, beispielsweise induziert durch stetigen Wind. Eine Berechnung des Infiltrationsvolumenstromes wird aufgrund der komplexen Gebäudeumströmung und den schwer zu beurteilenden Druckverhältnissen in der Regel nicht vorgenommen, sondern es ist das Hauptaugenmerk auf die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle zu legen. Je dichter die Gebäudehülle ausgeführt ist, umso geringer sind die ungewollten, weil unkontrollierten Infiltrationsströme. Dazu wird die Luftdichtigkeit eines Gebäudes mit Hilfe eines sogenannten Blower-Door-Tests gemessen, indem die Falschluft rate ermittelt wird, die bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pascal entsteht. (in Anlehnung an [21])

Vorrangiges Ziel:

Die thermische Gebäudehülle ist zur Reduktion der Infiltrationsluftströme so luftdicht wie möglich zu gestalten.

Maßnahmen:

- Insbesondere die Detailplanung unter dem Aspekt der Luftdichtigkeit
- Ausführen einer durchgehend luftdichten Gebäudehülle
- Vorgaben zur Luftdichtigkeit als Vertragsgrundlage
- Nachweis der Luftdichtigkeit nach Abschluss sämtlicher Bauarbeiten

Wärmegewinne durch solare Einstrahlung

Die „solare Einstrahlung“ stellt in der Wärmebilanz eines Gebäudes einen bedeutenden Wärmegewinn dar. Die auftreffende Strahlungsenergie wird von den transparenten Teilen der Gebäudehülle teilweise reflektiert, absorbiert und transmittiert. Der durchgelassene Anteil wird, sofern er das Gebäude nicht wieder durch transparente Bauteile verlässt, im Gebäudeinneren in Wärme umgewandelt und ist somit Teil der Wärmebilanz. Die jährlich eingestrahelte Strahlungsenergie liegt in Europa zwischen 950 kWh/m²a (Nordeuropa) und 1750 kWh/m²a in Teilen Südeuropas. In Graz wurde im Jahr 2007 mit 1671 kWh/m²a (Quelle: ZAMG) die seit vielen Jahren größte jährliche Einstrahlungssumme gemessen. Im Vergleich zu einem angestrebten maximalen Heizwärmebedarf von rund 40 kWh/m²BGFa bei Niedrigenergiehäusern wird ersichtlich, dass durch Solarstrahlung ein beträchtlicher Anteil abgedeckt werden könnte. Die Solarstrahlung, deren Leistung in den Sommermonaten bis zu 1100 W/m² auf die Horizontale betragen kann, trägt jedoch erheblich zum Problem der sommerlichen Überhitzung bei und muss entsprechend berücksichtigt werden. Ergänzend kommt noch hinzu, dass durch die jahreszeitliche Schwankung das Strahlungsangebot im Winter – also im Heizfall – wo die Gewinne erwünscht sind, wesentlich geringer sind als im Sommer, wo sie minimiert werden sollen.

Auch die Ausrichtung und die Orientierung des Gebäudes haben in weiterer Folge zentrale Auswirkung auf die mögliche Nutzung solarer Einstrahlung im Gebäude, da die eintreffende Energiemenge maßgeblich von der Himmelsrichtung und der Neigung der Immissionsflächen abhängig ist. Das Planen und Bauen auf der „grünen Wiese“ (green field projects) wird immer mehr zur Ausnahme. Der Neubau und vor allem die Sanierung im urbanen Umfeld (brown field projects) stellt die Regel dar. Als Folge davon wird häufig ein Teil der Solarstrahlung durch andere Gebäude abgeschattet, wobei auch Geländeerhebungen und Vegetation eine verschattende Wirkung haben können. Die verschattende Wirkung auf die opaken Außenflächen kann meistens vernachlässigt werden, weil die Auswirkung auf das thermische Verhalten des Gebäudes eher gering einzuschätzen ist. Die abschattende Wirkung auf transparente Außenflächen sollte jedoch in die Energieplanung einfließen.

Der Fensterflächenanteil ist ein wesentlicher Faktor bei der passiven Nutzung der Solarstrahlung zur Konditionierung eines Gebäudes. Je höher der Fensterflächenanteil ist, umso mehr solare Energie wird in das Gebäude eingetragen. Neben dem Fensterflächenanteil kommt dem Energiedurchlassgrad (g-Wert) der eingesetzten Verglasung große Bedeutung bei der Nutzung oder Vermeidung solarer Wärmegewinne zu. Der Energiedurchlassgrad gibt an, welcher Anteil der eintreffenden Energie durch die Verglasung in das Gebäude eintritt und somit thermisch wirksam wird. In der Wärmebilanz von Gebäuden spielt die solare Strahlungsenergie, die durch die transparenten Hüllflächen in das Gebäude gelangt, eine wichtige Rolle. Aus energetischer Sicht kann der solare Wärmeeintrag den Heizwärmebedarf eines Gebäudes deutlich senken (Stichwort: Solararchitektur). Der solare Wärmeeintrag kann aber ebenso unbehaglich hohe Raumlufttemperaturen bewirken und gegebenenfalls eine Vergrößerung des Kühlbedarfes verursachen. Die Optimierung des solaren Eintrages bedeutet somit eine Anpassung an die jeweilige Situation.

Dies kann durch Eigenverschattung oder auch durch Verschattungssysteme erreicht werden. In den wenigsten Fällen ist die äußere Hülle eines Gebäudes so gestaltet, dass sich keinerlei Eigenverschattungen ergibt (Fensterlaibungen, Dachüberstände, Vordächer, Gebäudevorsprünge, etc.). Feststehende aber auch bewegliche Verschattungssysteme (Außenjalousien, Markisen, etc.) sind eine bauliche Einrichtung mit Hilfe derer die Anpassung der Solareinstrahlung durchgeführt werden kann. Die Abschwächung der Solarstrahlung hängt dabei einerseits von der Verschattungswirkung des jeweiligen Systems und andererseits von dessen Regelungsverhalten ab. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass die rein energietechnisch motivierte Planung der solaren Einträge im Widerspruch zu anderen Nutzungsanforderungen wie z.B. Belichtung, Sichtschutz oder Blendfreiheit treten kann. Der Wunsch nach einer möglichst guten Ausleuchtung der Innenräume durch Sonnenlicht kann dabei den Energieverbrauch reduzierenden Maßnahmen entgegenstehen. (in Anlehnung an [21])

Vorrangiges Ziel:

das in den Heiz- und Kühlfall unterteilt werden muss:

Heizfall: Gewinne durch solare Einstrahlung maximieren.

Kühlfall: Solare Einstrahlung minimieren, um sommerliche Überwärmung zu vermeiden.

Maßnahmen:

- Beachtung der Himmelsrichtung bei der Planung der Öffnungen
- Horizontverschattung und Eigenverschattung sind zu berücksichtigen
- Nachweis gegen sommerliche Überhitzung
- frühzeitige Planung der Verschattungseinrichtungen
- die Verschattungsregelung ist rechtzeitig im Planungsprozess zu bedenken
- Tageslichtnutzung und Sichtschutz bzw. Nutzungsanforderung in Bezug auf die Sicht nach Außen sind bei der Planung mitzudenken

Durch Fenster, einschließlich Fugen, geht im Winter mehr Wärme verloren als durch die Außenwand. Fenster lassen jedoch nicht nur Wärme hinaus, sondern auch Energie herein. Die eingestrahelte Energie kann zeitweise wesentlich größer sein, als die Wärmeverluste des Fensters. Durch die geringere Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenlufttemperatur ist der Wärmegewinn in den Übergangszeiten oft höher als der Wärmeverlust. Es ist nur eine Frage der Speicherung, diese eingestrahelte Energie auch zu einer strahlungsarmen Zeit zu nutzen. Wegen des unterschiedlichen Strahlungsangebotes je nach Himmelsrichtung, hängt der mögliche strahlungsbedingte Wärmegewinn stark von der Orientierung des Fensters ab. Günstig sind Fenster nach Süden, Südwest oder Südost. Auf diesen Gebäudeseiten ist die im Winter flacher stehende Sonne besonders wirksam. Bei einer äußeren Strahlungsintensität von ca. 120 W/m² und einer Temperaturdifferenz von 25 K zwischen innen und außen, ist die eingestrahelte Energiemenge so groß wie die Wärmeverluste am Fenster mit Doppelverglasung. Dieser günstige Zustand kann für etwa 40 % der Wintertage zutreffen und wird auch bei bedecktem Himmel häufig erreicht. Dadurch geht durch ein Südfenster mit normaler Zweifachverglasung nur ein Drittel an Energie verloren als durch ein gleichartiges Nordfenster.

Die Sonneneinstrahlung unterliegt oft erheblichen Schwankungen. Bei einer schweren Bauart mit hoher Wärmespeicherfähigkeit kann das Strahlungs-Überangebot aufgenommen und während der strahlungsschwachen Zeit wieder langsam an den Raum abgegeben werden. Unter Berücksichtigung der baulichen, nutzerspezifischen, heiz- bzw. regelungstechnischen und meteorologischen Einflüsse kann daher für Fenster zur groben Abschätzung ein äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient $U_{w,eq}$ [W/m²K] = $U_w - (SW \cdot g)$ angegeben werden. SW stellt den Strahlungsgewinnkoeffizient dar und beträgt für südorientierte Fenster 2,4 W/m²K, für ost- und westorientierte Fenster 1,65 W/m²K und für nordorientierte Fenster 0,95 W/m²K. Der Gesamtenergiedurchlassgrades der Verglasung g wird durch einfaches Normalglas (4 mm dick) ca. 12 % je Scheibe reduziert; bei einer beschichteten Doppelscheibe beträgt g ca. 0,62 [-].

Sommerlicher Wärmeschutz

Die Solararchitektur macht sich für die Energiegewinne im Winter die Wirkungsweise des Kollektors bzw. den Glashauseffekt zunutze. Von der Glasscheibe wird die kurzwellige, sichtbare Sonnenstrahlung durchgelassen, während die Scheibe für die umgewandelte langwellige Wärmestrahlung des bestrahlten Körpers undurchlässig ist. Diese Tatsache führt im Winter zu erwünschter Wärmezufuhr, doch werden im Sommer diese Mechanismen ebenso wirksam.

Um die relativ aufwendige Berechnung des Tagesganges der Innentemperatur zu vermeiden, legt die ÖNORM B 8110-3 mindesterforderliche speicherwirksame Massen als Summe der raumschließenden Bauteile und der Einrichtung fest. Die sommerliche Überwärmung kann als vermieden angenommen werden, wenn am Tag die empfundene Raumtemperatur $+27^{\circ}\text{C}$ und in der Nacht $+25^{\circ}\text{C}$ nicht überschritten wird. Die speicherwirksame Masse [kg] entspricht jenem Anteil des Bauteiles, der von der Temperaturänderung voll erfasst wird und beschreibt dieselbe Eigenschaft wie die wirksame Speicherkapazität [J/K]. Sie wird wegen ihrer Anschaulichkeit verwendet, wobei i.a. eine Periode von 24 Stunden zugrunde gelegt wird.

Die spezifische Wärmekapazität eines Stoffes ist jene Wärmemenge [J], die erforderlich ist, um den Stoff um 1 K zu erwärmen. Da die Wirkungsweise der Speichermasse aus instationären Überlegungen folgt, ist für die Bestimmung dieser Werte ein hoher Rechenaufwand erforderlich. Daher stehen Diagramme zur Verfügung aus denen die speicherwirksame Masse zu ermitteln ist; z.B. ÖN B 8110-3, Katalog bauphysikalischer Daten von Holzbauteilen oder Katalog für empfohlene Wärmeschutzrechenwerte. Für die Einrichtung und Ausstattung kann gemäß ÖNORM B 8110-3 / Pkt. 8.2.2 rechnerisch eine speicherwirksame Masse von 38 kg/m^2 -Nutzfläche berücksichtigt werden.

Je nach Fensterorientierung, Immissionsfläche und stündlichem Luftwechselvolumen dürfen die Mindestwerte der speicherwirksamen Massen nicht unterschritten werden, wobei Personenwärme und technische Wärmequellen als Zuschlag zur Immissionsfläche Berücksichtigung finden; der Gesamtenergiedurchlassgrad g [-] der Verglasung und der Abminderungsfaktor z [-] einer Abschattungsvorrichtung reduziert die Immissionsfläche. Dieser beträgt beispielsweise für Außenjalousien $z = 0,27$ [-], sofern die Belichtung ohne künstliche Beleuchtung möglich ist; für beschattungswirksame Vordächer, Balkone und horizontale Lamellenblenden gilt $z = 0,32$ [-]. Diese Werte gelten auch für Fensterläden mit Jalousiefüllung bzw. andere außenliegende Abschattungseinrichtungen (z.B. Markisoletten), sofern durch ausreichende Unterlüftung ein konvektiver Wärmeabtransport sichergestellt ist bzw. die absorbierte Wärme nicht durch die Fenster in den Innenraum gelüftet wird. Für Markisen (auch mit möglichem seitlichen Sonneneinfall) wird $z = 0,43$, für Innenjalousien (je nach Farbe und Material), helle Innenvorhänge und Reflexionsvorhänge $z = 0,75$ und für Zwischenjalousien $z = 0,53$ [-] angegeben. Weiters können geprüfte Produktunterlagen zur Anwendung kommen.

Auch beim sommerlichen Wärmeschutz hat der Luftwechsel eine hohe Bedeutung. In Aufenthaltsräumen ist dieser sowohl aus Behaglichkeitsgründen als auch durch thermische Gegebenheiten im Allgemeinen mit ca. $n = 2/h$ begrenzt. Für ganz oder teilweise offene Fenster könnte mehr als $2,0/h$ angenommen werden, für offene Innentüren (Querlüftung) mehr als $4,0/h$; bei gekipptem Fenster (ohne Roll-Laden) könnte mit einem Luftwechselzahl von $0,3$ bis $2,0/h$ gerechnet werden. Für den o.a. ÖNORM-Nachweis werden die Luftwechselzahlen jedoch je nach Anzahl der Fassaden- oder Dachebenen des Raumes oder Raumverbandes angegeben, indem $nL = 1,5$ bei einer, $nL = 2,5$ bei zwei und $nL = 3,0/h$ bei drei oder mehr Fassaden- bzw. Dachflächen mit Lüftungsöffnungen und voller Öffnung der Lüftungsflügel beträgt.

Während kurzfristige Überhitzung des Raumes durch kühle Speichermassen vermieden werden kann, ist eine Absenkung unter die Außenlufttemperatur nur durch Kühlung möglich und müssen die baulichen Maßnahmen durch teure maschinentechnische Maßnahmen in Form von Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen ergänzt werden.

Während der Solargewinn durch Fenster im Winter trotz Vermeidung sommerlicher Überwärmung ohne besondere Maßnahmen nutzbar ist und sich wirtschaftliche Gewinne einstellen können, ist mit Glasvorbauten in Form von Wintergärten oder Klimahüllen wegen der relativ hohen Investitionskosten keine tatsächliche Einsparung zu erzielen. Die Heizkosteneinsparungen bei Wintergärten oder einer Klimahülle können somit Anreiz sein, doch werden andere Kriterien, wie z.B. zusätzliches Raumangebot oder zusätzlicher Witterungsschutz und architektonische Neugestaltung einer bestehenden Fassade ausschlaggebend sein. Wintergärten werden besonders dann unwirtschaftlich, wenn diese nicht wie unbeheizte Pufferräume benutzt werden, sondern zur ganzjährigen Nutzung auf höhere Lufttemperaturen erwärmt werden; dadurch wird aus der zusätzlichen Klimahülle für das Gebäude eine schlecht gedämmte Außenkonstruktion.

Weiters lassen sich daraus folgende allgemeine Planungshinweise ableiten

- Jede Vergrößerung der Außenflächen im Verhältnis zum beheizten Gebäudevolumen erhöht den Wärmeverlust eines Hauses.
- Die Zuordnung der Räume zueinander beeinflusst den Heizwärmeverbrauch. Räume mit etwa gleicher Raumtemperatur sollen möglichst aneinander grenzen oder übereinander liegen.
- Hohe Räume oder solche, die über mehrere Stockwerke reichen, sind schwer heizbar und verursachen einen erhöhten Heizwärmeverbrauch.
- Große Fensterflächen können zu einer erheblichen Steigerung des Wärmeverlustes führen, aber auch Wärmegewinne bringen. Zur Verminderung der Wärmeverluste durch Fenster während der (sonnenlosen) Nachtzeit sollten Roll- oder Klappläden geschlossen werden. Je nach Ausführung der Schutzmaßnahme können dadurch die nächtlichen Wärmeverluste um 20 bis 40 % verringert werden.
- Wärmeverluste entstehen auch durch Undichtheiten an Fenstern und Türen sowie durch Bau- und Anschlussfugen. Die außerplanmäßigen Fugen müssen deshalb dauerhaft und luftundurchlässig abgedichtet sein.
- Zur Verminderung der Wärmeverluste ist es zweckmäßig, bei Gebäudeeingängen Windfänge vorzusehen.
- Wasserführende Rohrleitungen sollen wegen der Wärmeverluste und der Gefahr des Einfrierens nicht in Außenwänden mit ungenügendem Wärmeschutz liegen.

Zusätzlich zum ausführlicher beschriebenen Wärmeschutz spielt jedoch auch der Feuchteschutz und Schallschutz eine wesentliche Rolle.

Feuchteschutz

Dem, in verhältnismäßig geringer Menge von bis zu 4 Vol-% in der Atmosphäre enthaltenen unsichtbaren Wasserdampf kommt in der Bauphysik eine große Bedeutung zu, da insbesondere der Sättigungszustand (= 100 % relativer Luftfeuchtigkeit) von der Lufttemperatur abhängt und mit abnehmender Lufttemperatur abnimmt. Wird Luft mit einem bestimmten Feuchtigkeitsgehalt abgekühlt oder weitere Feuchtigkeit zugeführt, dann steigt die relative Luftfeuchtigkeit an, ggf. bis die Sättigungsgrenze bzw. der max. Feuchtegehalt erreicht ist. Wird diese kritische „Taupunkt-Temperatur“ unterschritten, fällt die Feuchtigkeit aus und es entsteht Tauwasser bzw. unter 0°C Reif bzw. Eis. Für jeden Außenbauteil oder Bauteil, der Räume mit unterschiedlichen Luftzuständen trennt, ist der Wärmeschutz daher so zu bemessen, dass die Oberflächentemperatur in der Ebene, aber auch an Wärmebrücken die „Taupunkt-Temperatur“ nicht unterschreitet und keine Wasserdampfkondensation auftritt. Schädlich ist eine Oberflächenkondensation, wenn

- der vorgeschriebene Mindestwärmeschutz durch die Feuchtigkeitszunahme nicht mehr dauernd gewährleistet ist,
- Gefahr von Pilzbildung besteht (insbesondere bei ungeschützten organischen Baustoffen),
- das Wasser durch die Baustoffe nicht gespeichert werden kann, sondern in Tropfen auftritt.

Für Fenster und Fenstertüren ist die Anforderung der Speicherung bei Verglasung und Rahmen in der Regel nicht erfüllbar, weshalb durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass innenseitig anfallendes Kondenswasser anschließende Bauteile nicht schädlich durchfeuchtet.

Sommerlüftung von kalten Räumen

Wird zum Lüften von verhältnismäßig kalten Räumen (Keller- und Abstellräume) warme Außenluft benutzt, so können sich beträchtliche Feuchtigkeitsmengen als Kondensat auf den Bauteiloberflächen oder auf eingelagerten Gegenständen niederschlagen. Dies geschieht, sobald deren Temperatur unter dem „Taupunkt“ der hereingelüfteten, häufig feuchtwarmen Luft, liegt. So hat die Außenluft z.B. mit einer Temperatur von 25°C und einer relativen Feuchte von 54 % ihren Taupunkt bereits bei 15°C. Das heißt in der Praxis: Kellerräume sollten bei hoher Außenlufttemperatur und Luftfeuchte nicht gelüftet werden.

Tauwasser beim Aufheizen der Räume

Wird ein ausgekühlter Raum wieder beheizt und gleichzeitig auch wieder befeuchtet, so steigt die Lufttemperatur im Raum ziemlich schnell an. Die Oberflächen der Wände, Decken usw. erwärmen sich aber im Allgemeinen wesentlich langsamer. Dabei kommt es vor, dass die Temperatur der Wand- oder Deckenoberfläche eine gewisse Zeit unter der Taupunkttemperatur der Raumluft liegt, so dass auf diesen Flächen Tauwasser anfällt. Erst einige Zeit nach Beginn des Heizens, wenn die Flächen genügend warm geworden sind, hört der Tauwasseranfall auf. Voraussetzung hierzu ist, dass die Außenbauteile eine genügend große Wärmedämmung aufweisen, so dass während der Dauerbeheizung kein Tauwasserniederschlag auf den Innenoberflächen erfolgen kann (z.B. gelegentlich benützte Bäder sind deshalb etwa eine Stunde vor Benutzung aufzuheizen, damit den Fliesenbelägen die notwendige Oberflächenwärme zur Vermeidung von Tauwasser zugeführt wird).

Tauwasserbildung hinter Möbeln

Dicht an der Außenwand stehende Möbel wirken einerseits wie eine Innendämmung, obwohl andererseits der Luftfeuchtegehalt rel. ungehindert die Wandoberfläche erreicht. Dabei wird der „Taupunkt“, und somit auch die kondensierte Feuchtigkeit, auf die Innenseite der Außenwand, im ungünstigsten Fall sogar in den Schrankraum hinein verlegt. Die Folgen können Schimmelbildung, Modergeruch oder schädliche Einwirkungen auf die im Schrank aufbewahrten Kleidungsstücke sein. Möbel, ganz besonders Einbauschränke, müssen deshalb genügend von der Außenwand abgerückt sein und ausreichend von der Raumluft umspült werden. Besonders gefährdet sind auch die, für die Durchströmung mit Raumluft „toten“ Winkel neben und über den Schränken bzw. in den Raumecken.

Bauteilkondensation

Gleichgelagerte Überlegungen wie bei der Tauwasserbildung hinter Möbeln sind auch für die Kondensationserscheinungen im Bauteil anzustellen. Hierbei stellen insbesondere erdberührte Bauteile beachtenswerte Konstruktionsaufbauten dar.

Mit einer außenliegenden Wärmedämmung entsprechen sie einem diffusionstechnisch richtigen Aufbau, wobei bei erdberührten Fußböden neben der Feuchtigkeitsbeständigkeit der Wärmedämmung auch deren Druckfestigkeit besonders zu beachten ist; die Unzugänglichkeit soll als nicht zu unterschätzendes Problem nicht unerwähnt bleiben. Daher kommt die Wärmedämmung meist innenseitig zur Ausführung. Fußbodenaufbau der Wahl sollte eine, in flüssiges Bitumen eingeschwommene, entsprechend dicke Schaumglasdämmung sein (= diffusionsdichte Wärmedämmung bzw. ist so auch die Feuchtigkeitsabdichtung abgedeckt); darüber folgt ggf. eine Ausgleichsschüttung (u.U. auch als Installationsebene) eine Trittschalldämmung und der konventionelle Aufbau (Trennlagen mit Zementestrich oder Holzfußboden). Als Alternative kann eine XPS-Dämmung angedacht werden, darunter auf der Feuchtigkeitsabdichtung jedoch jedenfalls eine ca. 3 bis 5 dicke Ausgleichsschüttung (Feuchtepuffer). Auf der XPS-Dämmung die Trittschalldämmung, eine hochwertige Dampfsperre (z.B. 2-lagig mit $\mu \times d$ je ca. 60 m) und der Estrich.

Aber auch an Außenwänden finden Innendämmungen zunehmend an Bedeutung, wenn Außendämmungen z.B. wegen des Denkmalschutzes, Grundstücksgrenzen usw. nicht möglich sind; aber auch dort, wo kurze Anheizzeiten gewünscht werden, d.h. bei nicht ständig benutzten Räumen, wobei demgegenüber für den sommerlichen Wärmeschutz ein Teil der inneren Speichermassen thermisch nicht aktiviert werden kann.

Für die technische Funktionsfähigkeit der Innendämmung ist der Feuchtehaushalt die maßgebende Größe. Moderate Dämmstärken, die ca. eine Halbierung des vorhandenen U-Wertes bewirken, können in der Regel ohne Dampfbremse ausgeführt werden (\rightarrow maximal 5 bis 7 cm). Dabei ist auf die kapillarverteilende Wirkung des Dämmmaterials zu achten (empfohlene Materialien: Calciumsilikat, Mineralschaumplatte, Weichfaserplatte oder Zellulose) bzw. ist bei der Verlegung darauf zu achten, dass die Dämmung satt am Bestandsmauerwerk anschließt (sonst kann „Löschblatt-Effekt“ nicht zum Tragen kommen, sondern wird das Kondensat konzentriert wirksam).

Höhere Dämmstärken an der Innenseite der Außenwände benötigen an der Innenseite eine Dampfbremse / -sperre (Unterschied sei an dieser Stelle nur redaktioneller Natur). Es ist zu bedenken, dass auf eine Dampfbremse kein Verputz aufgebracht werden kann und somit Putzträger zur Anwendung kommen müssen. Auf die beschädigungsfreie und lückenlose Verlegung ist zu achten bzw. sind die Anschlüsse zu angrenzenden Bauteilen eine besondere Herausforderung.

Daneben sind insbes. die Wärmebrücken zu beachten (= einbindende Innenwände und Decken). Ist dieses Problem bei massiven Innenwänden durch mind. 1 m lange Halsdämmungen zu bewältigen, kann die geringere Wärmezufuhr im Vergleich zum gut wärmeleitenden Mauerwerk (bei rel. ungehinderte Feuchtezufuhr) zum Morschen von Holzbauteilen / Deckenaufleger führen. Daher darf die Innendämmung nicht bis zu den Wärmebrücken herangeführt werden, sondern ca. 30 – 50 cm davor enden – ggf. kann dieser Bereich mit einem schlechter dämmenden Material (z.B. Holzwolleleichtbauplatte) ergänzt werden.

Schallschutz

Während man unter „Raumakustik“ die Hörverhältnisse (Verständlichkeit und Klangeindrücke) in einem Raum versteht, beschäftigt sich die „Bauakustik“ (bzw. der „Schallschutz“) mit den Maßnahmen für den Luft- und Trittschallschutz in Gebäuden.

Zur Beurteilung der Luftschalldämmung von Bauteilen dient als Einzahlenangabe das bewertete Schalldämm-Maß R_w - je höher umso besser und ist je +10 dB durch den Bauteil nur halb so viel zu hören, bei -10 dB doppelt so viel.

Zusammengesetzte Bauteile (z.B. Fassade = Außenwand + Fenster) werden durch das resultierende Schalldämm-Maß beschrieben und errechnet sich dieses aus den Teilflächen S_i und den dazugehörigen Einzelschalldämm-Maßen $R_{w,i}$ wobei auf die energetische Addition zu achten ist. Auch kommt zwischen angrenzenden Räumen nicht nur die Luftschalldämmung des Trennbau-teils allein zum Tragen, sondern ebenso die Schallübertragung über die flankierenden Bauteile. Kann sich die Berechnung der bewerteten Standardschallpegeldifferenz durchaus aufwendig gestalten, steht in der ÖN B 8115-4 ein vereinfachtes Verfahren zur Verfügung, mit dem, ausgehend von der Anforderung von z.B. $D_{n,T,w} = 55$ dB für übereinander und nebeneinander liegende Räume die geeignete Kombination des Trennbau-teils mit den Flankenbauteilen gewählt werden kann.

Besteht ein Bauteil nur aus einer Schicht (Schale) oder aus mehreren starr miteinander verbundenen Schichten mit ähnlichen akustischen Eigenschaften, so handelt es sich um einen einschaligen Bauteil. Da die Bauteilschwingungen und damit die Schallübertragung umso geringer sein wird, je schwerer der Bauteil ist, kann zur überschlägigen Bestimmung der schalltechnischen Qualität des Bauteils die flächenbezogene Masse m' [kg/m^2] herangezogen werden. Aber auch mit leichten, mehrschaligen Bauteilen ist ein guter Schallschutz zu erzielen. Da diese aus massiven Schalen bestehen, die durch ein weichfederndes Dämmmaterial oder eine Luftschicht voneinander getrennt sind, können sie als Masse-Feder-Masse-System verstanden werden, dessen Schalldämmmaß umso höher ausfällt, je tiefer die „Resonanzfrequenz“ zu liegen kommt; dies wiederum wird insbes. mit großen Schalenabständen erreicht - nicht nur z.B. bei leichten Trennwänden, sondern auch bei Fenstern, was den guten Schallschutz von Kastenfenstern erklärt. Dass der Vermeidung von Undichtigkeiten besonderes Augenmerk zu schenken ist (überschlägig gilt für diese $R_w = 0$ dB), sei nur der Vollständigkeit halber ergänzt. Weiters ist ergänzend zu vermerken, dass sich auch scheinbar massive Hochlochziegel real wie mehrschalige Bauteile verhalten können, aufgrund des Lochbildes mit ungünstigen Resonanzerscheinungen bzw. einer Verschlechterung von R_w um bis zu -10 dB, weshalb das Schalldämmmaß günstiger nicht über die flächenbezogene Masse m' ermittelt werden soll, sondern durch ein schalltechnisches Messprüfzeugnis.

Auch die Trittschalldämmung basiert auf dem Masse-Feder-Effekt, wo am wirkungsvollsten der schwimmende Estrich körperschall-elastisch von der darunter liegenden Rohdecke und den angrenzenden Wänden getrennt wird. Da sich eingeleiteter Körperschall nicht nur nach unten ausbreitet, sondern z.B. über die Wände im ganzen Gebäude, ist der Trittschallschutz auch für erdberührte Fußböden sicherzustellen.

III.13 Bewertungsgrundlagen für Energietechnik

T. MACH und M. MICHLMAIR

Einordnung der energietechnischen Bewertung

Das Nutzbarmachen von Energie hat, neben den augenscheinlichen Vorteilen, auch bedeutende negative Konsequenzen. Zum einem wird Energie als Wirtschaftsgut betrachtet, die Nutzung von Energie verursacht somit Kosten (wirtschaftliche Konsequenz). Zum anderen bedingt die Nutzbarmachung von Energie das Freiwerden von Schadstoffen. Schadstoffen, die für das gesamte Ökosystem Erde und somit auch für den Menschen eine immer größer werdende Belastung darstellen (ökologische Konsequenz). Auch hat der Kampf um Energieressourcen im Laufe der Geschichte schon oftmals tiefgreifende soziale Konflikte hervorgerufen (soziale Konsequenz). Internationale Abkommen wie die „Agenda 21- United Nations Conference on Environment & Development [39], das „Kyoto Protokoll“ und europäische Regelwerke, wie z.B. die „Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ [2] greifen die enorme Bedeutung dieser Konsequenzen auf und fordern einen möglichst sparsamen Umgang mit Energie. In Österreich wurden mit der „Österreichischen Strategie zur nachhaltigen Entwicklung“ [7], mit der Lokalen Agenda 21 [14] und dem Energieausweis-Vorlage-Gesetz [6] entsprechende Akzente gesetzt. Auch das Regierungsprogramm für die XXIII. Österreichische Gesetzgebungsperiode (Jahr 2007 bis Jahr 2010) enthält eine Reihe von Maßnahmen zur Reduktion des österreichischen Energiebedarfs. [23]

Die Betrachtung der Energieströme in Österreich zeigt, dass über 30 % des gesamten Endenergieverbrauches durch die Klimatisierung und Beleuchtung des Gebäudebestandes und durch die Warmwasserbereitstellung verursacht werden (Homepage der Statistik Austria [26]). Der größte Anteil fällt dabei auf den Heizwärmeverbrauch. Die Spannweite des spezifischen Heizwärmebedarfs reicht dabei von ca. 60 kWh/m²a Nutzfläche (Neubauten nach 1991) bis zu ca. 230 kWh/m²a Nutzfläche (Einfamilienhäuser gebaut in den Jahren 1945–1960) [20]. Neue Baustoffe, bessere Fertigungsverfahren und verbesserte Komponenten ermöglichen aber mittlerweile Konzepte, die einen wesentlich geringeren Heizwärmeverbrauch aufweisen. Im EU Projekt CEPHEUS [10], beispielsweise, wurde nachgewiesen, dass mit dem Passivhauskonzept für Wohnbauten eine Reduktion des Heizwärmebedarfs auf bis zu 15 kWh/m²a Nutzfläche, und manchmal auch darunter, durchaus erreicht werden kann. Es zeigt sich somit im Bereich des Heizwärmebedarfes, zumindest theoretisch, ein enormes Einsparungspotential. Die Umsetzung dieses Potentials wird jedoch durch verschiedenste Faktoren begrenzt. Ein wesentlicher Aspekt liegt in den traditionsbedingt langen Nutzungszeiten der baulichen Strukturen. Ausschließlich im Neubau umgesetzte Effizienzsteigerungen betreffen somit jeweils nur ca. 1 % [40] der Gebäudesubstanz pro Jahr und sind somit in ihrer Wirksamkeit beschränkt. Zudem ist zu bedenken, dass jeder Neubau, sofern er keinen Altbau ersetzt, zusätzliche Emissionen verursacht und somit in Bezug auf die Gesamtemissionen nie reduzierend wirken kann. Das größte Potential zur Emissionsreduktion im Gebäudesektor liegt in der thermischen Gebäudesanierung. Im Gegensatz zum Neubau wirkt sich eine durch thermische Gebäudesanierung verursachte Emissionsreduktion auch mindernd auf die Gesamtemissionen aus. [23]

Im Gegensatz zum Heizwärmebedarf besteht über den Kühlbedarf eine unzureichende Datenlage, denn die zentralen Informationsquellen über Energieflüsse in Österreich, Statistik Austria [34] und der Energiebericht der Österreichischen Bundesregierung [8] machen keine Aussagen über die Größenordnung oder Entwicklung des Kühlbedarfs im Gebäudebestand. Als zentrale Ursachen für den stark ansteigenden Kühlbedarf können die folgenden Gründe genannt werden:

- kleinere Bandbreiten akzeptierter Raumlufttemperaturen bei den Nutzern
- steigender Glasanteil in den Gebäudefassaden
- steigende Innenwärmen durch elektronische Geräte
- zunehmende Hitzeperioden in den Sommermonaten der letzten Jahre

Der Energiefluss als Ordnungskriterium

In der Energietechnik wird üblicherweise der Energiefluss als Ordnungsprinzip in der Betrachtung herangezogen. Für die Darstellung des Energieflusses gibt es, so wie für die anderen Sichtweisen, eine große Anzahl unterschiedlicher Gliederungsmöglichkeiten. Der Grundgedanke aller Gliederungen ist die Aneinanderreihung der Schritte entlang des Energieflusses um, als letzten Schritt, am Nutzungsort eine Dienstleistung erbringen zu können. Fig. 44 zeigt eine diesbezügliche, auf die wesentlichen Elemente, reduzierte Darstellung. Der erste Abschnitt im Energiefluss ist die (Energie-) Bereitstellung und der letzte Abschnitt der (Energie-) Einsatz. Der dazwischen liegende Abschnitt kann verschiedenste Formen annehmen, beinhaltet aber im Wesentlichen immer die Umwandlung, den Transport und eine etwaige (Zwischen) Speicherung der Energie.

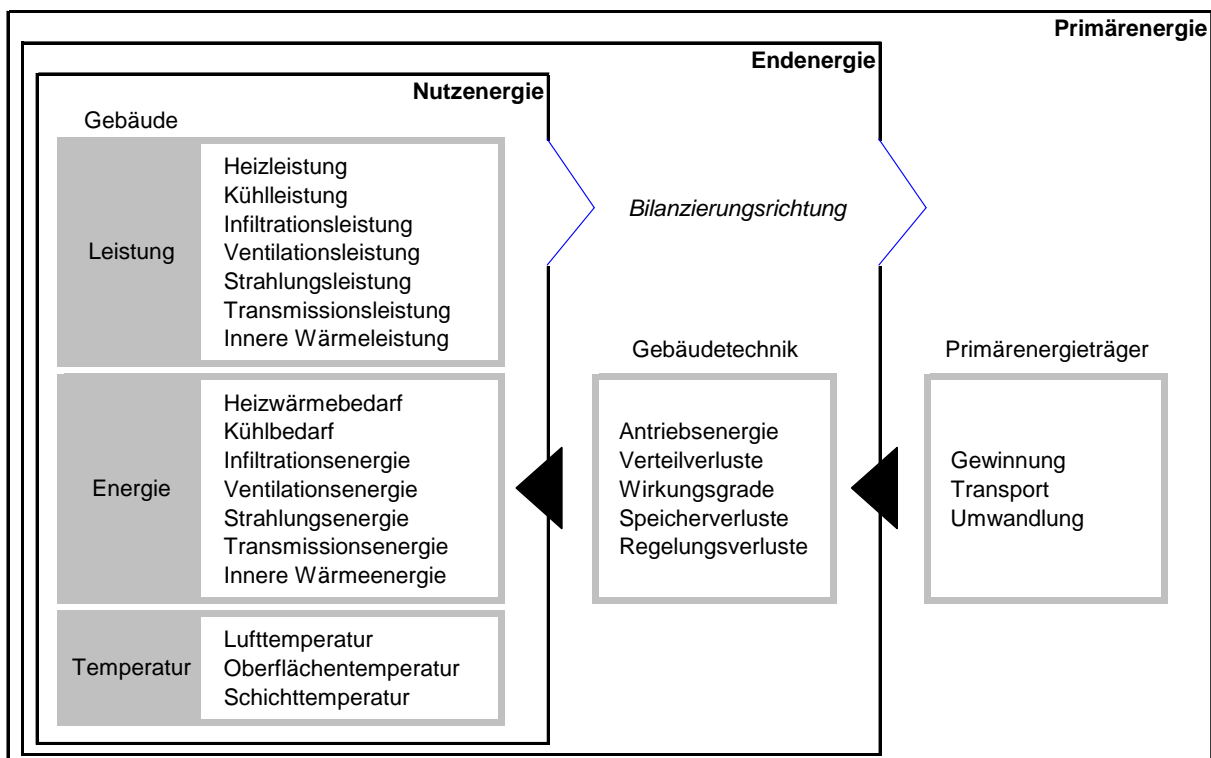


Fig. 44: mögliche Betrachtungsebenen der Bewertung des thermischen Verhaltens eines Gebäudes [23]

Ziele einer energietechnischen Bewertung

Die „globale Zieldefinition“ sollte vom Energietechnik-Berater in Abstimmung mit den Auftraggebern der Beratung ausgearbeitet und mit den Vertretern der anderen beteiligten Fachdisziplinen abgestimmt werden. Fig. 45 zeigt eine Auflistung der grundsätzlichen Kategorien, die bei der Formulierung einer „globalen Zieldefinition“ hilfreich sein können. Die Wahl der Kategorien wird in Anlehnung an die Definition der Nachhaltigkeit gewählt. Je nach Konfiguration der Planungsaufgabe und der beteiligten Personen ist den einzelnen Komponenten der Zieldefinition eine mehr oder weniger große Bedeutung zuzuordnen. Ein grundlegendes Charakteristikum von Planungsvorhaben ist die „iterative Entwicklung der Zielsetzung“. Planungsvorhaben sind demnach Prozesse deren Ausrichtung im Laufe der Prozessdauer nicht nur zu detaillieren sind, sondern auch, meist aufgrund äußerer Einflüsse, grundlegend geändert werden können. Eine im Bearbeitungsprozess immer wiederkehrende Präzisierung und auch Hinterfragung der Bearbeitungsziele der energietechnischen Planung bzw. Beratung ist somit unvermeidbar. [23]

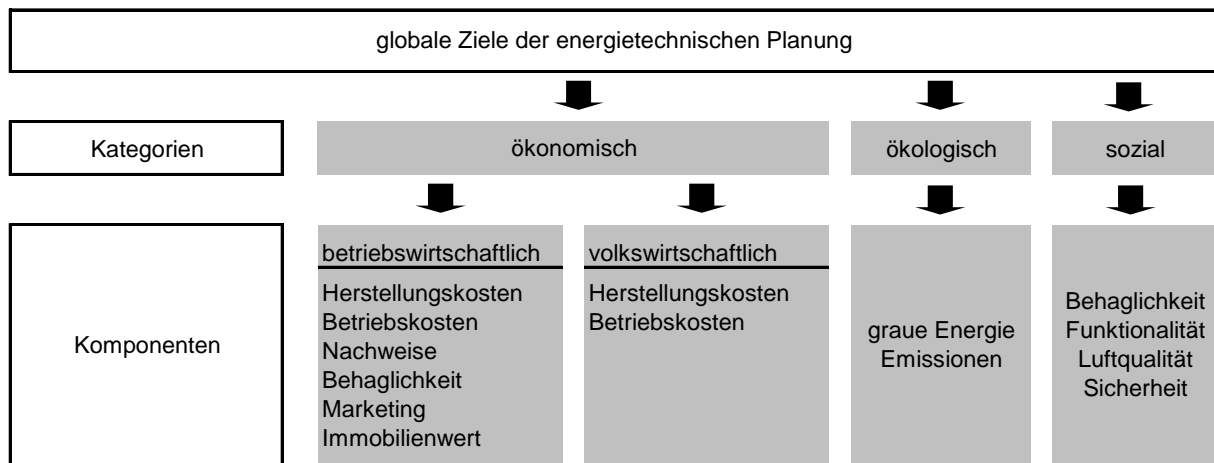


Fig. 45: Komponenten einer globalen Zieldefinition als Hilfestellung zur Festlegung der Zielvorgaben [23]

Methoden der energietechnischen Bewertung

Die Bewertung der thermischen Performance von Gebäuden kann mit unterschiedlichen Methoden bewerkstelligt werden (Fig. 46). Einfache Methoden (z.B. Erfahrungswerte und Auslegungsdiagramme) arbeiten in der Regel mit einer Vielzahl an Vereinfachungen, verursachen daher einen eher geringen Arbeitsaufwand, bieten aber auch einen geringen Detaillierungsgrad der Ergebnisse. Einfache Berechnungsmethoden, wie z.B. der Energieausweis für Gebäude, benötigen schon einen erhöhten Bearbeitungsaufwand, können aber auch auf das Bewertungsobjekt zugeschnittene überschlägige Bewertungen, bzw. Kennzahlen ausgeben. Komplexe Methoden hingegen wie die thermische Gebäudesimulation versuchen ein möglichst realitätsnahes thermisches Modell aufzustellen und verursachen einen hohen Arbeitsaufwand. Der Vorteil dieser Methoden liegt darin, dass eine Vielzahl von Ergebnisgrößen mit einem hohen Detaillierungsgrad ausgegeben werden können.

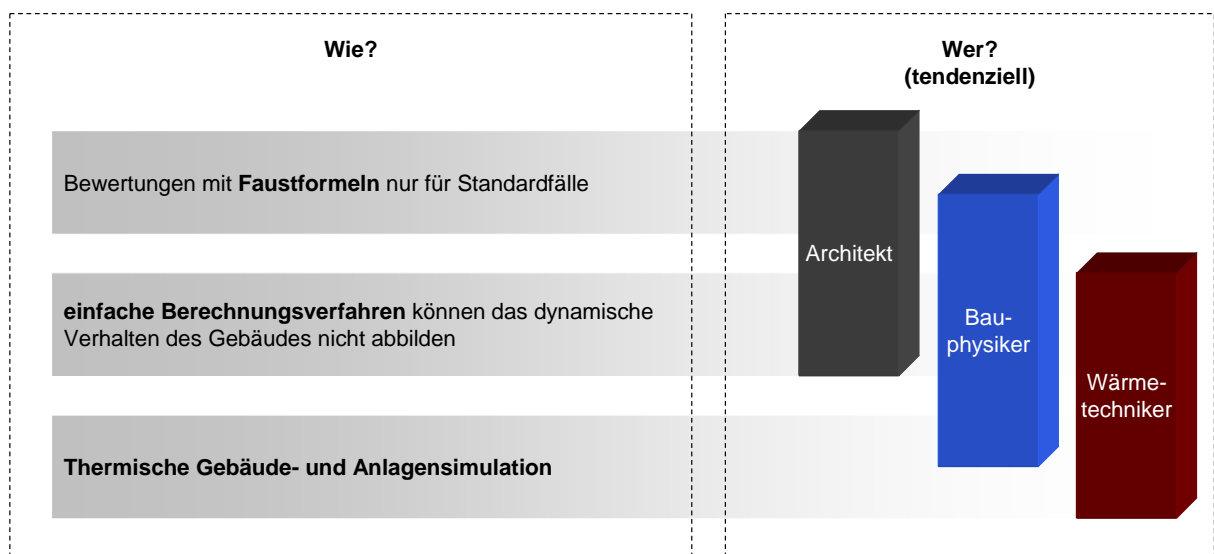


Fig. 46: Staffelung und Zuordnung quantitativer Bewertungsmethoden der Energieplanung [23]

Der Energieausweis

Gesetze, Normen und Abkommen definieren immer höherwertige Anforderungen an Energieeffizienz und verursachen dadurch bei Ländern, Gemeinden und der Wirtschaft Handlungsbedarf. Als prominentestes Beispiel dieser Entwicklung muss auf europäischer Ebene die „Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates“ (Energy Performance of Buildings Directive, kurz EPBD) [2] genannt werden. Das Ziel dieser Richtlinie liegt in einer Steigerung der Energieeffizienz des europäischen Gebäudebestandes und der damit verknüpften Reduktion der CO₂ Emissionen. Die EPBD fordert die Festlegung von nationalen Mindeststandards zur Bewertung des Energieverbrauches von Gebäuden. Neben der Pflicht zur regelmäßigen Inspektion größerer Heizkesseln (Artikel 8) und der Pflicht zur regelmäßigen Inspektion größerer Klimaanlage (Artikel 9) wird auch die Einführung eines Energieausweises für Wohn- und Nichtwohngebäude (Artikel 7) vorgeschrieben. Das für Österreich eingesetzte Bewertungsverfahren stützt sich auf die in Fig. 47 dargestellte Bilanzierung.

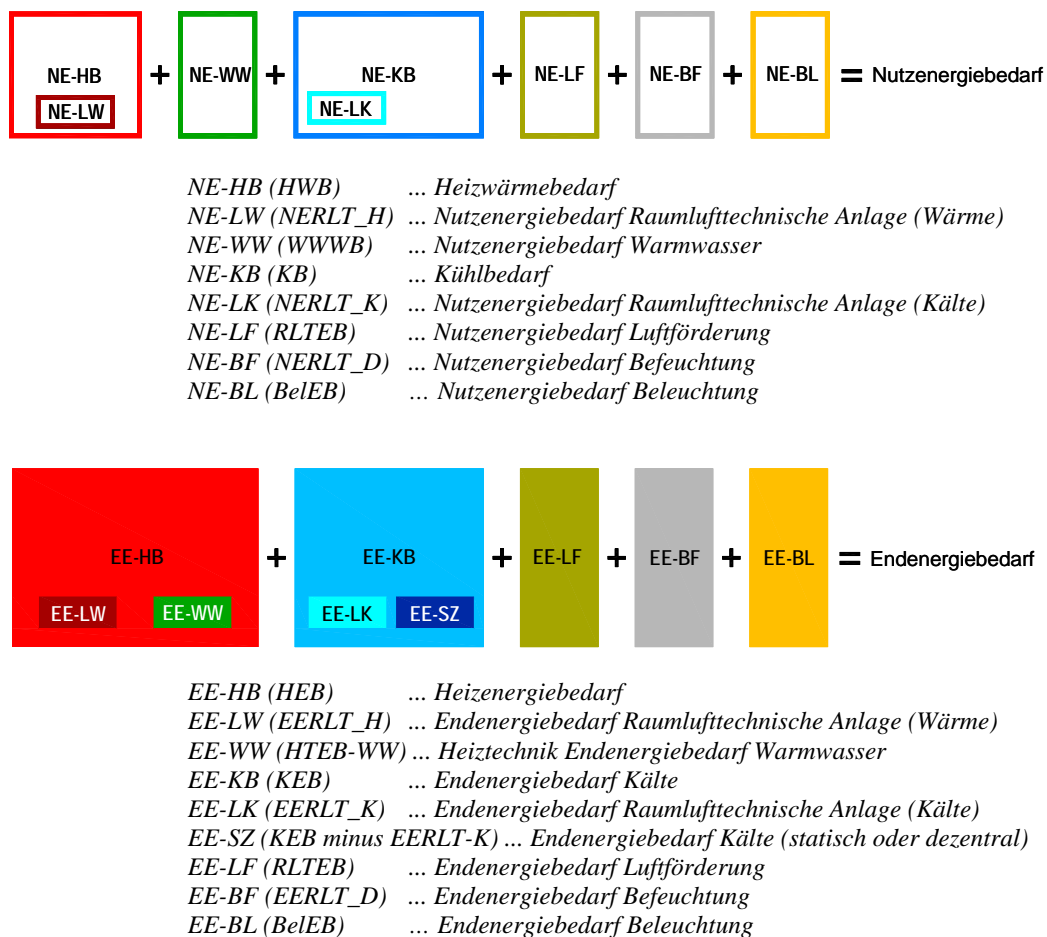


Fig. 47: Bilanzierung des Nutz- bzw. Endenergiebedarfes gemäß österreichischer Umsetzung der EPBD

Der auf die oben beschriebene Weise errechnete Nutzenergie- und Endenergiebedarf wird in der Form eines Energieausweises festgehalten, wobei zwischen Ausweisen für Wohngebäude und Ausweisen für Nicht-Wohngebäude zu unterscheiden ist. Ab dem 4. Jänner 2008 ist in Österreich bei Vermietung, Verkauf, Sanierung und Neubau dieser Energieausweis, verpflichtend auszustellen. Fig. 48 zeigt, exemplarisch, ein Deckblatt eines Energieausweises für Nichtwohngebäude.

Fig. 48: Beispiel für ein Deckblatt des Energieausweises für Nicht-Wohngebäude

The image shows a sample cover page for an energy certificate (Energieausweis) for non-residential buildings. The page is titled 'Energieausweis für Nicht-Wohngebäude' and features the OIB logo. It contains several sections:

- GEBAUDE:** A form with fields for 'Gebäudeart', 'Lagebezeichnung', 'Straße', 'PLZ/Stadt', 'Eigentümer', 'E-Mail', 'Kontakttelefon', 'EG Nummer', 'Energiepass', and 'Energieausweisnummer'.
- HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3000 HEIZGRADTAGEN (REFERENZUMFASSUNG):** A bar chart showing energy classes from A++ (dark blue) to G (red). A black box indicates the specific value: 'IWB-ref = 57,09 kWh/m²a'.
- ERSTELLT:** A form with fields for 'Ersteller', 'Erstellungsdatum', 'Ausstellungsdatum', and 'Dokumentnummer', with dates '13.01.2006' and '13.01.2016' pre-filled.

Rechtliche Rahmenbedingungen

In Österreich fällt das Baurecht nach Artikel 15 Abs 1 des Bundesverfassungsgesetzes (B-VG) in den selbstständigen Wirkungsbereich der Bundesländer. Auf dieser Grundlage entwickelte jedes der österreichischen Bundesländer eine eigene Landesbauordnung. Diese neun verschiedenen Regelwerke weisen, zum Teil, recht große Unterschiede zueinander auf. Ein großer Anteil der Planer und auch der ausführenden Firmen sind jedoch in einem überregionalen Wirkungskreis tätig und sehen sich somit bei Planung und Ausführung mit einer Vielzahl unterschiedlicher Vorschriften und Verfahrensweisen konfrontiert. Die Konfrontation mit neun verschiedenen Regelwerken stellt jedoch in der effizienten Projektplanung- und Ausführung ein schwerwichtiges Hemmnis dar. An der Verbesserung dieser Situation, also einer Harmonisierung der Bauvorschriften der neun österreichischen Bundesländer wird seit mehreren Jahren gearbeitet. Im März 2000 erteilten die Landesbaudirektionen der Bundesländer dem Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) [27] einen Auftrag, ein Konzept zur Harmonisierung der Landesbauordnungen zu entwickeln. Im Dezember 2004 wurde dann eine entsprechende Vereinbarung durch alle Landeshauptleute unterschrieben [3]. Diese Vereinbarung (Bezeichnung: 15a B-VG über die Harmonisierung bautechnischer Vorschriften) besteht aus einer rechtlichen Vereinbarung zwischen den Bundesländern und aus den sechs technischen OIB – Richtlinien.

- 1) OIB Richtlinie - Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- 2) OIB Richtlinie - Brandschutz
- 3) OIB Richtlinie - Umwelt, Gesundheit und Hygiene
- 4) OIB Richtlinie - Nutzungssicherheit
- 5) OIB Richtlinie - Schallschutz
- 6) OIB Richtlinie - Energieeinsparung und Wärmeschutz

Wärmebilanz

Die Wärmebilanz auf der Nutzenergieebene ist das zentrale Instrument zur Bewertung der Wärmeflüsse in einem Gebäude. Durch die Gegenüberstellung von thermischen Gewinnen und Verlusten eines Gebäudes oder einer Gebäudezone ergibt sich in weiterer Folge jene Wärmemenge, die dem Gebäude zugeführt oder entzogen werden muss, um die geforderte thermische Behaglichkeit zu erreichen. Die zu- oder abzuführende Wärmemenge wird im Heizfall in Form von Nutzwärme (Heizwärmebedarf) und im Kühlfall in Form von Nutzkälte (Kühlbedarf) bereitgestellt. Dem Grundprinzip einer Bilanz folgend muss auch bei der Untersuchung von Wärmegewinnen und -verlusten auf beiden Seiten der Bilanz die gleiche Summe aufscheinen. Die Summe der Wärmegewinne muss demnach identisch mit der Summe der Wärmeverluste sein. [26]

$$Q_{gains} = Q_{losses}$$

Q_{gains} Wärmegewinne
 Q_{losses} Wärmeverluste

Je nachdem, welche Umwelteinflüsse auf das zu bilanzierende Objekt wirken, können sich einzelne Bilanzgrößen sowohl auf der Seite der Wärmegewinne als auch auf der Seite der Wärmeverluste befinden.

$$Q_{sol} + Q_{int} + Q_{trans+} + Q_{inf+} + Q_{vent+} + Q_{heat+} = Q_{trans-} + Q_{inf-} + Q_{vent-} + Q_{heat-}$$

Q_{sol} solare Wärmegewinne
 Q_{int} interne Wärmegewinne
 Q_{trans+} Transmissionswärmegewinne (wenn $T_{au\beta en} > T_{innen}$)
 Q_{inf+} Infiltrationswärmegewinne (wenn $T_{au\beta en} > T_{innen}$)
 Q_{vent+} Ventilationswärmegewinne (wenn $T_{au\beta en} > T_{innen}$)
 Q_{heat+} erforderlicher Heizwärmebedarf (HWB)
 Q_{trans-} Transmissionswärmeverluste (wenn $T_{au\beta en} < T_{innen}$)
 Q_{inf-} Infiltrationswärmeverluste (wenn $T_{au\beta en} < T_{innen}$)
 Q_{vent-} Ventilationswärmeverluste (wenn $T_{au\beta en} < T_{innen}$)
 Q_{heat-} erforderlicher Kühlbedarf (KB)

... Um nun das angestrebte Ziel – die Reduktion des Heizwärme- und des Kühlbedarfs – zu erreichen, ist es erforderlich, die einzelnen Bestandteile der Wärmebilanz sowohl für den Heiz- als auch für den Kühlfall so zu optimieren, dass die Differenz, die in Form von Wärme oder Kälte zugeführt werden muss, möglichst gering ist, wozu hinsichtlich der Transmissions-, Ventilations- und Infiltrationswärmeverluste bzw. –gewinne, sowie der Wärmegewinne durch solare Einstrahlung auf das obige Kapitel „Bewertungsgrundlagen - Bauphysik“ verwiesen wird.

Interne Wärmeeinträge bzw. Verluste

Die Bilanzgröße „innere Wärmegewinne“ – häufig auch als „interne Lasten“ bezeichnet – entsteht durch die Wärmeabgabe von Personen, Geräten und Beleuchtungseinrichtungen. Stoffwechselprozesse im menschlichen Körper bewirken eine ständige Wärmeproduktion. Um eine mittlere Körpertemperatur von 36,5 bis 37°C (Homiothermie) halten zu können, gibt der Mensch ständig Wärme an seine Umwelt ab. Abgesehen von der Personenabwärme sind die entstehenden internen Wärmegewinne ausschließlich auf Wirkungsgradverluste in Form von Wärme beim Betrieb von meist elektrischen Geräten zurückzuführen. Demnach bedeuten hohe innere Wärmegewinne oftmals schlechte Wirkungsgrade der eingesetzten Elektrogeräte, was wiederum einen hohen Bedarf an elektrischem Strom bedeutet. Die Annahme der internen Wärmeeinträge durch ist in der Planungsphase eines Gebäudes mit verschiedensten Schwierigkeiten verknüpft. Ein Grund dafür liegt darin, dass z.B. die Beleuchtung dann zum Einsatz kommt, wenn die Belichtung durch Tageslicht nicht ausreicht. Dies wiederum ist sowohl von der Jahres- und Tageszeit, als auch von den jeweiligen Witterungsverhältnissen abhängig und somit nur bedingt abschätzbar. Ein weiterer Grund liegt im individuellen Bedürfnis der jeweiligen Nutzer nach Lichtstärke, welches ebenfalls in der Planungsphase nicht bekannt ist. Zudem kommt hinzu, dass die Art der Beleuchtungseinrichtung in der frühen Planungsphase meist noch nicht festgelegt ist. Dies ist von Bedeutung, weil die Lichtausbeute je Watt elektrischer Leistung und damit auch die anfallende Abwärme der installierten Beleuchtungskörper je nach Art der Beleuchtungseinrichtung erheblich variiert. [26]

Alle internen Lasten in einem Gebäude sind grundsätzlich durch die Art der Gebäudenutzung beeinflusst. Durch die Nutzungsart kann in den meisten Fällen abgeschätzt werden, wie das Gebäude beleuchtet werden muss, wie hoch die Personenbelegung zu erwarten ist und welche Elektrogeräte für diese Form der Nutzung erforderlich sind. Daher kann auf Basis der Gebäudenutzung bereits ein Richtwert angegeben werden, wie hoch die internen Lasten voraussichtlich sein könnten. Entsprechende Richtwerte dazu finden sich in der ÖNORM B 8110-5.

vorrangiges Ziel:

Reduktion der durch Elektrogeräte und Beleuchtung verursachten internen Lasten

Maßnahmen:

- Einsatz energieeffizienter Elektrogeräte
- Verwendung von energieeffizienten Beleuchtungseinrichtungen
- Reduktion der Standby-Zeit von Elektrogeräten
- unnötige Einschaltzeiten sind durch eine entsprechende Regelung zu vermeiden

Gebäudetechnische Systeme

Neben der Reduktion des Energiebedarfs, der für die Konditionierung der Räume auf die geforderten Solltemperaturen und Sollfeuchtebedingungen erforderlich ist (Nutzenergiebedarf), ist es auch unumgänglich, jene energetischen Verluste zu minimieren, die bei Bereitstellung, Speicherung, Verteilung und Abgabe der erforderlichen Nutzenergie auftreten. Dieser sogenannte Haustechnik-Energiebedarf, der naturgemäß bei Heizung und Kühlung (jeweils inklusive der erforderlichen Lüftung) auftritt, kann minimiert werden, indem die geplanten haustechnischen Systeme exakt auf die Anforderungen im jeweiligen Gebäude abgestimmt sind. Ergänzend ist anzustreben, vorhandene Umweltwärme durch den Einsatz von thermischen Solaranlagen und Erdreich-, Luft- oder Grundwasserwärmepumpen zu nutzen. Zusätzlich kann die Solarstrahlung mittels Fotovoltaikanlagen zur Stromerzeugung genutzt werden. Die zentrale Einflussgröße auf die Höhe der Verluste der haustechnischen Systeme sind die eingesetzten Heiz- und Kühlsysteme selbst. Daher ist in Abstimmung mit dem Haustechnikplaner die den jeweiligen Anforderungen entsprechend beste Systemvariante zum Einsatz zu bringen. [26]

vorrangiges Ziel:

Reduktion von Bereitstellungs-, Speicher-, Verteil- und Abgabeverlusten der haustechnischen Systeme durch Abstimmung auf die Anforderungen im jeweiligen Gebäude. Ergänzend dazu ist die Nutzung von Umweltwärme anzustreben.

Maßnahmen:

- Abstimmung der haustechnischen Systeme auf die Anforderungen im jeweiligen Gebäude
- Prüfen des Einsatzes einer thermischen Solaranlage
- Gegebenenfalls Verwendung einer Fotovoltaikanlage zur Stromerzeugung
- Prüfen des Einsatzes von Wärmepumpen zur Bereitung von Warmwasser und Raumwärme

relevante ÖNORMEN für die Kapitel III.12 und III.13

ÖNORM B 8110-1, Wärmeschutz im Hochbau, Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf, 2007-08-01

ÖNORM B 8110-3, Wärmeschutz im Hochbau, Wärmespeicherung und Sonneneinflüsse, 1999-12-01

ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau, Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile, 2007-08-01

ÖNORM B 8110-6, Wärmeschutz im Hochbau, Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren, Heizwärmebedarf und Kühlbedarf, 2007-08-01

ÖNORM H 5055, Energieausweis für Gebäude, 2008-02-11

ÖNORM H 5056, VORNORM, Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Heiztechnik-Energiebedarf, 2007-08-01

ÖNORM H 5057, VORNORM, Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Raumlufttechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude, 2007-08-01

ÖNORM H 5058, VORNORM, Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Kühltechnik-Energiebedarf, 2007-08-01

ÖNORM H 5059, VORNORM, Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Beleuchtungsenergiebedarf, 2007-08-01

ÖNORM H 6000-3, Lüftungstechnische Anlagen; Grundregeln, Hygienische und physiologische Anforderungen für den Aufenthaltsbereich von Personen, 1. Jänner 1989

ÖNORM H 6036, Lüftungstechnische Anlagen — Bedarfsabhängige Lüftung von Wohnungen oder einzelner Wohnbereiche, Planung, Montage, Betrieb und Wartung, 2007-02-01

ÖNORM H 6038, Lüftungstechnische Anlagen – Kontrollierte, mechanische Be- und Entlüftung von Wohnungen mit Wärmerückgewinnung, Planung, Montage, Prüfung, Betrieb und Wartung, 2006-05-01

ÖNORM H 6040, Lüftungstechnische Anlagen — Kühllastberechnung, 1. März 1997

ÖNORM H 7500, VORNORM, Heizungssysteme in Gebäuden, Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast (Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 12831), 2006-01-01

ON V 31, Katalog für wärmeschutztechnische Rechenwerte von Baustoffen und Bauteilen, Österreichisches Normungsinstitut, 1. Auflage, 1. Dezember 2001

relevante ISO, EN-ISO und ÖNORM-EN-ISO Normen für die Kapitel III.12 und III.13

ÖNORM EN ISO 7730, Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit, ISO 7730:2005, 2006-05-01

ÖNORM EN ISO 6946, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren, ISO/DIS 6946:2007, 2008-04-01

ÖNORM EN ISO 10077-1, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Allgemeines, ISO/DIS 10077-1:2004, 2006-12-01

ÖNORM EN ISO 10077-2, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen, ISO 10077-2:2003, 2003-12-01

ÖNORM EN ISO 10456, Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften–
Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und
Bemessungswerte, ISO/DIS 10456:2007, 2008-04-01

ÖNORM EN ISO 10211, Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen–
Detaillierte Berechnungen, ISO 10211:2007, 2008-04-01

ÖNORM EN 12831, Heizungsanlagen in Gebäuden, Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast,
2003-12-01

ÖNORM EN ISO 13370, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Wärmeübertragung über das
Erdreich – Berechnungsverfahren, ISO 13370:2007, 2008-04-01

ÖNORM EN 13779, Lüftung von Nichtwohngebäuden - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für
Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme, 2008-01-01

ÖNORM EN ISO 13789, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Spezifischer Transmissions- und
Lüftungswärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren, ISO 13789:2007, 2008-04-01

ÖNORM EN ISO 13790, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung des
Heizenergiebedarfs, ISO 13790:2005, ENTWURF, 2005-08-01

ÖNORM EN 13947, Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden – Berechnung des
Wärmedurchgangskoeffizienten, 2007-08-01

ÖNORM EN ISO 14683, Wärmebrücken im Hochbau – Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient -
Vereinfachte Verfahren und Anhaltswerte, ISO 14683:2007, 2008-04-01

ÖNORM EN 15203, Energieeffizienz von Gebäuden – Bewertung des Energieverbrauchs und Festlegung
der Leistungsindikatoren, ENTWURF, 2005-07-01

prEN ISO, Energieeffizienz von Gebäuden – Verfahren zur Darstellung der Energieeffizienz und zur Ener-
giepasserstellung von Gebäuden, SCHLUSS-ENTWURF, Februar 2007

prEN 15242, Lüftung von Gebäuden – Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Luftvolumenströme in
Gebäuden einschließlich Infiltration, Deutsche Fassung, SCHLUSS-ENTWURF, November 2006

ÖNORM EN 15243, Lüftung von Gebäuden - Berechnung der Raumtemperaturen, der Last und Energie
für Gebäude mit Klimaanlage, 2007-11-01

ÖNORM EN 15251, Eingangsparmeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der
Energieeffizienz von Gebäuden - Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik, 2007-09-01

prEN 15255, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung der wahrnehmbaren Raumkühl-
last – Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren, Deutsche Fassung, SCHLUSS-ENTWURF,
April 2007

ÖNORM EN 15265, Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heiz- und Kühlener-
gieverbrauchs - Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren, 2007-11-01

ÖNORM EN 15316-1, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der
Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen - Teil 1: Allgemeines, 2007-10-01

ÖNORM EN 15316-2-1, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforde-
rungen und Nutzungsgrad der Anlagen - Teil 2-1: Wärmeübergabesysteme für die Raumheizung,
2007-10-01

ÖNORM EN 15316-2-3: Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforde-
rungen und Nutzungsgrade der Anlagen - Teil 2-3: Wärmeverteilungssysteme für die Raumheizung,
2007-10-01

ÖNORM EN 15316-3-1, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforde-
rungen und Nutzungsgrade der Anlagen, Teil 3-1 : Trinkwassererwärmung, Charakterisierung des Bedarfs
(Zapfprogramm), 2008-01-01

ÖNORM EN 15316-3-2, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen, Teil 3-2 : Trinkwassererwärmung, Verteilung, 2008-01-01

ÖNORM EN 15316-3-3, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen, Teil 3-1 : Trinkwassererwärmung, Erzeugung, 2008-01-01

ÖNORM EN 15316-4-1, Heizanlagen in Gebäuden - Berechnung und Bewertung der Energieeffizienz von Systemen - Teil 4-1: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Verbrennungssysteme, Normentwurf, 2005-12-01

ÖNORM EN 15316-4-2, Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems, Normentwurf, 2005-12-01

ÖNORM EN 15316-4-3, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen - Teil 4-3: Wärmeerzeugungssysteme, thermische Solaranlagen, 2007-10-01

ÖNORM EN 15316-4-4, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen - Teil 4-4: Wärmeerzeugungssysteme, gebäudeintegrierte KWK-Anlagen, 2007-10-01

ÖNORM EN 15316-4-5, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen - Teil 4-5: Wärmeerzeugungssysteme, Leistungsfähigkeit und Effizienz von Fernwärme- und großvolumigen Systemen, 2007-10-01

ÖNORM EN 15316-4-6, Heizungsanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen - Teil 4-6: Wärmeerzeugungssysteme, photovoltaische Systeme, 2007-10-01

ÖNORM EN 15316-4-7, Heizanlagen in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen - Teil 4-7: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Biomassewärmeerzeuger, Normentwurf, 2006-03-01

ÖNORM EN 15377-3, Heizungsanlagen in Gebäuden - Planung von eingebetteten Flächenheiz- und -kühlsystemen mit Wasser als Arbeitsmedium, Teil 3: Optimierung für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, 2008-02-01

ÖNORM EN ISO 15927-1, Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung und Darstellung von Klimadaten, Teil 1: Monats- und Jahres-mittelwerte einzelner meteorologischer Elemente, ISO 15927-1:2002, 2004-03-01

ÖNORM EN ISO 15927-2, Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung und Darstellung von Klimadaten, Teil 2: Stundendaten zur Bestimmung der Kühllast, ISO/DIS 15927-2:2007, ENTWURF, 2007-08-01

ÖNORM EN ISO 15927-3, Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung und Darstellung von Klimadaten, Teil 3: Berechnung des Schlagregenindex für senkrechte Oberflächen aus stündlichen Wind- und Regendaten, ISO/DIS 15927-3:2006, ENTWURF, 2006-10-01

ÖNORM EN ISO 15927-4, Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten - Teil 4: Stündliche Daten zur Abschätzung des Jahresenergiebedarfs für Heiz- und Kühlsysteme, ISO 15927-4:2005, 2005-10-01

ÖNORM EN ISO 15927-5, Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten - Teil 5: Daten zur Bestimmung der Norm-Heizlast für die Raumheizung, ISO 15927-5:2004, 2005-05-01

ÖNORM EN ISO 15927-6, Wärme- und feuchteschutztechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung und Darstellung von Klimadaten – Teil 6: Akkumulierte Temperaturdifferenzen (Gradtage), ISO 15927-6:2007, 2007-12-01

III.14 Bewertungsgrundlagen für Ökologie- und Nachhaltigkeit

A. PASSER

Einordnung der Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit

Der Fachbereich zur Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit birgt derzeit noch eine große Bandbreite an Interpretationsspielraum. Im Gegensatz zu den Fachbereichen der Energietechnik und der Bauphysik gibt es für diesen Bereich weniger allgemein anerkannte Regelwerke auf die in einer Bauberatung Bezug genommen werden kann, da sich dieser in den letzten Jahren/Jahrzehnten stark (weiter)entwickelt hat. Aus der Fachrichtung der Baubiologen und Bauökologen kommend wurden bei ISO die ersten international anerkannten technischen Regeln erstellt. Derzeit werden im Rahmen der Aktivitäten bei CEN/TC 350 neue und zum Teil erheblich erweiterte Normen erarbeitet. Die Qualität der Beratung ist somit, mehr als in den anderen Fachbereichen von der individuellen Fachmeinung der jeweiligen Konsulenten abhängig. Die Festlegung von Bewertungsgrundlagen für die ökologische Nachhaltigkeit soll dabei helfen den Aufgabenbereich der Berater stärker zu definieren und somit unabhängig vom zugeteilten Fachberater einen Qualitätsstandard zu garantieren. Die Bewertungsgrundlagen berücksichtigen die derzeitigen Normenentwürfe, soweit klare Tendenzen erkennbar sind. In dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung werden Umwelt (ökologische Nachhaltigkeit), Wirtschaft (ökonomische Nachhaltigkeit) und Gesellschaft (soziale Nachhaltigkeit) als gleichberechtigte Dimensionen der Nachhaltigkeit verstanden, dies wird auch als das sogenannte Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit bezeichnet. Nachhaltiges Bauen strebt für alle Phasen der Lebensdauer von Gebäuden - von der Planung über die Nutzung und Sanierung bis hin zum Rückbau - eine Minimierung des Verbrauchs von stofflichen und energetischen Ressourcen sowie eine möglichst geringe Belastung des Naturhaushaltes an. Grundlage für dieses Projekt bildete der im Leitbild des Projektes „Faktor 4 im NÖ Wohnbau“ [4] verwendete Unterteilung der Nachhaltigkeit in Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft, welcher eine übersichtliche Gliederung bietet (Fig. 49).

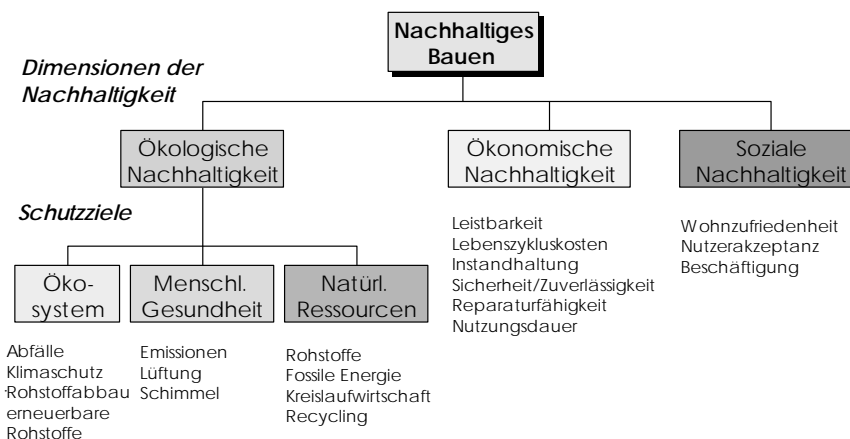


Fig. 49: Gliederung Nachhaltigen Bauens nach Projekt „Faktor 4 im NÖ Wohnbau“ [4]

Ziel der Nachhaltigkeit im Bauwesen

Die Nachhaltigkeit im Bauwesen, also die Umsetzung der Grundsätze nachhaltigen Wirtschaftens, ist etwas völlig Neues, auch wenn sich bei näherer Betrachtung oft zeigt, dass alte Weisheiten (wieder)entdeckt werden. Nachhaltigkeit ist jedoch keine objektiv messbare Größe, sondern ein Leitbild, keine Zielvorgabe, sondern ein ständiger Entwicklungsprozess. Die Qualität der Nachhaltigkeit lässt sich daher auch nicht als mathematischer Summenwert abbilden. [29]

Die zunehmend festzustellende umfassende Betrachtung des gesamten Lebensweges eines Gebäudes, beginnend mit der Herstellung der Baustoffe, der Errichtung, Nutzung und dem Rückbau bzw. der Entsorgung von Bauwerken, stellt einen Paradigmenwechsel für den Bausektor dar. Aufgrund der langen Nutzungsdauer von Gebäuden haben Entscheidungen eine extrem lange Wirkungsdauer. In allen Phasen des Lebenszyklus von Gebäuden stellen sich unterschiedlichste Anforderungen. Lassen sich die Kosten von Baumaßnahmen hinreichend genau kalkulieren, sind verallgemeinerbare Aussagen zu Umweltbelastungen wegen der wechselnden Standorte (und z.B. den damit verbundenen Transporten), unterschiedlicher örtlicher Gegebenheiten, unterschiedlicher Gebäude an sich (Bauweisen/eingesetzte Bauprodukte) und der Vielzahl von Gewerken dagegen nur bedingt möglich. Eine Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden sollte immer über deren gesamte Lebensdauer erfolgen und umfasst neben der ökologischen noch eine ökonomische und eine gesellschaftlich-kulturelle Betrachtungsweise.

Grundlegende Begriffe zur Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit

Ökologischen Auswirkungen von Bautätigkeit beruhen in letzter Konsequenz auf Energie- und Stoffflüssen. Bewertungen bauen deshalb auf der Abschätzung oder Berechnung von deren Größe und Auswirkung auf. Die Bewegung von Stoffen von einem Ort an einen anderen ist ein Stoffstrom, der Auswirkungen auf das Ökosystem hat. Eine Wirkung auf die Umwelt, die aus Emissionen oder Ressourcenentnahmen resultiert, wird in der Fachliteratur mit dem englischen Begriff *impact* bezeichnet. Anstatt des englischen Fachausdruckes *impact* wird in der Folge der Begriff *Umweltwirkung* verwendet. Jeder Stoff- und Energiestrom verursacht Emissionen, die über die nachgelagerten Wirkungsketten zu den eigentlichen Umweltauswirkungen führen. Im Wesentlichen kann zwischen dem Ressourcenabbau (*depletion*), der Umweltverschmutzung (*pollution*) und den Umweltschäden (*damage*) unterschieden werden.

Die „ökologische Reichweite“ dieser Umweltwirkungen kann lokal, regional oder global erfolgen. Beispiele für lokale Umweltwirkungen sind Smogbildung, Lärm für die regionalen z.B. Überdüngung, Versauerung, Landschaftsverbrauch und für die globalen z.B. Treibhauseffekt und Ozonschichtabbau. Zur Darstellung dieser Umweltwirkungen bedient man sich sogenannter Indikatoren. Beispielsweise beschreibt der Indikator GWP (Global Warming Potential - Treibhauspotenzial) die Wirkung von Gasen auf den anthropogenen Treibhauseffekt.

Möglichkeiten und Grenzen ökologischer Bewertungen

Unter Bewertung (engl. *assessment*) wird im Allgemeinen ein Soll-Ist-Vergleich oder ein Vergleich verschiedener Produkte untereinander verstanden. Wichtig beim Vergleich von Bauprodukten oder ganzen Gebäuden ist es, die jeweilige Dienstleistung (den Nutzen) zu definieren, was bei ökologischen Bewertungen über die zu definierende funktionale Einheit erfolgt. Grundlage für ökologische Bewertungen bilden Sachbilanzen (auch als Ökoinventare bezeichnet), Wirkungsbilanzen und deren Interpretation. Diese Grundlagen sind in einer Rahmennormreihe (ÖNORM EN ISO 14040ff, Umweltmanagement - Ökobilanz [Nr. 1 in der Normenliste am Ende des Textes]) zusammengestellt. Für eine objektive Bewertung ist die Kenntnis der zugrunde gelegten Systemgrenzen unbedingt erforderlich. Fehlen exakte Angaben zu den Energie- und Stoffflüssen, kann versucht werden, das relative Ausmaß der ökologischen Auswirkungen durch entsprechende Maßnahmen an der Quelle (Vermeidungsstrategie) zu beschränken. Grundsätzlich ist zwischen qualitativen (beschreibenden) und quantitativen (rechnenden) Methoden zur ökologischen Bewertung von Gebäuden zu unterscheiden. Während qualitative Bewertungen im Vergleich zu quantitativen Verfahren einfacher durchzuführen sind, ist das Ergebnis oft mit anderen nicht vergleichbar (z.B. aufgrund unterschiedlicher Systemabgrenzungen) oder nicht exakt genug. Quantitative Bewertungen sind dagegen mit deutlich höherem Aufwand verbunden, da alle Energie- und Stoffflüsse erfasst werden müssen, was den Einsatz von EDV-Werkzeugen oder Bewertungsinstrumenten notwendig und sinnvoll macht.

Die Umweltbelastungen können in drei Hauptwirkungskategorien eingeteilt werden:

- inputbezogene Ressourcengrößen (fossile Energieträger, Rohstoffe, Naturraum etc.),
- outputbezogene ökolog. Wirkungen (z.B. Klimaveränderung, Versauerung, Ozonabbau etc.)
- outputbezogene toxikologische Wirkungen (z.B. PM₁₀ – Feinstaub).

Diese Umweltwirkungen werden über sog. Indikatoren (Messgrößen) abgebildet.

Indikatoren zur Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit

Mittels Indikatoren wird versucht, Umweltauswirkungen abzubilden und zu quantifizieren. Zur Ermittlung von Indikatoren hat sich die Ökobilanz als Instrument etabliert. Ein Indikator kann eine eindimensionale Größe sein, was meist bei den inputbezogenen Ressourcengrößen der Fall ist, wie z.B. der Kumulierte Energie Aufwand [Quelle VDI]- KEA [MJ], oder die mathematische Zusammenfassung (Aggregation) mehrerer Größen zu einer Maßzahl, der eine wertende Gewichtung der Einzelwerte zugrunde liegen kann. Beispiel für outputbezogene ökologische Wirkungen ist z.B. der Beitrag der einzelnen Treibhausgase zur Klimaveränderung mit dem Indikator Treibhauspotential (engl. Global Warming Potential - GWP [kg CO₂-Äquivalente]).

Ein Indikator beschreibt immer nur einen Teilaspekt aller durch ein Produkt oder eine Dienstleistung verursachten Umweltwirkungen. Die Zusammenfassung mehrerer Indikatoren, ohne eine gemeinsame Kennzahl zu bilden, nennt man Ökoprofil. Hierbei bleiben die Einzelinformationen der Indikatoren erhalten, die Bewertung bleibt daher transparent und nachvollziehbar, so dass eine gesamtheitliche Bewertung erleichtert wird. Die Auswertung erfolgt jedoch aufgrund subjektiver Wertvorstellungen. Diese Methode wird auch als Teilaggregationen bezeichnet. Teilaggregierte Methoden bilden eine gute Basis bei umstrittenen Entscheidungen für konkrete Projektvorhaben mit mehreren involvierten Akteuren bzw. Interessenvertretern.

Werden mehrere Indikatoren zu einer Einzahlangabe (einzelner Wert) zusammengefasst, spricht man von einem Index (Vollaggregation oder hochaggregierte Maßzahl). Dies erfordert eine Gewichtung von Sach- oder Wirkbilanzergebnissen auf eine gleiche Einheit. Die absolute Größe eines Index erleichtert politische und technische Entscheidungen, weil eine Vergleichbarkeit von Varianten möglich ist. Die Bewertung (Gewichtung der Indikatoren) unterliegt aber subjektiven Kriterien und ist nicht transparent, da nur ein Gesamtergebnis (Index) aus der Bewertung vorliegt, Einzelkriterien können nicht nachvollzogen werden. Die Aggregation (Gewichtung) verschiedener Umweltwirkungen zu einem Index ist wissenschaftlich nicht unumstritten, da die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt (anthropogene Umweltwirkungen) zu komplex sind, so dass die Zusammenhänge derzeit noch nicht umfassend durch messbare Größen dargestellt werden können. Man muss sich aufgrund der großen Datenmengen, die erforderlich wären, und der zum Teil noch nicht ausreichend erforschten Grundlagen auf wenige aussagekräftige und repräsentative Kennwerte beschränken. Die Auswahl solcher Kennwerte ist subjektiv beeinflusst und wird von unterschiedlichen Werthaltungen geprägt. Dabei spielen moralische, aber auch politische und wirtschaftliche Werte eine Rolle.

Im Folgenden sind in Anlehnung an die aktuellen Normenentwürfe eine Reihe von Wirkungskategorien und Schutzziele (Fig. 50 und Fig. 51) mit den zugehörigen Indikatoren aufgelistet, die für die Bewertung der ökologischen Nachhaltigkeit von Gebäuden herangezogen werden können. Im Rahmen einer integrierten Bauberatung ist es nun Aufgabe des für „Ökologie“ zuständigen Konsulenten gemeinsam mit dem Beratungskunden die für das jeweilige Bauvorhaben wesentlichen Ziele festzulegen und an Hand von Indikatoren an deren Umsetzung zu arbeiten.

In den aktuellen Entwürfen des CEN/TC 350 ist eine Trennung der Umweltauswirkungen, die durch die Kategorien der Wirkungsabschätzung ausgedrückt werden und Indikatoren der Sachbilanz, die nicht den Kategorien der Wirkungsabschätzung zugeordnet werden vorgesehen. Zudem müssen diese auf den Umweltproduktdeklarationen (EPD) nach ISO 14025 Typ II basieren.

Fig. 50: Umweltauswirkungen - Kategorien der Wirkungsabschätzung [prEN15804]

Wirkkategorie	Kurzbeschreibung	Einheit
Treibhauspotential	Emissionen die den Wärmehaushalt der Atmosphäre beeinflussen. Beispiele: CO ₂ , CH ₄	CO ₂ – Äquivalente in [kg]
Ozonabbaupotential	Emissionen die die stratosphärische Ozonschicht abbauen. Beispiele: FCKW, N ₂ O	CFC11- Äquivalente in [kg]
Versauerungspotential	Emissionen die eine Regenwasserversauerung verursachen. Beispiel: NO _x , SO ₂ , ...	SO ₂ - Äquivalente in [kg]
Eutrophierungspotential	Überdüngung von Gewässern und Böden. Beispiele: Stickstoff- und Phosphor - Verbindungen	PO ₄ – Äquivalente in [kg]
Photooxidantienpotential	Emissionen, die als Ozonbildner in Bodennähe fungieren. Beispiele: Kohlenwasserstoffe	C ₂ H ₄ – Äquivalente in [kg]
Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen, ohne nicht erneuerbare Primärenergie		kg Fe äquiv. [kg]

Fig. 51: Indikatoren der Sachbilanz

Indikatoren	Einheit
Nutzung von erneuerbaren materiellen Ressourcen außer Primärenergie;	Kg
Nutzung von erneuerbaren Energieressourcen Primärenergie	MJ
Nutzung von nicht erneuerbaren Energieressourcen, Primärenergie differenziert nach Kohle, Braunkohle, Erdgas, Uran, sekundäre Brennstoffe	MJ

Verfügbare Hilfsmittel und Datenbanken

Als Entscheidungshilfe zur Berücksichtigung ökologischer Eigenschaften und Qualitätsmerkmale von Bauprodukten, Bauteilen und Bauwerken stehen zahlreiche Hilfsmittel zur Verfügung. Unter Hilfsmitteln werden hier Instrumente verstanden, die eine Informations- und Handlungsgrundlage bieten. Das vorhandene Angebot an Hilfsmitteln reicht von Software unterstützten Rechenmodellen auf der Expertenebene bis zu einzelnen Güte- und Umweltzeichen die auch dem nicht fachkundigen Konsumenten mit Einzahlangaben Orientierung bieten. Die folgenden Aufstellungen zeigen eine Auswahl möglicher Hilfsmittel (Fig. 52 bis Fig. 55).

Fig. 52: Güte- und Umweltzeichen

Güte- und Umweltzeichen (gem. Typ I oder Typ II nach ISO 14025)	
Gegenstand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bauprodukte (z.B. Farben, Spanplatten) ▪ Bauteile (z.B. Fenster) ▪ Systeme (z.B. Heizkessel, Solaranlagen, Wasserspararmaturen)
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einfache Handhabung ▪ Gute Orientierung, auch ohne Fachkenntnisse
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlust von Detailinformationen ▪ wenig Transparenz der Vergabekriterien
Kommentar	Gütezeichen gelten häufig für Produkte innerhalb einer Produktgruppe und signalisieren bei gleichen Gebrauchseigenschaften überdurchschnittliche Qualitätsmerkmale bei energie-, umwelt- oder gesundheitsrelevanten Kriterien. z.B. energieeffiziente Heizanlagen, hochwirksame Verglasung und Dämmung o. ä.
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blauer Engel, Ö-Umweltzeichen ▪ Emicode, Giscode ▪ IBO Produktprüfung

Im Gegensatz zu Typ I und II Deklarationen umfassen Typ III Umweltdeklarationen quantitative umweltbezogene Daten auf der Grundlage festgelegter Parameter und, falls notwendig, ergänzende Umweltinformationen. Diese werden als EPD - Environmental Product Declaration bezeichnet – siehe prEN 15804:2008 (D).

Fig. 53: Element-Kataloge

Element-Kataloge	
Gegenstand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diese beinhalten Teile von Bauwerken im eingebauten Zustand mit Informationen zum Aufwand der materiellen und energetischen Vorstufen (Vorprozessketten), die Aufwendungen der Bauprodukterzeugung, ihren Transport zur Baustelle sowie den Aufwand für Verarbeitung/Einbau auf der Baustelle
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützung und Erleichterung einer objektorientierten Planung ▪ Vergleichbarkeit bei Variantenstudien ▪ Darstellung von Bewertungsergebnissen in einer interpretierbaren Form
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kataloge können nicht immer die benötigte Ist-Situation beschreiben
Kommentar	Element-Kataloge enthalten unbewertete oder qualitativ/quantitativ bewertete Angaben zu funktionellen Einheiten eines Bauwerkes (z.B. 1 m ² Außenwandfläche mit vollständigem Schichtaufbau). Sie bilden die Voraussetzung für die Entwicklung komplexer Planungswerkzeuge (tools) auf Basis objektorientierter CAD-Lösungen, können aber auch als Nachschlagewerk verwendet werden.
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Institut für Bauforschung e. V. Hannover Der Primärenergieinhalt der Baukonstruktionen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der wesentlichen Baustoffeigenschaften und Herstellungskosten – Bauteilkatalog Forschungsberichte des BM Bau F 2249, IRB- Verlag Stuttgart 1993 • SIA Dokumentation 0123 Hochbaukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten Schweizerischer Ingenieur – und Architekten – Verein, Zürich 1995 • Katalyse – Institut für angewandte Umweltforschung Köln Bauteilplanung – Beschreibung und Bewertung Raum umschließender Bauteile Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW; Aachen 2000 • Ökologischer Bauteilkatalog, Österreichisches Institut für Baubiologie und – ökologie, Springer Verlag Wien, 1999

Fig. 54: Checklisten

Checklisten	
Gegenstand	<p>Differenziert nach Verwendungszweck/ Anwendungsfall</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ z.B. spezifisch für Gebäudearten- Checkliste Planung von Wohngebäuden ▪ z.B. spezifisch für Kriterien/ Ziele – z.B. Checkliste energiesparendes Bauen ▪ z.B. spezifisch für Einzelaktivitäten- z.B. Checkliste Wartung der Heizung
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strukturierung eines Handlungsablaufes, Formulierung von Teilschritten ▪ Sicherung des Vollständigkeitsprinzips ▪ Gute Grundlage für Aus- und Weiterbildung
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geringe zusätzliche Unterstützung bei der Lösung von Fragen
Kommentar	<p>Checklisten dienen i. A. der Strukturierung von Aktivitäten oder Entscheidungsabläufen. Sie erlauben einerseits die Vorgabe abzuarbeitender Teilschritte (Merkblätter) und andererseits die Kontrolle der Vollständigkeit erfolgter Aktivitäten. Checklisten sind handlungsorientiert und ein bewährtes Hilfsmittel</p>
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • SIA – Dokumentation D 0137 Checklisten für energiegerechtes, ökologisches Planen und Bauen Schweizerischer Ingenieur – und Architekten – Verein, Zürich 1996 • SIA – Dokumentation D 0118 Ökologie und Haustechnik – eine Orientierungshilfe Schweizerischer Ingenieur – und Architekten – Verein, Zürich 1995 • SIA – Dokumentation D 0122 Ökologische Aspekte des Bauens Schweizerischer Ingenieur – und Architekten – Verein, Zürich 1995

Fig. 55: Datenbanken

Datenbanken	
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • GEMIS: www.oeko.de/service/gemis • KEA – Internet: www.oeko.de/service/kea • ECOINVENT: www.ecoinvent.org • Gabi: www.gabi-software.com • SimaPro: www.pre.nl/simapro/ • LEGEP: www.legoe.de

Bewertung der Gesamt-Nachhaltigkeit von Gebäuden

Die umfangreichste Möglichkeit zur Bewertung der „Gesamt-Nachhaltigkeit“ von Gebäuden, auch als Integrierte Gebäudequalität bezeichnet, bieten Gebäudezertifizierungssysteme. Diese umfassen alle Aspekte der Nachhaltigkeit, also ökologische, ökonomische und soziokulturelle. Darüber hinaus fließen meist noch Aspekte der Technik, Standortqualität u.a. ein. Für die verschiedenen Bereiche gibt es meist Einzelnoten, welche für die Bewertung des Gebäudes in einer Gesamtnote zusammengefasst werden. Als Nachweis erhalten zertifizierte Gebäude einen Ausweis oder eine Plakette. Gängige Qualitätsstufen sind z.B. Platin, Gold, Silber oder Bronze. Beispiele für derartige Gebäudebewertungssysteme sind LEED (USA), BREEAM (Großbritannien), GeSAM (DE), Lense (BE) oder TQ-B (Ö). Die verschiedenen Gebäudebewertungssysteme nutzen allerdings unterschiedliche Informationsquellen (Datenbanken/Systemgrenzen), Systematiken und Bewertungskriterien, wodurch sich die Bewertungsergebnisse in Abhängigkeit vom gewählten System massiv unterscheiden können.

Als Beispiele Bewertungssoftware werden in der Folge exemplarisch einige für Österreich besonders relevante Bewertungsinstrumente kurz beschrieben.

Total Quality Assessment (TQ-Bewertung)

Die TQ-Gebäudebewertung ist ein Kompromiss zwischen wissenschaftlichem Anspruch in Bezug auf das Bewertungssystem und praktischer Durchführbarkeit hinsichtlich Datenbeschaffung und Überprüfung. Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass ein Instrument zur Qualitätssteigerung im Gebäudebereich nur wirkt, wenn es auch angewendet wird. Das Instrument der TQ Planung und Bewertung wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Lebensministeriums entwickelt und wird von der ARGE TQ laufend anhand neuer Forschungsergebnisse weiterentwickelt. Zwei entsprechende Beispiele dazu sind „ECO-Building - Optimierung von Gebäuden“ [12] und „Total Quality Planung und Bewertung (TQ-BP)“ [13], beide veröffentlicht in der Programmlinie Haus der Zukunft“. Die Homepage der ARGE TQ (<http://www.argetq.at/>) beschreibt den derzeitigen Stand der TQ-Gebäudezertifizierung folgendermaßen:

... „Total Quality dokumentiert die Qualität eines Gebäudes von der Planung über den Bau bis zur Nutzung im TQ-Gebäudezertifikat. Das Zertifikat ist das Endprodukt des integrierten TQ-Planungs- und Bewertungsprozesses. Die Zertifizierung macht die Qualität eines Gebäudes sichtbar, nutzbar und vergleichbar und bringt so für die Vermarktung Vorteile und Sicherheit. Die Bewertungskriterien sind im TQ-Kriterienkatalog beschrieben. Diese dienen auch als Planungsziele für nutzerfreundliche, umweltschonende und kostengünstige Gebäude. So ist die TQ-Zertifizierung ein Qualitätssicherungssystem, das die Bewirtschaftung und Vermarktung der "besseren" Gebäude unterstützt.“

Homepage der ARGE TQ (September 2008)

OI3-Index

Vereinfachte quantitative ökologische Bewertungsmethoden für Gebäude haben in den letzten Jahren u.a. Einzug in Wohnbauförderungsrichtlinien gehalten. Das Institut für Baubiologie und –ökologie (IBO) entwickelte dazu den sogenannten OI3-Index. In diesem Index sollten möglichst viele Wirkungskategorien zu einem Gesamtindikator zusammenfasst werden. Außerdem sollte die Berechnung keinen oder nur geringen zusätzlichen Aufwand bedeuten und zudem auf Basis von Unterlagen durchgeführt werden können, die im Zuge der Einreichung um Wohnbauförderung ohnehin beigebracht werden müssen. In der OI3-Index Berechnung wird das GWP, das AP und der PEI_{ne} mit je einem Drittel gewichtet und anschließend auf OI3-Punkte (0-100) umgerechnet. Aus der Sicht des Autors stellt dieser Schritt eine bedenkliche Gewichtung der Wirkungsindikatoren dar. Außerdem fließt das AP überproportional in den OI3-Index ein. Neben dieser Bewertungsmethodik sind auch die zugrunde gelegten Basisdaten (Referenzdatensätze) intransparent. Daher erscheint eine Weiterentwicklung dringend erforderlich.

ECOTECH Bauteil- und Gebäuderechner

Der ECOTECH Bauteil- und Gebäuderechner ist eine kommerzielle Software der BuildDesk Österreich GmbH (<http://www.builddesk.at/>) zur Bewertung technischer Eigenschaften von Bauteilen bzw. ganzer Gebäude. Neben thermischen, feuchtetechnischen und schalltechnischen Bewertungen werden für die eingegebenen Konstruktionsaufbauten zudem auch Ökokennzahlen ausgegeben. Die Software ist für die Verwendung in kommerziellen Planungsprozessen bedienerfreundlich ausgelegt und mit einer umfangreichen Produkt- und Normendatenbank hinterlegt.

Ressourceneffizienznachweis (REA)

Der Ressourceneffizienznachweis (REA) ist eine auf dem Programm EXCEL basierende Software zur Bewertung des Ressourcenverbrauchs von Baumaßnahmen [33]. Die Vorgaben bei der Erstellung des Ressourceneffizienz-Modells REA lauten wie folgt:

- Praxistauglichkeit - System soll, soweit möglich, dem Planungsablauf bzw. den Bedürfnissen der Planungsbeteiligten angepasst werden. D.h. Wahl einer Modulstruktur, die den Fachbereichen von Planungsteams entspricht.
- Aufwand für die Anwendung des Modells - EDV-Programm (VBA, Excel), einfache Oberflächen, Verfügbarkeit der Daten für den jeweiligen Fachplaner
- Darstellung der Ergebnisse in mehreren Ebenen - einfache Übersichtsdarstellung (für allgemeine Aussagen), Darstellung von Einzelergebnisse (Aufzeigen von Stärken und Schwächen, Verfolgen von Ursachen)
- Anpassung der Methode bzw. Bewertung an die Genauigkeit der verfügbaren Daten - (quantitative, semiquantitative, qualitative Beurteilungsansätze), um keine Scheingenauigkeiten vorzutauschen.

Das Programm ist menügesteuert, wobei die einzelnen Menüpunkte jeweils Modulen bzw. Bewertungskategorien entsprechen. Nach der Bedarfsanalyse (Modul 0) werden die Bewertungen des Standortes (Modul 1), die Bewertung der Gebäudeplanung (Modul 2), die Bewertung von Baustoffen und der Konstruktion (Modul 3), die Bewertung der energetischen Performance (Modul 4) und die Bewertung der technischen Gebäudeausrüstung angeordnet (Fig. 56).

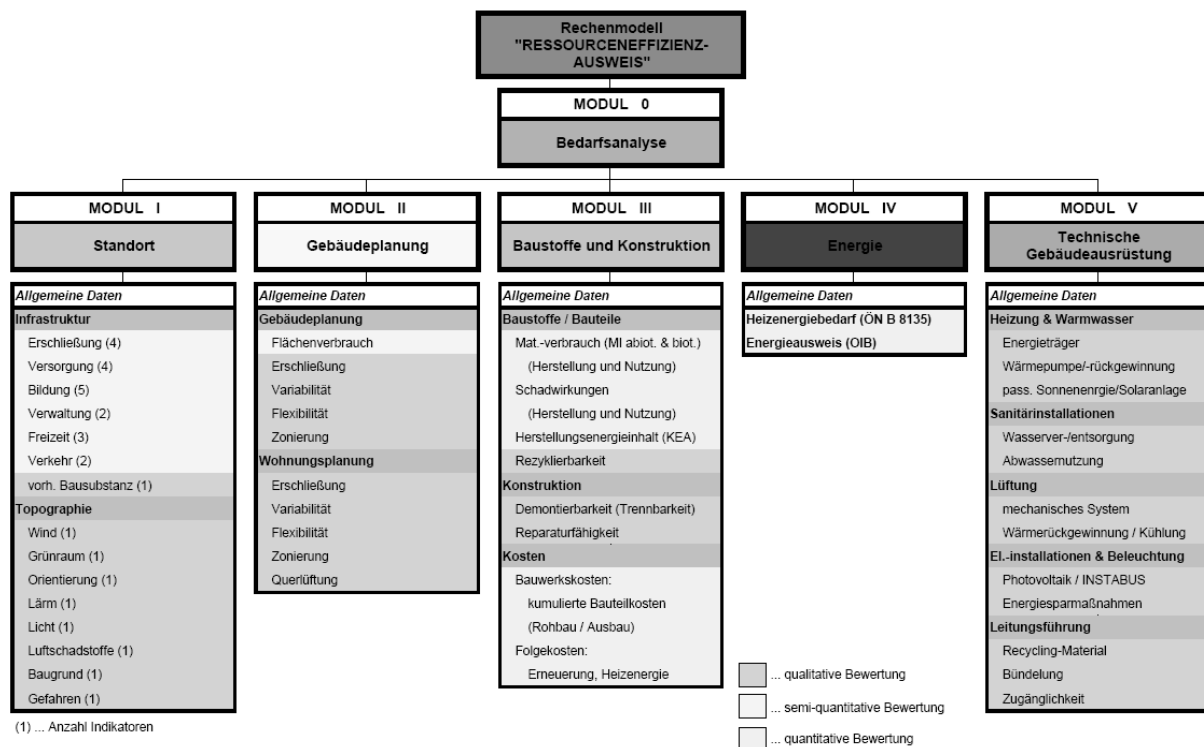


Fig. 56: Gliederung des Rechenmodells „Ressourceneffizienzausweis“, Bildquelle: Faktor 4 [33]

Bearbeitungsoberflächen und Bewertungsansätze - Die qualitative bzw. semiquantitative Bearbeitung der Indikatoren erfolgt durch Fragen, die vom Anwender zu beantworten sind. Die Antworten werden entsprechend einem Schema mit -/0/+ bewertet, wobei zusätzlich eine Gewichtung zwischen den Fragen stattfindet. Fig. 57 zeigt ein Beispiel einer Seite zur Bearbeitung eines Indikators. Neben der in Fig. 58 exemplarisch dargestellten grafischen Ergebnisdarstellung können die Bewertungsergebnisse auch in Tabellenform ausgegeben werden.

Fig. 57: Bearbeitungsfläche am Beispiel der Standortbewertung, Bildquelle [33]

The screenshot shows a software window titled 'Standortbewertung - Infrastruktur'. It contains a form for 'Allgemeine Projektdaten' with fields for 'Projektbezeichnung' (Terrassensiedlung Neustadt), 'Gewichtungstyp' (ländlicher Raum), 'Adresse' (Jakobstraße 24), and 'Ort' (3323 Neustadt an der Donau). Below this are tabs for various criteria: 'Erschließung 1', 'Erschließung 2', 'Versorgung 1', 'Versorgung 2', 'Bildung 1', 'Bildung 2', 'Verwaltung', 'Freizeit', 'Verkehrerschließung', and 'Bausubstanz'. Three question boxes are visible, each with radio button options and a 'Kommentar' checkbox. Question 5 asks about the distance to the nearest healthcare facility, Question 6 about the nearest food supply, and Question 7 about the nearest shopping center. At the bottom are buttons for 'Übernehmen', 'Abbrechen / Schließen', 'Löschen', and 'Hilfe'.

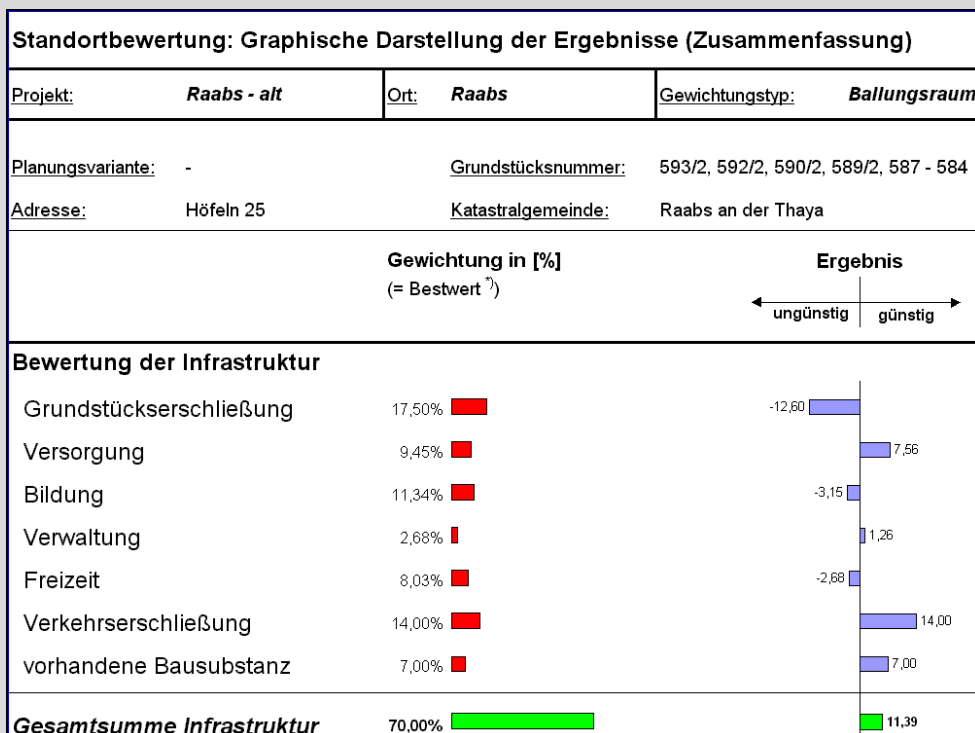


Fig. 58: Ausschnitt aus der grafischen Ergebnisdarstellung am Beispiel der Bewertung der Infrastruktur [33]

relevante ÖNORM-EN-ISO Normen

- [1] **ÖNORM EN ISO 14040**, Umweltmanagement - Ökobilanz - Prinzipien und allgemeine Anforderungen. (1997-11-01), Aktualisierung 2006
- [2] **ÖNORM EN ISO 14041**, Umweltmanagement - Ökobilanz - Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens sowie Sachbilanz. (1999-05-01), zurückgezogen und ersetzt durch [5]
- [3] **ÖNORM EN ISO 14042**, Umweltmanagement - Ökobilanz - Wirkungsabschätzung. (2000-06-01), zurückgezogen und ersetzt durch [5]
- [4] **ÖNORM EN ISO 14043**, Umweltmanagement - Ökobilanz - Auswertung. (2000-06-01), zurückgezogen und ersetzt durch [5]
- [5] **ÖNORM EN ISO 14044**, Umweltmanagement- Ökobilanz- Anforderungen und Anleitungen 2006-10-01

relevante ISO- Normen

- ISO/CD 15392**, Sustainability in building construction – General principles
- ISO/DIS 21930**, Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products (2005-03-07)
- ISO/ (DIS) 21931**, Sustainability in building construction – Framework for methods of assessment of environmental performance of construction works – Part 1: Buildings.

weitere relevante Normen

- WI 0035001, prEN 15643-1**, Sustainability of construction works — Integrated assessment of building performance — Part 1: General framework
- WI 00350002**, Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of Buildings-Calculation methods
- WI 00350003**, Sustainability of construction works - Use of environmental product declarations
- WI 00350004, prEN 15804**, Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Product category rules
- WI 00350005**, Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Communication formats
- WI 00350006**, Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Methodology and source of generic data
- WI 00350007**, Sustainability of construction works - Description of building life cycle
- WI 00350008, prEN 15643-3**, Sustainability of construction works - Integrated assessment of building performance - Part 3: Framework for the assessment of social performance
- WI 00350009, prEN 15643-4**, Sustainability of construction works - Integrated assessment of building performance - Part 4: Framework for the assessment of economic performance
- WI 00350010, prEN 15643-2**, Sustainability of construction works - Integrated assessment of building performance - Part 2: Framework for the assessment of environmental performance

III.15 Schriftliche Aufarbeitung der Beratungen

Für die durchgeführten Beratungsgespräche wurden vom Projektteam schriftliche Aufarbeitungen angefertigt und dem Auftraggeber der Beratung in der Regel innerhalb von ca. 3 Wochen übermittelt. Ein diesbezügliches Beispiel (Beratungsgespräch 7) zeigt Fig. 59.

ökoinform PRAXIS- Anmerkungen des Beratungsteams

Forschungsprojekt Integrierte Bauberatung

The diagram consists of three overlapping arrows pointing to the right. The top arrow is labeled 'BAUPHYSIK', the middle arrow is labeled 'ENERGIETECHNIK', and the bottom arrow is labeled 'BAUÖKOLOGIE'. The arrows are light blue with white text and are set against a background image of a modern building's interior structure.

Gemeinsam mit Ihnen und/oder Ihrem Planungsteam erarbeiten wir Lösungsansätze für die bestmögliche Umsetzung Ihres Bauvorhabens. Die Beratungsleistungen zu den Projekten werden im Rahmen eines Forschungsprojektes der Programmlinie 'Haus der Zukunft' des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert und anschließend ausgewertet.

Kontakt

Thomas Mach
Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz
A-8010 Graz, Inffeldgasse 25B
Tel.: 0316 / 873 - 7814
email: thomas.mach@iwt.tugraz.at

Sirit Kostron
Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur
A-8010 Graz, Schlögelgasse 2
Tel.: 0316 / 813909 - 16
email: kostron@ifz.tugraz.at

Nähere Infos: www.HAUSderzukunft.at/projekte.htm
oder unter: www.ecology.at/oekoinform/

Anmerkung: _____

Die getroffenen Aussagen des Beratungsteams sind als Anregung zu verstehen und können keine haftungsrechtlichen Konsequenzen nach sich ziehen.

Seite 1 von 20

Fig. 59: Auszugsweise Darstellung einer schriftlichen Aufarbeitung eines Beratungsgespräches (gekürzt)

Im Laufe der Beratungen zeigte sich, dass einzelne Beratungsthemen in zahlreichen Beratungen immer wieder aufgetreten sind. Die folgenden Beschreibungen zeigen einige dieser Themen und die entsprechenden Aussagen der beratenden Konsulenten:

Wahl von Fenstern und Türen

Aus Sicht der Bauökologie sind reine Holzfenster (bevorzugt Lärchenholz), mit gefrästen Luftkammern und volldeklariertes und baubiologisch geprüfter Oberfläche am empfehlenswertesten, aber auch relativ kostenintensiv. Leider bieten die meisten Holzfensteranbieter keine ökologisch vertretbare Oberfläche an. Holz-Alu Kombinationen liegen aus ökologischer Sicht im akzeptablen Bereich. PVC freie Kunststofffenster (z.B. PP, PE) sind zurzeit in Österreich nicht erhältlich.

Regenwassernutzung im Wohnbau

Die Nutzung der Regenwässer von den Dachflächen für Wohnung und Garten (über eine eigene Versorgungsleitung samt Zisterne) ist in Hinblick auf die sinnvolle Verwertung der Niederschlagswässer anzuraten. Der Gewinn für den Nutzer liegt in der Nutzung regenweiches Wasser für Toiletten (in der Folge kein Urinstein mehr), für die Pflanzenbewässerung (vorteilhaft für Pflanzenentwicklung) und für die Versorgung der Waschmaschine (weiches Wasser, kein Enthärter). Sowohl ökologischer Nutzen, wie auch ökonomische Überlegungen führen im Regelfall zur Entscheidung für eine Regenwassernutzanlage. Der Behälter kann dabei entweder im Innenhof eingegraben oder im Keller frei aufgestellt werden. Eine einfache, grobe Filterung (z.B. Wirbelfilter) des Regenwassers vor der Speicherung ist anzuraten. Feinfilter im Zuge der Entnahme und Förderung aus der Zisterne zu den Verbrauchern.

Materialwahl im Innenausbau

Schadstoffe in Innenräumen sind durch entsprechende Produktwahl beeinflussbar. Für die inneren Oberflächenbeläge und Beschichtungen (Wand, Decke, Boden) sind baubiologisch geprüfte Produkte (z.B. IBO - Produktprüfung, Nature Plus) empfehlenswert. Als geprüfte Produkte können für die Beschichtung von Wänden und Böden die Firmen: AURO, BIOFA, LIVOS, LEINOS und NATURAL erwähnt werden. Der Einsatz derartiger Produkte ist umso wichtiger, je rascher der Bezug nach Fertigstellung erfolgen sollte. Klebparkett sollte vermieden werden, weil derzeit alle am Markt erhältlichen Kleber als äußerst problematisch einzustufen sind. Der Einsatz baubiologisch geprüfter Wandfarben sollte in der Ausschreibung berücksichtigt und auf der Baustelle kontrolliert werden. Gleiches gilt für Dämm- und Dichtstoffe. In diesem Bereich sollte das Produkt Polyurethanschaum sowohl für Fugendichtungen wie auch für Massendämmstoffe (z.B. Speicherdämmung oder Rohrdämmung) vermieden werden.

Elektroinstallationen

PVC-Freiheit der haustechnischen Anlagenteile hat mittlerweile eine nur geringe finanzielle Relevanz - sollte aber bei jedem Handwerker, idealerweise vor der Auftragsvergabe angesprochen, bzw. vorgeschrieben werden. Bei Wunsch einer verringerten Elektromog Belastung können folgende Empfehlungen ausgesprochen werden:

- Funktelefone vermeiden
- In der Nähe von Betten keine Trafolampen
- Verwendung von abgeschirmten Kabeln in sensiblen Bereichen
- Netzfreisaltung für Schlafräume (nachts)

Rückbau von Dachdeckungen

Aufgrund des Baujahres ist anzunehmen, dass die Dachdeckung Asbest enthält. Es wird empfohlen die fachgerechte Entsorgung in die Ausschreibung zu übernehmen und die Durchführung bauseitig zu überprüfen. Bei der Bearbeitung (Entsorgung) des Dachdeckungsmaterials sind besondere Vorkehrungen zu treffen:

- kein trockenes Bearbeiten (brechen, schleifen, schneiden, bohren etc.)
- Platten dürfen nicht geworfen werden (Bruchgefahr)
- Besondere Arbeitnehmerschutzbestimmungen sind einzuhalten

Mineralwolle

Beim Einsatz von Mineralwolle als Dämmstoff ist auf Minimierung der gesundheitlichen Belastung der Verarbeiter (während der Verarbeitungsphase) durch Anwendung geeigneter Feinstaubmasken im Zuge der örtlichen Bauaufsicht oder Baukoordination zu achten. Alternative Dämmstoffe (weich) mit geringerer Feinstaub- und Umweltbelastung: Altstoffzellulose, Hanf, Flachs.

Einbau von Fenstern und Türen

Auf die Luftdichtheit muss ein besonderes Augenmerk gerichtet sein. Hierbei gibt es die Möglichkeit des Anpressens oder des Einsatzes von einem Dichtband. Beim Band muss jedoch zusätzlich darauf geachtet werden, dass die Membran beim Verputzen nicht zu Schaden kommt. Eine weitere Schwachstelle ist die Montage der Kurbeln von Verschattungseinrichtungen. Hier muss sorgfältig gearbeitet (Garantie der Firmen) oder eine elektrische Bedienung angedacht werden. Das Ausstopfen der Fensteranschlussfugen mit Flachs ist dem Ausschäumen Polyurethanschaum vorzuziehen. Die zu veranschlagende Arbeitszeit ist hierbei kein wirkliches Auswahlkriterium da sich der Bearbeitungsaufwand nur gering unterscheidet. Die Fenster- bzw. Fenstertüren sollten zur Wärmebrückenvermeidung nach Möglichkeit auf Schaumglas aufgelegt werden. Weiters ist zu beachten, dass die Mauerlaibung zuvor verputzt werden muss, damit die Klebebänder haftfähig den Untergrund erhalten.

Ausführung Dachausbau

Beim Dachausbau ist auf die luftdichte Verklebung der Dampfbremsen an den massiven Wänden einerseits, aber auch an durchdringende Bauteile wie z.B. Kamine, Holzpfetten oder –säulen, Dunstrohrdurchgänge und Lüftungsrohren zu denken. Als Qualitätsabschluss oder Bedingung einer Leistungsabnahme sollte ein „Blower Door Test“ durchgeführt werden. Bei 50 Pa Über- bzw. Unterdruck sind dabei Werte zwischen 0,5 bis 1,0-fachen Luftwechsel (in Abhängigkeit des gewünschten thermischen Standards) erreichbar und empfehlenswert (Passivhaus kleiner 0,6 / h). Für die sanierte Dachkonstruktion wird ein mittlerer U-Wert von U-Dach < 0,15 W/m²K empfohlen (U-Dach < 0,2 W/m²K lt. Baugesetz).

Steildachdämmung

Aus rein baubiologischer Sicht sind als Dämmmaterial für die Steildachdämmung reine Naturmaterialien zu bevorzugen (Hanf, Stroh etc.). Diese Dämmmaterialien sind jedoch im Hochpreissegment angesiedelt. Oftmals stellt eingeblassene Altstoff- Zellulose einen guten Kompromiss zwischen ökologischem Anspruch und Wirtschaftlichkeit dar. Aus baubiologischer Sicht sind Produkte aus Stein- bzw. Mineralwolle zu vermeiden. Die Belastung von Menschen durch Fasern und Bindemittel, kann, weder bei der Einbringung, noch in der Folge bei der Nutzung des Gebäudes ausgeschlossen werden. Wird jedoch Mineralwolle eingesetzt, so ist auf die Minimierung der gesundheitlichen Belastung der Verarbeiter (während der Verarbeitungsphase) durch Anwendung geeigneter Feinstaubmasken im Zuge der örtlichen Bauaufsicht oder Baukoordination zu achten.

Fassadendämmung

Die Fassadendämmung erhöht die Behaglichkeit im Gebäude und auch den Immobilienwert. Höhere Dämmstärken sind sowohl in ökologischer als auch in ökonomischer Hinsicht (Betriebskostensenkung) als „zukunftsweisend“ empfehlenswert. Die beste ökologische Maßnahme ist die Einsparung von Energie (Senkung des Verbrauchs). Die energetische Sanierung der Gebäudesubstanz stellt dabei die wichtigste Maßnahme dar. Die möglichst umweltschonende Bereitstellung der verbleibenden Anforderung ist dann erst der zweite Schritt.

Hinterlüftete Fassade mit Fassaden-Unterkonstruktion

Für eine hinterlüftete Fassade kann als Dämmmaterial eingblasene Zellulose empfohlen werden. Diese erreicht eine Wärmeleitfähigkeit von ca. $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$, unterbrochen durch den notwendigen Holzanteil des Gerüsts. Bis 14 cm ist das Aufbringen der Zellulose in einem Zug auch mittels Aufsprühen möglich. Beim Aufsprühverfahren ist mit einem λ -Wert von $0,045 \text{ W/mK}$ bis $0,05 \text{ W/mK}$ zu rechnen, die Fassaden-Unterkonstruktion könnte einen Abstand von 50 cm bis 1 m aufweisen. Eine Metallunterkonstruktion wird trotz filigranerer Abmessungen nicht empfohlen.

Putzfassade

Ist eine Putzfassade gewünscht, so bietet sich die Mineralschaumplatte als Dämmung an. Eine Mineralschaumplatte als Dämmelement auf die bestehenden Außenwände anzubringen wäre eine empfehlenswerte Möglichkeit. Zusätzlich könnte auf die Verdübelung verzichtet werden. Wie mittels Thermografieaufnahmen oftmals dokumentiert sind Dübel energetische Schwachpunkte in der Fassade. Das Weglassen der Dübel ist jedoch nur mit einer Händlergarantie anzuraten, weiters kann es zu rechtlichen Schwierigkeiten (Normwidrigkeit) kommen.

Kellerdeckendämmung

Für alle nicht beheizten Kellerräume wird eine Dämmung der Kellerdecke von unten mit einer Dämmstärke von mindestens 10 cm bzw. lt. Platzangebot (Garagator) empfohlen. Dabei können gespachtelte Wärmedämmverbundsysteme oder Dämmplatten mit einer Flies-Oberfläche (sogen. KellerDämmElemente, die auch für Garagen geeignet sind), ggf. farblich gestaltet, eingesetzt werden.

Sommerliche Nachtlüftung

Eine Nachtlüftung transportiert zusätzlich warme Luft aus einem überhitzten Gebäude ab. Querlüftung ist dazu optimal. Am Besten ist dabei eine Öffnung (z.B. offenes Fenster) auf der in der Hauptwindrichtung liegenden Fassade und eine Öffnung (z.B. offenes Fenster) auf der gegenüberliegenden Fassade im oberen Bereich des Gebäudes. Bei der Gestaltung dieser Öffnungen ist auf Nutzeranforderungen Rücksicht zu nehmen. Sowohl Einbruchschutz (z.B. Gitter) als auch Wetterschutz (Dachvorsprünge) muss gewährleistet sein. Der Lüftungsquerschnitt sollte nicht über Schlafräume geführt werden, da unbehagliche Zuglufterscheinungen auftreten könnten.

Verschattungseinrichtungen

In einem Beratungsprojekt wurde das Beratungsteam von einem Auftraggeber aufgefordert über die einzelnen Vorteile und Nachteile verschiedener, in einem Gebäude einsetzbarer, Verschattungssysteme zu informieren. Die in der Fig. 60 abgebildete tabellarische Aufstellung zeigt zusammenfassend die diskutierten Eigenschaften.

Eigenschaften		Pro	Kontra
fixe horizontale Überstände	allgemein	Bedienungsfehler durch Nutzer ist ausgeschlossen	keine Individuelle Regelbarkeit bei unterschiedlicher Nutzeranforderung
		geringer Wartungsaufwand	keine Anpassung an Witterung
		einfache Herstellung	keine Anpassung an den Jahres- und Tagesverlauf
		Außenansicht verändert sich nicht im Tages- bzw. Jahresverlauf	keine Blendschutzwirkung
	fassaden-spezifisch		Außenansicht verändert sich nicht im Tages- bzw. Jahresverlauf
			Nordfassade: keine Abschattungswirkung gegen Solarenergie
		Südfassade: mittlere Abschattungswirkung gegen Solarenergie Westfassade: geringe Abschattungswirkung gegen Solarenergie	
(fixe) Lamellenverschattung	allgemein	Bedienungsfehler durch Nutzer ist (beinahe) ausgeschlossen	keine Individuelle Regelbarkeit bei unterschiedlicher Nutzeranforderung
		geringer Wartungsaufwand	keine Anpassung an Witterung
		relativ einfache Herstellung	keine Anpassung an den Tages- und Jahresverlauf
		Außenansicht verändert sich nicht im Tages- kann sich aber im Jahresverlauf verändern	bedingte Blendschutzwirkung Außenansicht verändert sich nicht im Tages- kann sich aber im Jahresverlauf verändern
	fassaden-spezifisch	Wirksamkeit der Abschattung gegen Solarenergie klein bis hoch je nach Fassadenanforderung	
bewegliche Raffstore (ausssen)	allgemein	Individuelle Regelbarkeit bei unterschiedlicher Nutzeranforderung	Bedienungsfehler durch Nutzer sind möglich
		Anpassung an Witterung ist möglich	erhöhter Wartungsaufwand wegen beweglicher Mechanik und Witterung
		Anpassung an den Tages- und Jahresverlauf ist möglich	
		hohe Blendschutzwirkung	
		Außenansicht verändert sich im Tages- bzw. Jahresverlauf	Außenansicht verändert sich im Tages- bzw. Jahresverlauf
	fassaden-spezifisch	Nordfassade: hohe Abschattungswirkung gegen Solarenergie bei korrekter Bedienung Südfassade: hohe Abschattungswirkung gegen Solarenergie bei korrekter Bedienung Westfassade: hohe Abschattungswirkung gegen Solarenergie bei korrekter Bedienung	
bewegliche Innenverschattung	allgemein	Individuelle Regelbarkeit bei unterschiedlicher Nutzeranforderung	Bedienungsfehler durch Nutzer sind möglich
		Anpassung an Witterung ist möglich	erhöhter Wartungsaufwand wegen beweglicher Mechanik
		Anpassung an den Tages- und Jahresverlauf ist möglich	
		hohe Blendschutzwirkung möglich	
		weil nicht der Witterung ausgesetzt - längere Haltbarkeit	
	Außenansicht verändert sich im Tages- bzw. Jahresverlauf	Außenansicht verändert sich im Tages- bzw. Jahresverlauf	
fassaden-spezifisch	Nordfassade: beinahe keine Abschattungswirkung gegen Solarenergie Südfassade: beinahe keine Abschattungswirkung gegen Solarenergie Westfassade: beinahe keine Abschattungswirkung gegen Solarenergie		

Fig. 60: Im Projekt entstandene Aufstellung über die Aspekte verschiedener Verschattungseinrichtungen

Hygienischer Luftwechsel

Das Beraterteam stellt in der Folge die wesentlichen Eigenschaften der „Fensterlüftung“ den wesentlichen Eigenschaften der kontrollierten Wohnraumlüftung gegenüber, um die Entscheidungsfindung zu erleichtern.

Fensterlüftung - positiv:

- jeder Raum kann einzeln, je nach Bedarf, gelüftet werden
- es entstehen keine Anschaffungskosten für ein Lüftungssystem
- es entstehen keine zusätzlichen Stromkosten für die Ventilatoren

Fensterlüftung - negativ:

- der aus hygienischen Gründen notwendige Luftaustausch kann nur durch laufendes manuelles Lüften / Stoßlüften erreicht werden (Arbeitsaufwand)
- der aus hygienischen Gründen notwendige Luftaustausch wird durch manuelles Lüften nicht immer erreicht (z.B. besondere Wetterlagen oder nachts durch fehlende Bedienung)
- die Zuluft ist ungefiltert (die Möglichkeit Feinstaub- und Pollenfilter einzubauen entfällt)
- die Möglichkeit zur Senkung des Heizwärmebedarfes (Betriebskosten) ist nicht gegeben
- bei dicht belegten Räumen kann es aufgrund des hohen hygienisch notwendigen Luftwechsels zu Zuglufterscheinungen in den Räumen kommen

Kontrollierte Be- und Entlüftung - positiv:

- Lüftungsanlagen sind Stand der Technik und somit langjährig erprobte Lösungen
- genau regelbar und vollautomatisch (keine Notwendigkeit mehr an Lüften zu denken)
- optimierte Behaglichkeit hinsichtlich Raumluftqualität (CO₂-Belastung, Feuchte, Gerüche...) durch permanentes Absaugen verbrauchter Luft und Zufuhr vorgewärmter oder auch gekühlter Frischluft (keine Kaltluft- Zuglufterscheinungen)
- Lüftung ohne störenden Straßenlärm (wichtig bei Schlafräumen)
- Geringere Heizkosten durch Abluftwärmerückgewinnung (es können bei einer zentralen Wärmerückgewinnung bis über 85% der Lüftungswärmeverluste zurück gewonnen werden)
- Das Öffnen der Fenster ist immer noch möglich, aber nicht nötig

Kontrollierte Be- und Entlüftung - negativ:

- Die Qualität einer Lüftungsanlage hängt sehr von der Erfahrung des ausführenden Professionsisten ab, damit das System richtig dimensioniert und eingebaut wird.
- Platzbedarf der Verteilleitungen (für den Hauptstrang und je Geschoß für den Nebenstrang)
- bedarf regelmäßiger Wartung insbesondere dem Austausch der Zu- und Abluftfilter
- Erhöhung der Investitionskosten (Rohrsystem) bzw. deren Verkleidung

sommerlicher Wärmeschutz bei Dachfenstern

Für den sommerlichen Wärmeschutz sind Dachflächenfenster immer ein Schwachpunkt, da die Einstrahlung im Sommer auf die geneigte Fläche bedeutend größer ist als auf eine vertikale Fläche. Durch eine Gaupenlösung könnte die thermische Behaglichkeit im Sommer erhöht werden. Für den winterlichen Wärmeschutz wäre eine große Gaupe mehreren kleinen Gaupen vorzuziehen. Auch wegen licht- und sichttechnischer Behaglichkeit sind Gaupen den Dachflächenfenstern vorzuziehen (Blendung, „Schneefinsternis“).

Wärmeabgabesysteme

Fig. 61 zeigt eine Gegenüberstellung technischer und qualitativer Eigenschaften von Wärmeabgabesystemen. In Anlehnung an [36]

	Luftheizsysteme	Wasserheizsysteme			
	Luftwechselrate von 0,4 / h	Wandflächenheizung	Fußbodenheizung	Deckenheizung	Flachheizkörper
Lüftung/Gebäude					
Zusätzliche Dämmung notwendig	Nein	Nein, für schnelles Heizsystem: Ja	(Nein)	(Nein)	Nein
Wärmeabgabesystem entkoppelt Speichermassen	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Luftdichtheit gefordert	Ja ($n_{50} < 0,6$)	Nein	Nein	Nein	Nein
Hygienischer Luftwechsel gesichert	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Luftwechsel unabhängig von Außenlärm	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Abluftwärmerückgewinnung	Ja (>75 %)	Nein	Nein	Nein	Nein
Vermeidung von Feuchteschäden	Ja	Nein (Ja)	Nein (Ja)	Nein (Ja)	Nein (Ja)
Staubaufwirbelung	reduziert	keine Aufwirbelung	(Nein)	Nein	(Ja)
Heizung					
Heizleistung (bei T_{max}) (Recknagel et al., 2001)	11 $W/m^2_{Wohnfl.}$ Transmiss. & Infiltration	200 $W/m^2_{Heizfl.}$	80 $W/m^2_{Heizfl.}$	40 $W/m^2_{Heizfl.}$	1300 $W/m^2_{Heizfl.}$
Vorlauf T_{max} Heizung	60°C	50°C	40°C	35°C	90°C
Spez. Wärmeabgabe bei 40°C Heizungsvorlauf	5 $W/m^2_{Wohnfl.}$	130 $W/m^2_{Heizfl.}$	80 $W/m^2_{Heizfl.}$	40 $W/m^2_{Heizfl.}$	530 $W/m^2_{Heizfl.}$
Heizung ohne Lüftung möglich	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
Fensterlüftung möglich	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Heizung bei Fensterlüftung	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
Eigenlärm der Heizung	(Nein)	Nein	Nein	Nein	Nein
Kühlung					
Max. spez. Kühlleistung	3 $W/m^2_{Wohnfl.}$	50 $W/m^2_{Heizfl.}$	20 $W/m^2_{Heizfl.}$	80 $W/m^2_{Heizfl.}$	gering
Kühlung Sommer (Erreich-Wärmetauscher)	bedingt (Luft)	Ja (Wasser)	bedingt	Ja (Wasser)	Nein
Nachtauskühlung Sommer (bei geschlossenenem Fenster)	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Wärmeverteilung					
Flächenbedarf Wärmeverteilung	mittel	gering (Befestigungen nur mit Vorsicht)	gering (Heizfläche Boden ist meist frei)	gering (Heizfläche Decke ist meist frei)	gering
Wärmeabgabesystem					
Anteil Strahlungswärme	gering	hoch	hoch	hoch	mittel
Luftbewegung durch Wärmeabgabesystem	gering (bei richtiger Auslegung)	gering	gering	gering	mittel
Gleichmäßige Raumtemperaturverteilung	mittel	gut	gut	mittel (Heizung)	mittel
Zugluft bei Lüftung	keine (bei korrekter Auslegung)	hoch (Querlüftung)	hoch (Querlüftung)	hoch (Querlüftung)	hoch (Querlüftung)
Regelung					
Schnell regelbares Heizungssystem	Ja (aber kleine Leistung)	Ja, wenn Dämmung zw. Wand und Heizschlangen	Nein	Ja, wenn nicht in Speichermasse	Ja
Freizuhaltender Flächenbedarf Wärmeabgabeflächen	gering	hoch	gering	gering	mittel
Einzelraumregelung (im Passiv- und Niedrigenergiehaus durch Thermohülle außen nur mäßig möglich)	gering	gut	gut	gut	gut

Fig. 61: Vergleich der verschiedenen Systeme zur Abgabe der Wärme an den Raum

Wärmeverteilung für eine zentrale Wärmeerzeugung

Die Wärmeverteilung für Heizung und Brauchwarmwasser in Mehrfamilienhäusern ist aufgrund der Rohrleitungen mit Wärmeverlusten behaftet, welche absolut um so größer werden, je länger, je schlechter sie gedämmt und je höher die Temperaturen in den Leitungen sind. Ein Teil der Verluste kann in der Heizperiode als Heizwärme genutzt werden, ein Teil der Rohre ist jedoch oft in unbeheizten Bauteilen geführt und die Wärmeverluste somit verloren. Bezogen auf den Gesamtwärmebedarf steigen die relativen Verluste zudem, je geringer dieser Wärmebedarf ist. Daher ist besonders bei Niedrigenergie- und Passivhäusern auf ein effizientes Wärmeverteilsystem zu achten. Im Folgenden werden drei verschiedene Systeme, unterschieden nach der Anzahl der Versorgungsrohre, mit Ihren Vor- und Nachteilen vorgestellt.

Vier-Leiter-Netze

Als Vier-Leiter-Netze bezeichnet man Verteilsysteme, die neben der Vor- und Rücklaufleitung für die Raumwärmeversorgung auch noch zwei (meist) Trinkwasser führende Stränge für die Brauchwarmwasserverteilung aufweisen (Brauchwarmwasserverteilung und Zirkulationsleitung). Das Brauchwarmwasser wird mit einer Umwälzpumpe über die Hauptverteilungen bis kurz vor die Zapfstellen und dann über eine möglichst klein dimensionierte „Zirkulationsleitung“ zum Speicher umgewälzt. Dadurch wird das Verteilnetz ständig auf Temperatur gehalten. Der damit verbundene Energieverbrauch kann allerdings sehr groß sein. Je nach Betriebsweise, Temperatur, Leitungslänge, Umlaufmenge und Dämmgüte der Rohrleitungen ergeben sich Verluste von 20 % bis über 100 % des eigentlichen Energiebedarfes für die Brauchwarmwasserbereitung. Diese Wärmeverluste stellen den größten Nachteil für ein Vier-Leiter-Netz dar. Als Vorteil für das Vier-Leiter-Netz kann der Platzgewinn in den Wohnungen durch den Wegfall der dezentralen Brauchwarmwasserspeicher gesehen werden. Für das Brauchwarmwasser wird zumeist ein Bereitschaftsspeicher zum Ausgleich der Lastschwankungen eingesetzt. Eine mögliche Schaltung mit optionaler Einbindung einer Solaranlage zeigt Fig. 62.

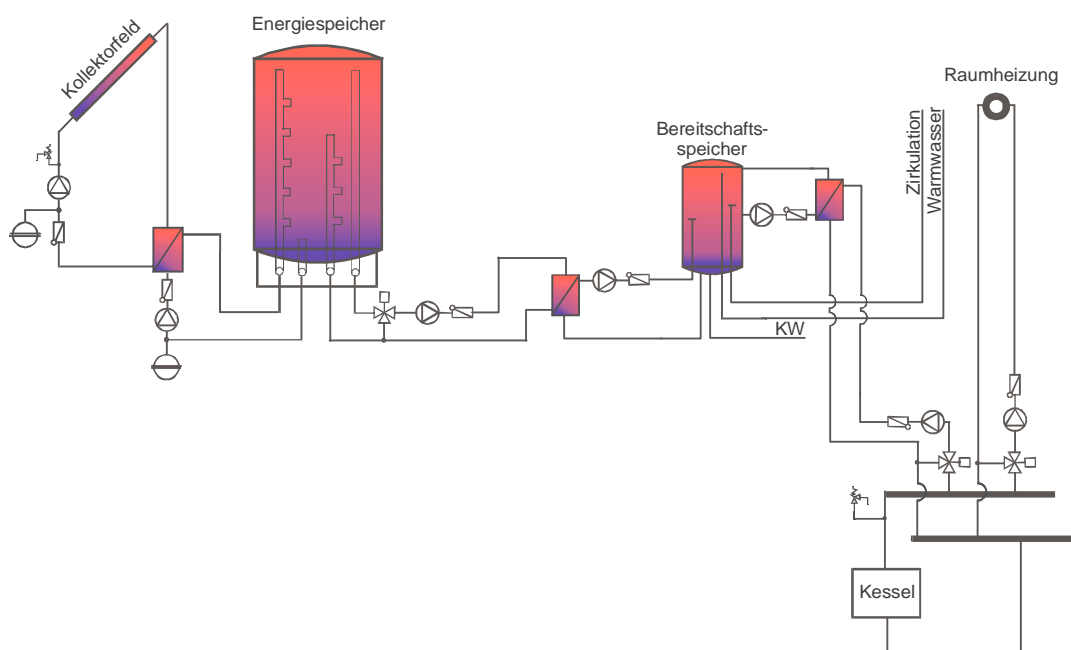


Fig. 62: Vier-Leiter-Netz mit leistungsgeregeltem Wärmeerzeuger, Brauchwarmwasser-Bereitschaftsspeicher und optional angeschlossener Solaranlage, Bildquelle [36]

Drei-Leiter-Netze

Als Drei-Leiter-Netze bezeichnet man Verteilsysteme, die für die Brauchwarmwassererwärmung und Raumwärmeversorgung drei Stränge aufweisen. Je nach Einsatzfall wird entweder eine gemeinsame Vorlaufleitung oder eine gemeinsame Rücklaufleitung gewählt. Der wesentliche Unterschied zum Vier-Leiter-Netz ist, dass die Brauchwarmwassererwärmung dezentral in den einzelnen Wohnungen erfolgt und die Verteilstränge somit Heizungswasser führen. Drei-Leiter-Netze können überall dort sinnvoll eingesetzt werden, wo große Temperaturunterschiede zwischen den nötigen Versorgungstemperaturen (Brauchwarmwasser und Raumheizung) oder den Rücklauftemperaturen vorherrschen. Im Allgemeinen bedeuten sie aufgrund des dritten Stranges bzw. aufgrund der dezentralen Brauchwarmwasserbereitung aber höhere Investitionskosten im Vergleich zu Zwei- und Vier-Leiternetzen. Fig. 63 zeigt eine mögliche Schaltung für ein Drei-Leiter-Netz mit der optionalen Einbindung einer Solaranlage. Drei-Leiter Netze nutzen allfällige solare Erträge durch den zentralen Speicher immer für Brauchwarmwasser und Heizung. Durch den getrennten Rücklauf von Brauchwarmwasserbereitung und Heizung sind im Speicher unten immer niedrige Temperaturen garantiert, was hohe Solarerträge bringt.

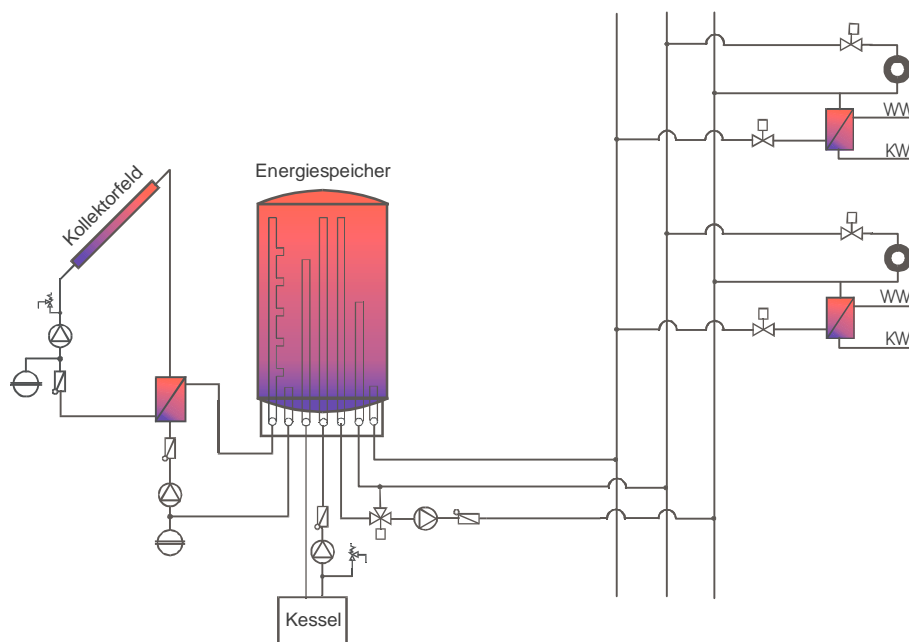


Fig. 63: Drei-Leiter-Netz mit zentralem Energiespeicher und dezentraler Brauchwarmwassererwärmung und optionaler Einbindung einer Solaranlage, Bildquelle [36]

Zwei-Leiter-Netze

Als Zwei-Leiter-Netze bezeichnet man Verteilsysteme, die für die Brauchwarmwassererwärmung und Raumwärmeversorgung zwei Stränge aufweisen (als Beispiel siehe Fig. 64). Der wesentliche Unterschied zum Vier-Leiter-Netz ist, dass die Brauchwarmwassererwärmung dezentral in den einzelnen Wohnungen erfolgt und aufgrund der Systembeschaffenheit die solaren Erträge zur Brauchwarmwassererwärmung und Heizungsunterstützung verwendet werden können. Da nur ein gemeinsamer Versorgungsstrang sowie ein gemeinsamer Rücklaufstrang durch das Gebäude geführt werden, muss die Versorgungstemperatur immer den aktuell höheren Wert aus Raumwärmeversorgung und Brauchwarmwassererwärmung erreichen. Bei Niedrigenergie- und Passivhäusern wird dies zumeist durch die Brauchwarmwassertemperatur vorgegeben (55-60°C Vorlauftemperatur).

Um die Temperatur zu senken können dezentrale Brauchwarmwasserspeicher eingesetzt werden, die innerhalb von gewissen Zeitfenstern mit höheren Temperaturen geladen werden; außerhalb der Zeitfenster wird nur die von der Heizung vorgegebene Temperatur im Vorlauf gefahren. Allerdings treten hier höhere Investitionskosten und Platzbedarf für die dezentralen Brauchwarmwasserspeicher auf. Die Zweileiter-Netze mit Durchlauferhitzer benötigen am Verbraucher immer eine Temperatur von ca. 55°C um die Brauchwarmwasserbereitung zu gewährleisten. Durch derzeit am Markt befindliche kompakte Übergabestationen ist der Platzbedarf jedoch sehr gering. Bei beiden Systemen kann die Rücklauftemperatur auf ca. 35 - 40°C gehalten werden, womit hohe Solarerträge erzielbar sind. Außerdem kann über eine Wärmemengenmessung der Wärmebedarf für Brauchwarmwasser und Heizung gemeinsam verrechnet werden. Die Leitungslänge zwischen den Abnehmern sollte nicht zu groß sein, um die Verteilverluste gering zu halten. Das System ist bei Mehrfamilienhäusern sowohl im Reihenhaus- als auch im Geschößwohnbau einsetzbar.

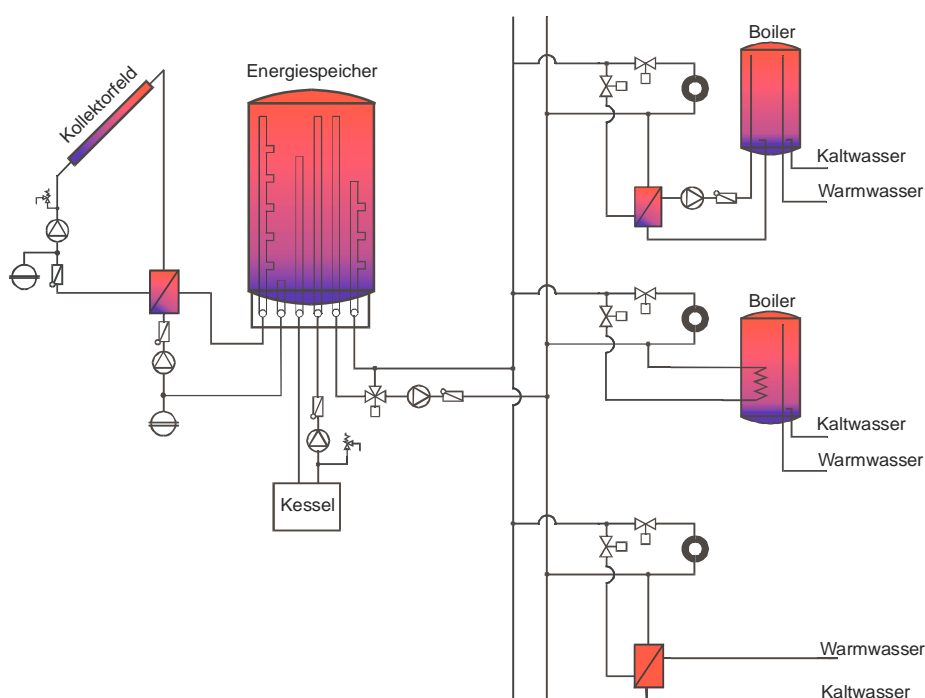


Fig. 64: Zwei-Leiter-Netz mit zentralem Energiespeicher und dezentraler Brauchwarmwassererwärmung (verschiedene Varianten) und Einbindung einer Solaranlage. Bildquelle [36]

Pellets – Wasserheizsystem – zentral

Dieses System besteht aus einem zentralen Pellets- oder Gaskessel, der einen Pufferspeicher lädt. Von diesem Pufferspeicher werden über ein Zweileiterverteilsystem sowohl die Radiatoren (bzw. Wand- oder Fußbodenheizungen) als auch die Frischwasserstationen in den Wohneinheiten mit Wärme versorgt. An den Frischwasserstationen in jeder Wohneinheit kann jederzeit Brauchwarmwasser gezapft werden, ohne durch die Größe eines Brauchwarmwasserspeichers limitiert zu sein. Dafür muss das Verteilnetz auf mindestens 60-65°C gehalten werden. Für ein Gebäude mit 12 Wohneinheiten reicht ein zentraler Pelletskessel bis etwa 40 kW Heizleistung, der einen Platzbedarf von ca. 1,5 m² hat. Dazu kommt das Pelletslager, das für ein Passivhaus mit Wärmerückgewinnung inklusive Fördereinrichtungen etwa 3 m³ bei zweimaliger Beladung pro Jahr pro Wohneinheit braucht.

Bei Einsatz eines Gaskessels reicht 1 m² aus. Der Pufferspeicher hat bei einem Volumen von etwa 1 m³ etwa 1 m² Platzbedarf. In den einzelnen Wohneinheiten gibt es nur eine Übergabestation, die etwa 0,5 m² Platz an der Wand benötigt. Außerdem muss in jedem Raum Platz für Radiatoren (möglichst unter Fenstern) vorgesehen werden. Bei Einsatz einer Solaranlage (mit 3-4 m² Kollektorfläche pro Wohneinheit) vergrößert sich der Pufferspeicher um 150 – 200 Liter/Wohneinheit. Daher ist ein geringfügig größerer Platzbedarf für eine Solarstation zu berücksichtigen. Zusätzlich zu den angegebenen Quadratmetern ist um die Geräte herum genügend Platz für Anschlüsse und Rohrleitungen vorzusehen.

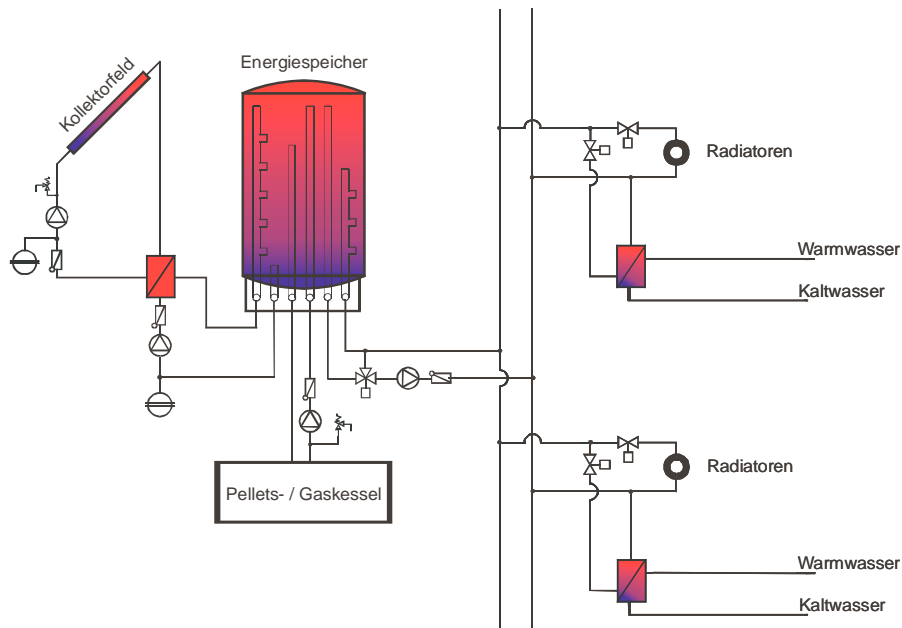


Fig. 64: Pelletskessel mit Zweileiternetz und Wasserheizung - zentral (Kollektorfeld optional), Bildquelle [36]

Vorteile des Systems:

Pelletskessel

- Erneuerbare Energie
- heimischer, krisensicherer Energieträger
- ungefährlicher Brennstoff
- hohe Leistung, schnell regelbar

Zweileiterteilsystem mit Frischwasserstationen

- hygienische Brauchwarmwasserbereitung im Direktdurchlauf
- Warmwassermenge nicht durch Brauchwarmwasserspeichervolumen begrenzt
- Rücklauftemperatur niedriger als bei Luftheizsystem (ca. 30-40°C), wenn gut einreguliert, daher weniger Verluste

Wasserheizsystem mit Radiatoren

- flexible, schnelle Regelmöglichkeit mit Raumthermostaten
- Einzelraumregelung möglich
- Radiatoren als „Warmplatz“ in der Wohnung
- hohe Wiederaufheizleistung (abhängig von Radiatorfläche und Vorlauftemperatur)

Wandheizung

- gleichmäßig niedriges Temperaturniveau, daher keine Aufwirbelung durch Konvektion
- geringe Vorlauftemperaturen, daher ideal für erneuerbare Energiesysteme
- langwellige Strahlungswärme
- gute Raumtemperaturverteilung
- Schnell regelbar (je nach Wandaufbau)

Fußbodenheizung

- gleichmäßig niedriges Temperaturniveau, daher keine Aufwirbelung durch Konvektion
- große Speicherkapazität (Takten der Wärmepumpe wird minimiert, Dämpfung der Raumtemperaturschwankung)
- geringe Vorlauftemperaturen, daher ideal für erneuerbare Energiesysteme
- langwellige Strahlungswärme
- Bodenheizfläche ist meist vorhanden
- Selbstregelungseffekt bei Sonnenstrahlung bei richtiger Dimensionierung (Oberflächentemperatur max. 2 K über Raumtemperatur)
- gute Raumtemperaturverteilung

Nachteile des Systems:

Pelletsessel

- für den Pelletsessel ist ein Lastausgleichsspeicher notwendig, um das Takten und damit die Emissionen zu minimieren (dies ist durch den Pufferspeicher gegeben)
- ein Kamin wird benötigt
- Platzbedarf durch Kamin, Brennstofflager. Das Brennstofflager kann mittlerweile auch mit Außenlagerung (z.B. PE-Erdtanks) realisiert werden

Zweileiterteilsystem mit Frischwasserstationen

- erhöhte Verteilverluste durch lange Leitungen im Vergleich mit dezentralen Systemen
- erhöhte Verteilverluste durch hohes Temperaturniveau im Verteilnetz, Vorlauf mind. 60°C

Wasserheizsystem mit Radiatoren

- höhere Luft- und Heizflächentemperaturen
- Oberflächentemperatur von Wand und Boden deutlich unter Lufttemperatur
- höherer Konvektionsanteil als Strahlung
- Platzbedarf in jedem Raum
- kein kontrollierter Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung
- Lärmbelästigung bei falscher Rohrdimensionierung
- durch Konvektionsströmung kann Staub aufgewirbelt werden

Wandheizung

- Heizwand muss im wesentlichen frei bleiben
- Befestigungen an einer Heizwand nur mit Vorsicht (mit Thermopapier kann die Lage der Rohre ermittelt werden)
- kein kontrollierter Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung

Fußbodenheizung

- große Speicherkapazität (Wiederaufheizen)
- je nach Auslegung eher träges System
- eingeschränkte Auswahl von Bodenbelägen
- kein kontrollierter Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung

Sole-Wärmepumpe – Wasserheizsystem – zentral (mit Speicherbeladung)

In diesem System gibt es eine zentrale Sole-Wärmepumpe, die Niedertemperatur-Energie über einen Solekreis aus dem Erdreich entnimmt und, auf nutzbares Temperaturniveau angehoben, in ein Zweileiterverteilsystem einspeist. Das Zweileiterverteilsystem verbindet die Wärmepumpe mit den einzelnen Wohneinheiten und versorgt die Wand- bzw. Fußbodenheizungen mit Wärme. Der Fußboden bzw. die Wandheizung muss hierfür mit thermischen Massen ausgeführt sein, um eine Speicherfunktion zu gewährleisten, so dass die Wärmepumpe nicht häufig taktet und die Räume, wenn die Wärmepumpe die Brauchwarmwasserspeicher nachlädt, nicht auskühlen. In jeder Wohneinheit gibt es außerdem einen eigenen Brauchwarmwasserspeicher. In bestimmten Zeitfenstern (z.B. nachts) wird dann das Zweileiterverteilsystem nicht mehr für die Heizkreise verwendet, sondern um die dezentralen Brauchwarmwasserspeicher zu beladen. Aus diesen Brauchwarmwasserspeichern kann dann jederzeit Brauchwarmwasser entnommen werden. Zur Nachheizung der Brauchwarmwasserspeicher gibt es außerdem jeweils einen Elektroheizstab als Spitzenabdeckung bzw. falls außerhalb der Ladezeiten eine größere Menge Brauchwarmwasser gebraucht wird.

Für eine Sole-Wärmepumpe mit bis zu 50 kW Heizleistung reicht 1 m² Platz in einem zentralen Technikraum. Zusätzlich wird im Garten je nach Ausführung entsprechend Platz für den Solekreis benötigt. In jeder Wohneinheit braucht man außerdem etwa 0,5 m² Standfläche für den Brauchwarmwasserspeicher bzw. Wandfläche bei einem Hängespeicher. Eine Fußbodenheizung hat keinen zusätzlichen Platzbedarf, bei einer Wandflächenheizung muss berücksichtigt werden, dass die Heizwände nicht komplett mit Möbeln zugestellt werden dürfen. Zusätzlich zu den angegebenen Quadratmetern ist um die Geräte herum genügend Platz für Anschlüsse und Rohrleitungen vorzusehen.

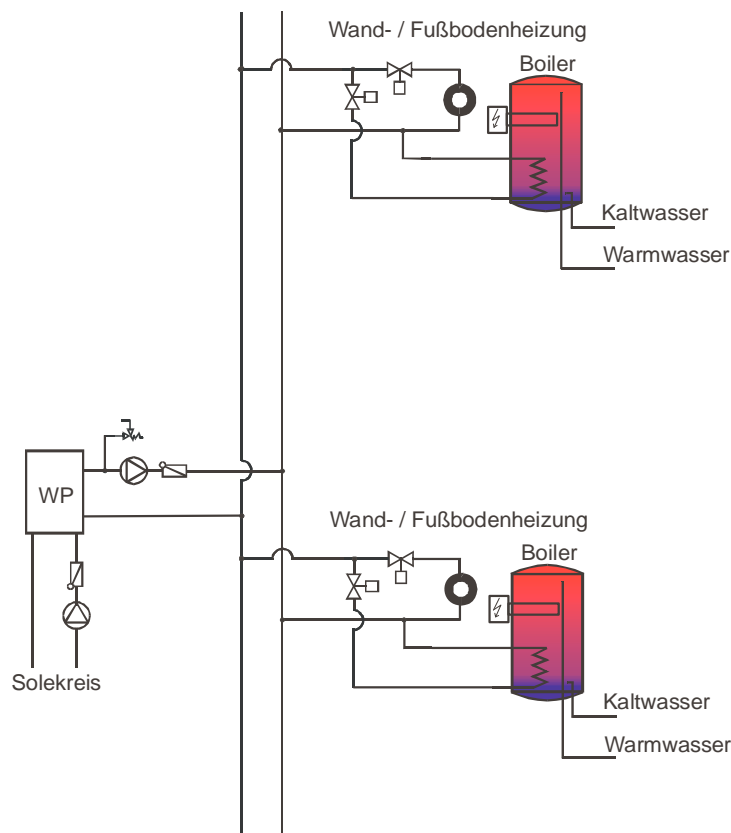


Fig. 64: Solewärmepumpe -zentral mit Zweileiternetz, Bildquelle [36]

Der Kompressor der Sole-Wärmepumpe verbraucht dabei elektrische Energie. Für den Solekreis gibt es verschiedene Ausführungsvarianten:

1. Erdsonden (Bohrloch): Die Wärme wird dem Erdreich, hier über ein oder mehrere Bohrungen bis zu 100 m Tiefe mit 5 bis 10 m Abstand, entzogen. Nach VDI 4640, Blatt 2, (2001) kann für Erdwärmesonden in kleineren Anlagen zwischen 20 W/m (schlechter Untergrund, trockene Lockergesteine) und 84 W/m (Festgestein mit hoher Wärmeleitfähigkeit) Wärme entzogen werden.

2. Grundwasser: zwei Brunnen müssen gegraben werden (einer, um das Grundwasser zu fördern, und einer, um das abgekühlte Grundwasser wieder dem Grundwasserkreislauf zuzuführen). Bei einer Leistungszahl von 4 und einer Abkühlung des Grundwassers um 3 Kelvin müssen etwa 220 l Grundwasser pro Stunde je kW Heizleistung der Wärmepumpe gefördert werden.

3. Flächenkollektor: Die erforderliche Fläche ist einerseits vom Wärmebedarf des Wohnhauses abhängig, andererseits aber auch von der Zusammensetzung und Feuchtigkeit des Erdreichs. Nach VDI 4640, Blatt 2, (2001) kann dem Boden durchschnittlich zwischen 10 -15 W/m² (trockener sandiger Boden) und 30 – 40 W/m² (wassergesättigter Sand/Kies) Wärme entzogen werden. Die Wärmeentnahme erfolgt über kunststoffummantelte Kupferrohre oder Kunststoffrohre aus einer Tiefe von 1 bis 1,5 Meter, der Rohrabstand beträgt ca. 80 cm.

4. Grabenkollektor: Die erforderliche Grabenlänge ergibt sich aus der berechneten Heizlast des Gebäudes und hängt ebenfalls von der Zusammensetzung und Feuchtigkeit des Bodens ab. Als Richtwert kann 2,5 m pro kW Heizlast verwendet werden. Der Verlegeabstand der Rohre beträgt hier nur 5-10 cm. Diese Methode ist platzsparend, sollte aber vermieden werden, da z.B. Flächenkollektoren durch die größere Speichermasse dem Erdreich wesentlich mehr Energie entziehen können.

Vorteile des Systems:

Sole-Wärmepumpe

- geringer Platzbedarf
- einfachste Energieversorgung durch Strom
- kein Rauchfang nötig
- kein Brennstofflager
- kein Staub, Geruch,...

Zweileiterverteilsystem mit Brauchwarmwasserspeicher

- durch Beladung der Speicher keine zusätzliche Zirkulationsleitung nötig bzw. niedrige VL-Temperatur bei Heizbetrieb möglich (hohe Leistungszahl der Wärmepumpe)
- kleine Verteilverluste im Vergleich zu 4-Leiternetz wegen Beladung in Zeitfenstern
- Brauchwarmwasserspeicherverluste sind in der Heizperiode nicht verloren sondern dienen zur Raumheizung (besonders positiv bei Platzierung im Bad)
- Warmwasserversorgung ist durch Elektroheizpatrone unabhängig vom zentralen Heizungssystem (z.B. bei Wartungsarbeiten)

Wandheizung

- gleichmäßig niedriges Temperaturniveau, daher keine Aufwirbelung durch Konvektion
- geringe Vorlauftemperaturen, daher ideal für erneuerbare Energiesysteme
- langwellige Strahlungswärme
- gute Raumtemperaturverteilung
- schnell regelbar (je nach Wandaufbau)

Fußbodenheizung

- gleichmäßig niedriges Temperaturniveau, daher keine Aufwirbelung durch Konvektion
- große Speicherkapazität (Takten der Wärmepumpe wird minimiert, Dämpfung der Raumtemperaturschwankung)
- geringe Vorlauftemperaturen, daher ideal für erneuerbare Energiesysteme
- langwellige Strahlungswärme
- Heizfläche Boden ist meist frei
- Selbstregelungseffekt bei Sonnenstrahlung bei richtiger Dimensionierung (Oberflächentemperatur max. 2 K über Raumtemperatur)
- gute Raumtemperaturverteilung

Nachteile des Systems:

Sole-Wärmepumpe

- Warmwasserbereitung auf über 50°C reduziert die Leistungszahl stark
- Treibhausgasproblematik (bei Einsatz von Fluor-Kohlenwasserstoffe als Kältemittel)
- braucht Puffer (= Speichermasse des Gebäudes), um Takten niedrig zu halten

Zweileiterteilsystem

- erhöhte Verteilverluste durch lange Leitungen im Vergleich zu dezentralen Systemen (wenn im unbeheizten Bereich)
- Nachheizung der Brauchwarmwasserspeicher nur in bestimmten Zeitfenstern sinnvoll möglich
- Warmwassermenge durch Brauchwarmwasserspeichergroße begrenzt

Wandheizung

- Heizwand muss im wesentlichen frei bleiben
- Befestigungen an einer Heizwand nur mit Vorsicht (mit Thermopapier kann die Lage der Rohre ermittelt werden)
- kein kontrollierter Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung
- für diesen Fall ohne Heizungspuffer ähnlich träges System wie Fußbodenheizung da die Wand eine thermische Speicherkapazität aufweisen muss, um ein Takten der Wärmepumpe zu verringern (Wiederaufheizen)

Fußbodenheizung

- große Speicherkapazität (Wiederaufheizen)
- je nach Auslegung eher träges System
- eingeschränkte Auswahl von Bodenbelägen
- kein kontrollierter Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung (nach Definition Kap.1.3)

Während der Beladung der Brauchwarmwasserspeicher ist kein Heizbetrieb möglich. Die Wärmepumpe, Speichergroße und die Zeitfenster müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass die Beladung der dezentralen Speicher innerhalb der Zeitfenster möglich ist. Die Verteilleitungen zwischen den einzelnen Abnehmern sollten nicht zu lang sein, um die Verteilverluste gering zu halten. Die Leistungszahl einer Sole-Wärmepumpe liegt bei 0°C Soletemperatur und 35°C Wassertemperatur bei 4,3-4,7, bei 50°C Wassertemperatur bei 2,8-3,1. Im Brauchwarmwasserbetrieb liegt die Vorlauftemperatur bei 60°C, das heißt, dass die Leistungszahl dann noch niedriger liegen wird. Typische Jahresarbeitszahlen (Leistungszahl über ein Jahr gemittelt, einschließlich Verluste durch Anfahrvorgänge etc.) liegen bei 3,5 – 4. Diese Systeme können bei Mehrfamilienhäusern in Reihenhäusern und im Geschößwohnbau eingesetzt werden.

III.16 Die Sichtweise der Fachkonsulenten

Am Ende des Projektes wurde eine Umfrage gestartet in der die beratenden Fachkonsulenten des Projektes ÖKOINFORM_{Praxis} (nähere Informationen zu den Konsulenten: ⇒ III.7) gebeten wurden zu einigen Fragen in Bezug auf die Beratungsgespräche Stellung zu nehmen. Das auf diese Weise gezeichnete Stimmungsbild in Bezug auf zentrale Fragen des Projektes ist in der Folge dargestellt.

Frage 1)

Wo lagen die größten Schwierigkeiten die Inhalte des jeweiligen Fachbereiches dem Beratungskunden näher zubringen?

... „In der anfänglichen „Abwehrhaltung“ der Beratungskunden aus deren Einstellung heraus, die Bauphysik sei zwar sehr wichtig aber auch zu kompliziert.“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Ich bin überzeugt, dass ein Großteil der Informationen aus dem Expertenkreis beim interessierten Investor angekommen ist. Wollte man über Verbesserungen eines derartigen Beratungsprojektes nachdenken, müsste wohl die Projekteinarbeitungszeit erhöht werden und eine intensivere Nachbetreuung kalkuliert und angeboten werden.“

... „Etwas schwieriger erscheint mir die Situation bei Beratungen von Architekten (insbesondere von selbsternannten und alles wissenden Halbgöttern), die vom Investor in eine derartige integrierte Beratung gedrängt wurden. Das von dieser Architekten-Gruppe befürchtete Potential an Abänderungen und die Untergrabung oder in Fragestellung von Konzepten dieser Art von Architekten kann auch zu einer Abwehrhaltung führen (war Gott sei Dank bei wenigen Projekten aber doch spürbar).“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Komplexe Zusammenhänge möglichst einfach zu erklären. Außerdem kam oft die Frage nach dem „Optimum“, was jeweils mit dem Hinweis beantwortet wurde, dass dies für jeden entsprechend seiner Wertvorstellungen eine andere Kombination an Möglichkeiten ist und keine absolute Aussage für alle Kunden sein kann.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

... „Probleme lagen vor allem in der Abschätzung des Wissensstandes des Beratungskunden und der daraus resultierenden Beratungstiefe. Weiters war es schwierig eine klare Abgrenzung zu den anderen Fachgebieten zu definieren, bzw. eine ausgewogene Gewichtung der Aspekte des eigenen Fachgebietes zu den anderen Bereichen zu finden. Dies ist vor allem auch daher sehr wichtig, da seitens des Kunden neben der Auflistung verschiedener Maßnahmen gerade die Gewichtung verschiedener Maßnahmen sehr wichtig ist.“

H. Staller, Konsulent Architektur

Frage 2)

Wie gut waren die Beratungskunden bereits über die Inhalte des jeweiligen Fachbereiches informiert, bzw. waren sie in der Lage konkrete Fragen zu stellen?

... „Über Einzelaspekte lag oft ein hoher Informationsgrad vor (Wärmedämmung, Feuchteprobleme, Schallschutz) und resultierten daraus auch konkrete Fragestellungen. Antworten bzw. Diskussionen über diese Teilaspekte hinaus wurden dankbar angenommen.“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Die zu beratenden Kunden hatten durchwegs ein großes Vorwissen im Bereich Energietechnik. Die Auswahl des Energieträgers bzw. eines bestimmten Heizungssystems wurde in den meisten Fällen bereits vom Bauherrn vorab im Bereich erneuerbarer Energien getroffen. Detailinformationen konnten aufbauend auf dem vorhandenen Wissen meines Erachtens gut transportiert werden.“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik

... „Einige wenige private Investoren wirkten in Teilen der Beratung überfordert. Eine intensive Vorbetreuung war meines Wissens nicht geplant, wäre überlegenswert. Hier wäre eine gezielte Vorbereitung der Kunden in Form einer Vorbearbeitung (bei Erstbegehung durch den Moderator). Ich denke auch beim weniger informierten Kunden reift die Information und führt in der Folge zu bewußteren Entscheidungen (wenn auch nicht in allen Disziplinen).“

... „Bei ca. 30% der Projekte schätze ich die Beratungskunden gut informiert ein. Dies führte in weiterer Folge zu einem Feinschliff der Projekte, wenn auch die Inhalte der integrierten Bauberatung bereits vorab im Projekt vom Planer behandelt wurden.“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Die Vorbereitung des Beratungskunden im Bereich der Energie- und Haustechnik war sehr unterschiedlich. Außerdem waren fallweise bereits die Haustechnikplaner im Gespräch dabei, in den meisten Gesprächen war dies jedoch nicht der Fall. Zumeist wurden die Fragestellungen gemeinsam während des Beratungsgespräches erarbeitet.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

... „Die Beratungskunden waren wenig informiert. Die Fragen gingen in Richtung: „Was ist die beste Maßnahme, um das Problem zu lösen?“

H. Schranzhofer, Konsulent Energietechnik

... „Die Beratungskunden zeigten völlig unterschiedliche Vorkenntnisse, von unbedarf bis bestens informiert. Daraus ergab sich, dass einerseits eher ein genereller Überblick über die Thematik gefordert war, bis hin zu konkreten Fragestellungen zu baulichen bzw. haustechnischen Details. In diesem Zusammenhang ist auf die Wichtigkeit der Moderation zu verweisen, die individuell für den Beratungskunden das Gespräch leitet, zusammenfasst und Fragestellungen an die Fachbereiche mit dem Beratungskunden erarbeitet.“

R. Heimrath, Konsulent Energietechnik

... „Private Bauherrn („Häuslbauer“) waren sicherlich weniger gut darauf vorbereitet fachspezifische Fragen zu stellen. Bei den anderen Beratungskunden waren zum Teil bereits Fachplaner involviert, was grundsätzlich konkretere Fragestellungen ergaben. Einige Fragestellungen haben sich erst im Laufe des Beratungsgespräches ergeben.“

H. Staller, Konsulent Architektur

Frage 3)

Mit welchen anderen Fachbereichen ergaben sich bei der Beratung inhaltliche Überschneidungen die zu Unklarheiten in der Beratung geführt haben?

... „Sowohl zur Energietechnik als auch zu Baubiologie – und bestätigt dies ja auch die Sinnhaftigkeit der integrierten Bauberatung; zu Unklarheiten hat dies jedoch nicht geführt. Gegenteilig wurde dadurch meines Erachtens eine Verstärkung / Bestätigung der anderen Fachbereiche bewirkt.“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Das Thema „Gebäude“ samt ablaufenden Prozessen ist sehr komplex und integrativ. Aufgrund der Erfahrung einzelner Berater, die teilweise auch Inhalte des anderen Fachbereiches aufgreifen, kam es da und dort zu Überschneidungen. Unklarheiten sind aber dadurch nicht entstanden.“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik)

... „Die Bereiche Bauökologie und Bauphysik haben durch unterschiedliche Materialitäten und einem Grenzgang entlang von Baustoffzulassungen und Produkterfahrungen der Bauökologen teilweise zu Doppelinformationen geführt. Teilweise ergab sich auch bei den Bereichen Energie / Haustechnik und Bauökologie Widersprüchlichkeiten, bzw. differenzierte Betrachtungen zufolge anderer Prioritäten der Berater.“

... „Letztlich wurden die Kunden nach Interesse „sortiert“ und in baugesundheitlich stärker interessiert oder eben weniger interessiert geordnet. Damit konnten auch in den feinstofflich relevanteren Bereichen gemeinsame Beratungsergebnisse erzielt werden.“

... „Wer die Wahl hat, hat auch die Qual der Entscheidung. Etliche Schwerpunkte der Bauökologie sind in einer erzeugerorientierten „Regel der Technik“ noch wenig in Normen und Gesetzen geregelt und führen dadurch zu Unklarheiten.“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Überschneidungen traten mit dem Bereich Bauphysik bei der passiven Sonnenenergienutzung bzw. passiven Kühlung sowie, mit der Bauökologie bei der Bewertung von unterschiedlichen Wärmeabgabesystemen und Energieträgern. Diese Überschneidungen waren aber eher hilfreich, da sie die verschiedenen Blickweisen auf das jeweilige technische Detail durch unterschiedliche Fachdisziplinen den Beratungskunden vermitteln konnten. Es wurde während den Beratungsgesprächen aber darauf geachtet den Kunden nicht zu verwirren, sondern die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme möglichst wertfrei darzustellen und dem Kunden die Wertentscheidungen zu überlassen.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

... „Jeder Berater hat seine thematischen Schwerpunkte, hat jedoch ein weiterreichendes Grundverständnis zu anderen Fachbereichen. Daraus ergeben sich naturgemäß unterschiedliche Standpunkte zu Detailfragen. Innerhalb einer Beratung ergab sich nun für den Beratungskunden, dass er zwei unterschiedliche Standpunkte bezüglich der Fragestellung erfährt, bzw. im Laufe des Projektes und der Anzahl der Beratungen ergab sich eine immer klarer werdende thematische Zuordnung der Fragestellungen. So kam es zu einer Reduzierung der Überschneidungen.“

R. Heimrath, Konsulent Energietechnik

... „Überschneidungen traten im Wesentlichen mit dem Bereich Bauphysik auf (Fragestellungen zur thermischen Qualität der Gebäudehülle, Sonnenschutzmaßnahmen, Sommertauglichkeit). Die geringsten Überschneidung gab es mit dem Haustechnikbereich.“

H. Staller, Konsulent Fachbereich Architektur

Frage 4) Ist es nötig, dass in jedem Beratungsgespräch alle Fachbereiche (Bauphysik, Ökologie, Energie) vertreten sind?

... „Sinnvoll ja – notwendig nicht immer. Insbesondere wenn der Beratungskunde nur einen Teilaspekt behandeln wissen möchte. Die tritt meistens im Schadensfall und weniger in der Projektierungsphase auf.“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Ja, bezüglich Beratungsinhalte und großen Beratungen (Nichtwohngebäude). Der Kunde sollte im Gespräch in allen Themenbereichen beraten werden. Nein, bei kleineren Beratungen im EFH und MFH Bereich. In diesem Fall genügt bei entsprechender Ausbildung, Erfahrung und Vorkenntnis die Anwesenheit von Beratern aus zwei Fachbereichen. Einen Berater aus einem Fachbereich würde ich ausschließen, da der Fokus dann zu stark in das jeweilige Kerngebiet des Beraters abgeleitet.“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik

.. „Nein. Dies herauszufiltern könnte bei derartigen Projekten der unabhängige Moderator beantworten.“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Die ist nicht immer nötig, da der Kunde unterschiedliche Schwerpunkte in der Beratung wünscht. Ist das Gebäude bereits gebaut und es fehlt die Haustechnik bzw. die Haustechnik soll saniert werden, so kann z.B. der Bauphysiker entfallen. Geht es um das Gebäude an sich und der Anschluss an ein Fernwärmenetz ist vorgeschrieben so kann fallweise der Haustechniker entfallen.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

... „Das anfängliche Modell, alle Fachbereiche zu jeder Beratung beizuziehen, zeigte bald das die Fachbereiche nicht immer gleich ‚gefragt‘ waren. Daraus ergab sich ja im Laufe des Projekt die Möglichkeit der ‚kleinen Beratung‘, wobei im Vorfeld bereits die Zusammensetzung des Beraterteams eruiert wurde. Somit hat sich aus dem Verlauf des Projektes ergeben, dass bei einem frühen Planungsstadium ein möglichst breit aufgestelltes Beraterteam mit Moderation von Vorteil ist, jedoch bei bereits konkreten Fragestellungen seitens des zu Beratenden auf die Moderation verzichtet werden kann und nur jene Fachbereich hinzugezogen werden, die für notwendig erachtet werden.“

R. Heimrath, Konsulent Energietechnik

... „Es ist sicherlich nicht immer notwendig sämtliche Fachbereiche in ein Beratungsgespräch zu integrieren, vor allem wenn bei der Vorbereitung des Beratungsgesprächs mit dem Kunden die Themenfelder definiert werden.“

H. Staller, Konsulent Architektur

Frage 5)

Ist aus der Sicht des Fachberaters die Moderation der Beratungssitzungen als sinnvoll einzustufen?

... „Ja !!“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Bei der „Großen Runde“ ist eine Moderation sehr empfehlenswert bzw. sinnvoll. Die Berater neigen dazu schnell das Thema zu wechseln und zwischen den Fachbereichen hin und her zu springen. Oft ist die gemeinsame Betrachtung von zwei oder drei Fachbereichen notwendig, oft führt das aber nur zur Verwirrung des Beratungskunden. Der Moderator kann hier sehr gut das Beratungsgespräch lenken und nach Diskussion eines Problems eine Zusammenfassung der Beratungsinhalte fordern. Wichtig dabei ist jedoch, dass der Moderator auch das dazugehörige Fachwissen besitzt um in bestimmten Situationen zielführend eingreifen zu können.“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik

... „Ja. Insbesondere dann wenn die Protokolle, die Vorbereitung, allenfalls aber auch die Nachfrage des Kunden vom Moderator abgedeckt wird.“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Die Moderation ist sehr sinnvoll, da sie auf ein Gleichgewicht der Fachdisziplinen innerhalb des zeitlich vorgegebenen Rahmens achtet.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

... „Bei Beratungen in größeren Runden (d.h. über 4 Teilnehmer) ist meiner Meinung nach eine Moderation unbedingt erforderlich. Bei den Beratungen in kleinen Runden (d.h. maximal 4 Teilnehmer), bei denen ich dabei war, gab es keine Moderation und es war aus meiner Sicht auch nicht notwendig.“

H. Schranzhofer, Konsulent Energietechnik

... „Moderation ist sehr sinnvoll, da diese eine ausgewogene Beratung gewährleistet.“

H. Staller, Konsulent Architektur

Frage 6)

Auf welche Zielgruppe (private Bauherren, Planer, Investoren, Betreiber, Nutzer) sollten sich in Zukunft integrale Beratungsgespräche fokussieren?

... „Planer unter Teilnahme Ihrer Auftraggeber. Ggf. ist die Akquirierung jedoch umgekehrt; d.h. Bauherr, Investor, Betreiber, Nutzer sind die eigentlichen Beratungsgespräch-Auftraggeber und „drängen“ Ihre Planer zum Beratungsgespräch.“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Primär sollten die Beratungen im Bereich der privaten Bauherren und Planer durchgeführt werden. Das Fachwissen das auf Seiten der Planer und privater Bauherren vorhanden ist, ist teilweise sehr auf ein bestimmtes Thema eingeschworen. Besonders durch eine integrale Beratung kann der Horizont dieser Zielgruppe erweitert werden. Alteingeschworene Vorgangsweisen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen, können dadurch verbessert werden. In der Zielgruppe Investoren, Betreiber und Nutzer können Beratungen zur Sensibilisierung hinsichtlich des Energieeinsatzes und zur Steigerung des Umweltbewusstseins beitragen. Weiters kann das Nutzerverhalten, dass ja wesentlich für den Energieeinsatz im Betrieb verantwortlich ist, geschult werden.“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik

... „Ich sehe hier keinen Änderungsbedarf im Verhältnis zu den bisherigen Kunden. Grundsätzlich ist in jedem Fachbereich bei jeder Zielgruppe nutzen zu ziehen. Man könnte sich erlauben die Frage nach politischer Wichtigkeit oder Klimawirksamkeit eines begrenzten Beratungsvolumens zu ergänzen. Nach meiner Sicht ist in diesem noch recht kleinen Markt keine Fokussierung nötig.“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Hier würde ich keine Einschränkung machen wollen. Allerdings sollte der Betreiber bzw. der Nutzer bei den Gesprächen möglichst dabei sein.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

... „Ich hatte in den meisten Fällen mit Nutzern zu tun. Diese Zielgruppe ist natürlich mehr an den Problemlösungen im Betrieb interessiert. Die andere Gruppe sucht wohl eher Lösungen, um die Errichtungskosten gering zu halten. Spannend ist sicher, wenn beide Zielgruppen im Gespräch vertreten sind.“

H. Schranzhofer, Konsulent Energietechnik

... „Man sollte grundsätzlich keine dieser o. a. Zielgruppen favorisieren, es ist aber sehr wichtig wirkliche Entscheidungsträger dieser Gruppen dabei zu haben.“

H. Staller, Konsulent Architektur

Frage 7)

Ist es sinnvoll bei Sanierungsprojekten mit Plänen und Fotos zu arbeiten, oder ist eine Besichtigung des Objektes unerlässlich?

... „Eine Besichtigung ist meist unerlässlich, Pläne und Fotos zur Ergänzung (und am besten im Voraus) sind jedoch sehr hilfreich.“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Fall 1: Wohngebäude: Dabei würde ich zwei Fälle differenzieren. Wenn der Beratungskunde das Objekt bereits besitzt, kann die Beratung mit Plänen und Fotos erfolgen. Die Beratung kann in diesem Fall ohne Besichtigung abgehalten werden. Handelt es sich um ein sanierungsbedürftiges Gebäude, das der Beratungskunde erwerben möchte würde ich eine Besichtigung sehr empfehlen. Der Beratungskunde verfügt in diesem Fall sicher nicht über das für die Beratung teils notwendige Detailwissen.“

... „Fall 2: Nichtwohngebäude: Eine Begehung des Objektes ist aus meiner Sicht aufgrund der unterschiedlichen haustechnischen Systeme (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung) und der ablaufenden Prozesse (Prozesstechnik) unerlässlich.“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik

... „Eine Besichtigung deckt immer wieder dem Investor unbekannte Fallen auf und sollte unerlässlich sein. Es liegt aber eine recht große Verantwortung bzw. Erwartungshaltung am besichtigenden „Sachverständigen“ möglichst wenig zu übersehen, trotz der recht kurzen Zeit.“

... „Auch hier zeigt sich nach meiner Sicht die Wichtigkeit (geringer) fachlicher Überschneidungen bzw. gegenseitiger Ergänzungen der Beratergruppe.“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Meiner Meinung nach sind Pläne und Fotos bei Neubauten ausreichend, da ja oft noch nicht mit dem Bau begonnen wurde. Bei Sanierungen sollte immer eine Besichtigung des Objektes stattfinden, da viele Details nicht auf den Photos zu erkennen oder abgebildet sind.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

... „Ist der Kunde gut informiert und kann zu den Detailfragen Auskunft geben, muss eine Besichtigung des Objektes nicht notwendig sein. Klar ist aber, dass den Beratern bei einer Besichtigung möglicherweise Dinge auffallen, an die sie bei einem Gespräch auf Grundlage von Plänen und Fotos einfach nicht denken.“

H. Schranzhofer, Konsulent Energietechnik

... „Dies kann nicht generell beantwortet werden, sondern muss von Fall zu Fall geprüft werden.“

H. Staller, Konsulent Architektur

Frage 8)

Ist aus der Sicht des Fachberaters die Protokollerstellung der wichtigsten Ergebnisse als sinnvoll einzustufen?

... „Ja. Auch wenn Beratungsgespräch-Auftraggeber daraus Verantwortlichkeiten ableiten (wollen), die durch das Beratungsgespräch nicht abzudecken sind“.

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Aus der Sicht des Fachberaters ist die Erstellung eines Beratungsprotokolls mit Arbeit verbunden. Aus der Sicht des Kunden ist ein Beratungsprotokoll mit den wichtigsten Ergebnissen und Empfehlungen sehr sinnvoll. Der Kunde kann dann in Ruhe die besprochenen Maßnahmen nochmals durchgehen, sich weitere Informationen besorgen, eventuell aufbauend auf den besprochenen Inhalten Angebote einholen und im Bereich der Ausführung die Bauaufsicht für bestimmte Detailinhalte selber ausüben. Natürlich ist das Beratungsprotokoll als Empfehlung von Experten zu verstehen und darf nicht zur Kontrolle der Zielerreichung als Dokument verwendet werden (Rechtliche Belange).“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik

... „Ein Ergebnisprotokoll (kurz, prägnant, nachvollziehbar, mit Rückfragemöglichkeit) erscheint mir unerlässlich.“

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „Das Protokoll halte ich als Dokumentation für den Beratungskunden aber auch als Erinnerung für das Beratungsteam, falls es zu einer Zweitberatung kommt, für sehr wichtig.“

W. Streicher, Konsulent Energietechnik

...“ Die wichtigsten Ergebnisse kurz zusammenzufassen halte ich für sehr sinnvoll; der Arbeitsaufwand dafür sollte jedoch nicht übertrieben werden.“

H. Schranzhofer, Konsulent Energietechnik

... „Das Protokoll ist sicherlich ein wichtiger Aspekt, da im Protokoll in strukturierter Art und Weise die wichtigsten Maßnahmen angeführt werden können. Das Protokoll stellt auch eine Gedächtnisstütze für den Berater dar, was vor allem bei weiteren Beratungen von großem Vorteil ist.“

H. Staller, Konsulent Architektur

... „Durch die Beratungen konnten die verschiedenen Zugänge der einzelnen Fachbereiche zum Thema Gebäude großteils auf einen Nenner gebracht werden. Das gegenseitige Verständnis und die Achtung des anderen die durch die Beratungen entstanden sind können in Zukunft als Basis für eine gute erfolgreiche Zusammenarbeit dienen.“

T. Eiper, Konsulent Energietechnik

... „Für mich persönlich war dieses Projekt vermutlich von ähnlich großer Bedeutung wie für unsere Kunden. Die fachübergreifende Zusammenarbeit mit durchaus bekannten Wirkgrößen der Lehre, die gemeinsame Lösung von bau- oder haustechnischen Problemzonen hin zu mehr nachhaltiger Gebäudequalität, die gegenseitige Toleranz in fragwürdigeren Bereichen machten mir in jeder Beratung Freude und ich bedaure die relativ geringe Anzahl und das Ende dieser Beratungen und die damit vergebenen Chancen für eine weitere fachliche und persönliche Vertiefung. Obgleich mir die Schwierigkeit der gemeinsamen Terminfindung und die Probleme der Koordination mit dem Beratungskunden sehr wohl aufgefallen sind.“

Ich würde mich sehr freuen, wenn es regelmäßige und allseitig besuchte Gesprächsrunden mit aktuellen Themen der beratenden Projektteilnehmer geben könnte.

Ich bedanke mich damit auch bei den Fachkollegen dieses Projektes und bei den Moderatoren (insbesondere aber Thomas Mach), die durch umfassendes Detailwissen, Zurückhaltung und Geduld dem Projekt und jeder Einzelberatung wesentlich geholfen und zur erlebten Qualität geführt haben.

H. Hegedys, Konsulent Ökologie

... „So selbstverständlich der integrale Planungsaspekt auch scheint, die Beratungsgespräche stellten den Mangel oft klar unter Beweis. Verbesserungspotenzial im Beratungsteam: deckt nicht jeder „nur“ seinen Fachbereich ab, führen die oben angeführten Überschneidungen (Frage 3) zu unnötigen Wiederholungen.“

P. Kautsch, Konsulent Bauphysik

... „Grundsätzlich bietet diese Art der Beratung sowohl auf Kundenseite als auch auf Beraterseite viele Vorteile. Der Kunde erhält ein umfassendes Beratungspaket, das ihm die Durchführung eines in allen Bereichen optimierten, unter den Fachbereichen abgestimmten Bauprojektes, ermöglicht. Als Berater kann man einerseits viel von den anderen Fachbereichen lernen, andererseits bietet es für den einzelnen Berater die Chance ein besseres Verständnis seiner eigenen Rolle im Bauprozess zu gewinnen, was auch die Einbringung seiner fachspezifischen Themen ohne größere Reibungsverluste erleichtert. Gegenüber dem Beratungskunden sollte verstärkt versucht werden ein einheitliches, widerspruchsfreies Beratungskonzept zu verkaufen. Vor allem bei den Beratungsgesprächen wäre verstärkt darauf zu achten keine allzu großen fachlichen Meinungsverschiedenheiten vor dem Kunden auszutragen, um verunsicherte Kunden zu vermeiden.“

H. Staller, Konsulent Architektur

III.17 Literatur

- 1 AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, Institut für Nachhaltige Technologien, Feldgasse 19, A-8200 Gleisdorf, www.aee-intec.at
- 2 AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, 4.1.2003
- 3 AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, Fachabteilung 13B und 17A, Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über die Harmonisierung bautechnischer Vorschriften, 02. Mai 2005
- 4 BRUCKNER, H., MAYDL, P., Faktor 4 im NÖ Wohnbau – Umsetzung in einem Pilotprojekt, Schlussbericht, Wien, Mai 2004
- 5 BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG, Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BRD im Januar 2001, 2. Nachdruck
- 6 BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH, Energieausweis-Vorlage-Gesetz – EAVG, 137. Bundesgesetz, ausgegeben am 3. August 2006
- 7 BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.), Die österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung, Österreichs Zukunft nachhaltig gestalten, eine Initiative der Bundesregierung
- 8 BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (BMWA), Energiebericht 2003 der Österreichischen Bundesregierung, Ist-Situation der einzelnen Energieträger und Märkte, Strategieteil zur Fortentwicklung der Österreichischen Energiepolitik
- 9 BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, INNOVATION UND TECHNOLOGIE (BMVIT), Renngasse 5, A-1010 Wien, www.bmvit.gv.at
- 10 CEPHEUS, Cost Efficient Passive Houses as EUropean Standard; Ein Projekt innerhalb des THERMIE-Programms der Europäischen Kommission, Generaldirektion Transport und Energie, Projekt-Nummer: BU/0127/97, Laufzeit: 1/98 bis 12/01
- 11 FIA-PROJEKT-FORSCHUNGS-INFORMATIONEN-AUSTAUSCH, Integrale Planung energieoptimierter Gebäude, Fachinstitut Gebäude-Klima e.V., Bietigheim-Bissingen 1999
- 12 GEISLER, S., BRUCK, M., ECO-Building - Optimierung von Gebäuden, durch Total Quality Assessment (TQ-Bewertung), Kostengünstige, nutzer- und umweltfreundliche Gebäude durch intelligente Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Vermarktung, Österreichisches Ökologie-Institut, ein Projekt der Programmlinie Haus der Zukunft, 2001
- 13 GEISLER, S., BRUCK, M., LECHNER, R., Total Quality Planung und Bewertung, (TQ-PB) von Gebäuden, Österreichisches Ökologie-Institut, ein Projekt der Programmlinie Haus der Zukunft, 2004
- 14 GRABHER, A., NARODOSLAWSKY, M., ECKER, H., RETZL, H., Leitfaden zur Umsetzung der Local Agenda 21 in Österreich, TU Graz, Institut für Verfahrenstechnik, Institut DDr. Retzl, Projektleitung: Gabriele Langschwert BMUJF, Abteilung Verkehr, Mobilität, Raumordnung und Lärm Stubenbastei 5, 1010 Wien, erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie
- 15 HAUS DER BAUBIOLOGIE, Moserhofgasse 37, 8010 Graz, Austria, <http://www.haus-der-baubiologie.at/>
- 16 IFZ, Interuniversitären Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, A-8010 Graz, www.ifz.tugraz.at
- 17 IGE, Forschungsschwerpunkt Integrierte Gebäudeentwicklung, Technische Universität Graz
- 18 IG Passivhaus, Interessensgemeinschaft für das Passivhaus; Netzwerk für Information Qualität und Weiterbildung, www.igpassivhaus.at
- 19 Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz, Inffeldgasse 25 B, 8010 Graz, www.iwt.tugraz.at

- 20 JUNGMEIER ET AL., GEMIS- Österreich Energetische Kennzahlen im Prozesskettenbereich, Nutzenergie- Energiedienstleistung, im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Graz 1996
- 21 LEARNCONSULT, DI Meitz & Ing. Pock OEG, Softwareentwickler, www.learnconsult.com
- 22 LÜTZKENDORF, T., Nachhaltiges Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken, Kurzstudie für das BMVBW, Universität Karlsruhe (TH), Mai 2002
- 23 MACH, T., Die thermische Simulation als Planungsinstrument des Hochbaus, Rahmenbedingungen, Fallstudien und Leitfaden, Dissertation an der Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Graz, April 2008
- 24 MICHLMAIR, M., MACH T., Bearbeitungsteil „Energieeffiziente Gebäude“ aus: MAYDL et al., Planungsleitlinien zur Umsetzung der Strategie Nachhaltig Bauen und Sanieren in der Steiermark, Forschungsprojekt, Institut für Materialprüfung und Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz, in Arbeit
- 25 MÜLLER, C., Der virtuelle Projektraum, Organisatorisches Rapid-Prototyping in einer inter-netbasierten Telekooperationsplattform für Virtuelle Unternehmen im Bauwesen, Dissertation Karlsruhe 1999
- 26 ÖGUT, Die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik, www.oegut.at/
- 27 OIB, Österreichisches Institut für Bautechnik, Schenkenstraße 4 , A-1010 Wien, www.oib.or.at
- 28 ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT, Heinestraße 38, A- 1020 Wien, www.on-norm.at
- 29 PASSER, A., Dissertation von Alexander Passer, Institut für Materialprüfung, Technische Universität Graz, in Arbeit
- 30 PASSIVHAUS INSTITUT, Rheinstrasse 44/46, D-64283 Darmstadt, www.passiv.de
- 31 PROJEKTFABRIK WALDHÖR KEG, Wien
- 32 PROTEKT, Programm zur Terminkoordination, www.learnconsult.com/protekt
- 33 REA, Ressourceneffizienzausweis, Software zur Bewertung des Ressourcenverbrauchs von Baumaßnahmen, Unterlagen zur Verfügung gestellt von Univ. Prof. Peter Maydl, Institut für Materialprüfung, Technische Universität Graz
- 34 STATISTIK AUSTRIA, Bundesanstalt Statistik Österreich, Guglgasse 13, A-1110 Wien, www.statistik.at
- 35 STEINMANN, F., Modellbildung und Computerunterstütztes Modellieren in frühen Phasen des architektonischen Entwurfs, Dissertation, Fakultät für Bauingenieurwesen der Bauhaus-Universität Weimar, 1997
- 36 STREICHER, W., HEIMRATH, R., MACH, T., KOUBA, R., THÜR, A., JÄHNIG, D., SUSCHEK-BERGER, J., ROHRACHER, H., KRAPMEIER, H., Benutzerfreundliche Heizungssysteme für Niedrigenergie- und Passivhäuser, Programmlinie „Haus der Zukunft“, Institut für Wärmetechnik, TU Graz, 2004
- 37 TORGHELE, K., Arbeitsunterlagen. Grundlagen der Bauökologie, Ökologische Bewertungsverfahren, Krems im Oktober 2004
- 38 UIA/AIA World Congress of Architects, Chicago, 18-21 June 1993, Declaration of Interdependence for a Sustainable Future, entnommen aus www.uia-architectes.org im August 2007
- 39 UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT & DEVELOPMENT RIO DE JANERIO, Brazil, 3 to 14 June 1992, AGENDA 21, United Nations Sustainable Development
- 40 WIRTSCHAFTKAMMER ÖSTERREICH (HRSG.), Innovation & Klima, Innovative Klimastrategien für die österreichische Wirtschaft, unter Mitarbeit von Industriellenvereinigung, Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Wegener Center for Climate and Global Change, Technische Universität Graz, KWI Management Consultants & Auditors GmbH, 2006
- 41 ZAMG, Zentralanstalt für Metrologie und Geodynamik, Hohe Warte 38, A-1190 Wien, www.zamg.ac.at

Koordination

Institut für Wärmetechnik (IWT), Technische Universität Graz
DI Dr. Thomas Mach
Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Streicher

Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ)
Mag. Sirit Kostron
DI Susanne Bruner-Lienhart

Konsulenten

Institut für Hochbau und Bauphysik, Technische Universität Graz
Univ.-Prof. Mag. DI Dr. Dr. Peter Kautsch
DI Herwig Hengsberger

Haus der Baubiologie, Graz
BMST Ing. Heribert Hegedys
DI Michael Pock
Dr. Romana Ull
Ing. Günther Dörr
DI Martin Meißnitzer
DI Gertrud Holzleitner

Institut für Wärmetechnik (IWT), Technische Universität Graz
Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Streicher
DI Dr. Richard Heimrath
DI Dr. Hermann Schranzhofer
DI Thomas Eiper

Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie (AEE INTEC)
Ing. Christian Fink
DI Ernst Blümel
Ing. Josef Schröttner

weitere Beteiligte
Mag. Hermann Gigler
Architekt DI Heimo Staller
Dr. Bernhard Lipp
Ing. Hannes Gerstmann
DI Alexander Passer, MSc.

Kooperationen

ÖKOINFORM - Informationsknoten für ökologisches Bauen
LEARNCONSULT - DI Meitz & Ing. Pock OEG

