

Ascona GbR

Gesellschaft für ökologische Projekte

in Zusammenarbeit mit Legep Software GmbH Dachau, Hati GmbH Berlin, Institut für Arbeits- und Baubetriebswissenschaft ifa Stuttgart

Ascona König – Jama GbR
Gesellschaft für ökologische Projekte
Architekt Dipl. Ing. Holger König
Wacholderweg 1 82194 Gröbenzell

☎ 0049 (0) 8131-276983
📠 0049 (0) 8131 – 276985
📧 mail@ascona-koenig.de

LEGEp Software GmbH
Michael Beyer
Wilhelm-Maigatter-Weg 1, 85221 Dachau

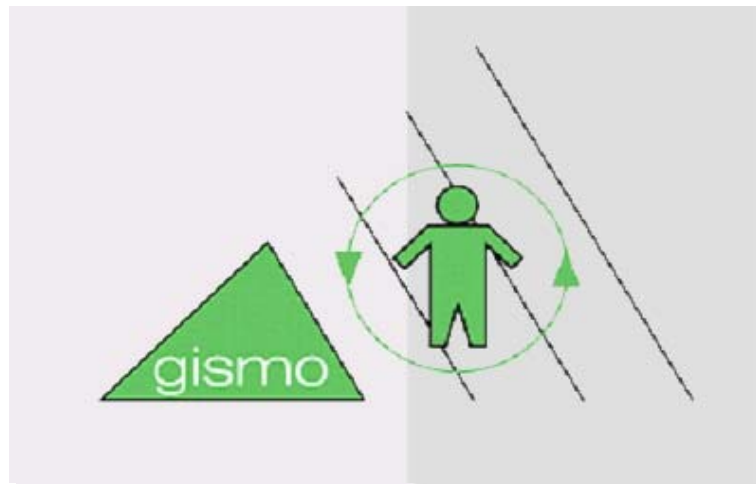
☎ 0049 (0) 8131-276983
📠 0049 (0) 8131-276985
📧 info@legep.de

HATI GmbH
Wrangelstrasse 50
10997 Berlin
☎ 0049 (0) 30-6149090
📠 0049 (0) 30-6149981
📧 thomas@hati.de

KMD System Consult
Steinstrasse 2
70794 Filderstadt
☎ 0049 (0) 711-222045821
📠 0049 (0) 711-22045850
📧 dressel@ifa-bau.de

GISMO

Ganzheitliche Integration von Sanierung und Modernisierung
Teilprojekt A: Management, Simulation und Bewertungswerkzeuge
Abschlußbericht über ein Forschungsprojekt



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 19 W3031A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren Dipl. Ing. Architekt Holger König und Peter Thomas.

Stand April 2007

Veranlassung und Vorbemerkungen

Bei zukünftigen Verbesserungen des Baubestandes wird für die Wohnungsunternehmen oder Immobilienbesitzer nicht mehr nur die technische Optimierung im Vordergrund stehen, sondern auch die Integration von Bewohnerinteressen in das Erneuerungskonzept. Die Baumaßnahmen sollen nicht nur „für die Bewohner“ sondern „mit den Bewohnern“ erarbeitet werden. Die Bewohnerschaft, ihre Bedürfnisse und Sichtweisen einer nachhaltigen Verbesserung der Wohnqualität sind als wesentliche Bestimmungsfaktoren der Bestandsveränderung zu sehen.

Jede Idee zur gebäudetechnischen Innovation im Sinne einer „nachhaltigen Bewirtschaftung des Wohnungsbestandes“ steht und fällt mit der Bereitschaft der Bewohner, diese Innovation auch als Mehrgewinn an Wohnungsqualität anzunehmen.

Vor diesem Hintergrund ist das Ziel des Teilprojektes die Probleme und Risiken bei der Verbesserung des Gebäudebestandes aufzuzeigen und Hilfsmittel bereitzustellen, die die alle Beteiligten zu einer besseren Zusammenarbeit verhilft. Der umfangreiche Informationsaustausch soll außerdem dazu beitragen Blockadehaltungen während der Planungs- und Bauphase zu vermeiden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	6
1 Das Bauen im Bestand – besondere Anforderungen an die Planung und Durchführung der baulichen Erneuerung im bewohnten Zustand.....	9
1.1 Grundlagen zur Beschreibung und Beurteilung vorhandener Bauteile und bestehender Gebäude	9
1.2 Analyse und Diagnoseinstrument für den Bauzustand mit besonderer Berücksichtigung von Risikostoffen	10
1.3 Erneuerungsszenarien - Instandsetzung, Modernisierung, Rückbau	10
1.4 Informationen für die Beteiligten am Erneuerungsvorhaben.....	10
1.5 Netzbasierte Arbeitsweise	11
2 Probleme der Gebäudeerneuerung und besondere Anforderungen an die Planungsbeteiligten bei Gebäuden im bewohnten Zustand.....	2-13
2.1 Defizite	2-13
2.1.1 Defizite in der Ausbildung.....	2-13
2.1.2 Defizite bei Planungshilfsmitteln.....	2-14
2.1.3 Defizite bei sozialer Kompetenz der Durchführungsbeteiligten.....	2-15
2.1.4 Defizite beim Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationssystemen.....	2-15
2.2 Anforderung an neue Hilfsmittel für die Bearbeitung des Baubestandes	2-15
2.2.1 Bestandselementekatalog	2-16
2.2.2 Instandsetzung-, Sanierungs- und Modernisierungselemente	2-17
2.2.3 Risikoinformationen	2-18
2.2.4 Diagnosemethoden	2-19
2.2.5 Bewertungsverfahren	2-19
2.2.6 Zusätzliche Informationen für die Akteure des Modernisierungsprozess.....	2-19
2.2.7 Zusammenarbeit der Akteure (Collaboration) über das Internet	2-21
3 Bestandselementekatalog und Risikoinformationen.....	3-23
3.1 Gebäudebestand	3-23
3.2 Abbildung des Gebäudes nach der Elementmethode der bauteilorientierten Kostenplanung nach DIN 276.....	3-25
3.2.1 Elementmethode als bauteilorientierte Kostenplanung nach DIN 276	3-25
3.2.2 Die Kostengliederung der DIN 276.....	3-25
3.3 Bestandselemente	3-26
3.3.1 Bestandselemente für die Baukonstruktion.....	3-26
3.3.1.1 Auswahl der beschriebenen Bauteile.....	3-26
3.3.1.2 Beispielhafte Liste der beschriebenen Bestandselemente	27
3.3.2 Bestandselemente für die technische Anlage	29
3.3.2.1 Auswahl der technischen Anlagen und Anlagenbauteile	29
3.3.2.2 Beispielliste der beschriebenen Elemente	30
3.3.3 Baustoffe mit gesundheitlichem Risiko (Materialien, Positionen, Elemente)	33
3.3.4 Bestandselemente mit Risikomaterialien.....	35
3.3.5 Informationen über das Verhalten bei Risikostoffen.....	36
4 Diagnosemethoden, Bewertungsverfahren, Sanierungselemente	39
4.1 Checklisten	39
4.2 Diagnoseinstrumente für Bauteile.....	39
4.2.1 Diagnosedaten nach IP Bau.....	39
4.2.2 MER HABITAT	41
4.2.3 Diagnosemethode nach DUEGA.....	41
4.2.4 EPIQR	41
4.2.5 S-S-B Barometer	41
4.2.6 Bauerneuerung nach Halter	41

4.3	Diagnosesystematik in GISMO	43
4.3.1	Gebäudeerfassung und Auswertung der Instandsetzungselemente.....	44
4.3.2	Vor-Ort-Diagnose	45
4.3.2.1	Diagnosebeschreibung nach Kostengruppen DIN 276.....	45
4.3.2.2	Grobdiagnose	46
4.3.2.3	Feindiagnose	46
4.3.2.4	Umsetzung im Programm	46
4.3.3	Indirekte Folgen einer Maßnahme.....	48
4.3.4	Dokumentation	49
4.4	Erneuerungselemente Sanierung	49
4.4.1	Bautenschutz und Sanierung:	50
4.4.2	Innenraumschadstoffe	50
4.4.3	Versicherungsschadensfälle	52
4.4.4	Erneuerungssysteme für die energetische Modernisierung	52
4.5	Rückbauelemente	52
4.5.1	Rückbauprozestypen	53
5	Informationen für die Planungs- und Bewirtschaftungsphase	55
5.1	Probleme der Informationsbereitstellung von der Planungsphase in die Nutzungsphase.....	55
5.2	Digitalisierung der Information und digitale Kette	55
5.2.1	Erfahrungsdokumentation	55
5.2.2	BBR- Dokumentationsrichtlinie.....	59
5.2.3	Eigner-Handbücher für schwimmende Häuser.....	60
5.3	Information „on demand“ für unterschiedliche Nutzungsgruppen	62
5.3.1	Mieter – Amateur.....	65
5.3.2	Hausmeister, Hausverwaltung Semiprofessional	69
5.3.3	Handwerker - Professional	73
6	Modernisierungsplanung unter ökonomischen, energetischen und ökologischen Gesichtspunkten für das Wohnungsunternehmen	6-78
6.1	Umsetzung im Softwareaufbau	80
6.1.1	Instandsetzungsbedarf	80
6.1.2	Risikoinformationen.....	82
6.1.3	Differenzierung von Instandsetzungs-, Sanierungs- und Modernisierungskosten	84
6.2	Vorbereitung der neuen Nutzungsphase	85
6.2.1	Folgekosten Reinigung, Wartung, Instandsetzung, Betrieb	85
6.2.2	Betriebskosten nach der Energiebedarfsberechnung entsprechend EnEV ..	88
6.2.3	Dokumentationszusammenstellung.....	89
6.2.4	Ablagesystem Hausakte.....	92
7	Netzbasierte Arbeitsweise	93
7.1	Lokale Programme und Web-basierte Programme.....	93
7.1.1	Installation	93
7.1.2	Problemsituationen.....	94
7.1.3	Softwaretechnik und Werkzeuge.....	94
7.2	Lösungsansätze für LEGEP –Integration in den Projektraum	95
7.2.1	Lösungsansatz A: Dokumentenablage.....	95
7.2.2	Lösungsansatz B: Das Programm soll bedienbar sein.....	97
7.2.3	Lösungsansatz C: Application Service Providing (ASP).....	99
7.2.4	Lösungsansatz D: WEB taugliches Programm.....	100
7.2.5	Resultat	101
8	Projektanwendung.....	103
8.1	Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10	103
8.1.1	Altbau Nürnberg Baualtersklassen 1930-1950.....	103
8.1.2	Basisdaten.....	103
8.1.3	Ergebnis Bestandsgebäude	104

8.1.4	Energetische Modernisierung.....	104
8.1.5	Modernisierungsvariante Niedrigstenergie.....	105
8.1.6	Risikomaterialien und Sanierungskosten.....	108
8.2	Portfolioerfassung für Kirchengemeinden.....	109
8.3	Mehrfamilienhaus 50er Jahre , Bernsteinstrasse 1-3, Karlsruhe.....	112
8.3.1	Methodik der Kostenermittlung.....	113
8.3.2	Einsatz von LEGEP und Ergebnisse.....	113
8.3.2.1	Gebäudemodellierung.....	114
8.3.2.2	Baumaßnahmen.....	114
8.3.2.3	Instandsetzungs- und Modernisierungskosten.....	115
8.3.2.4	Folgekosten.....	115
8.3.2.5	Ökologie.....	115
8.3.2.6	Ergebnis.....	115
8.4	Forststrasse - Karlsruhe.....	115
8.4.1	Risiko -Informationen.....	116
8.4.2	Instandsetzungs- und Modernisierungskosten.....	117
8.5	Evaluation der Ergebnisse.....	120
8.5.1	Architekturbüro Archis.....	121
8.5.2	Projekt Server und share-Point Technologie:.....	122
8.5.3	Projekt Server und share-Point Technologie:.....	122
8.5.4	Beirat.....	128
9	Dissemination.....	129
9.1	Internetauftritt.....	129
9.2	Unternehmensberatung Institut für Arbeitswissenschaft.....	130
9.3	Buchpublikation.....	130
9.4	Gebäudedatenbank.....	131
10	Fazit und Ausblick.....	133
10.1	Fazit.....	133
10.2	Ausblick.....	133
10.3	F&E-Bedarf.....	133
10.3.1	Recycling – Reverse-Engineering.....	134
10.3.2	Lebenszyklusbetrachtung „Gesundheit, Wohlbefinden, Komfort“.....	134
11	Ergebniskontrollbericht.....	135
11.1	Förderpolitische Ziele des Programms und eigene Ergebnisse.....	135
11.2	Wissenschaftlich-technisches Ergebnis, Nebenergebnisse und gesammelte Erfahrungen.....	135
11.3	Fortschreibung des Verwertungsergebnisses.....	139
11.4	Arbeiten, die keine Lösungen gefunden haben.....	139
11.5	Einhaltung von Kosten und Zeitplan.....	139
12	Glossar.....	141
12.1	Allgemeine Begriffe.....	141
12.2	Allgemeine ökologische Begriffe.....	141
12.3	Begriffe der Hardware und Software.....	142
12.4	Begriffe der Elementmethode.....	143
12.5	Begriffe des Bauunterhalt.....	145
13	Literaturverzeichnis.....	149

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb..1-1:	Akteure und Bauphasen.....	11
Abb..1-2:	Gismo-Produktmodell.....	12

Tab.2-1: Baubestand innerhalb der BRD	2-13
Tab.2-2: Vergleich zwischen Neubau- und Bestandselement	2-16
Abb.2-3 Wasseranschluss mit KW und WW getrennt.....	2-17
Abb.2-4: Leistungsmerkmale der LEGEP Software in den Bauphasen	2-21
Abb.2-5: Gismo- Plattform, Akteure und Phasen	2-22
Tab.3-1: Baualtersklasseneinteilung des ifib in zehn Baualtersklassen	3-25
Tab.3-1: Bauelementekatalog für Bestandskonstruktionen	29
Tab.3-3: Bauelementekatalog für Sanitärgegenstände	31
Abb.3-4: Beschreibung eines Bestandsgebäudes mittels Bestandselementen	32
Abb.3-5: Zuordnung eines realen Bauteils zu einem Bestandselement	33
Tab.3-6 Risikostoffe und Zuordnungen zu Bauteilen und Materialgruppen.....	35
Tab.3-7 Verknüpfung von Bauelement mit Material und Risikoinformation	36
Tab.3-8 Ausgabefunktionen für Risikoinformationen	37
Abb. 4-1: Verwaltungs- und Unterhaltsorganisation während Betrieb	42
Abb. 4-2: Projektorganisation für eine Erneuerung	43
Abb.4-3: Vorgabe von Instandsetzungszyklen für jedes Bestandsbauteil.	44
Abb.4 -4: Ausweisung des Instandsetzungsüberhangs	45
Tab.4 -5 Diagnosecode.....	46
Abb.4 -6: Diagnoseinstrument für Bauelemente nach Kostengruppen	47
Abb.4 -7: Diagnoseinstrument für Bauelemente nach Kostengruppen	47
Tab.4 -8 Häufige Sanierungsfälle bei Bestandsgebäuden.....	50
Tab.4 -9 Sanierungspositionen und Elemente in der Datenbank.....	50
Tab.4 -10 Mögliche Innenraumluftschadstoffe	50
Tab.4-11 Beispielseite aus dem AGÖF- Katalog	51
Tab.4-12 Mögliche Schadensfälle mit Versicherungsfolgen	52
Tab.4 13 Elemente für die energetische Modernisierung	52
Abb.4-14 Typen für Rückbauelemente	54
Abb.5-1 LG-Berlin Urteil	58
Abb.5 -2 Inhaltsverzeichnis: Eigner-Handbuch für Sportboote	62
Abb.5-3: Titelseite der elektronischen Gebrauchsanleitung für Mieter	65
Abb.5-4: Basisseite Fensterbeschläge ölen.....	68
Abb.5-5: Bedienung des Heizkörper-Thermostatventils.....	69
Abb.5-6: Basisseite mit der Beschreibung des Filters.	70
Abb.5-7: Basisseite mit der Tätigkeitsbeschreibung in einem Popup-Fenster.....	72
Abb.5-8: Übersichtsseite für Fachhandwerker	73
Abb.5-9: Anleitung für den Kundenumgang	74
Abb.5-10 Sanitärleitungsplan.....	75
Abb.6-1: Ablauf einer Bestandserfassung – Beurteilung – Maßnahmekonzept – Durchführung	79
Abb.6-2: Vorgabe von Instandsetzungszyklen für jedes Bestandsbauteil.	80
Abb.6-3: Projektanlage „DIAGNOSE“	81
Abb.6-4: Kostenübersicht Instandsetzung und Sanierung.....	81
Abb.6-5: Ausweisung des Instandsetzungsüberhangs	81
Abb.6-6: Zusatzinformationsverwaltung.....	82
Abb.6-7: Informationsanzeige	83

Abb.6.-8: Dokumentenansicht „Klebstoffe“	83
Abb.6.-9: Dokumentenverwaltung in der Projektdatei.....	83
Abb.6 -10: Szenarien und Zielkonzepte	84
Abb. 6-11: Instandsetzung, Neubaumaßnahmen und Maßnahmenpakete	84
Abb. 6-12: Grafische Auswertung einer energetischen Sanierung	85
Abb. 6-13: Projektzusammenstellung nach Folgeelementen.....	86
Abb. 6-14: Kostengruppen nach DIN 276 und Folgekosten nach Bereich sortiert.....	86
Abb. 6-15: Grafische Darstellung der Folgekosten nach KGR 276.....	87
Abb. 6-16: Kostengliederung der Folgekosten nach DIN 18960.....	87
Abb. 6-17: Grafische Darstellung der KGR DIN 18960.....	88
Abb. 6-18: Beliebige Differenzierung der Kostengruppen.....	88
Abb. 6-29: Senkung der Betriebskosten im 8. Jahr durch Baumaßnahme	89
Abb. 6-20: Auswahl von Dokumenten.....	89
Abb. 6-21: Dokumente für das Planungsbüro	90
Abb.6-22: Dokumente für die Gebäudebewirtschaftung	90
Abb.6-23: Dokument für den Umweltbeauftragten.....	91
Abb.6-24: Dokument für den Gebäudenutzer	92
Abb. 6-25: Dokumenten-Ablagesystem	92
Abb.7-1 Lösungsansatz A1	96
Abb.7-2 Lösungsansatz A2.....	97
Abb.7-3 Lösungsansatz B1	98
Abb.7-4 Lösungsansatz B2.....	99
Abb.7-5 Lösungsansatz C.....	100
Abb.7-6 Lösungsansatz D.....	101
Abb.7-7 Realisierte Plattform des Gesamtprojektes	101
Abb. 8-1: Das Gebäude vor und nach der Durchführung der Maßnahmen	103
Tab. 8-2: Basisdaten eines Mehrfamilienhauses in Nürnberg	103
Tab. 8-3: Modernisierungsvarianten	105
Abb.8-4 Wärmedämmverbundsystem auf Polystyrolbasis.....	105
Abb. 8-5 Lebenszykluskosten Variante 3.2.....	106
Abb.8-6 Lebenszykluskosten Variante 3-2 kumuliert.....	106
Abb.8-7 Endenergiebedarf Variante 3.2.....	107
Abb. 8-8 Treibhauspotenzial Variante 3.2.....	107
Abb. 8-9 Barwertverlauf Variante 3.2	108
Abb.8-10 Problemstoffe im Baubestand	109
Abb.8-11 Analytikskosten für die Vorbereitung der Sanierung	109
Abb.8-12 Portfolio Martinsgemeinde.....	110
Abb.8-13 Portfolio Thomasgemeinde.....	110
Abb.8-14 Portfolio Stiftsgemeinde.....	111
Abb.8-15 Objekt Jugendhaus - Szenarien	111
Abb.8-16 Folgekostenberechnung.....	112
Abb.8-17 Mehrfamilienhaus 50er Jahre	112
Abb.8-18 Mehrfamilienhaus 70er Jahre	116
Abb.8-19 Fassadensanierung, alte Asbestzement- und Mineralfaserplatten.....	117

Tab.8-20 Kostenberechnung der Modernisierungsvarianten	120
Abb.8-21 Modernisiertes Gebäude 11-2006	120
Abb.9-1 Internetseite GISMO-PROJEKT.de	129
Abb.9-2 Baukostenatlas 2005	131
Abb.9-3 Gebäudekatalog LEGEP-Datenbank.....	131
Abb.10-1 Schwimmhaus – kein traditionelles Hausboot.....	135
Abb.10-2 Infoseite Wärmepumpe mit Hyperlinks.....	136
Abb.10-3 Raumbuch Schwimmhaus.....	137
Abb.10-4 Infoseite Technikraum	138

1 Das Bauen im Bestand – besondere Anforderungen an die Planung und Durchführung der baulichen Erneuerung im bewohnten Zustand

Der Baubestand in Deutschland ist mit geschätzten 10 Mrd. to Baumassen, bzw. 126 to Baumassen/EW ^[ENQ99] das größte Materiallager mit einer hohen Bedeutung für die ökonomische wie ökologische Entwicklung des Landes. Daraus zeichnen sich zwei mögliche Hauptaufgaben für Planer, Architekten und das Baugewerbe in den nächsten Jahrzehnten ab. Zum einen wird der Bauunterhalt, die Instandsetzung bzw. die Modernisierung eine umfangreiche Arbeitsaufgabe mit großem Wachstumspotenzial darstellen. Zum anderen können sich Entscheidungen zu Demontage- oder Rückbaumaßnahmen aus der Analyse des Bestands ergeben. Für beide Vorgänge erfordert das Planen und Bauen im Altbaubestand ein hohes Maß an Fachwissen, - können und insbesondere Praxiserfahrung bei allen am Bau Beteiligten. Vielfältige historische Konstruktionen und teilweise nicht mehr bekannte Baumaterialien sind vorzufinden und stellen die Planer vor Probleme des Erkennens, Einordnens und Beurteilens.

In Berlin wurden beispielsweise bei der Sanierung von Altbauten bzw. dem erstmaligen Einbau eines Wohnungsbadens grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten von allen beteiligten Akteuren nicht erkannt. Dass die Holzkonstruktion des Decken-/Fußbodenaufbaus gegen eindringende Feuchtigkeit von oben geschützt und die einschlägigen Regeln der Technik eingehalten wurden, soll hier grundsätzlich unterstellt werden. Nicht bekannt war, dass beim Baden oder Duschen der Wasserdampf in eine diffusionsoffene Holzbalkendecke eindringt und dieser Wasserdampf genau unterhalb der Sperrschicht kondensiert. Zu dieser Erkenntnis war man erst nach vielen Schadensfällen gelangt.

Die Internationale Bauausstellung GmbH hat sich dieser Problematik angenommen und in zahlreichen Publikationen Lösungen zur Belüftung von Holzbalkendecken dokumentiert [IBA84].

Neben diesem Prozess des kollektiven Erkennens, Einordnens und Beurteilens sind zusätzlich die Ursachen für Bauschäden sowie Quellen möglicher Schadstoffe aus Verarbeiter- und Nutzersicht im Einzelfall zu analysieren.

Aus unklaren Entscheidungsgrundlagen resultierend, wird in vielen Fällen der Altbau unangemessen saniert oder frühzeitig zugunsten eines Neubaus beseitigt und damit die Verbrauchsrate begrenzter Ressourcen gesteigert. Deshalb besteht im Rahmen der Lebensdauerverlängerung des Altbaubestandes ein hoher Bedarf an professionellen Hilfsmitteln und Werkzeugen für die Analyse-, Planungs-, Bau- und Unterhaltsaufgaben.

1.1 Grundlagen zur Beschreibung und Beurteilung vorhandener Bauteile und bestehender Gebäude

Zur Beurteilung vorhandener Bausubstanz wird ein Katalog konzipiert und erstellt, der Bauteile und technische Anlagen des Bestands für unterschiedliche Gebäudetypen und Baualtersklassen beschreibt. Im Unterschied zu vorhandenen Katalogen, die vorzugsweise für die energetische Sanierung entstanden sind und sich auf die Bauwerkshülle konzentrieren, können unter Verwendung des im Projekt zu erarbeitenden Bestandselementekataloges Gebäude nahezu vollständig beschrieben werden.

Der Elementkatalog ist ein Werkzeug zur Unterstützung der Entscheidungsfindung bei der Planung. In ihm werden Bauteile nach verschiedenen Kriterien beschrieben. Ein Katalog sollte die Elemente des Rohbaus (Gründung, Außenwand-, Decken- und Dachkonstruktion), des Ausbaus (Innenwandkonstruktion, konstruktive Einbauten) und der gebäudetechnischen Anlagen (Heizung, Sanitär, Lüftung, Elektro) zur Beschreibung eines Gebäudes beinhalten. Die einzelnen Elemente werden in ihrer Beschaffenheit, Zusammensetzung und Konstruktion in ihren Schichten und Bestandteilen durch

semantische, numerische und graphische Angaben beschrieben und festgehalten. Neben der Bereitstellung von Dokumenten für den Elementkatalog, die sich für einen sofortigen Einsatz beim Planen und Bauen im Bestand eignen, enthält der Bericht prinzipielle Hinweise zum Aufbau eines Elementkataloges und von Datenblättern zur Beschreibung von Bauteilen und haustechnischen Systemen im Gebäudebestand. Diese dienen als Grundlage für eine spätere Erweiterung und Vervollständigung des Elementkataloges – auch für Dritte.

1.2 Analyse und Diagnoseinstrument für den Bauzustand mit besonderer Berücksichtigung von Risikostoffen

Zur Unterstützung der Planer bei der systematischen Erfassung und Beurteilung des Bauzustandes wird ein Analyse- und Diagnoseinstrument für die Zustandsbeschreibung der Bausubstanz und der technischen Ausstattung entwickelt. Durch die Verknüpfung der Bauteilbeschreibungen mit Risikoinformationen bei bestimmten gesundheits- und umweltgefährdenden Altstoffen, soll der Planer frühzeitig auf besonders zu berücksichtigende Gebäudezustände und Bauteile sensibilisiert werden. Je nach Risikostufe kann die Modernisierung des Gebäudes im bewohnten Zustand dadurch obsolet werden.

1.3 Erneuerungsszenarien - Instandsetzung, Modernisierung, Rückbau

Für die ökonomische und ökologische Bewertung von Sanierungs-, Modernisierungs-, Umbau- oder Rückbaumaßnahmen wird eine prinzipielle Vorgehensweise unter Verwendung des Elementkataloges für Bestandsbauten und der weiterentwickelten Diagnosemethode erarbeitet und erprobt. Folgendes Vorgehen ist vorgesehen: Aus der Zustandsbeschreibung der Bausubstanz und der technischen Ausstattung resultierend wird ein Maßnahmenkonzept erarbeitet. Dieses wird als Vorschlagsliste geführt, aus der sich mögliche Instandhaltungs- oder Modernisierungsmaßnahmen ableiten lassen. Die Informationen zu Instandhaltungs- oder Modernisierungsmaßnahmen werden in einer Projektdatei zusammengeführt unter Einbeziehung von Leistungsbeschreibungen, Angaben zu Baupreisen, bauphysikalischen und umweltrelevanten Kennziffern. Dadurch wird es den Planern ermöglicht, die Umweltrelevanz der vorgesehenen Maßnahmen im Verhältnis zu den eingesetzten finanziellen Mitteln einzuschätzen und zu optimieren.

1.4 Informationen für die Beteiligten am Erneuerungsvorhaben

Für eine Sanierungsstrategie ist es notwendig, alle gesellschaftlichen und institutionellen Einflussfaktoren und Steuerungsinstrumente bewusst zu erfassen und sie einem demokratisch steuerbaren Entscheidungsprozess zuzuführen.

Die wichtigsten Entscheidungsträger sind dabei

- die internen, also neben dem Eigentümer, die Bewohner, die Architekten und Planer sowie die ausführenden Handwerksbetriebe mit ihren Mitarbeitern;
- die externen; die Genehmigungs- und Vollzugsbehörden, Banken und Versicherungen.

Wenn sich diese Entscheidungsträger zu einem gemeinsamen politischen Ziel bekennen, nämlich der Erneuerungsstrategie für die aktuell im Gebäude lebenden Bewohner, ist anzunehmen, dass externe Bestimmungsfaktoren wie fehlende Finanzierungsmöglichkeiten, hemmende Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften dem Vorhaben weniger im Wege stehen.

Eine wichtige Steuerungsfunktion muss den Menschen übertragen werden, die in den Wohnungen leben und arbeiten. Daher spielt die Integration partizipatorischer Entscheidungsprozesse die zentrale Rolle.

Weil der Sanierungsprozess in die bestehenden Alltagsprobleme eingebettet ist, wird sich die Partizipation an vielfältigen Aufgaben, Aktionen und Entscheidungen festmachen, die auch andere als nur bauprozessspezifische Erneuerungsaufgaben verfolgen. Die frühzeitige Einbeziehung der Gebäudenutzer in die geplante Maßnahme, die Beteiligung

derselben an bestimmten Planungsentscheidungen hilft spätere Blockadesituationen zu minimieren oder gar vollständig zu vermeiden. Transparenz aller Prozesse vor, während und nach der Baumaßnahme schafft eine belastbare Vertrauensbeziehung zwischen den wesentlichen Akteuren.

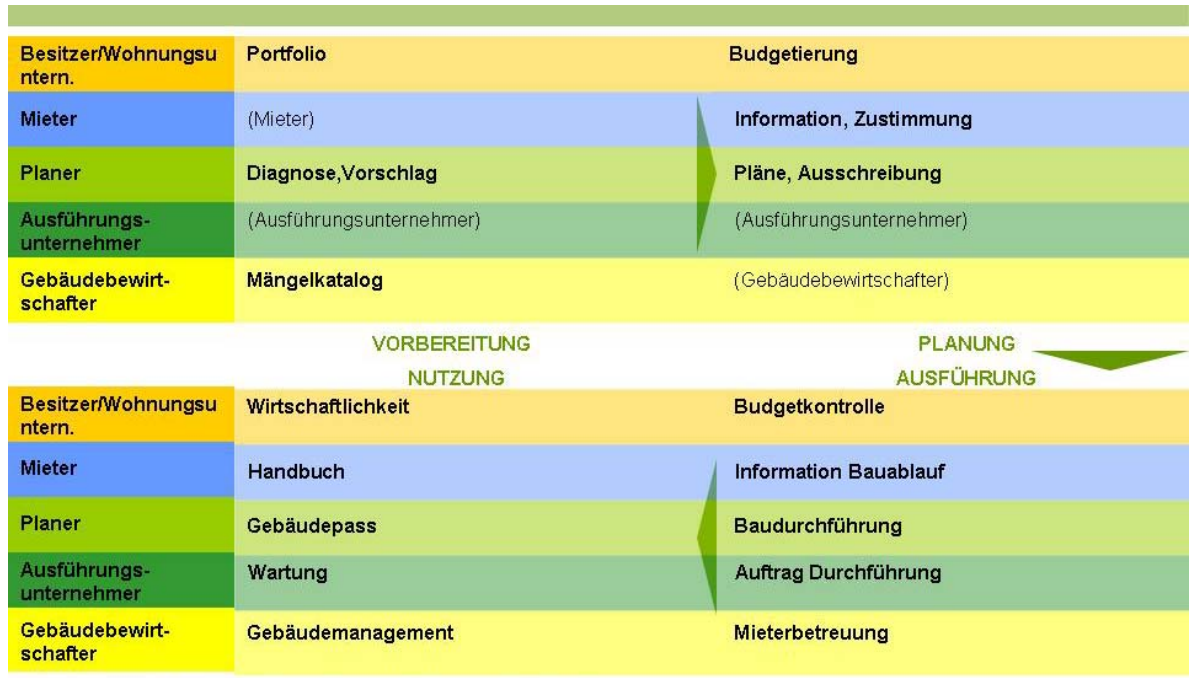


Abb..1-1: Akteure und Bauphasen

1.5 Netzbasierte Arbeitsweise

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die fehlende Unterstützung des Erneuerungsprozesses von Immobilien mit Informationstechnologie zur Zusammenarbeit aller Beteiligten zu adressieren, geeignete Lösungsszenarien zu definieren und im Rahmen von Testmustern zu implementieren. Die Abwicklung solcher Vorhaben über das allgemein zur Verfügung stehende Internet bietet dabei die Chance nicht nur Akteure kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMUs) effektiver in diese Prozesse einzubeziehen, sondern auch Mieter der Wohnungen im Vorfeld, in der Umsetzung sowie der Nachbereitung solcher Vorhaben in die erforderlichen Prozesse zu integrieren.

Die Dokumentation von Erfahrungen und Know-how ist eine wichtige Voraussetzung, um Wissen weitergeben und sinnvoll in andere Bereiche und Projekte einsetzen zu können. Arbeitsfeldspezifische Informationen in Form von elektronischen Dokumenten, insbesondere jene, die kollektives Erfahrungswissen nutzen, besitzen berufsfachliche, qualitätssichernde, kommunikationsfördernde und Lern – Komponenten.

Die Idee, bestimmte moderne (z. B. mediengestützte) Instrumente in einem solchen Prozess von Arbeiten und Lernen kontinuierlich zu entwickeln, die diese Kompetenzen gleichermaßen miteinander verbinden, entspricht in besonderer Weise dem mehrdimensionalen Handlungslernen, insbesondere im Handwerk.

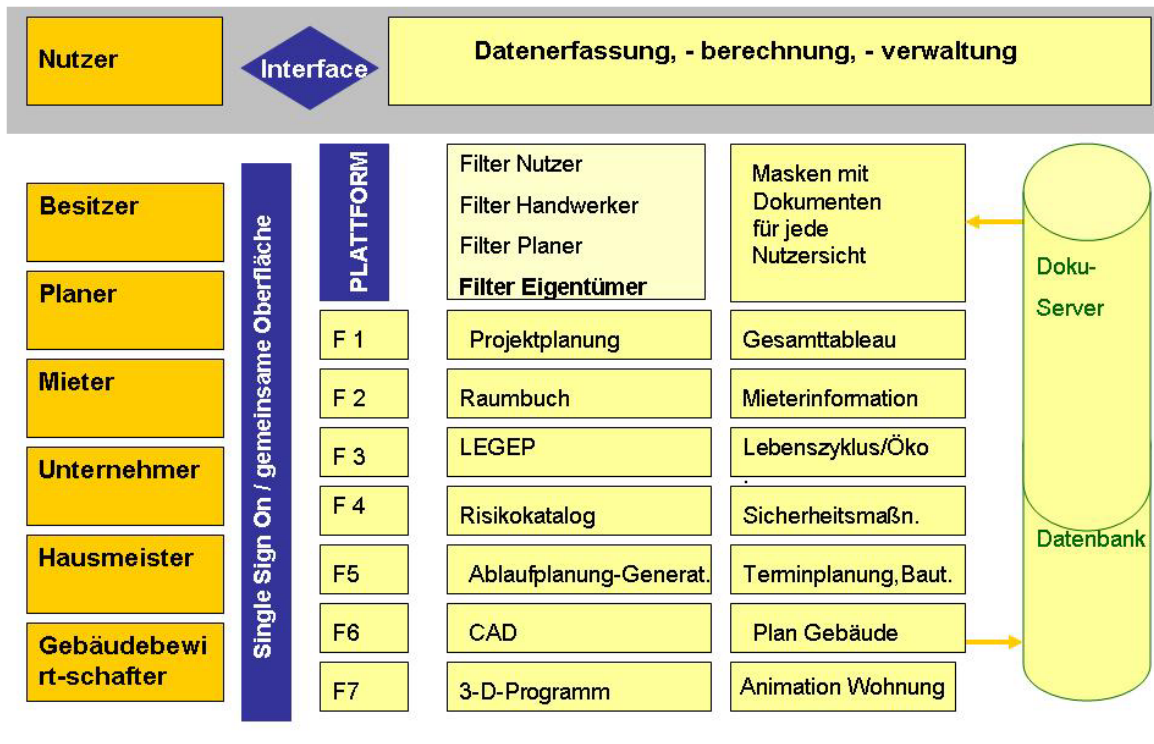


Abb..1-2: Gismo-Produktmodell

2 Probleme der Gebäudeerneuerung und besondere Anforderungen an die Planungsbeteiligten bei Gebäuden im bewohnten Zustand

Der Baubestand in der BRD besteht nach den Angaben des statistischen Bundesamtes aus:

Summe der Wohngebäude in der BRD		
Wohngebäude	15,7 Mio	
Wohnungen	32,4 Mio	
	davon Eigentum	davon Mietwohnung
	12,7 Mio	19,7 Mio
Einfamilienhaus	Zweifamilienhaus	Mehrfamilienhaus
9,2 Mio	3,8 Mio	2,7 Mio

Tab.2-1: Baubestand innerhalb der BRD ^[STABU]

Der Gebäudebestand ist materiell gesehen ein großes Stofflager. Die vorhandenen Gebäude verursachen während ihrer Nutzung insbesondere durch die Raumheizung eine erhebliche Ressourceninanspruchnahme und resultierende Umweltbelastung. Es besteht daher das Ziel, den in den existierenden Gebäuden durch die frühere Herstellung und Errichtung vergegenständlichten Ressourcen- und Energieaufwand zu erhalten, bei gleichzeitiger Reduzierung des Energieaufwandes für die Beheizung durch energetische Modernisierung. Gleichzeitig muss die Bausubstanz den geänderten Bedürfnissen der Menschen und den Arbeitsbedingungen angepasst werden. Dies erfordert von den Planern zur gleichen Zeit Kreativität und Rücksichtnahme auf vorhandene Strukturen.

2.1 Defizite

2.1.1 Defizite in der Ausbildung

Die Ausbildung an den Hochschulen und im Handwerksbereich konzentrierte sich bisher vor allem auf die aktuellen Bauprozesse, in Sonderfällen auch auf die baulichen Aspekte des Denkmalschutzes.

Vielfach wird gerade dem Handwerk vorgeworfen, dass es zu stark in der beruflichen Tradition behaftet ist. Dies trifft jedoch nicht in allen Fällen zu.

Das Handwerk reagiert regelmäßig sehr flexibel auf die spezifischen Anforderungen des (Bau-)Marktes. Als zum Beispiel in den 60 und 70er Jahren verstärkt Betonbauten errichtet wurden, hat das Handwerk den Beruf des Zimmermanns zur Disposition gestellt. Ein neuer Beruf wurde kreiert, der sog. Betonschaler.

Als dann in den 80er Jahren in vielen Städten das Konzept der behutsamen Stadterneuerung umgesetzt wurde, waren auch auf der Seite der Praktiker die erfahrenen Zimmerleute häufig nicht mehr in Lohn und Brot. Eine Sanierung der Holzbalkendecken wird man handwerklich einem Betonschaler noch zutrauen können. Wie oben in Kap. 1 dargestellt, waren mit der Nutzung des Bades oder der Dusche ganz neue fachliche Anforderungen an die handwerklich-praktische Ausführung gestellt. Es soll hier nicht der Eindruck erweckt werden, dass jeder Zimmermann diese nutzungsspezifischen Erkenntnisse in sein Tun umgesetzt hätte. Von einem Betonschaler, der für diffusionsdichte Bauteile ausgebildet war und auch nur in diesem Kontext sein Erfahrungswissen vertieft hat, war der spätere Bauschaden doch bereits vorprogrammiert, lange bevor er Hand an die Sanierung der Holzbalkendecke gelegt hat.

Neben dieser Berufs- und Hochschulausbildung, die sich an dem jeweils aktuellen Bedarf orientiert, gibt es für Studenten und Handwerker die Möglichkeit der berufsspezifischen Vertiefung im Bereich Denkmalschutz.

Unter einem Denkmal ist einerseits vor allem ein Bezug zu den Baualtersklassen vor 1918 gegeben, zum anderen sind es meist Gebäude mit sehr spezifischen Nutzungen, meist jedoch keine Wohngebäude. Die zur Erhaltung anstehenden Wohngebäude sind aber vor allem im Baualtersklassensegment ab 1933 zu finden, den Schwerpunkt bilden Gebäude der Baualtersklassen von 1949 – 1980. Dazu zählen Wohngebäude und einfache Verwaltungsgebäude. Die hier zum Einsatz gekommenen Materialien und Konstruktionen sind nicht als historisch zu bezeichnen. Dies bedeutet in der Konsequenz, dass das fachliche Wissen über, und der Umgang mit dieser Bausubstanz mit großer Unsicherheiten behaftet ist. Vor allem fehlt es an systematischer Aufbereitung der bei den Herstellern noch vorhandenen Unterlagen oder des bei den ehemaligen Verarbeitern noch vorhandenen Erfahrungswissens.

2.1.2 Defizite bei Planungshilfsmitteln

Im Bereich der Planungshilfsmittel sind Hilfsmittel vorhanden, die aber nicht alle geforderten Aspekte erfüllen. Zum einen sind Nachschlagewerke zur Analyse der Bestandskonstruktionen verfügbar Böhmer Heike, k-Werte alter Bauteile, Eschborn 1999, [BÖH99] oder die Bauwerkskataloge verschiedenerer Bundesländer Gertec, Utec: Gebäudetypologie Schleswig-Holstein Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999 ^[IMPE99] „Beide Werke geben Hilfestellungen, wenden sich aber in der Fokussierung auf wärmetechnische Aspekte vor allem an den Energieberater.

Zum anderen sind Datensammlungen verfügbar, die den Architekten bei der Kostenermittlung von Bauarbeiten im Baubestand unterstützen sollen, z.B. Schmitz et.al. Baukosten 2004 Instandsetzung, Sanierung, Modernisierung/Umnutzung, Essen 2004. ^[Schmi200] Dieser Ausschreibungskatalog in Buchform deckt auf 290 Seiten in Kurzform alle wesentlichen Leistungsbereiche ab. Für eine schnelle Kostenschätzung in frühen Planungsphasen ist dieses Instrument jedoch ungeeignet. Wesentlich umfangreicher ist der sirAdos Ausschreibungskatalog „Altbau“ ^[Sir05] in elektronischer Form. Aber auch hier fehlt eine Unterstützung bezüglich der Zuordnung zu Bestandselementen,

Eine gute Einführung in die Kostenermittlung im Baubestand mit einem Anhang von Kostenelementen ist Neddermann, Rolf, Kostenermittlung im Altbau, München 2005 ^[Ned04]. Als Grundausrüstung für die schnelle Kostenschätzung nach Elementen ist das Werk gut einsetzbar, wenn auch eine Zuordnung zu Bestandskonstruktionen nicht gegeben ist.

Unterstützung bei der Kostenschätzung im Objektbereich bieten Altbaukataloge, z.B. Baukosteninformationsdienst Altbau, Stuttgart 2001 ^[BKI01]. Hier werden bearbeitete Objekte veröffentlicht und die dabei entstandenen Kosten dokumentiert. Diese spezifischen, „einzigartigen“ Daten, die sich auf ein konkretes ausgewertetes Bauvorhaben beziehen, werden nicht weiter verallgemeinert und auch keine Kennwerte ermittelt. Aus diesem Grunde wird diese Datengrundlage von Planern häufig als grobe Orientierungshilfe für einzelne Baumaßnahmen benutzt.

Die bereits erwähnten Bauwerkskataloge verschiedenerer Bundesländer Gertec, Utec: Gebäudetypologie Schleswig-Holstein Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999, Die Heizenergieeinsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997, ^[IWU 87] versuchen dagegen die Maßnahmen zur wärmetechnischen Verbesserung des Gebäudes zu verallgemeinern. Die dabei zugrunde gelegte Typologie verbindet Baualtersklassen mit Elementkonstruktionen. Für diese Beispiele werden Vorschläge zur bautechnischen Verbesserung entwickelt. Kostenangaben zu den Maßnahmen und deren monetärer Effizienz werden keine gegeben.

Voraussetzung für die systematische schrittweise Vertiefung der Kenntnisse über ein Gebäude sind sowohl Element- als auch Objektkataloge. Diese erlauben eine Bearbeitung des Objektes mit allgemeinen, „unkonkreten“ Daten, die in den folgenden Arbeitsschritten präzisiert werden können. Aus diesem Grunde sind Arbeitshilfen zu entwickeln, die sowohl

auf der Element- als auch auf der Objektebene die Fülle der tatsächlichen baulichen Realitäten strukturieren, um die komplexe Arbeit zu erleichtern.

2.1.3 Defizite bei sozialer Kompetenz der Durchführungsbeteiligten

Die Modernisierung von Gebäuden im bewohnten Zustand erweitert den Kreis der Betroffenen um den Nutzer, meistens die Mieter. Einerseits sind diese während der Baumassnahme erheblichen Beeinträchtigungen ausgesetzt, andererseits können sie etwa durch eine Blockadehaltung den Ablauf der Baumassnahme erheblich verzögern. Um Krisensituationen vorzubeugen sind die Betroffenen in der Planungsphase von der Notwendigkeit und den Vorteilen der Maßnahmen zu überzeugen. Für die Bauphase ist einerseits das eingesetzte Handwerkspersonal bezüglich Vorsicht und Rücksicht zu schulen, andererseits hat die Hausverwaltung einen Ansprechpartner vor Ort bereitzustellen, der bei Problemen intervenieren kann.

2.1.4 Defizite beim Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationssystemen.

Die deutschen Baukosten und Baupreise sind nach Einschätzung vieler Experten im internationalen Vergleich sehr hoch, zu diesem Ergebnis kommt die ifo-Studie „Baukosten und Bauhandwerk im internationalen Vergleich“ von Juni 2002.

Zusammen mit der lang anhaltenden und hierdurch mitbedingten Krise der deutschen Bauwirtschaft führt dies zum Zwang, Prozesse in diesem Cluster neu zu durchdenken und zu optimieren, auch um die verbliebenen Arbeitsplätze in der Bauwirtschaft zu sichern.

Ein großes Hindernis für die deutsche Bauwirtschaft ist der mangelnde Wissenstransfer in Bauvorhaben. Die Koordination von Planungsabläufen in der baulichen Erneuerung ist stark verbesserungsfähig. Meist wird aus den Fehlern eines Erneuerungsvorhabens für das nächste Erneuerungsvorhaben nichts gelernt. Leerläufe und Wartezeiten führen zu Ineffizienzen und unnötiger Ressourcenverschwendung.

Schließlich wird die Nutzung von berufsfeldübergreifenden Informationssystemen im Umfeld der baulichen Erneuerung zur Reduzierung von Fehlern im Bauprozess und zur Vermeidung von Verzögerungen führen. Da der Prozess der baulichen Erneuerung in hohem Maße Ressourcen benötigt (Baustoffe, Energie, Transportmittel), wird ein effizienteres Bauen auch zur Reduzierung der Umweltbelastungen führen, die mit dem Prozess des Bauens und den späteren Mängeln des Bauwerks zusammenhängen.

2.2 Anforderung an neue Hilfsmittel für die Bearbeitung des Baubestandes

Das Planen und Bauen im Altbaubestand erfordert, im Gegensatz zum Neubau, wegen der großen Vielfalt der vorzufindenden Konstruktionen, und der teilweise nicht mehr bekannten Baumaterialien, sowie die jeweils im Einzelfall zu analysierenden Ursachen für Bauschäden, ein hohes Maß an Fachwissen und Erfahrung bei allen am Bau Beteiligten. Es besteht die Gefahr, dass wegen unklarer Entscheidungsgrundlagen noch gut erhaltene Bauteile zugunsten weniger dauerhafter Neubauteile beseitigt werden.

Es ist prinzipiell möglich, die innerhalb von LEGEP angewendete Methode einer Beschreibung von Gebäuden über Elemente sowohl für zu planende Neubauten als auch für bereits existierende Bauwerke einzusetzen. Für die gewählte Technologie ist es unerheblich, ob das mit Elementen zu verknüpfende Gebäudemodell Ergebnis planerischer Überlegung bzw. das Resultat einer Bauwerksaufnahme ist. Insofern ist es denkbar, LEGEP für eine Beschreibung und Bewertung vorhandener Bausubstanz einzusetzen und in der Planung von Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen anzuwenden.

Im Rahmen der Erfassung des Gebäudebestandes ist jedes Gebäude ein Unikat. Zu der individuellen Bauweise zum Erstellungszeitpunkt gesellt sich noch die Veränderung über

einen unterschiedlich langen Nutzungszeitraum. Dies stellt den Planer bei der Projektbearbeitung vor das Problem der Erhebungsmethodik. Es macht begreiflicherweise wenig Sinn ein Gebäude bis in alle Einzelheiten des Zustandes aufzunehmen, wenn die Entscheidung des Auftraggebers aus Verwertungsgründen „Rückbau“ oder „Abbruch“ bedeutet. Daraus ergibt sich die Forderung nach einer adäquaten Arbeitsökonomie. Im Baubestand muss die Bestandsaufnahme schrittweise erfolgen. Die Arbeitsschritte müssen so angelegt sein, dass die Zwischenergebnisse zu klaren Entscheidungen des Auftraggebers führen, die die weiteren Tätigkeiten begründen

2.2.1 Bestandselementekatalog

Voraussetzung für die schrittweise Vertiefung der Kenntnisse über ein bestehendes Gebäude sind sowohl Element- als auch Objektkataloge. Diese erlauben eine Bearbeitung des Objektes mit „unkonkreten Daten“, die mit den jeweils fortschreitenden Arbeitsschritten sukzessive präzisiert werden können. Aus diesem Grunde wird ein Bestandselementekatalog als Arbeitshilfe entwickelt, der sowohl auf der Element- als auch auf der Objektebene die Fülle der baulichen Realitäten strukturiert, um die komplexe Planungsarbeit zu erleichtern. Im Unterschied zum Neubau werden für die Beschreibung vorhandener Gebäude spezielle Elemente sog. „Bestandselemente“ verwendet, deren Energie- und Stoffstrom von der ursprünglichen Herstellung bis zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme auf Null gestellt und damit in der Ökobilanzierung des Bestandsgebäudes nicht berücksichtigt wird. Nachstehende tabellarische Übersicht beschreibt Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Neubau- und Bestandselementen.

EIGENSCHAFT	Neubau- Element	Bestands- Element
Beschreibung der geometrisch-stofflichen Eigenschaften	ja	ja
Beschreibung der technisch-physikalischen Eigenschaften	ja	ja
Beschreibung des Energie- /Stoffstroms für Herstellung	ja	nein
Beschreibung des Energie- /Stoffstroms für Einbau	ja	nein
Verknüpfung mit Instandhaltungselementen	ja	ja
Beschreibung der Kosten für Herstellung/Einbau	ja	nein
Beschreibung von anfallenden Abfallmengen bei Abriss	ja	ja
Beschreibung von Entsorgungseigenschaften	ja	ja

Tab.2-2: Vergleich zwischen Neubau- und Bestandselement

Ggf. kann es sinnvoll sein, den in den Bestands-Elementen vergegenständlichten Energie- und Stoffstrom, der nun einer weiteren Nutzung zugeführt wird, als Sonderposition im Sinne eines Wieder- oder Weiterverwendungsanteils auszuweisen.

Neubau-Elemente sind in LEGEP automatisch mit Instandhaltungs-Elementen verknüpft. Der Instandhaltungs-Zyklus wird durch die Angabe von Szenarien gewählt.

Dennoch enthält LEGEP Bauelemente, die besonders für eine spätere ressourcensparende Modernisierung/Nachrüstung geeignet sind.

Dieser Prozess lässt sich sehr gut an Hand des Beispiels „Rohr-in-Rohr-System“ bei der Sanitärinstallation verdeutlichen.

Kernstück dieses Systems ist ein Wasser führendes Polyäthylenrohr, das ähnlich einem Elektrokabel in einem Schutzrohr verlegt wird. Bei der sog. Ein-Zapfstellenversorgung wird von einem Verteiler aus jede Entnahmestelle mit nur einer Leitung versorgt. Wie kein anderes System bietet diese weit verbreitete Technik auch Jahre später, alle Voraussetzungen für eine individuelle Versorgung einzelner Zapfstellen mit unterschiedlichen Wasserqualitäten.

So ist es zum Beispiel möglich, die Küchenspüle, Waschbecken und Badewanne mit 1a-Trinkwasser zu versorgen, während die Waschmaschine mit Regenwasser und der Toilettenspülkasten mit Betriebswasser minderer Qualität als Trinkwasser versorgt wird. Hat der Installateur zum Beispiel bei der Erneuerung der Sanitärinstallation von Wohnungsverteiler zu Wohnungsverteiler ein oder zwei Leerrohre in der Dimension DN 25 installiert (der Materialwert für 5 m Leerrohr beträgt ca. 10 EURO), dann kann der Betreiber auch später die Zapfstellen mit unterschiedlichen Wasserqualitäten versorgen. Abgesehen von dem Verschließen der Anschlüsse und den Rohverbindungen von Wohnungsverteiler zu Wohnungsverteiler entstehen für die Stockwerksleitungen (innerhalb der Wohnung) keine Mehrkosten.

Diesem Modernisierungs-/Nachrüstungskonzept folgend, wurden in den letzten Jahren in Berlin mehrere hundert Wohnungen mit Betriebswasserleitungen zur Versorgung der Toiletten ausgestattet.

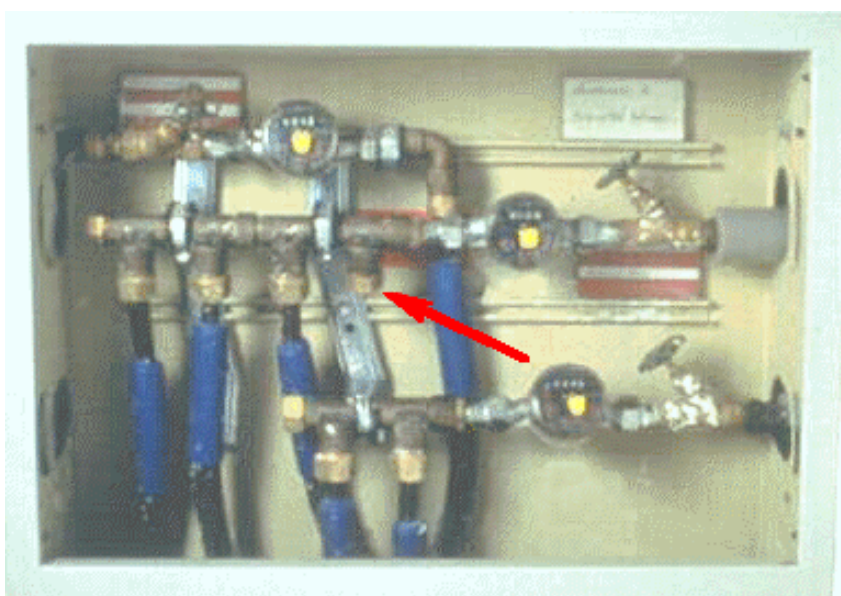


Abb.2-3 Wasseranschluss mit KW und WW getrennt

In vielen Kreuzberger Wohnungen gehören unterschiedliche Wasserqualitäten zum "Standard". oben: Betriebswasser für die Toilette; in der Mitte: Trinkwasser kalt der Pfeil zeigt auf die Kappe des früheren Trinkwasseranschlusses; unten: Trinkwasser warm. Die Simulation des Lebenszyklus eines Neubaus geht zunächst davon aus, dass gravierende Umbau- oder Modernisierungsmaßnahmen nicht stattfinden.

2.2.2 Instandsetzung-, Sanierungs- und Modernisierungselemente

Die Beschreibung eines existierenden Gebäudes über Bestands-Elemente muss auf den aktuell vorgefundenen Bauzustand und den sich ergebenden Instandsetzungs- und Modernisierungsbedarf reagieren. Eine automatische Verknüpfung von Bestands-Elementen mit Instandsetzungselementen ist möglich und erlaubt im Falle einer Beschränkung der Bestandsaufnahme ohne Umbau- und Sanierungsplanung eine Beschreibung von notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen. Nach einer Vor-Ortdiagnose können diese Vorschläge korrigiert und ergänzt werden. Für Modernisierungsmaßnahmen ist die manuelle Verknüpfung von Bestandselementen mit Modernisierungselementen erforderlich. Diese können aus vorhandenen Neubau – bzw. Sanierungselementen ausgewählt werden. Die Rückbauelemente werden durch den Austauschvorgang automatisch aktiviert. Für eine Beschreibung von Bestandselementen kann u.a. eine erkennbare Trennung der Teile sinnvoll sein, die bei einer Sanierung/Modernisierung i.d.R. weiterverwendet (z.B.

Mauerwerk) bzw. ersetzt/verändert (z.B. Innen- und Außenputz) werden. Es ergibt sich ggf. die Zwischenform „für eine Sanierungs-/Modernisierungsmaßnahme vorbereitetes Bestands-Element“.

2.2.3 Risikoinformationen

Im Rahmen der Erstellung von Wirkungsbilanzen im Sinne einer effektorientierten Bewertung von Energie- und Stoffströmen werden u.a. die Kriterien Humantoxizität und Ökotoxizität verwendet. Hierbei handelt es sich um reine Summenparameter, die der gewichteten Zusammenfassung von Schadstoffemissionen dienen. Hinweise auf konkrete Risiken und Gefahren für Umwelt und Gesundheit durch eine Gebäudesituation können auf dieser Aggregationsstufe nicht gegeben werden.

Neben dem Ziel einer Aggregation von Energie- und Stoffströmen und ihrer effektorientierten Bewertung strebt der LEGEP- Ansatz zusätzlich die Lokalisierung von Risiken bereits während der Bestandsaufnahme des Gebäudes an, um aus diesen Informationen Konsequenzen für die weitere Planung abzuleiten. Beabsichtigt ist die Unterstützung eines präventiven arbeitsprozess- und produktintegrierten Umwelt- und Gesundheitsschutzes. Bei der Modernisierung von Gebäuden im bewohnten Zustand ergibt sich die besondere Situation der Aktivierung von Schadstoffen durch den Rückbau oder Abbruch alter Baustoffe z.B. Asbestzementrohre oder -bekleidungen, Mineralwolle usw.. Zur Sichtbarmachung, Minimierung und Abwehr konkreter Risiken und Gefahren für Umwelt und Gesundheit der von der Baumaßnahme Betroffenen besteht folgender Informationsbedarf:

a Risiken und Gefahren für Bauausführende während der Bauprozesse im Rahmen des Abreißens von Bauteilen (z.B. Arbeitslärm, Staub etc.)

b Risiken und Gefahren für Nutzer während des Einbaus von neuen Bauteilen (z.B. Emissionen aus Baustoffen in die Raumluft)

Konkrete Risiken für Umwelt und Gesundheit bei der Be- und Verarbeitung von Stoffen und Zubereitungen (hier Bauprodukten) während des Abrisses von Bauwerken sind zunächst der Leistungsposition zuzuordnen, innerhalb derer die Anwendung erfolgt. Notwendig ist eine Erfassung und Bewertung jeder „Schicht“ bzw. jedes „Arbeitsprozesses“.

Durch geeignete Interpretations- und Präsentationstechniken sollen auf dieser Ebene Instrumente zur Verfügung gestellt werden, die arbeitsunterstützende Hinweise geben, ob und welche Risiken im Zusammenhang mit der Ausführung von Bauprozessen zu erwarten sind und welche Vorsorgemaßnahmen zum Gesundheitsschutz der Handwerker und im Sinne der Verkehrssicherungspflicht des Eigentümers gegenüber seinen Mietern ggf. ergriffen werden können.

Durch geeignete Interpretations- und Dokumentationstechniken soll auf der Ebene „vollständiger Schichtenaufbau“ des Elementes der mögliche Beitrag zu Risiken für Umwelt und Gesundheit während der Nutzungsphase aufgezeigt werden

2.2.4 Diagnosemethoden

Das mit Hilfe des Bestandselementkataloges beschriebene Gebäude stellt mit seinen vorgegebenen Instandsetzungszyklen und den Angaben zu deren Erfüllung oder Nichterfüllung einen idealtypischen Zustand dar. Nicht berücksichtigt werden dabei

- konkrete Lage der Bauteile mit besonderen Expositionen
- hohe oder geringe Abnutzung durch spezielle Nutzergruppen oder
- hohe Nutzungsfrequenzen
- mangel- oder fehlerhafte Bauausführung und daraus resultierende Bauschäden.

Diese Anpassung der eingegebenen Elemente an den vorgefundenen Zustand ist durch so genannte Zustandcodes möglich. Diese bestätigen entweder den vorgegebenen Zustand oder verändern ihn in eine schlechtere oder bessere Kategorie. Z.B. kann ein Instandsetzungsüberhang durch eine nicht durchgeführte Wartungs- oder

Reparaturmaßnahme aufgrund des vor Ort erteilten Zustandscodes „leichte Abnutzung“ obsolet werden.

Diese Maßnahmenkataloge sind durch die vorgegebenen Instandhaltungselemente bereits vorhanden. Eine zusätzliche Erweiterung der Aktionsmöglichkeiten ergibt sich unter drei Aspekten:

- Sanierungsfall / Instandsetzung
- Modernisierungsfall
- Strukturelle Veränderung./ Umbau

2.2.5 Bewertungsverfahren

Das gewählte Zielkonzept und die daraus resultierenden Maßnahmen sollte sowohl in ökonomischer als auch ökologischer Hinsicht bewertet werden.

Baukosten

Üblicherweise werden zur ökonomischen Bewertung die Maßnahmen entweder mit Grobkalkulationen und Erfahrungswerten oder in Form von Ausschreibungstexten, die mit Baupreisen hinterlegt sind, ermittelt.

Betriebskosten

Die zu erwartenden Betriebskosten für den Wärmebedarf werden aus den Ergebnissen der EnEV-Berechnung abgeleitet. Andere Betriebskosten für die Reinigung, Wartung oder Instandhaltung werden nur in Ausnahmefällen ermittelt. Hier werden branchenübliche Kennwerte zur Kalkulation herangezogen.

Umweltbelastung

Eine ökologische Bewertung wird nur in Ausnahmefällen durchgeführt, da geeignete Instrumente hierzu nur wenigen Planern zu Verfügung stehen. Ersatzweise wird aus der Energieeinsparung für die Beheizung des Gebäudes eine CO₂-Entlastung errechnet. Dazu werden die möglichen Einsparungspotenziale des Energieträgers (Kohle, Gas, Öl) ermittelt und die mögliche CO₂-Einsparung auf der Basis von CO₂-Kennwerten für die jeweiligen Energieträger berechnet. Zur Messung des solaren Ertrages werden bei fast allen installierten solarthermischen Anlagen Wärmemengenzähler installiert. Meist ist die Elektronik auch in der Lage, die durch die Solaranlage eingesparten CO₂-Emissionen zu berechnen und für die Nutzer sichtbar zu machen.

Die Umweltbelastungen durch die Baumaßnahmen sollte zukünftig stärker mitberücksichtigt werden.

2.2.6 Zusätzliche Informationen für die Akteure des Modernisierungsprozesses

Um Erfahrungswissen zu nutzen, muss es sichtbar gemacht werden. Nur so kann es überhaupt bemerkt oder Arbeitskollegen zugänglich gemacht werden. Mittels intelligenter Informationstechnologie und insbesondere dem Internet ist die Wissenserzeugung und -verarbeitung und Zusammenführung von Erfahrungen zu einem kollektiven Vorgang geworden. Die Aufbereitung und Visualisierung erfordert daher einfach zu handhabende digitale Instrumente, die es auch edv-technischen Laien aber Experten in ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet ermöglichen, Wissen zu generieren, zu strukturieren und anschaulich darzustellen und diese Informationen mit Arbeitskollegen auszutauschen..

Aus dem Open Source- Ansatz ergibt sich eine neue Qualität des kollektiven Erfahrungswissens dadurch, dass sich die Autorenschaft erweitert. Das ursprüngliche digitale Dokument wird nicht zerstört, während im Netzwerk immer neue, verbesserte Versionen des Werkes entstehen und bisher nicht gekannte Zugangswege zu dem Dokument eröffnet werden. Die Internet-Technologie bietet die Basis für eine gemeinsame Entwicklung von modularen Wissensbestandteilen und freien Softwarewerkzeugen, die jeder nach seinen Bedürfnissen anpassen und weiterentwickeln kann.

- Die freie Autorensoftware erlaubt, sie zu nutzen, egal für welchen Zweck und an welchem Ort.
- Als MultimediuM, das den Anspruch "jeder Leser ist Autor" erfüllt, ist das Instrument nicht nur einfach in der Handhabung, sondern ermöglicht auch das Erfahrungswissen in unterschiedlichen Medien (als Text, als Grafik oder Bild, als Audio- oder Video-Datei) zu dokumentieren und die Inhalte für externe Nutzer zu erschließen.
- Die soziale Organisationsform des "Open Source" ermöglicht es jedem Kooperationspartner, freiwillig Verantwortung in Bereichen zu übernehmen, die er als das ihn interessierende Arbeitsfeld definiert und ihm die Möglichkeit zur weiteren Spezialisierung bietet.

Im Rahmen unterschiedlicher Funktionen ermöglicht das Instrument ganzheitliches Arbeiten und permanentes Lernen:

- durch einen handlungsorientierten Zugang zu Nutzerinformationen (Basis- und Hintergrundinformationen) und Handlungsanleitungen zur Arbeitshilfe:
 - Planen und Ausführen von Arbeiten;
 - Rückkopplung von Erfahrungswissen;
 - Qualitätssicherung;
 - Gewährung von Transparenz bezüglich Kooperation und Kommunikation sowie
 - Nachweisführung und Rechenschaftslegung
- arbeitsprozessbegleitend – durch ein Angebot von Lerngelegenheiten im Arbeitsprozess zur individuellen Nutzung je nach Wissensstand und Interesse.

Das mediengestützte Vorgehen ist besonders für Zielgruppen interessant, die über keine hoch entwickelte Sprachkompetenz verfügen, wie z. B. Handwerker. Mit wenigen leicht verständlichen Worten und dem dazu passenden Bild der realen Arbeitssituation lässt sich Wesentliches verdeutlichen und auf diese Weise das Arbeits- und Lernangebot erweitern.

Die Grundstruktur des Dokumentationsinstruments ist so entwickelt, dass mit geringem Zeitaufwand und minimalen Kosten Veränderungen an den vorhandenen Dokumenten vorgenommen werden können. Diese Einbindung individueller Erfahrungen ist wichtig, um spezifisch betriebliche Anforderungen festzuhalten aber auch aus der Sicht des Betreibers geht es um die eine Weiterentwicklung der objekt- und anlagenspezifischen Dokumente, damit eine langfristige Nutzung ermöglicht wird.

Der Einsatz des Instruments ist grundsätzlich nicht auf spezifische Arbeitsfelder begrenzt. Insofern versteht sich die weiter unten beschriebene Themenfelder im Zusammenhang mit arbeitsprozessbegleitenden Nutzerinformationen sowie der Dokumentation von bauhandwerksspezifischen Erfahrungswissen als prototypische Beispiellösungen.

Probleme der Gebäudeerneuerung und besondere Anforderungen an die Planungsbeteiligten bei Gebäuden im bewohnten Zustand

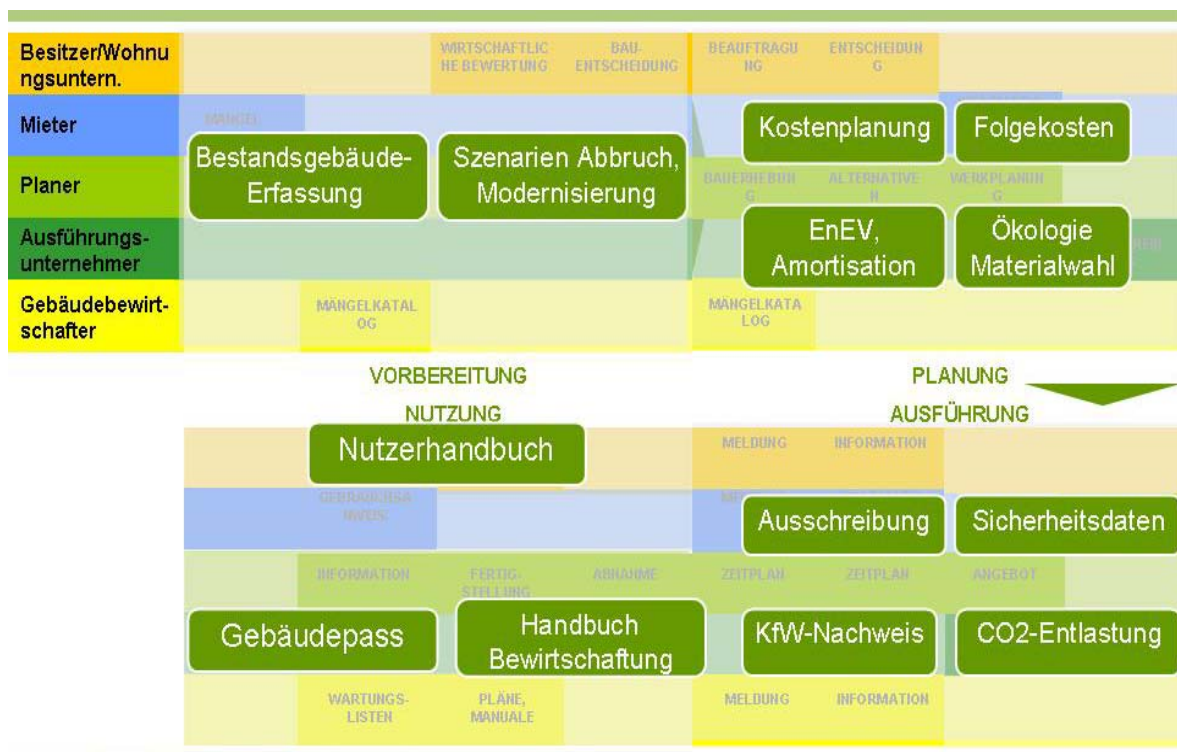


Abb.2-4: Leistungsmerkmale der LEGEP Software in den Bauphasen

2.2.7 Zusammenarbeit der Akteure (Collaboration) über das Internet

Die besonderen Anforderungen der Modernisierung im bewohnten Zustand sollen durch den Einsatz neuer Medien erfüllt werden. Die in vielen Beispielen bei dem Verbundpartner Volkswohnung GmbH praktizierte Erneuerungsprozess: zwei Jahre Planungsvorlauf, um die Totalsanierung von ca. 100 Wohnungen in ca. 100 Tagen zu realisieren, lässt die Komplexität des Sanierungsprozesses erahnen.

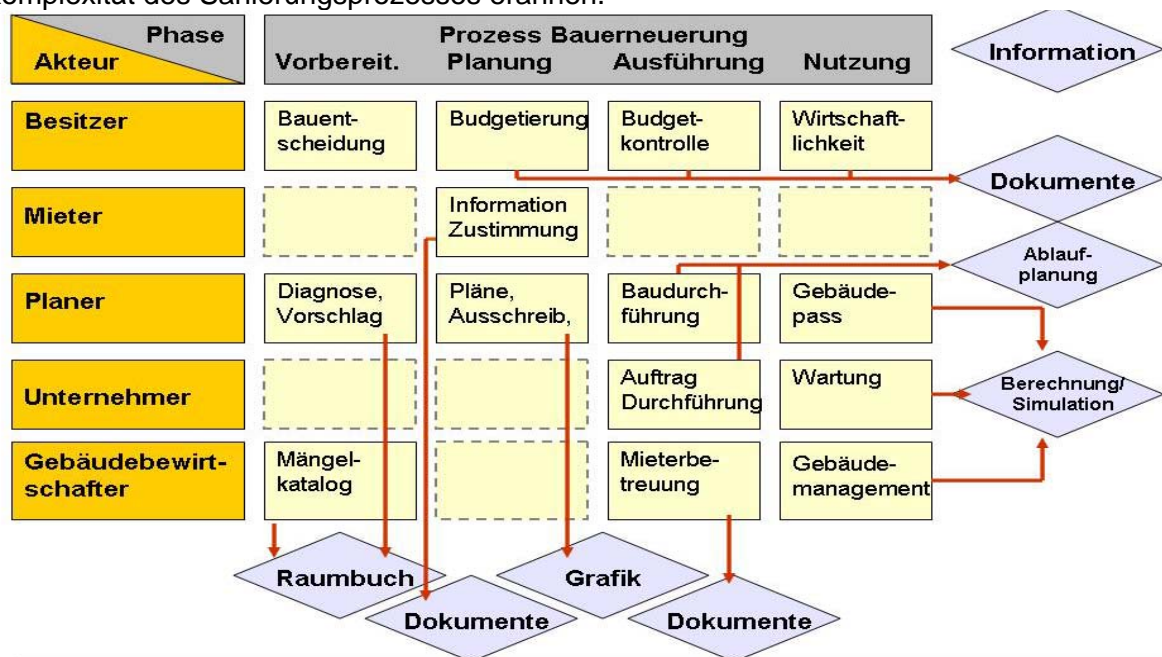


Abb..2-5: Gismo- Plattform, Akteure und Phasen

Die Abwicklung solcher Vorhaben über das allgemein zur Verfügung stehende Internet bietet dabei die Chance nicht nur Akteure kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMUs) und

insbesondere deren Erfahrungswissen effektiver in diese Planungs- und Bauprozesse einzubeziehen, sondern auch Mieter der Wohnungen im Vorfeld, in der Umsetzung sowie der Nachbereitung solcher Vorhaben in die erforderlichen Planungs-, Realisierungs- und Nutzungsprozesse zu integrieren. Für die Software LEGEP bedeutet dieser Ansatz, dass die Software respektive die Dokumente der bearbeiteten Projekte für unterschiedliche Zielgruppen nach spezifischen Gesichtspunkten aufzubereiten und die Ergebnisse im Internet für die Beteiligten zu Verfügung zu stellen.

3 Bestandselementkatalog und Risikoinformationen

Die Ausgangssituation für die Beschreibung von Bestandsgebäuden mit seinen Bauteilen und technischen Anlagen unterscheidet sich von Neubauten. Während bei Neubauten von der Planung über die Errichtung bis zur Inbetriebnahme sukzessive Informationen gesammelt und verdichtet werden, liegen die für die Beschreibung des Bestandsgebäudes relevanten Daten und Informationen häufig nicht vor. Gebäudedokumentationen gingen zum Teil verloren, wurden nicht mehr fortgeschrieben oder entsprechen nicht mehr der realen Situation.

Bauteile und technische Anlagen von Neubauten erfüllen im Allgemeinen baukonstruktive, bauphysikalische und technische Anforderungen, d.h. sie beschreiben einen Idealzustand. Im Vergleich dazu ist das Bestandsbauteil Alterungsprozessen unterworfen; Eigenschaften von ehemaligen Neubauteilen verändern sich signifikant, so dass technische oder bauphysikalische Normen teilweise nicht mehr erfüllt werden. Entscheidend für die Aufstellung eines Bestandselementkataloges ist jedoch die Tatsache, dass die Bauweisen für Wohngebäude in Deutschland auf Grund der historischen und technologischen Entwicklung erhebliche Veränderungen erfahren haben.

3.1 Gebäudebestand

In der folgenden Tabelle werden verschiedene existierende Altersklasseneinteilungen gegenübergestellt, mit dem Ziel, eine allgemein gültigere Form der bisherigen Gliederungen zu erreichen, die konstruktiv baugeschichtliche, normative und sozial- und kulturhistorische Rahmenbedingungen detaillierter berücksichtigt. Für die Einteilung der Gebäude in Altersklassen wurden verschiedene Quellen^[STABU],^[ENQ99],^[IMPULS99],^[IWU1997] verglichen und durch eigene Überlegungen ergänzt.

Das Land Schleswig-Holstein unterscheidet in seiner Altersklasseneinteilung *Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein*^[IMPULS99] zwischen fünf Baualtersklassen:

- Typ 18: bis 1918
- Typ 48: 1919 – 1948
- Typ 59: 1949 – 1959
- Typ 69: 1960 – 1969
- Typ 77: 1970 – 1977

Die Einteilung wurde im Rahmen des Impulsprogramms für die wärmetechnische Gebäudesanierung entwickelt und endet mit dem Typ 77, da seit 1978 die Dimensionierung des baulichen Wärmeschutzes durch die Wärmeschutzverordnung geregelt wurde.

Vom Institut Wohnen und Umwelt in Darmstadt IWU wurde für das Land Hessen eine energetische Gebäudetypenübersicht für Wohngebäude mit sieben Baualtersklassen entwickelt

- Typ A, B: bis 1918
- Typ C: 1919 – 1948
- Typ D: 1949 – 1957
- Typ E: 1958 – 1968
- Typ F: 1969 – 1978
- Typ G: 1979 – 1983
- Typ H: 1984 - 1987

Beide Gebäudetypologien berücksichtigen Kriterien, die zu Veränderungen des energetischen Verhaltens von Wohngebäuden in einem bestimmten Zeitraum führen.

Grundlage für die vom ifib entwickelte Altersklasseneinteilung, ist die im Rahmen der Enquete Studie *Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen* [ENQ99] verwendete Einteilung:

- AK-1: vor 1870
- AK-2: 1870 – 1918
- AK-3: 1919 – 1949
- AK-4: 1950 – 1964
- AK-5: 1965 – 1976
- AK-6: 1977 – 1991

Für die AK-E1: vor 1870 ist eine weitere Unterteilung für das frühe 19. Jahrhundert (Beginn Industrialisierung) wünschenswert. Aufgrund der starken wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Veränderungen (Nachkriegsjahre, „Goldene Zwanziger“ mit hohen Wachstumsraten, Weltwirtschaftskrise, II. Weltkrieg, etc.) im Zeitraum der AK-E3: 1919 – 1949, wird eine weitere Untergliederung vorgeschlagen (1919 – 1933, 1934 – 1949). Die Baualtersklasse AK-E6: 1977 – 1991 umfasst einen sehr großen Zeitraum, in dem sich normative Richtlinien für den Wärmeschutz, Baufördergesetze und Herstellungsweisen (Gebäude als serielles Massenprodukt) stark veränderten.

Im Rahmen der Studie wird eine feiner gegliederte Baualtersklasseneinteilung in neun Baualtersklassen vorgeschlagen:

Baualters- klasse	Periode	baukonstruktive, soziale, politische und ökonomische Besonderheiten
AK-1	vor 1835	Vorindustrielle Bauweise mit handwerklich geprägten Konstruktionen; energieintensive Baustoffe selten verwendet
AK-2	1835 - 1870	Etablierung des Bauens mit industrialisierten Elementen der Eisenerzeugung
AK-3	1871 – 1918	Industrie, insbesondere Eisenindustrie gewinnt beherrschende Stellung in dt. Volkswirtschaft; Stahl vorherrschendes Material weitgespannter Konstruktionen; Beginn des Eisenbetonbaus ab 1900; beginnende Normierung; rasche Verdichtung und Verstädterung. (Gründerzeit)
AK-4	1919 - 1933	Kriegs- u. Nachkriegsjahre: Verwendung von Ersatzrohstoffen; „Goldene Zwanziger“ mit hohen Wachstumsraten, Investitionen u. Auslandsverschuldung; 1929-1932: Weltwirtschaftskrise mit rückläufiger Produktion u. hoher Arbeitslosigkeit
AK-5	1934 - 1949	Mangelwirtschaft mit Ersatzrohstoffen der Vorkriegs- u. Kriegsjahre, „Blut und Boden Politik“; wachsende Kriegsindustrie: Autobahnbau, Chem. Industrie, Fahrzeugbau u. Rüstung als gleichzeitige Arbeitsbeschaffungspolitik; 1945-1949: Zeit der Not und Unsicherheit; 1948 Housing Order Nr.8 der Besatzungsmacht zur Beseitigung des Wohnungsmangels
AK-6	1950 – 1964	1950-1956: Nachkriegsjahre mit Materialmangel, Konstruktion + Bauweise ähnlich der Zwischenkriegsphase; bautechnische Veränderung durch Stahlbetondecken; 1951: DIN 18011 1957: DIN 4108 -Wärmeschutz im Hochbau- wird wirksam
AK-7	1965 – 1976	Wiederaufbau mit Wirtschaftswunder und Vollbeschäftigung DDR Plattenbauweise (ab 1965); Fertigteilbauweise, neue Materialien aus der Chemieindustrie, vermehrt Ingenieur- und Verkehrsbauten; seit 1971 wieder mehr Umbau

AK-8	1977 - 1994	1973: erste Ölkrise I. WSchVO wird wirksam II. WSchVO wird wirksam 1985: Starke Konjunkturschwankungen 1989: Wiedervereinigung DDR+BRD
AK-9	1995 - 2001	III. WSchVO wird wirksam, (WschVO95) 01.01.2002: ENEV tritt in Kraft
AK-10	2002 - heute	01.01.2002: ENEV tritt in Kraft

Tab.3-1: Baualtersklasseneinteilung des ifib in zehn Baualtersklassen ^[LEGEP04]

3.2 Abbildung des Gebäudes nach der Elementmethode der bauteilorientierten Kostenplanung nach DIN 276

3.2.1 Elementmethode als bauteilorientierte Kostenplanung nach DIN 276

Im Planungsverlauf lässt sich ein Gebäude durch seine konstruktiven Elemente nach Kostengruppen beschreiben. Analog zu den Gliederungsebenen der DIN 276 werden in LEGEP die Begriffe Makroelement, Grob- und Feinelement eingeführt. Ein Makroelement beschreibt auf der 1. Gliederungsebene der DIN 276 die Baukonstruktion von Gründung, Außenwänden, Decken, Innenwänden und Dächern eines Gebäudes als ein Element 300 Bauwerk - Baukonstruktion und alle technischen Anlagen mit Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, Wärmeversorgungsanlagen, etc. in einem Element der Kostengruppe 400 Bauwerk - Technische Anlagen.

3.2.2 Die Kostengliederung der DIN 276

Die DIN 276 „Kosten im Hochbau“ ^[DIN276] ist eine Methode zur Kostenplanung. Sie unterscheidet zwei Formen der Kostengliederung für die Baukonstruktionen: eine Kostengliederung nach Kostengruppen und eine ausführungorientierte Gliederung der Kosten. Sie gilt für Kostenermittlungen, die auf der Grundlage von Bauplanungen durchgeführt werden.

Der Aufbau der Kostengliederung sieht drei Ebenen der Kostengliederung vor, diese sind durch dreistellige Ordnungszahlen gekennzeichnet. Sie werden entsprechend dem Stand der Planung und Durchführung ermittelt oder festgestellt. ^[BK12002]

In der ersten Gliederungsebene werden die Gesamtkosten in einer überschlägigen Ermittlung für eine Kostenschätzung angenommen. Eine Einteilung erfolgt in sieben Kostengruppen:

- KGR 100 Grundstück
- KGR 200 Herrichten und Erschließen
- KGR 300 Bauwerk – Baukonstruktion
- KGR 400 Bauwerk – technische Anlagen
- KGR 500 Außenanlagen
- KGR 600 Ausstattung und Kunstwerke
- KGR 700 Baunebenkosten

Im Rahmen der Studie werden lediglich die Kostengruppen 300 Bauwerk – Baukonstruktion und 400 Bauwerk – technische Anlagen relevant, da in diesen Kostengruppen Bauteile näher beschrieben werden.

Bei Bedarf werden die Kostengruppen entsprechend der Kostengliederung in die Kostengruppen der zweiten und dritten Ebene der Kostengliederung unterteilt.

Die Kostenberechnung ist eine angenäherte Ermittlung der Gesamtkosten. Sie dient als Grundlage für die Entscheidung über die Entwurfsplanung, in der die Gesamtkosten nach Kostengruppen mindestens bis zur 2. Ebene der Kostengliederung ermittelt werden.^[WEISS85] Im Kostenanschlag sollen die Gesamtkosten nach Kostengruppen mindestens bis zur 3. Ebene der Kostengliederung ermittelt werden. Er dient als Grundlage für die Entscheidung über die Ausführungsplanung und die Vorbereitung der Vergabe.^[WEISS85]

3.3 Bestandselemente

Der Bestandselementkatalog ist ein Werkzeug zur Unterstützung des Planungsprozesses. In ihm werden Bauteile und technische Anlagen als Elemente beschrieben, um verschiedene Bauteile vergleichen und deren Einsatz abwägen zu können. Entsprechend der DIN 276 beinhaltet ein Katalog die Beschreibung von Bauteilen und Bauelementen des Rohbaus (Gründung, Außenwand-, Decken- und Dachkonstruktion), des Ausbaus (Innenwandkonstruktion, konstruktive Einbauten) und der gebäudetechnischen Anlagen (Heizung, Sanitär, Lüftung, Elektro) zur Abbildung eines Gebäudes. In diesem Katalog wird jedes Element in seiner Beschaffenheit, Zusammensetzung und Konstruktion, in seinen Schichten und Bestandteilen durch semantische, numerische und graphische Informationen beschrieben.

3.3.1 Bestandselemente für die Baukonstruktion

Die Gliederung der Kostengruppe 300 Bauwerk - Baukonstruktion erfolgt in 8 Gruppen der 2. Gliederungsebene:

- KGR 310 Baugrube
- KGR 320 Gründung
- KGR 330 Außenwände
- KGR 340 Innenwände
- KGR 350 Decken
- KGR 360 Dächer
- KGR 370 Baukonstruktive Einbauten
- KGR 390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen

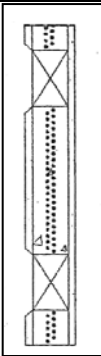
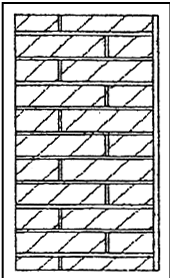
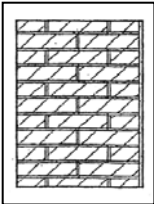
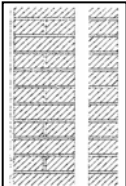
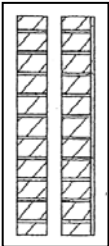
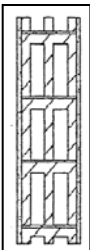
3.3.1.1 Auswahl der beschriebenen Bauteile

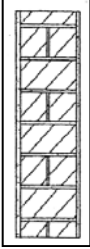
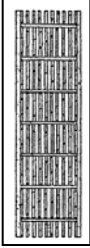
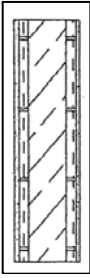
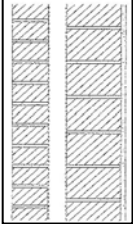
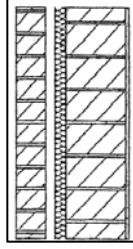
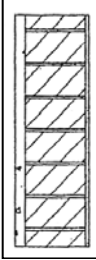
Der im Forschungsprojekt: "Anwendung von LEGEP auf den Gebäudebestand - Vorstudie zur Erhebungsmethodik"^[LEGEP04] beispielhaft angelegte Katalog für Bestandselemente wurde im GISMO- Projekt massiv erweitert. Als Datenquelle für historische Bauteile wurden Bauteilskizzen und -beschreibungen der Hausdatenblätter für 29 Wohngebäude des^[IWU1997] und die Gebäudedatenblätter von^[IMPULS99] gewählt. In beiden Dokumentationen wurden die für die jeweilige Baualtersklasse, Haustypologie der Wohngebäude und bundesland-spezifischen charakteristischen Hüllflächenbauteile in Übersichten als Planungshilfe für die wärmetechnische Gebäudesanierung zusammengestellt. Der Katalog der energetisch relevanten Hüllflächenbauteile wurde ergänzt um Innenwandbauteile (u. a. für Nichtwohngebäude) und Beschreibungen von Außentüren und -fenstern, Deckenbauteile und Treppen. Datenquellen für diese Informationen waren Baukonstruktionsbücher und Gebäudebeschreibungen der Enquetestudie^[ENQ99].

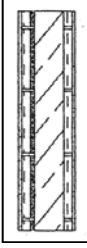
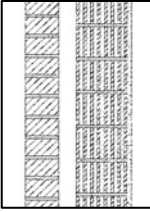
Im Bestandselementkatalog abgebildet wurden „mittlere“ Bauteile ohne Anschlusspunkte zu benachbarten Bauteilen (Außenwand, Innenwand, Decke, Boden, Dach).

Zusätzlich wurden Bauteile der im Forschungsprojekt bearbeiteten Anwenderprojekte der Volkswohnung mit ihren spezifischen Elementen analysiert und in den Katalog aufgenommen. Weiterhin wurden die Bestandselemente durch eigene Untersuchungen an Modernisierungsprojekten des Architekturbüros. Der Katalog besteht Ende 2005 aus ca. 850 Elementen.

3.3.1.2 Beispielhafte Liste der beschriebenen Bestandselemente

Altersklasse	Quelle:	Nutzung	Bauteilskizze	Beschreibung Bauteil	U-Wert [W/m ² K]
bis 1918	[WU23]: EFH A	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 12 - 18cm Eichenfachwerk mit Lehmausfachung, innen vollflächig Lehmputz, außen nur Gefache verputzt	1,9
bis 1918	[WU25]: EFH B	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 38cm Vollziegel	1,7
bis 1918	[WU51]: KMH B; [WU65]: GMH B	Mehrfamilienhaus, groß		AW tragend: 38 - 51cm Vollziegel, meist außen verputzt	1,38
bis 1918	[IMPULS99]: M18	Mehrfamilienhaus		AW tragend: Mauerwerk zweischalig: 20 - 25cm Ziegelmauerwerk, Vollstein, 6-10cm Luftschiicht; 10-12cm Vormauerschale Vollstein	1,22
1919 - 1948	[WU27]: EFH C	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 2 x 12cm Vollziegel mit 6cm stehender Luftschiicht, innen verputzt	1,64
1938 1949 - 1957	[ENO99]: D9 [WU29]: EFH D	Verwaltung Einfamilienhaus freistehend		AW tragend, gegen Erdreich: 50cm Stampfbeton AW tragend: 24cm Ziegelsplitt- oder Bimshohlblocksteine, verputzt	1,44

1949 – 1957	[WU29]: EFH D	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 24cm Bimsvollsteine, verputzt	0,93
1949 – 1957	[WU29]: EFH D	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 24cm Gitterziegel verputzt	1,21
1958 – 1968	[WU31]: EFH E	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 24 - 30cm Holzspansteine mit Beton gefüllt, verputzt	1,16
1960 – 1969	[MPE69F]: E 69 F	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend, zweischalig: 17,5cm Tragschale aus Ton / KS / Porenbeton, 6cm Luftschicht; 11,5cm Vormauerschale als Sichtmauerwerk, selten Putz	1,42
1969 – 1978	[WU33]: EFH F	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 24cm Kalksandlochsteine, 4cm Dämmung, Hinterlüftung, 11,5cm Verblendung	0,64
1969 – 1978	[WU33]: EFH F	Einfamilienhaus freistehend		AW tragend: 24cm Kalksandlochsteine, 3 - 4cm Dämmputz	1,36

1969 – 1978	[WU59]; KMH E	Mehrfamilienhaus		AW tragend: 24cm Holzspansteine mit Beton gefüllt, außenseitig 2cm Polystyrol, verputzt	0,74
1970 – 1977	[MPE77F]; E 77 F	Einfamilienhaus		AW tragend, zweischalig: 17,5 - 24cm KS-Lochsteine / Porenbeton / porosierter Ton / Lochziegel als Tragschale, 6cm Luftschicht, 11,5cm Vormauerschale aus VMZ	1,37

Tab.3-1: Bauelementekatalog für Bestandskonstruktionen ^[LEGEPO4]

3.3.2 Bestandselemente für die technische Anlage

Die Gliederung der Kostengruppe 400 Bauwerk – technische Anlagen erfolgt in 9 Gruppen der 2. Gliederungsebene:

- KGR 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen
- KGR 420 Wärmeversorgungsanlagen
- KGR 430 Lufttechnische Anlagen
- KGR 440 Starkstromanlagen
- KGR 450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
- KGR 460 Förderanlagen
- KGR 470 Nutzungsspezifische Anlagen
- KGR 480 Gebäudeautomation
- KGR 490 Sonstige Maßnahmen für Technische Anlagen

3.3.2.1 Auswahl der technischen Anlagen und Anlagenbauteile

Die einschlägige Fachliteratur des technischen Ausbaus u.a. ^{[VOLG], [PIST-1], [PIST-2], [RECKN-SPR], [WELLPOTT], [SAG-E-1], [SAGE-II], [FEUR1]} ermöglichte eine grundlegende Beschreibung technischer Bestandselemente. Allerdings wird in dieser Fachliteratur mehr allgemein die Funktionsweise unterschiedlicher Systeme und Komponenten von technischen Anlagen beschrieben, als dass real vorzufindende Anlagen in ihrer Funktion als Ganzes und ihren Systemkomponenten genau dargestellt und beschrieben werden. Ferner wird in der Fachliteratur selten die Zeit des Vorkommens bzw. die Region des bevorzugten Einsatzes von technischen Anlagen genannt. Lediglich lässt eine Erwähnung eines technischen Systems in einem Fachbuch darauf schließen, dass es seit dem Publikationsjahrgang eingesetzt wurde. Anders als bei regionaltypischen und periodenbezogenen Baukonstruktionen finden in der Gebäude- und Haustechnik Neuerungen in kürzeren Abständen statt. Es wird somit eine Fülle von Einzelaggregaten und technischen Subsystemen vorgefunden, insbesondere weil es für ein einzelnes haustechnisches Problem eine Vielzahl möglicher technischer Lösungen gibt, die sich "äußerlich" häufig nur durch die Anordnung eines Reiters auf einer Chipkarte unterscheiden.

Produktkataloge aus der Industrie d.h. von Herstellern technischer Anlagen und Bauteilen dienen als weitere Informationsquelle, um Komplettsysteme (wie z.B. Wärmeerzeugungsanlagen) gesamt erfassen und beschreiben zu können. Hier wurde jedoch festgestellt, dass spezifische Produktinformationen welche älter als 15 bis 20 Jahre sind nur schlecht aufgefunden werden können. Z.B. konnte auf Anfrage bei

verschiedenen Herstellern von Wärmeerzeugungsanlagen lediglich ein Produktkatalog von 1987 zur Verfügung gestellt werden. Somit stellt sich gerade bei der Beschreibung des aus Systemkomponenten verschiedenster Hersteller zusammengebauten Gesamtsystems das Problem der unterschiedlichen Datenlage. Aus Lehrbüchern können teilweise nur vereinzelt technische Merkmale erfasst werden, die umfangreicheren Produktinformationen werden nach einer gewissen Zeit der technischen Neuerungen und Archivierung für die Hersteller redundant.

Insbesondere das Sanitärtechnik- Gewerk zeichnet sich durch eine hohe Diversifikation einzelner Hersteller von Systemkomponenten aus.

So bietet etwa die Fa. KERAMAG ausschließlich Sanitärkeramik (und Acryl-Bade- und Brausewannen) an. Die Spüleinrichtung etwa für eine Toilette liefert die Fa. GEBERIT, MEPA oder auch GROHE. Anders als die beiden erstgenannten Hersteller, bietet GROHE als einziger Hersteller das gesamte Spektrum von "Entnahmearmaturen" an.

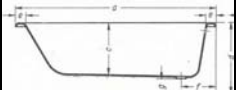
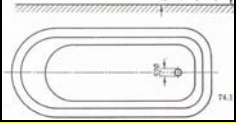

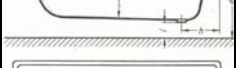


Um bei dem Beispiel Sanitärkeramik zu bleiben, die Fa. Ideal Standard ist der einzige Hersteller in der Branche, der Sanitärkeramik **und** Sanitärarmaturen produziert, allerdings führen sie keine Unterputzspülkästen für ihre Toiletten im Angebot.

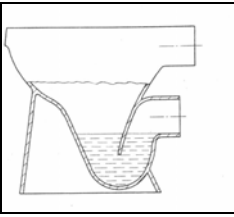
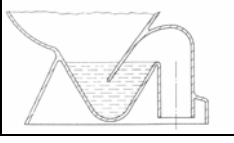
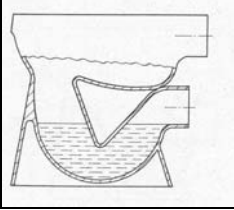
Dieser für die Sanitärtechnik typische Produktmix deutet auf das Fehlen von Systemanbietern hin und ließe sich auch bei Leitungssystemen für die Wasserversorgung sowie die Entwässerungstechnik beliebig fortsetzen.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass, auch bezogen auf die Dokumentation der (unterstellt) hydraulisch und regelungstechnisch funktionierenden Anlage, das Systemverständnis der aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten installierten Anlage bei Planern und ausführenden Firmen nicht sehr ausgeprägt ist.

Bei einem in der Bauwirtschaft üblichen Gesamtkonzept, dass als Qualitätssicherungssystem nur die Abnahme plus die meist nur gesetzlichen Gewährleistungsfristen kennt, ist es nicht verwunderlich, dass die Gesamtverantwortung für den Nützlichkeitswert der Planungs- und Ausführungsarbeit bei Herstellern, Architekten und Planern sowie Handwerkern ebenfalls nur auf dieses kurze Zeitfenster ausgerichtet ist.

3.3.2.2 Beispielliste der beschriebenen Elemente

Altersklasse	Quelle:	Nutzung	Bauteilskizze	Beschreibung Bauteil	Volumen Gewicht Anschlu ss-wert
1958	[VOLG58] S. 74ff.	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Badewanne, Grauguss Freistehend, 1600x700	180 l 90 kg
1958	[VOLG58] S. 74ff.	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Badewanne, Grauguss Freistehend, 1700x700	220 l 99 kg
1958	[VOLG58] S. 74ff.	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Badewanne, Grauguss Einbau, 1600x700	180 l 95 kg
1958	[VOLG58] S. 74ff.	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Badewanne, Grauguss Einbau, 1700x750	230 l 105 kg
1958	[VOLG58] S. 74ff.	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Badewanne, Grauguss Einbau, 1850x830	280 l 125 kg
1958	[VOLG58] S. 76.	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Duschwanne, Grauguss Einbau, 830x830	39 kg

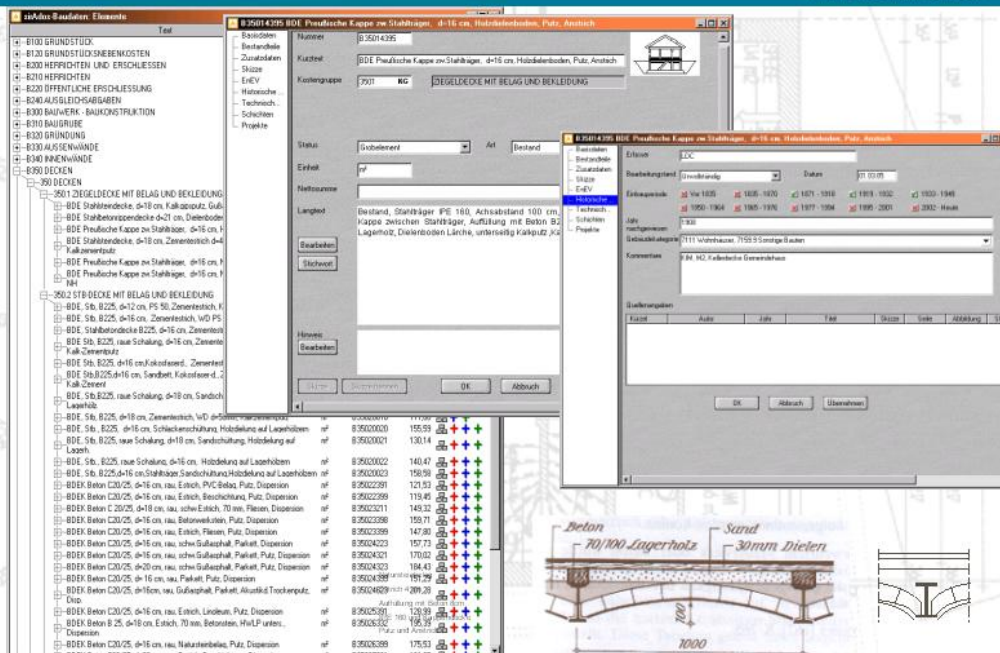
1958	[VOLG58] S. 76	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Duschwanne, Grauguss Einbau, 930x930	53 kg
1958, 1971, 1998	[VOLG58] [VOLG71] [PIST-1] S. D82	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Tiefspül-WC, stehend, Abgang waagr., weiß	AW 2,5 15 kg
1958, 1971, 1998	[VOLG58] [VOLG71] [PIST-1] S. D82	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Tiefspül-WC, stehend, Abgang senkr., weiß	AW 2,5 15 kg
1958, 1971, 1998	[VOLG58] [VOLG71] [PIST-1] S. D82	Einfamilienhaus Mehrfamilienhaus		Flachspül-WC, stehend, Abgang waagr., weiß	AW 2,5 15 kg

Tab.3-3: Bauelementekatalog für Sanitärgegenstände [LEGEPO4]

Mit den verfügbaren Bauelementen, die auch besonderen baualtersklassen zugeordnet sind, werden Bestandsgebäude auch ohne eingehende Untersuchungen ausreichend exakt beschreiben.

Legep®
bauen • berechnen • betreiben

Bauteil des Bestandselementekatalog mit Quellenangabe und Grafik



Ascona GbR Forschungsprojekte

Abb.3-4: Beschreibung eines Bestandsgebäudes mittels Bestandselementen

Die Zuordnung der entsprechenden Bauelemente erfolgt über den Vergleich der Pläne und Baubeschreibung mit dem Katalog und die Erfassung des passenden Elements.

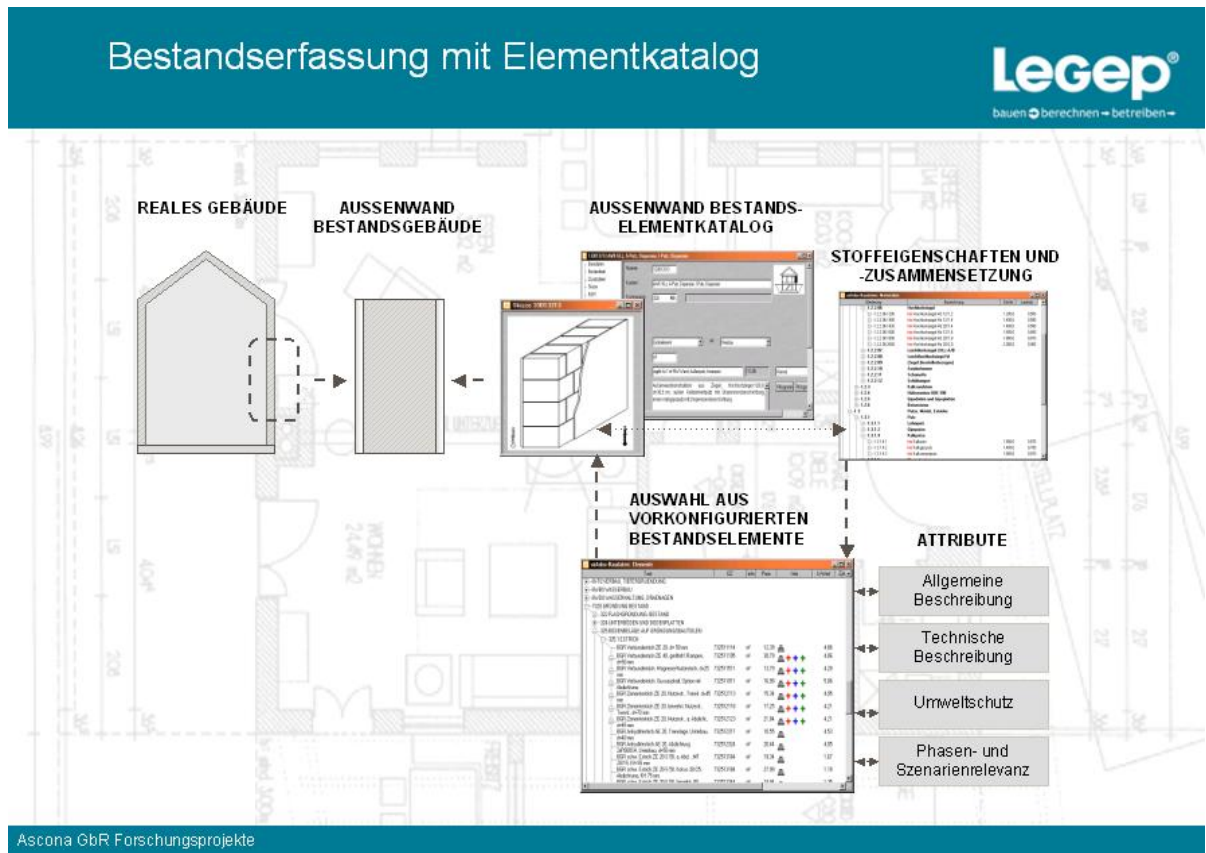


Abb.3-5: Zuordnung eines realen Bauteils zu einem Bestandselement

3.3.3 Baustoffe mit gesundheitlichem Risiko (Materialien, Positionen, Elemente)

In dem Forschungsbericht „Untersuchungsstrategie und – umfang bei Rückbaumaßnahmen/Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe, Pforzheim 2001“ [WEBER01] wurde eine Erkundungsstrategie entwickelt, die den Bearbeitern von Bestandsgebäude eine praxisbezogene Arbeitshilfe an die Hand geben sollte. Der dabei erarbeitete Baustoffkatalog umfasste eine Tabellensammlung von Baugruppen, Rohbau, Ausbau, Haustechnik, Baustoffe und Schadstoffe und erlaubt eine zielgerichtete Suchfunktion nach unterschiedlicher Interessenslage.

Die dabei angewendete Elementmethode mit Schichtenaufbau entspricht der Datenstruktur innerhalb der LEGEP-Datenbank. Die Baustoffbeschreibungen fassen das äußerliche Erscheinungsbild des betroffenen Baustoffs in Stichworten zusammen und verknüpfen ihn mit einer Schadstoffbeschreibung. Die Stoffsammlung der Schadstoffe, welche in den einzelnen Baustoffen auftreten können (physikalische Eigenschaften der Schadstoffe neben toxischen Eigenschaften) gibt Hinweise in Hinblick auf eine mögliche Umnutzung der betroffenen Räume.

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes wurden von den Ministerien in Baden-Württemberg und Bayern aufgegriffen und in ministeriellen Informationssystemen weiterverwendet. Das bayerische Landesamt für Umweltfragen stellt im Internet die Informationen der Öffentlichkeit zu Verfügung. Versuchsweise wurden die Informationen in Form von Dokumenten mit den Risikomaterialien verknüpft.

Bauteile	Risikomaterial	Bauprodukt	Material-Nr. LEGE P	Info Lfu	Stoffinfo LFU
Fassadenplatten	Asbest	Asbestzementplatten	1.5.1.3.1 Wand	416	501
Dachwellplatten	Asbest	Asbestzementwellplatten	1.5.1.3.2 Dach	410	501
Dachbahnen	PAK	Abdichtungsbahnen nackte, Teerhaltig	5.3.4.1.3	408	502
	PAK	Abdichtungsbahnen Rohfilz, Teerhaltig	5.3.4.2.1.3	408	502
Kleber	PAK	Teerkleber	5.7.2.2.9	428	502
Isolierung Feuchtigkeit	PAK	Isolieranstriche, teerhaltig, Schwarzanstrich	5.3.2.4	424	502
Estrich-Magnesit	Chlorid/Asbest	Magnesitestrich	1.3.3.2.165 0	414	501
Wärmedämmung	Feinstaub, cancerogen	KMF, Feinstaubhaltig	7.2.2.1.055	411	508
	FCKW	Extrudierte Platten PS	7.3.1.3.2.1. 4		
	FCKW	Extrudierte Platten PUR	7.3.1.1.1.05 0		
Deckenplatten	Asbest	Deckplatten Asbesthaltig	7.2.1.2.1.3	412	501
	Feinstaub, cancerogen	Deckenplatten KMF. Feinstaubhaltig	7.2.1.2.1.4	412	508
	PCP	Spanplatten , Fäulnishemmender Anstrich	2.2.4.1.4/2. 2.4.2	402	513
Fugenmassen	PCB	Polysulfid- Polymere, PCB- haltig	5.5.7.5.1	419	512
	Asbest	Fugenkitt (DDR) Morikol	5.5.7.6.2	427	501
Bodenbelag		Plattenbelag	6.2.2. NEU	403	
	Asbest	Vinyl-Asbest oder Floor-Flexplatten, asbesthaltig	6.2.2.1		501
	Asbest	Cushion-Vinyl, asbesthaltig	6.2.2.2		501
	Asbest	Asbesthartplatten	6.2.2.3		501
	PAK	Asphaltplatten	6.3.2.5	401	502
	PCP	Holzparkett, getränkt	6.4.1.4	422	507/513
Elektrospeichergerä te	Asbest	Heizgeräte	9.5.3.1.1	413	501
	PCB	Kondensatoren	5.3.1.2	413	512
Rohre		Rohre, Kabel	9.5.2.	435/426	
	Kupfer	Kupfer	9.5.2.2.1	435	

	Blei	Blei	9.5.2.2.2	435	
		Gusseisen	9.5.2.2.3	435	
		Stahlrohr, verzinkt	9.5.2.2.4	435	
		PVC-Rohre	9.5.2.3.1	4,35	
		PE-Rohre	9.5.2.3.2	435	
		Nichtrostender Stahl	9.5.2.2.5	435	
		Steinzeug	9.5.2.1.1	435	
	Asbest	Asbestzementroh re	9.5.2.1.3	435	501
		Betonrohre	9.5.2.1.4	435	
Konstruktionsholz	Holzgifte	Holz behandelt, Nadel-Laub	2.2.1.2 oder 2.2.1.4	409	507/513
		Holzgifte	8.7.4 Holzgifte 8.7.4.2ölige Mittel 8.7.4.1 Salze		507/513
	PCP	Holz, holzschutzmittelb ehandelt	8.7.4.2.1		507/513
	Lindan		8.7.4.2.2		507
	Dichlofluorid		8.7.4.2.3		507
	Permethrin		8.7.4.2.6		507
	Xyligen		8.7.4.2.5		507
	Kupfer	, CU	8.7.4.1.1.		507
	Chrom	CFB, CKF, CK, CKA, CKB	8.7.4.1.2		507/505
	Siliko-Fluorid	SF	8.7.4.1.3		507
Fußbodenschüttung	PAK	Schlacke, belastet	1.1.4.9	437	502
Asphalt (teerhaltig)	PAK	Teerdecke	1.6.1.4	438	502
Farben	PCP, PCB, Schwermetalle	Anstriche außen , innen Holz, Wände	8.3.1.3.2.3/ 8.3.1.4.2.6	415	507/513/5 12/515
Maschinen	Lärm				
	Staub				
	Fasern				
	Erschütterung				
	Vibration				
	Gefahrstoffe				
	Gerüche				

Tab.3-6 Risikostoffe und Zuordnungen zu Bauteilen und Materialgruppen

3.3.4 Bestandselemente mit Risikomaterialien

Die identifizierten Risikomaterialien müssen in der Datenbank an geeigneter Stelle vorgehalten werden. Aus dem Aufbau der Datenbank ergibt sich die Materialdatenbank als möglicher Container. Die notwendigen Risikostoffe werden als Baustoff angelegt. Der Baustoff kann neben bauphysikalischen Daten zusätzlich mit Dokumenten verknüpft

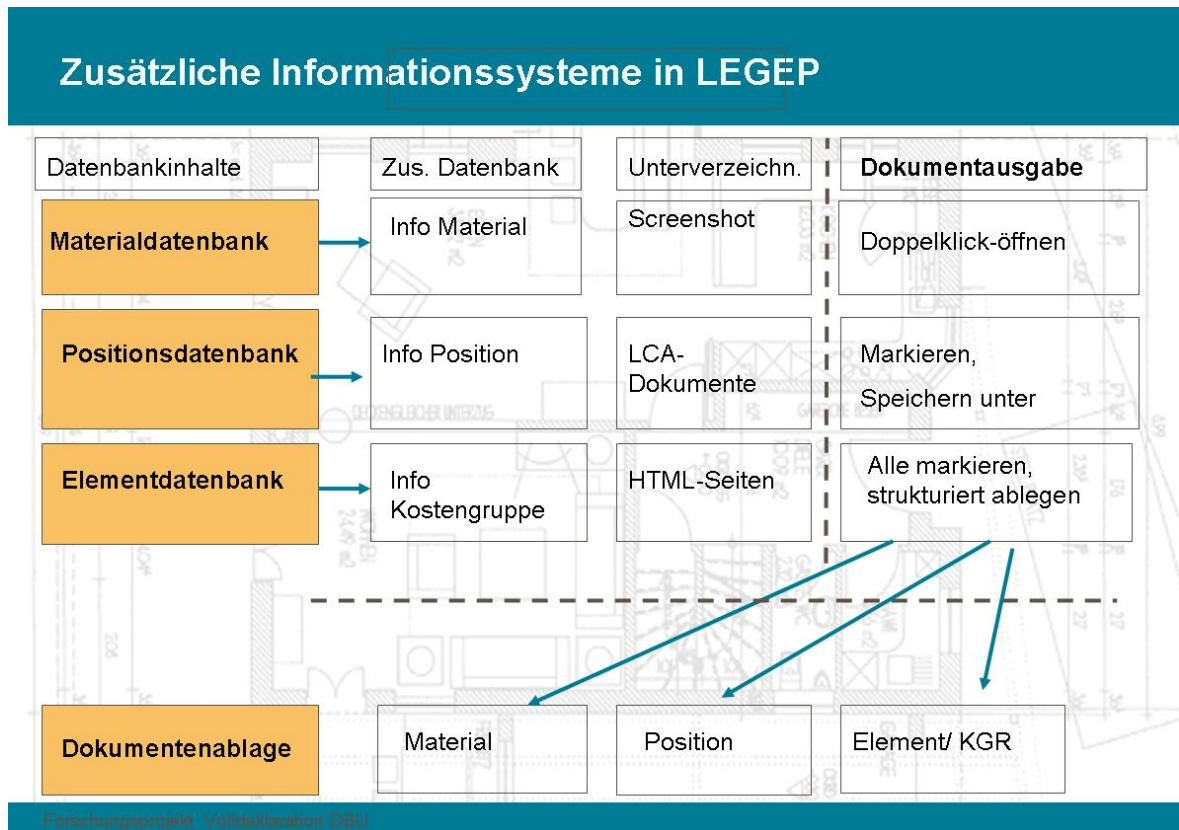
werden. Diese Dokumente wurden aus der bereits erwähnten Informationsdatenbank des bayerischen Landesamtes für Umweltfragen entnommen und probeweise verknüpft. Für die Risikomaterialien müssen in der Leistungspositionsdatenbank entsprechende Bestandsbeschreibungen geschaffen werden, z.B., Fassadenverkleidung mit Asbestzementplatten oder Holzparkettverlegung mit teerhaltigem Kleber. Diese Leistungspositionen werden wiederum in den entsprechenden Feinelementen abgelegt. Daraus ergibt sich dann eine Informationskette, die vom Außenwandelement, über die Fassadenverkleidung bis zum Asbestzementmaterial und der dort abgelegten Information über Risikostoffe reicht.



Tab.3-7 Verknüpfung von Bauelement mit Material und Risikoinformation

3.3.5 Informationen über das Verhalten bei Risikostoffen

Die in der Datenbank abgelegten Informationen lassen sich projektspezifisch anzeigen und können dann über verschiedene Ausgabefunktionen in digitaler Form gespeichert, versandt oder auch in Form von gedruckten Informationen Dritten zugänglich gemacht werden.



Tab.3-8 Ausgabefunktionen für Risikoinformationen

Im Folgenden werden auszugsweise einige Probeseiten aus der zitierten LfU-Datenbank abgebildet.

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
408

Stand: März 2004

Dachbahnen

Beschreibung

Der Einsatz von teerhaltigen Dachbahnen zur Abdichtung von Dächern geht sehr weit in die Vergangenheit zurück. Wie bei nahezu allen Produkten, die früher unter Verwendung von Steinkohleteerölen hergestellt wurden (Schwarzanstriche, Parkettkleber, Teerkork etc.), wurden die PAK-belasteten Dachpappen im Laufe der Zeit durch Produkte auf Bitumenbasis ersetzt.

Eine zeitliche Datierung der teerhaltigen Produkte ist nicht möglich. Höhere Teer- und damit PAK- Gehalte sind zwar vor allem bei älteren Materialien zu erwarten, aber auch aktuelle Produkte weisen noch relevante PAK- Konzentrationen auf.

Häufig finden sich bei älteren Gebäuden mehrere Lagen (und Generationen) von Dachbahnen übereinander verlegt, die nicht selten miteinander als Paket "verbacken" sind. Die vollflächige Verklebung der teerhaltigen Dachbahnen erfolgte mittels heißen Teers, was dazu führte, dass häufig auch die Bretterschalung oder der mineralische Unterbau durch eingedrungenen Teer mit PAK belastet wurde.

Teerpappen auf Flachdach

Für den Gebäuderückbau sind neben der Ermittlung der PAK- Belastung Aussagen über die Abtrennbarkeit von Dachbahnen vom jeweiligen Untergrund von besonderem Interesse.

Neben Bitumenprodukten werden auch Folien und Dichtungsbahnen aus verschiedenen Kunststoffen eingesetzt. Bei diesen besteht kein Schadstoffverdacht.

Probennahme

Mehrere Generationen
Dachpappe auf
Holzschalung

Die Probennahme z. B. durch Abtrennen (Sägen, Schneiden, Brechen) eines Bahnstückes darf nicht nur die oberste Lage umfassen (siehe oben). Bei Verklebung oder Anhaftung ist auch das Unterlager zu beproben.

Weitere Hinweise:

Vorgehensweise bei der Erkundung von Dächern

Entsorgung

Dachbahnen werden in der Regel einer thermischen Behandlung zugeführt. Je nach PAK-Gehalt treffen folgende Abfallschlüssel zu:

17 03 01* kohlenteeerhaltige Bitumengemische

17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen

17 03 03* Kohlenteeer und teeerhaltige Produkte

Moderne Dachbahnen aus Kunststoffen werden ebenfalls thermisch verwertet.

17 02 03 Kunststoff

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz

Stand: März 2004

Benzo(a)pyren (BaP)

PAK (Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe)

1. Allgemeines

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind aus mehreren "kondensierten" Benzolringen aufgebaute Verbindungen. Als Leitkomponente für die Bewertung von PAK-Belastungen wird häufig Benzo(a)pyren (BaP) herangezogen. BaP besteht aus 5 Benzolringen und ist kanzerogen.

Abb. 1: Strukturformel Benzo(a)pyren

PAK sind in Teer- und in geringeren Mengen in Erdölprodukten enthalten. Durch Emissionen von Kfz-Verkehr und industrielle Prozesse sind PAK heute weltweit verbreitet, Schwerpunkte bilden städtische Ballungsräume. In Umweltproben werden im Allgemeinen 16 Substanzen (gemäß EPA = US-Environmental Protection Agency) bestimmt.

Von technischer Bedeutung ist u.a. der Steinkohleteer, der bei der Verkokung, Schwelung und Druckvergasung der Steinkohle anfällt. Die zähflüssige Masse, der "Rohteer", ist ein kompliziertes Substanzgemisch aus einem unverdampfbareren Anteil, dem Pech, und einem verdampfbareren Anteil. Dieser verdampfbarere Anteil wird, destillativ in verschiedene Fraktionen getrennt, "Teeröle" genannt. Steinkohleteer, öle die unter dem Sammelbegriff Carbolineum bekannt sind, wurden als stark riechende, teerig-ölige Im-prägnieröle zum Holzschutz gegen Insekten und Pilzbefall eingesetzt. BaP ist im Carbolineum in Gewichtsanteilen von ca. 2% enthalten.

Nach Bränden können unter Umständen hohe PAK- Konzentrationen entstehen.

2. Daten zur Stoffidentifikation

Stoffbezeichnung: Benzo(a)pyren

Benzpyren(3,4)

CAS-Nummer: 50-32-8

Index-Nummer: 601-032-00-3

Stoffgruppenschlüssel: 140320 Kohlenwasserstoffe, aromatisch, polycyclisch

Stoffbeschreibung: Molekulargewicht: 252,30 g/mol

Aggregatzustand: fest (1013 mbar/20°C).

4 Diagnosemethoden, Bewertungsverfahren, Sanierungselemente

Zur Einschätzung des Zustandes des Baubestandes werden von Laien und Spezialisten unterschiedliche Methoden angewendet.

4.1 Checklisten

Die am häufigsten eingesetzte Methode ist der Einsatz von Checklisten. Diese werden von Bausparkassen wie *Schwäbisch Hall*^[SHALL99], von Vereinen wie dem *Bundesarbeitskreis für Altbausanierung e.V.*^[BAKA04], Ministerien^[NRW95] oder in Fachbüchern z.B. *Pflegfall Althaus*^[POT85] angeboten. Je nach Zielgruppe lassen sich mit diesen Arbeitshilfen sowohl grobe Zustandsübersichten erstellen oder differenzierteste Zustandsfeststellungen für alle Bauteile identifizieren. Die Dokumente werden über die Zusatzdokumente innerhalb LEGEP, falls urheberrechtlich zulässig, zugänglich gemacht.

4.2 Diagnoseinstrumente für Bauteile

Diagnoseinstrumente verfolgen das Ziel mit strukturierten Analysevorgaben und vorgefertigten Handlungsanweisungen eine zielgerichtete Aussage am Ende der Untersuchung bereitzustellen. Der Anwender wird in den meisten Fällen durch digitale Programme unterstützt.

4.2.1 Diagnosedaten nach IP Bau

In dieser Arbeit aus der Schweiz ist eine Auswahl verschiedenster Bauteile dokumentiert, die fünfzig wichtige Bauteile eines Gebäudes erfassen. Die Auswahl erfolgte auf der Basis der Kostenrelevanz. Aus diesem Grunde können die Bauteile entweder ganze Flächen umfassen wie z.B. den gesamten Außenbereich bzw. sämtliche Kellerräume mit Boden, Wand und Decke oder ein Einzelteil wie in Form des Balkons oder des Heizkessels.

Die so genannte *Grobdiagnose nach IP-Bau*^[IPBAU93] hält sich nicht an die Elementgliederung der schweizerischen Elementkostengliederung, EKG. Erst die Feindiagnose des IP-Bau referenziert auf die einzelnen Bauteilschichten in Form der Feinelemente nach der schweizerischen Elementkataloggliederung (EKG) Dieser Ansatz wurde in dem Folgeprojekt DUEGA^[DUEG98] realisiert (s.Kap.4.2.3)

Die Zustandsbeschreibungen der IP Bau Grob- und Feinelemente wurden für eine DIN 276 relevante Zuordnung zu Kostengruppen transformiert. Damit können zu jedem Grob- und Feinelement der LEGEP- Bestandsdatenbank die Zustandsbeschreibungen aufgerufen werden. Diese Funktion unterstützt den Bearbeiter während der Begehung bei der Beurteilung von projektspezifischen Bauteilschäden. Das Zustandsschema A – D gewährleistet durch die einheitliche und konsistente Methodik eine Gleichbehandlung aller Bauteile.

Beispiele für IP BAU Diagnoseblätter

Die Bauteilblätter enthalten konkrete Beschreibungen des Bauteils mit einer Fotodokumentation. Die Diagnosezustände werden mit konkreten Handlungsweisungen verknüpft.

Umgebung Außenflächen

Definition :

Beurteilung der Umgebung: Grünflächen, Hartflächen, Umzäunung und Briefkastenanlagen

Code a): Umgebung in Ordnung. Unterhaltsarbeiten, regelmäßig ausgeführt. Keine kostenwirksamen Maßnahmen.

Code b): Umgebung benötigt Auffrischung, Hartflächen leichte Beschädigungen. Wiederherrichten der Grün- und Hartflächen.

Code c): Umgebung „verwildert“. Hartflächen fehlend oder defekt. Oberflächenentwässerung nicht mehr gewährleistet. Außenbeleuchtung fehlt. Instandsetzung der Grün- und Hartflächen. Instandsetzung der Schächte und Leitungen. Installieren Beleuchtung.

Code d): Umgebung verwildert. Hartflächen fehlend und defekt. Entwässerung nicht mehr gewährleistet. Außenbeleuchtung fehlt. Briefkasten, Tore, andere Metallteile nicht mehr funktionsfähig.

Handlungsanweisung:

Instandsetzung der Grün- und Hartflächen. Instandsetzen Entwässerung. Installieren einer Außenbeleuchtung. Ersetzen sämtlicher Metallteile.

Geometrischer Koeffizient: GRU- Umgebungsfläche

Querverweise: Die Trinkwasseranschlussleitung und Grundleitungen (Entwässerung für Regenwasser, sowie Schmutzwasser außerhalb des Gebäudes werden nicht berücksichtigt).

Tragkonstruktion:

Definition:

Beurteilung der Tragkonstruktion

Typen:

Gültig für Typ 1: Mauerwerk mit Holzbalkendecken

Gültig für Typ 2: Betonkonstruktionen

Typ 1: Mauerwerk mit Holzbalkendecken

Gebäude in statisch gutem Zustand. Keine Anzeichen von Setzungsrisen, Durchbiegung etc.

Keine kostenwirksamen Maßnahmen.

Entfällt

Risse vorhanden. Gebäude hat Anzeichen von Setzung oder Durchbiegungen der Decken. Keine weiteren Bewegungen zu erwarten.

Zusatzabklärung Bauingenieur.

Handlungsanweisung:

Rissanierung. Konstruktionsteile erneuern und statisch verstärken

Durchgehende Risse an den Wänden. Durchbiegung an den Holzdecken.

Anzeichen von Setzungen feststellbar. Weitere Bewegungen zu erwarten.

Zusatzabklärung: Bauingenieur.

Rissanierung, Konstruktionsteile erneuern und statisch verstärken. Maßnahme gegen weitere Bewegungen.

Geometrischer Koeffizient: FF - Fassadenfläche

Querverweise: Die Oberflächen der Betondecken werden im Element berücksichtigt.

Typ 2: Betonkonstruktionen

Gebäude in statisch gutem Zustand. Keine Risse und Abplatzungen sichtbar.

Keine kostenwirksamen Maßnahmen.

Entfällt.

Spuren von Haarrissen und Abplatzungen an Außenwänden. Dilatationen teilweise defekt. Beschädigte Fläche.

Unter 5%. Beton sanieren, außen inklusiv Dilatationen. Schützen der Außenhaut mit Oberflächenbehandlung.

Erhebliche Risse und Abplatzungen, Dilatationen größtenteils beschädigt. Die beschädigte Fläche über 5%.

Zusatzabklärung Bauingenieur.

Beton sanieren. Außen mit Dilatation. Schutzanstrich für sämtliche Oberflächen.

4.2.2 MER HABITAT

Die *Methode zur Erfassung der Schäden, Mängel und Erneuerungskosten von Wohnbauten* ^[MER97] wurde vom Bundesamt für Wohnungswesen in der Schweiz erstellt. In dieser Methode wird die Form der Begehung des Grundstücks und des Gebäudes und die Zustandsdiagnose von IP BAU aufgenommen. Allerdings beschränkt sich die Systematik nicht auf 50 Bauteile, sondern versucht durch über 300 Bauteilblätter eine möglichst lückenlose Erfassung der Immobilie. Zusätzlich wird ein Kalkulationsprogramm mit einer Punktzahl für jedes Bauteil und jeden Bauzustand zu Verfügung gestellt, mit dem eine Verknüpfung von Kosten und Bauzustand erreicht wird. Entsprechend der Flächenanteile wird eine Gesamtkalkulation zur Gebäudebewertung angestrebt

4.2.3 Diagnosemethode nach DUEGA

Die *Diagnosemethode für die Unterhalts- und Erneuerungsplanung verschiedener Gebäudearten* ^[DUEGA97] ist eine Weiterentwicklung des IP BAU Ansatzes der Grobdiagnose. Die Methode liefert eine systematische Grundlage als Hilfsmittel für die Durchführung von Zustandsanalysen und die Planung von Unterhalts- und Erneuerungsmaßnahmen. Durch die Verknüpfung mit dem EKG erlaubt diese Methode die Ermittlung von konkreten Kostenansätzen der einzelnen Maßnahmen.

4.2.4 EPIQR

Das europäische Verfahren zur Ermittlung des Baulichen Zustands von Wohnbauten und der Kosten für Instandsetzung benützt die IP-Bau Methodik und verknüpft diese mit konkreten Sanierungs- oder Modernisierungsarbeiten, die vom Bearbeiter nicht mehr beeinflusst werden kann. Durch die Hinterlegung mit Ausführungspreisen wird eine Kostenaussage automatisch generiert, die in Form eines Auswahlverfahrens noch den Gegebenheiten angepasst werden kann. Die Methode ist in Form des Anwenderprogramms „epiqr“ ^[epiqr03] in Deutschland sehr erfolgreich in der Anwendung bei Banken und Wohnungsunternehmen. Die Erfassung, Diagnose und Durchführung eines konkreten Sanierungsfalles lässt sich mit der Grobdiagnosemethodik allerdings nicht durchführen, da die starren Verknüpfungen eine Anpassung an konkrete Zustände nicht erlaubt.

4.2.5 S-S-B Barometer

Das *Stärken-Schwächen-Barometer des Bundesarbeitskreises für Altbausanierung* ^[SSB05] ist eine Gebäude-Diagnose-Methode, die durch eine Abfragesystematik verschiedener Gebäudeaspekte und die Markierung von Schwächen und Stärken auf einer Skala von -5 bis +5 eine grafische Beurteilung der einzelnen Bauteile. Sie ist nur von erfahrenen Spezialisten der Althauserneuerung anwendbar, da es keine Hilfestellung bezüglich der graduellen Festlegung gibt. Voraussetzung für die Anwendung der Methode ist die lizenzierte Zulassung, die im Rahmen eines Workshops beim BAKA erworben werden kann. Aus den Zustandsbeschreibungen ergeben sich keine Handlungsanweisungen und Kostenansätze.

4.2.6 Bauerneuerung nach Halter

Nach Erfahrung des ^[IP BAU] ist ein automatisierter Maßnahmenplan mit festgelegten Erhaltungsstrategien für die bauliche Erneuerung ungeeignet. ^[HALTER22] Im folgenden Kapitel wird deshalb ein Schema für eine gebäudespezifische Vorgehensweise der baulichen Erneuerung erläutert. Inhaltliche Grundlagen wurden von Martin Halter in der Veröffentlichung SIA. *Bauerneuerung. Projektieren mit Methode. Dokumentation D 0163. 2000 Zürich* ^[HALTER00] beschrieben.

Mit Inbetriebnahme des Neubaus werden Verwaltungs- und Unterhaltsorganisationen geschaffen, die für den Erhalt des Gebäudes verantwortlich sind. Diese bestehen aus

dem Eigentümer oder der Eigentümerin, dem Gebäudeverwalter und / oder dem Hausmeister. Sie initiieren notwendige Reparaturarbeiten oder den Austausch von Bauteilen und ziehen bei Bedarf die ausführenden Handwerker hinzu. Die anfallenden Kosten werden aus den jährlichen Erträgen finanziert.

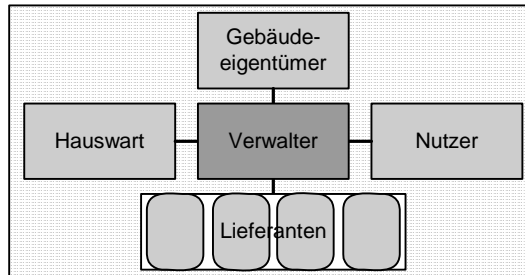


Abb. 4-1: Verwaltungs- und Unterhaltsorganisation während Betrieb ^[HALT24-1]

Mit der Alterung des Gebäudes, nach 30 – 40 Jahren, nimmt die Schadenshäufigkeit aufgrund der üblichen Alterung der Bauteile zu und umfangreiche, kostenintensive Reparaturarbeiten werden zur Behebung der Mängel erforderlich. Werden gleichzeitig technisch funktionale Anforderungen der Nutzer an die Funktionseinheit nicht mehr erfüllt, verschlechtert sich die Vermietbarkeit und damit die Ertragsituation für einen kostendeckenden Unterhalt des Gebäudes.

Teilumbauten und punktuelle Reparaturen von schadhaften Bauteilen, vom Eigentümer oder dem Verwalter organisiert, reichen nicht mehr aus, um die gravierenden, den Gewinn beeinträchtigenden Mängel am Gebäude zu beheben. Spätestens zu diesem Zeitpunkt wird die Entwicklung einer strategischen Planung mit Erneuerungskonzept für Baukonstruktion und Nutzung in Zusammenhang mit einer langfristigen Bewirtschaftungsstrategie notwendig.

Die strategische Planung kann nicht mehr allein von Verwaltern oder Eigentümern erarbeitet werden, es bedarf der Hinzuziehung von Fachplanern und Spezialisten.

[HALTER25]

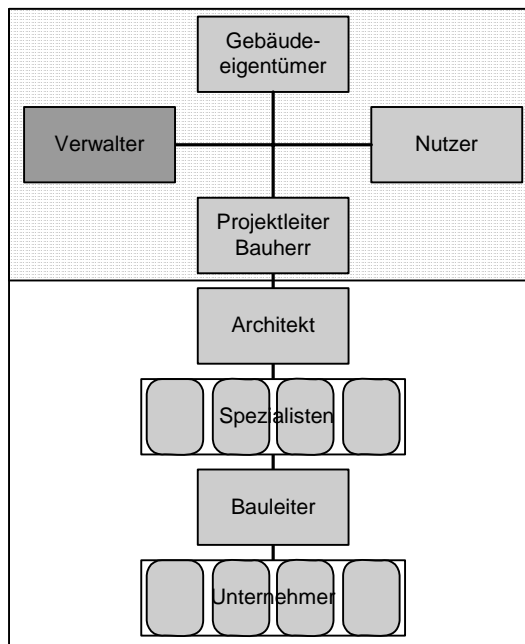


Abb. 4-2: Projektorganisation für eine Erneuerung ^[HALT24-2]

Die von Halter beschriebene methodische Vorgehensweise für die bauliche Erneuerung soll für den Erneuerungsplaner die Verfeinerung und Entwicklung einer eigenen Methodik unterstützen. Wichtiges unterstützendes Arbeitsmittel ist eine Datenbank, in der die vielfältigen gebäudebezogenen Informationen systematisch abgelegt und in der Vielfalt der notwendigen Darstellungsvarianten und Sichten sinnvoll aufeinander bezogen und ausgewertet werden können.

4.3 Diagnosesystematik in GISMO

Aus den Erfahrungen mit den oben beschriebenen Systemen wird eine Bearbeitungssystematik gewählt, die

- auf der Elementmethode und Gliederung nach DIN 276 aufbaut
- die Bestandselemente mit Instandsetzungselementen verknüpft
- die Korrektur des berechneten Diagnosezustand nach konkreter Bauteiluntersuchung zulässt
- die Instandsetzungskosten und Modernisierungskosten differenziert ausweist.

Es ist davon auszugehen, dass im Gegensatz zu den üblichen Diagnosesystemen (IP Bau, Duega, Epiqr), in LEGEP durch die Ersteingabe ein komplettes Gebäudemodell bereits vorhanden ist und der Anwender über Informationen über die entsprechenden Instandsetzungszyklen verfügt und aufgrund durchgeführter Instandhaltungs-Maßnahmen eine Art Vorhersage über den Zustand jedes Bestandselementes zu Verfügung steht. Damit ist eine statistische Aussage bezüglich der Fälligkeit von Instandsetzungsmaßnahmen möglich.

LEGEP ist als Arbeitsinstrument konzipiert und angelegt, das auch während der Nutzungsphase jederzeit den Zugriff auf die installierten bzw. montierten Bauelemente erlaubt. Das LEGEP- Konzept betrachtet ein bereits vorhandenes Gebäude mehr als "Datenspeicher", um während der Nutzungsphase Informationen über die entsprechenden Instandhaltungszyklen zur Verfügung zu stellen.

4.3.1 Gebäudeerfassung und Auswertung der Instandsetzungselemente

Nach Erfassung des Gebäudes mit seinen konkreten Bauteilen und Mengen, wird der Bauzustand in weiteren Bearbeitungsschritt konkretisiert, indem aus den erfassten Unterlagen des Eigentümers oder der Hausverwaltung die durchgeführten Instandsetzungsarbeiten erfasst werden. Durch die Erfassung ist ein Vergleich mit den nach vorgegebenen Zyklen geforderten Instandsetzungen möglich. Daraus lässt sich ein zumindest statistisch erfasster Instandsetzungsüberhang ermitteln.

Die Aussagen über das mit Bestandselementen erfasste Gebäude sind umso belastbarer, als die erfassten Daten den tatsächlichen Konstruktionen entsprechen. Dabei treten in der Praxis Probleme auf, da die vorhandenen Unterlagen, vor allem bei Gebäuden älter als 30 Jahre, nur unvollständige Angaben über Bauart, verwendete Materialien oder ehemalige Nutzungen aufweisen. In dieser Phase müssen der Besitzer, die Hausverwaltung oder Handwerker mit „Expertenwissen“ helfen.

4.3.2 Vor-Ort-Diagnose

Bei vermieteten Immobilien z.B. größeren Eigentumswohnanlagen oder sensiblen Objekten (Denkmalschutz) ist es notwendig den genauen Gebäudezustand vor weiteren Konzeptentwicklungen festzustellen.

Eine Bewertung des Bauzustands aus funktionaler, technischer und monetärer Sicht kann nur anhand der Analyse der vorhandenen Bausubstanz in Form der Vor-Ort-Diagnose festgestellt werden.

Dieser Schritt erfordert die Begehung des Objekts und unterscheidet nochmals verschiedene Bearbeitungstiefen:

- Visuelle Zustandsdiagnose mit Vergleichsparametern
- Untersuchung nicht unmittelbar zugänglicher Bauteilschichten
- Untersuchungen durch Messungen zur Ursachenfeststellung.

4.3.2.1 Diagnosebeschreibung nach Kostengruppen DIN 276

Abnutzungszustände können üblicherweise in vier Kategorien beschrieben werden. Diese Codierung berücksichtigt einerseits den Zustand, darauf aufbauend auch die Dringlichkeit und kategorisiert die Maßnahme nach dem üblichen Sprachgebrauch der Wohnungswirtschaft.

Codierung	Zustand	Dringlichkeit	Maßnahme
a)	Gut	Unterhalten	Unterhalt
b)	Leiche Abnutzung	Überwachen	Kleinere Instandsetzung
c)	Größere Abnutzung	Eingreifen	Größere Instandsetzung
d)	Ende Lebensdauer	Sofort handeln	Erneuerung/Ersatz

Tab.4 -5 Diagnosecode

Jedes Element ist zusätzlich mit einer umfangreichen Beschreibung ausgestattet, die dem Begutachter Hilfestellung zur korrekten Einschätzung des Bauzustandes gibt. Prinzipiell werden die Zustandsbeschreibungen nicht mit den Elementen verknüpft, sondern mit der Kostengruppe nach DIN 276. Die Beschreibungen werden differenziert nach der ersten, zweiten oder dritten Stelle der Kostengruppe, so dass unterschiedliche Beschreibungen für Grobe- und Feinelemente vorliegen. Hierbei kann außerdem unterschieden werden zwischen den Elementen des Ausbaus, z.B. die äußeren oder inneren Oberflächen z.B. Dachdeckung, Anstrich und Putz außen und innen, Oberfläche der Fenster, Armaturen oder den Rohbauelemente. Falls diese in Mitleidenschaft gezogen sind, sind aber die darüber liegenden Feinelemente auf jeden Fall mit zerstört oder müssen vor einer Instandsetzungsmaßnahme beseitigt werden (z.B. Innenverkleidungen).

4.3.2.2 Grobdiagnose

Die Grobdiagnose dient dazu, mit begrenztem Aufwand einen ersten Überblick über den Zustand eines Objektes und die Kosten der Instandsetzung zu erhalten. Dadurch sollte es möglich sein, den Zeitbedarf für die Diagnose eines Mehrfamilienhauses mit 10-12 Wohneinheiten auf ein bis zwei Tage zu begrenzen. Der Zustand, der durch die

Instandsetzung erreicht werden soll, ist durch die Methode bestimmt, er entspricht der Wiederherstellung des technischen und funktionalen Neuzustands unter Berücksichtigung der aktuellen Bauvorschriften, der Standard-Instandsetzung. Üblicherweise beschränkt sich die Grobdiagnose auf eine Beurteilung aus visueller Sicht, Prüfverfahren werden keine angewandt.

4.3.2.3 Feindiagnose

Die Feindiagnose erlaubt im weiteren Erkundungs- und Arbeitsprozess durch die Differenzierung der Grobelemente in einzelne Bauteilschichten = Feinelemente eine genauere Analyse des Gebäudes. Vor allem in der Planungsphase bietet diese Möglichkeit eine je nach Wohnung oder Zone unterschiedliche Gestaltung der Planung. Die Basis für die Auswahl der Feinelemente bildet wiederum die DIN 276^[KEL95], die mit der Gliederung in drei Stellen auch die Einteilung der Feinelemente in Bauteilschichten ermöglicht.

4.3.2.4 Umsetzung im Programm

Der Vorteil der elektronischen Erfassung des Gebäudes mittels der Elemente besteht darin, dass alle zu begutachteten Elemente bereits erfasst sind und somit nicht, wie üblich, durch Checklisten eine neue Methode eingeführt wird, die sich nicht an die Struktur der DIN 276 hält und deshalb mit Kostenkalkulationsinstrumenten des Bauwesens auch nur schwer in Übereinstimmung zu bringen ist

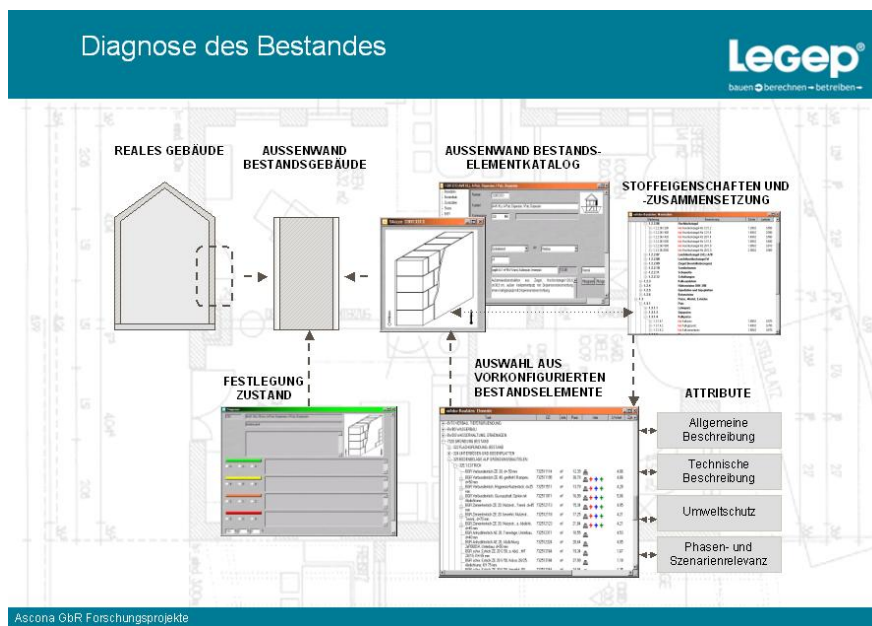


Abb.4 -6: Diagnoseinstrument für Bauelemente nach Kostengruppen

Der Begutachter erhält einen Zustandsvorschlag a), b), c), d), den das System aus der Restnutzungsdauer in einer Art Vorhersage berechnet hat. Folgende Diagnosezustände entsprechen der Restnutzungsdauer

- Zustand a) 0-35% Nutzungsdauer abgelaufen,
- Zustand b) 35-70% Nutzungsdauer abgelaufen,
- Zustand c) 70-120% Nutzungsdauer abgelaufen,
- Zustand d) = über 120% Nutzungsdauer abgelaufen.

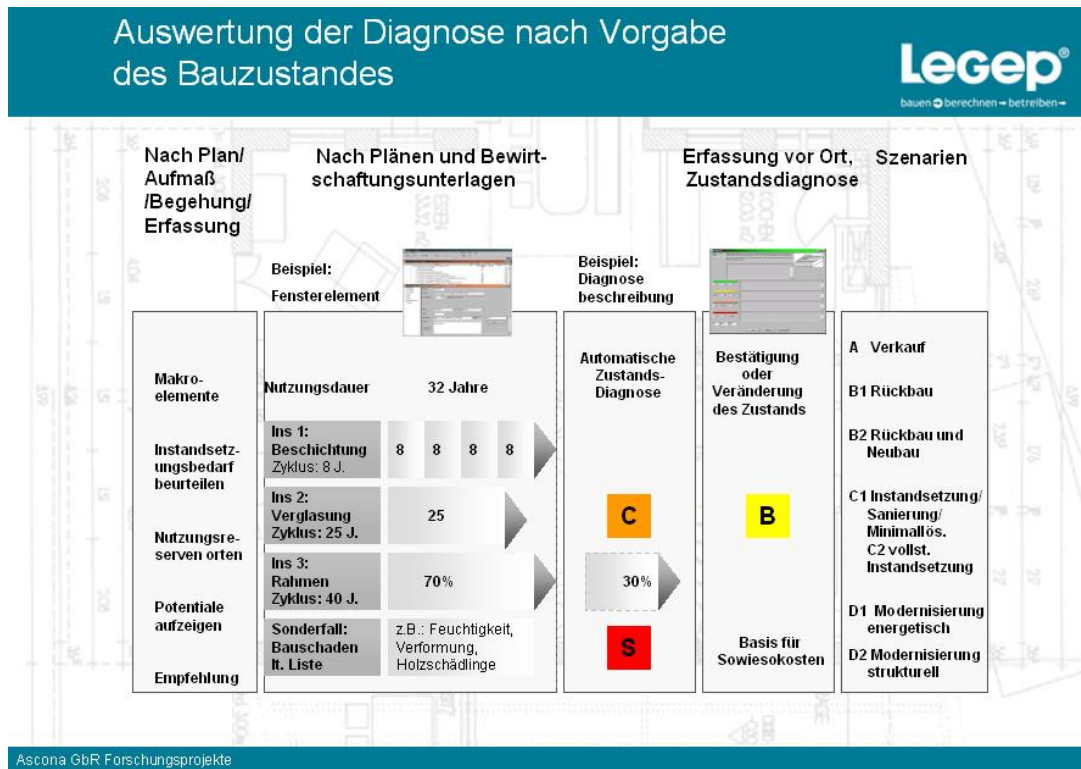


Abb.4 -7: Diagnoseinstrument für Bauelemente nach Kostengruppen

Vor Ort wird das Diagnosesystem durch den Begutachter bei jedem Feinelement abgefragt. Dann ist notwendig, den durch das Programm vorgegebenen Zustandscode durch die Vor-Ort-Diagnose zu bestätigen oder abzuändern. Dazu werden Zustandsbeschreibungen für alle Elementgruppen und Zustandscodes in der Datenbank vorgehalten.

Anhand eines Fußbodenaufbaus soll dies beispielhaft erklärt werden. Ein Fußbodenaufbau besteht aus dem Fußbodenbelag und der Oberfläche, z.B. einem Holzboden und dessen Wachsschicht. Die Vorhersage könnte nun sagen, die Oberfläche Zustand b) und der Fußbodenbelag Zustand c). Die Begutachtung vor Ort, sagt nun, dass die Oberfläche bereits stark beschädigt ist, also Zustand d) und der Fußbodenbelag bereits Zustand c) stark beschädigt. Diese Festsetzung würde jetzt entweder die Instandsetzungskosten verändern, indem eben Zyklen hinausgeschoben, also Fälligkeiten verlängert oder verkürzt werden. Dieses Verschieben des Instandsetzungszyklus muss bezüglich der Prozentzahl noch festgelegt werden. Bis hierhin könnte der Vorgang weitgehend automatisiert ablaufen.

Weitere Informationen zur Zustandsbeurteilung des Gebäudes können durch Befragungen von Nutzern des Gebäudes oder Experten (Hausmeister, Wartungspersonal) erhoben werden.

4.3.3 Indirekte Folgen einer Maßnahme

Wenn nicht nur die Ausbauelemente betrachtet werden, sondern auch Rohbauelemente oder Rohinstallationen betroffen sind, z.B. Risse in einer Mauer aufgrund eines unterdimensionierten Fundaments oder verfaulte Balkenlagen mit umfangreicheren Folgemaßnahmen der Sanierung, sind Verknüpfungen innerhalb des Elementaufbaus notwendigerweise zu berücksichtigen. In diesem Fall sind auch andere Elemente, wie z.B. die Fassade mit Putz und Anstrich bei einer Sanierungsmaßnahme betroffen, auch wenn diese scheinbar intakt sind.

Ähnlich verhält es sich bei den technischen Anlagen. So hat etwa die Heizanlagenverordnung durch ihre Forderung einer verbrauchsgerechten Abrechnung der

Energiekosten auch im Sanitärbereich eine Fülle von Modernisierungsmaßnahmen ausgelöst. In den Mietshäusern mit einer zentralen Warmwasserbereitung mussten nach einer Übergangsfrist in jeder Wohnung ein Warmwasserzähler installiert werden. Diese Vorschrift nahm keine Rücksicht darauf, dass u. U. die Bäder kurz vorher erst renoviert worden waren. In der Mehrzahl der Fälle wurden gleichzeitig auch die Steigeleitungen für das Trinkwasser (kalt) erneuert. Oft genug haben sich erst während der Arbeit Schäden an den Fallleitungen gezeigt, mit der Konsequenz, dass häufig das gesamte Bad erneuert werden musste.

An diesem Beispiel erkennt man, dass selbst die Umsetzung einer Vorschrift ein professionelles Vorgehen erfordert, sonst bleibt womöglich der Eigentümer auf den Kosten sitzen. Dies bedeutet, dass regelmäßig bei Sanierungs-/Modernisierungsmaßnahmen bauteilspezifische Verknüpfungen vorzusehen sind, die zumindest betreiberintern zu Abstimmungen auch bei kleinteiligeren Maßnahmen führen sollten.

Am Ende kann es ein Gesamtergebnis für das Objekt geben. Je nach Gesamtmenge der Zustände a), b), c), d) könnte man für Gebäude Beurteilungen vorhalten. Im Prinzip gilt es drei grundsätzliche Fälle von Grobdiagnose-Resultaten zu unterscheiden.

- Das Gebäude ist betriebsbereit, es sind keine Maßnahmen zu treffen.
- Die Werterhaltung eines Gebäudes kann mit einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen für weitere 5-8 Jahre sichergestellt werden.
- Der Zustand des Gebäudes verlangt nach einer Erneuerung.

4.3.4 Dokumentation

Das **Attribut Zyklus Lebensdauer** ist bereits vorhanden. Es beschreibt die Häufigkeit der Wiederholung des Instandsetzungselementes.

Das **Attribut Zustand des Elementes** in Zustandsstufen von A, B, C, D wird genau so verwaltet. Die Beschreibung des Zustandes muss relativ abstrakt auf eine allgemeine Beschreibung abgestellt werden.

Dabei kann unterschieden werden zwischen verschiedenen **Ausgabeformen**. So wie es bisher auch eine Instandsetzungsliste erzeugt wird, wird r eine Ausgabeliste in Form eines Textelementes durchgeführt. Außerdem kann ein Dokument erzeugt werden, das zusätzlich mit einer Bilddokumentation ausgestattet wird. Dies wäre eine zweite Ausgabeform in einer gebäudespezifischen Mängelkatalogs-Liste.

Aus dieser **Zustandsbeschreibung** ergeben sich bestimmte Konsequenzen. So wie aus der Markierung nicht oder nicht sorgfältig durchgeführter Instandhaltungsmaßnahmen ein Instandsetzungsüberhang der entsprechenden Liste entsteht, kann aus einer Zustandsbeschreibungsliste entsprechende Maßnahmen generiert werden. Z.B. aufgrund eines schlechteren Zustandes kann der Zyklus für Instandsetzungsmaßnahmen verkürzt werden oder es werden bei bestimmten Schadensaufnahmen entsprechende Sanierungselemente aktiviert. Daraus lässt sich folgende logische Abfolge generieren:

- Bestandselement
- Zustandsbeschreibung A, B, C, oder D
- Angebot von Maßnahmen mit Verwaltung von Flächen und Zeitpunkten
- Zusammenstellung von Modernisierungspaketen.

Diese Funktionen wurden im Programm noch nicht berücksichtigt

4.4 Erneuerungselemente Sanierung

Die Bauschäden stellen einen Sonderfall dar, da durch diese der übliche Instandsetzungszyklus vollständig verändert wird. Die Bauschäden können sowohl Ausbau- wie Rohbauelemente betreffen und diese soweit zerstören, dass sie keine Funktion mehr erfüllen können und komplett ausgetauscht werden. Zu den Bauschäden sind auch Bauprodukte zu zählen, von denen ein erhöhtes Risiko für die Gesundheit der Nutzer ausgeht. Diese mögen zwar ihre Funktionstüchtigkeit im Moment noch erfüllen, (z.B. PAK- Kleber), trotzdem müssen sie vollständig entfernt werden, was auch die Zerstörung der darüber liegenden Schichten zur Folge hat. Bauschäden bedürfen zudem einer weitergehenden Prüfung und Untersuchung als die üblichen Abnutzungserscheinungen. Deshalb sind sie besonders zu behandeln und entsprechende Prüf- und Diagnosemethoden vorzuhalten (siehe hierzu Kapitel 3.3.3 und 4.5)

Im Rahmen der Erweiterung der Datenbank und um Erfahrungsdefizite auszugleichen, sollen für den Anwender für spezifische Sanierungsfälle Bauelemente und Ausschreibungspositionen angeboten werden. Für die Strukturierung der einzelnen Schadensfälle wurde mit Fachleuten aus dem Bereich „Bautenschutz“ die verschiedenen Themen nach Schadenshäufigkeit und unter Verkehrssicherungsrisiken zusammengestellt.

4.4.1 Bautenschutz und Sanierung:

Bautenschutz und Sanierung: Zielgruppe Architekten, Sachverständige, Gutachter für Versicherungen. Folgende Themen treten als Sanierungsfall in vielen Bestandsgebäuden auf:

Thema	Leistungsposition in Datenbank	Sanierungselemente in Datenbank
Betoninstandsetzung	x	x
Trockenlegung	x	x
Asbestzementsanierung	x	x
Fugensanierung	x	x
Anti Graffiti	x	-
Nachträgliche Abdichtung	x	Teils erfüllt
Holzschädlingsbekämpfung	x	Nicht vorhanden
Rissesanierung	x	Nicht vorhanden

Tab.4 -8 Häufige Sanierungsfälle bei Bestandsgebäuden

Für folgende Sanierungsfälle werden Leistungspositionen und Elemente in der Datenbank bereitgestellt. Diese unterstützen den Planer in der fachgerechten Ausschreibung und Durchführung der Sanierung.

Sanierungssysteme in Datenbank Teil 1 Bauschäden

Problemfall	Aktion	Positionen und Elemente in DB		
		Positionen	Elemente	STV
Durchfeuchtung	Trockenlegung	49	17	Teils
Betonschäden	Betoninstandsetz	112	8	Teils
PCB-Belastung	Fugensanierung	67	40	
Asbestbelastung	Asbestzementsanier.	52	14	Teils
Holzschädlinge	Holzschädlingsbek.	32	xxx	Teils
Sprayschäden	Anti-Graffiti	36	xxx	
Wasserdampfsch.	Luftdichtungen	xxx	xxx	
Risse	Rissesanierung	xxx		
Durchfeuchtung	Nachträg.Abdicht.	xxx	xxx	

Forschungsprojekt GISMO LEGEP Software GmbH

Tab.4 -9 Sanierungspositionen und Elemente in der Datenbank

4.4.2 Innenraumschadstoffe

Das Thema Schadstoffbelastung durch Innenraumemissionen wird von den meisten Planern wenig beherrscht. Es ist bis heute eine Domäne der Umweltmediziner geblieben. Hier soll das Angebot an Untersuchungselementen eine Unterstützung für den Planer schaffen. Diese werden im Zusammenhang mit Risikostoffen als Sanierungselemente angezeigt.

Stoffe	Messung	Maßnahmen	
Formaldehyd	X	X	
PAK	x	X	
PCP	x	X	
PCB	x	x	
TVOC	X	X	
Schimmel	x	x	

Tab.4 -10 Mögliche Innenraumlufschadstoffe

Aromaten	CAS Nr.	Hintergrundwert	Normalwert	Auffälligkeitswert	Hinweise
Benzol	71-43-2	1	3	6	Kanzerogen
Toluol	108-88-3	5	20	100	
Ethylbenzol	100-41-4	1	3	16	
m,p-Xylol	1330-20-7	3	10	30	
o-Xylol	95-47-6	1	3	16	
n-Propylbenzol	103-65-1	< 1	< 1	10	
Isopropylbenzol (Cumol)	98-82-8	< 1	< 1	6	
2-Ethyltoluol	611-14-3	< 1	1	10	
3-Ethyltoluol	620-14-4	< 1	2	16	
4-Ethyltoluol	622-96-8	< 1	1	10	
1,2,3-Trimethylbenzol	526-73-8	< 1	1	10	
1,2,4-Trimethylbenzol	95-63-6	< 1	5	20	
1,3,5-Trimethylbenzol	108-67-8	< 1	1	10	
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	95-93-2	< 1	< 1	2	
1,3-Diisopropylbenzol	99-62-7	< 1	< 1	1	
1,4-Diisopropylbenzol	100-18-5	< 1	< 1	1	
Indan	496-11-7	< 1	< 1	3	Riechstoff
Naphthalin	91-20-3	< 2	< 2	2	Riechstoff
1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin	119-64-2	< 1	< 1	1	
4-Isopropyltoluol (p-Cymol)	99-87-6	< 1	< 1	6	
Styrol	100-42-5	< 1	2	10	Riechstoff
Phenol	108-95-2	< 1	< 1	3	Riechstoff

HKW (Synonyme in Klammern)	CAS Nr.	Hintergrundwert	Normalwert	Auffälligkeitswert	Hinweise
1,1,1-Trichlorethan	71-55-6	< 1	< 1	6	
Trichlorethan (Tri)	79-01-6	< 1	< 1	3	Kanzerogen
Tetrachlorethan (Per)	127-18-4	< 1	< 1	6	Kanzerogen
1,4-Dichlorbenzol	106-46-7	< 1	< 1	1	Riechstoff
Trichlormethan (Chloroform)	67-66-3	< 1	< 1	1	Kanzerogen
Tetrachlormethan	58-23-5	< 1	< 1	1	Kanzerogen
Bromdichlormethan	75-27-4	< 1	< 1	1	
1,1,2-Trichlorethan	79-00-5	< 1	< 1	1	
Chlordibrommethan	124-48-1	< 1	< 1	1	
Tribrommethan (Bromoform)	75-25-2	< 1	< 1	1	Kanzerogen

Alkohole (Synonyme in Klammern)	CAS Nr.	Hintergrundwert	Normalwert	Auffälligkeitswert	Hinweise
1-Propanol	71-23-8	10	50	300	
2-Propanol	67-63-0	10	50	500	
n-Butanol	71-36-3	3	10	26	
Isobutanol (2-Methyl-1-propanol)	78-83-1	< 3	6	10	
Isomylalkohol (3-Methyl-1-butanol)	123-51-3	< 3	< 3	3	Riechstoff
2-Ethyl-1-Hexanol	104-76-7	< 2	3	10	Riechstoff
1-Octen-3-ol	3391-86-4	< 0,1	< 0,1	0,1*	* MVOC

* Wert liegt unterhalb des statistisch abgeleiteten Wertes, zur Begründung siehe Hinweise in Kapitel 4.

Tab.4-11 Beispielseite aus dem AGÖF-Katalog ^[AGÖF05]

Für die wichtigsten Schadstoffbelastungen sollen die Messungen und Maßnahmen beschrieben werden. Orientierungswerte zu den Belastungen der Innenraumluft mit Schadstoffen finden sich in einer Veröffentlichung des AGÖF, die auch über Internet zugänglich ist.

Quelle: http://www.agoef.de/schadstoffe_allgemein/agoef_orientierungswerte.html

4.4.3 Versicherungsschadensfälle

Ein weiteres Thema, das der Hilfestellung bedarf, sind Gebäudebelastungen nach einem Schadensfall. Die angebotenen Sanierungselemente sind vor allem unter Kostengesichtspunkten interessant. Experten aus der Versicherungswirtschaft sollten dazu herangezogen werden. Bisher existieren dazu in der Datenbank keine Handlungsanweisungen.

Schadensfall	Maßnahme		
Wasserschaden	Trocknung	Messung	
Brandschaden	Beseitigung	Messung	(PVC/Brandgeruch)

Tab.4-12 Mögliche Schadensfälle mit Versicherungsfolgen

4.4.4 Erneuerungssysteme für die energetische Modernisierung

Bei Maßnahmen für eine energetische oder strukturelle Modernisierung des Bestandes sind zusätzliche Elemente vorzuhalten für die einzelnen Bauteile. Dies kann eine Wärmedämmmaßnahme an der Fassade sein, dies kann eine zusätzliche Wärmedämmung unter der Kellerdecke oder auf dem Dach sein. Im Haustechnikbereich kann dies der Einbau eines neuen Bades sein, die Erneuerung von Steigleitungen oder auch die Einbindung einer solarthermischen Anlage in das bestehende Wärmeversorgungssystem.

Sanierungssysteme in Datenbank Teil 2 Wärmeschutz

Problemfall	Aktion	Positionen und Elemente in DB		
		Positionen	Elemente	STV
Fassade	WDVS	53	22	ja
Fassade	Hinterl. Verkleidung	86	36	ja
Fassade	WDVS auf Schiene	16	8	ja
Kellerdecke	Wärmedämmung	12	3	ja
Geschoßdecke	Wärmedämmung	18	4	ja
Flachdach	Wärmedämmung	36	16	
Fensterkondensat	Fenstererneuerung	145	88	
Gen. Dach	Wärmedämmung	88	36	
Denkmalschutz	Innendämmung	23	16	

Forschungsprojekt GISMO LEGEP Software GmbH

Tab.4 13 Elemente für die energetische Modernisierung

4.5 Rückbauelemente

Bisher waren in LEGEP keine Rückbauelemente als Folgeelemente eingebunden. Aus den speziellen Anforderungen des Bestandsverwaltungsprogramms entsteht diese Problematik neu. Bisher wurden die Rückbaumaßnahmen direkt als Abbruchpositionen im

Instandhaltungselement mit verwaltet. Dies hatte zur Folge, dass keine gesonderten Rückbaukosten ausgewiesen werden konnten, da diese bei den Instandsetzungskosten mit erfasst wurden. Außerdem gab es nicht die Möglichkeiten zwischen Rückbau als Austausch im Rahmen der Instandsetzung zu unterscheiden und einem Rückbau am Ende der Lebenszyklusphase des Gebäudes insgesamt. Diese Kosten konnten nicht differenziert werden. Die Materialmengen wurden über die Materialangaben in der Ökobilanz erfasst. Diese wurden in der Folge im Ökologieprogramm als Deponiemengen und Deponiekosten ausgewiesen.

Für die Ausbauelemente waren bereits die Instandsetzungselemente mit entsprechenden Zyklen und Rückbauelementen vorhanden, da diese Systemkomponenten meistens Lebensdauerzyklen unter 80 Jahren haben. Im Fall der Rohbauelemente mussten die entsprechenden Instandsetzungselemente und Rückbauelemente angefertigt werden, da diese im Normalfall Nutzungsdauern über 80 Jahre haben. Deshalb wurden die Rohbauelemente bei einem Neubau mit einer Nutzungszeit von bis zu 80 Jahren nicht berücksichtigt. Im Baubestand haben die Gebäude dieses Alter schon erreicht oder werden in den nächsten 20-40 Jahren dieses Alter erreichen. Daher ist es notwendig auch über Rohbau-Feinelemente Aussagen über die Grenze der Lebensdauer zu machen und diese mit entsprechenden Rückbauelementen auszustatten.

4.5.1 Rückbauprozestypen

Unterschieden wird zwischen drei Prozesstypen:

Typ 1 Austausch und Abriss für Elemente mit begrenzter Lebensdauer und besonderen Anforderungen bei der Beseitigung (Kennzeichnung: selektiver Rückbau und Abriss)

Dieser Prozesstypus wird für diejenigen Fälle angewandt, bei denen sowohl im Reparaturfall, beim Ende des Lebenszyklus und beim Gebäudeabbruch derselbe Aufwand notwendig ist und damit die gleichen Aufwendungen in Form von Kosten anfallen. Es betrifft Elemente wie z.B. Bodenbeläge, Türen, Fenster usw. Das Rückbauelement wird als Kostenfaktor aktiviert in jedem Fall einer Beseitigung des Elements.

Typ 2 Austausch und Abriss für Elemente mit begrenzter Lebensdauer und einfachen Anforderungen bei der Beseitigung (Kennzeichnung: selektiver Rückbau oder Abriss)

Dieser Elementtypus unterscheidet zwischen einem Rückbauelement als Folgeelement des Instandsetzungselementes bzw. bei einer Reparatur oder Sanierung und dem Rückbauelement bei einem Gebäudeabbriss. Der Zyklus des Rückbauelementes für behutsamen Abriss ist gleich dem Instandsetzungselement und mit diesem verknüpft. Ein zweites Rückbauelement wird notwendig im Falle des Gebäudeabbrisses, da in diesem Fall eine andere Abrissart zum Einsatz kommt und damit andere Kosten anfallen. Ein typischer Vertreter dieser Elementgruppe ist der Putz oder der Estrich, der beim Gebäudeabbriss zusammen mit der Tragwand, bzw. der Decke abgebrochen und beseitigt wird.

Typ 3 Austausch und Abriss für Elemente mit unbegrenzter Lebensdauer (Kennzeichnung: selektiver Rückbau (inaktiv) und Abriss)

Dieser Typ betrifft diejenigen Bauteile, die während der Lebensphase des Gebäudes nicht abgebrochen werden, z.B. der Rohbaukern oder der Estrich. Diese Bauteile werden nach der Entkernung des Gebäudes bzw. Entfernung der problematischen Baustoffe

Rückbau (Reparatur/Austausch/Abriß)

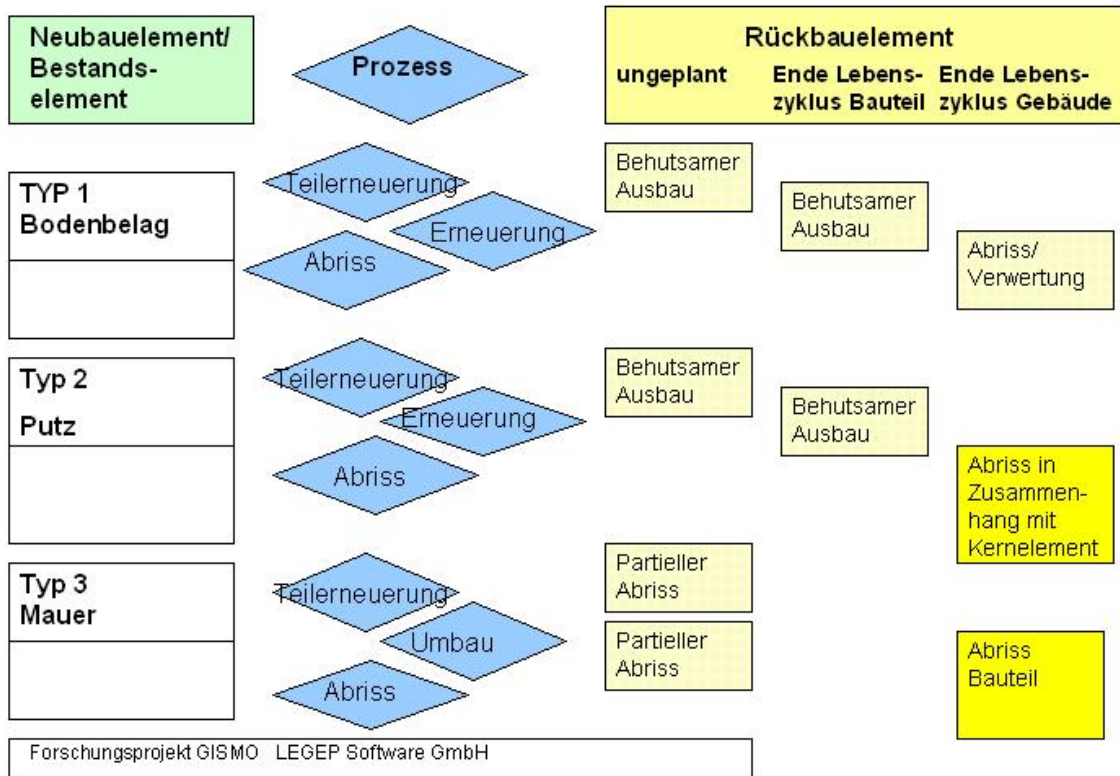


Abb.4-14 Typen für Rückbauelemente

durch großmaßstäblichen Maschineneinsatz kostengünstig abgebrochen. Für den Fall, dass diese Bauteile einer unvorhergesehenen Abrissmaßnahme unterzogen werden z.B. bei Reparatur oder Beseitigung wegen Nutzungsänderung usw. benötigen auch diese Bauteile ein weiteres Rückbauelement für den selektiven Rückbau ohne zeitliche Definition. Diese Elemente haben keine Instandsetzungselemente, können aber für unvorhergesehene Schäden ein Reparaturoelement erhalten. Dieses wird bei Bedarf aktiviert.

5 Informationen für die Planungs- und Bewirtschaftungsphase

Angeregt durch die Diskussion in anderen Forschungsprojekten wurde an Möglichkeiten gearbeitet weitere Informationen mit der Datenbank zu verknüpfen. In erster Linie geht es hierbei um Informationen, im Bereich Gesundheit und Risiken. Diese Informationen werden zurzeit in verschiedenen Datenbanken vorgehalten und können von dort mittels Internet abgerufen werden. Dies betrifft die Informationen der Berufsgenossenschaft zu speziellen Bauprodukten, die Inhalte der Gefahrstoffverordnung mit ihren R+S-Sätzen oder die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller.

5.1 Probleme der Informationsbereitstellung von der Planungsphase in die Nutzungsphase

Das Problem besteht also heutzutage nicht in der Verfügbarkeit der Information, sondern in deren Zuordnung. Ein Planer, Architekt oder Handwerker ist meist nicht in der Lage bei einer Recherche in öffentlich zugänglichen Datenbanken die angebotene Information in Bezug auf sein aktuelles Problem zu sichten, auszuwählen und zu bewerten.

Die Lösung wird darin gesehen, dass der Nutzer des LEGEP- und SirAdos- Systems in Zusammenhang mit der Projektbearbeitung die notwendigen Informationen aus den von ihm gewählten Positionen oder Elementen abrufen kann.

Dazu werden die entsprechenden Dokumente an der jeweiligen Bezugsstelle in der Datenbank abgelegt. Die R+S-Sätze auf der Ebene der Materialien in der Materialdatenbank. Informationen zu einer angebotenen Leistung auf der Ebene der Positionen oder Elemente usw.

Der Aufruf bzw. die Verknüpfung kann wie bei den Wartungshinweisen von einer externen Datenbank aus erfolgen, die sich auf einer CD-ROM mit den anderen Daten befindet. Andere Daten können als RTF- Informationen zusammen mit den üblichen Baudaten in derselben Datenbank gespeichert werden.

Die konkrete Umsetzung innerhalb des Programms und der Datenbank wurde für Risikostoffe in Kapitel 3.3 bereits aufgezeigt

5.2 Digitalisierung der Information und digitale Kette

Aus dem Arbeitshandeln lernen - diese traditionelle Maxime der Ausbildung im Handwerk birgt wertvolle Anregungen auch für moderne Wissensorganisationen im Rahmen der baulichen Sanierung und Modernisierung. Insbesondere die ausführungsspezifischen Erfahrungen sind wichtige Bestandteile, um das relevante personengebundene Erfahrungswissen im Unternehmen zu identifizieren, weiterzugeben und bei einem Folgeprojekt erneut zu nutzen. Das Zusammenführen der Praxiserfahrungen von Mitarbeitern trägt dazu bei, aus Vorgängerprojekten zu lernen und neue, verbesserte Strategiemodelle zu entwickeln.

5.2.1 Erfahrungsdokumentation

Die Dokumentation von Erfahrungen und Know-how, der Austausch dieses Erfahrungswissen über Gewerkegrenzen hinweg, ist eine wichtige Voraussetzung, um sanierungsspezifisches Wissen weiterzugeben und sinnvoll in andere Bereiche und Projekte einsetzen zu können.

Reduziert man die Dokumentation von Erfahrungswissen zunächst auf die individuellen und betriebsspezifischen Bedürfnisse der Akteure, dann bergen diese Community- Konzepte etwa durch das Fehlerwissen von Kunden und Mitarbeiter ein solides Fundament zur Verbesserung von Geschäftsprozessen. Die umfassende Einbindung der Mitarbeiter in diese Prozesse ist eine wesentliche Voraussetzung, um geeignete innerbetriebliche Korrekturmaßnahmen einzuleiten und die Verantwortlichkeiten im Unternehmen transparent zu machen.

Die Dokumentation insbesondere des fachlichen (berufs- und arbeitsfeldspezifischen) Erfahrungswissens birgt auch qualitätssichernde, kommunikationsfördernde und lernförderliche Komponenten, die dazu beitragen könnten, die aktuelle Strukturkrise im Handwerk zu überwinden.

Da die bauliche Sanierung insbesondere im bewohnten Zustand, immer stärker ein interdisziplinärer Planungs- und auch Ausführungsprozess ist, sind auch die handwerklichen Akteure darauf angewiesen, die dafür erforderliche soziale Kompetenz sich anzueignen, den arbeitsprozessbezogenen Teil der produkt- und fachspezifischen Informationen zu erweitern und insbesondere Erfahrungswissen unter Kollegen, d. h. berufsfeldübergreifend auszutauschen.

Die Idee, bestimmte moderne, d. h. mediengestützte Instrumente in einem solchen Prozess von Arbeiten und Lernen in einem lebenszyklusbezogenen Sanierungsprozess zu entwickeln, entspricht in besonderer Weise dem ganzheitlichen integralen Planungsansatz sowie den Erfordernissen nach kohärenten Daten- bzw. Dokumentenstrukturen, die in der Nutzungsphase eines Gebäudes von unterschiedlichen Akteuren gebraucht werden.

Insbesondere dem ausführenden Handwerk kommt eine besondere Dokumentationspflicht und -aufgaben zu, sind doch in der Regel Architekten und Fachingenieure während der Nutzungsphase, d. h. in der Bauunterhaltung und -bewirtschaftung nicht involviert.

Als externe Berufsgruppe sind es ausschließlich Handwerker, die ein Gebäude und auch die darin installierte Technik instand halten bzw. modernisieren oder auch nachrüsten. Aber auch innerhalb des Handwerks haben sich in den vergangenen Jahrzehnten arbeitsteilige Strukturen entwickelt: nicht jeder Handwerker, der montiert oder installiert, ist bei den After-Sales - Dienstleistungen eingebunden.

Wenn folglich der montierende/installierende Betrieb im besten Fall später auch die Instandhaltungsaufgaben übernimmt, so müssen auch innerbetrieblich Mittel und Wege gefunden werden, das anlagen- und kundenspezifische Errichtungs-Know-how auf die späteren Dienstleister zu übertragen.

In der täglichen Praxis der Bauausführung treten immer wieder Unstimmigkeiten darüber auch, in welcher Art und Weise die Unterlagen beschaffen sein sollen, die die ausführenden Unternehmen dem Auftraggeber bzw. dem Betreiber der Immobilie zu übergeben hat. Die lebenszyklusbegleitende Dokumentation gewinnt insofern an Bedeutung, weil sich aus der o. a. beschriebenen zeitpunktbezogenen Investor/Auftragnehmer-Beziehung langfristige Folgen nicht nur zu Fragen der Gewährleistung unmittelbar ableiten lassen, sondern die Dokumente auch unmittelbar einen entscheidenden Einfluss auf den technisch-wirtschaftlichen Betrieb der Immobilie haben.

Bei Bauaufträgen, bei denen die VOB Vertragsbestandteil ist, ergeben sich zum Beispiel für den Bereich der technischen Gebäudeausrüstung die Grundlagen aus VOB Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). Bezogen auf die Gewerke: Sanitär, Elektro, Heizung und Lüftung sind danach dem Auftraggeber spätestens bei der Abnahme sog. mitzuliefernde Unterlagen auszuhändigen. Die jeweilige DIN schreibt die gewerkespezifischen Anforderungen an den Inhalt vor:

- DIN 18 379 Raumlufttechnische Anlagen nach Abschnitt 3.6;
- DIN 18 380 Heizanlagen und zentrale Warmwassererwärmungsanlagen nach Abschnitt 3.7;
- DIN 18 381 Gas-, Wasser- und Abwasser-Installationsanlagen innerhalb von Gebäuden nach Abschnitt 3.5.
- DIN 18 382 Elektrische Kabel- und Leitungsanlagen in Gebäuden nach Abschnitt 3.1.3 bzw. 3.1.6

Fast gleichlautend für alle vier gebäudetechnischen Gewerke ist in der jeweiligen Norm u. a. ausgeführt:

Der Auftragnehmer hat [...] dem Auftraggeber

alle für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb erforderlichen Betriebs- und Wartungsanleitungen

[...] zu übergeben.

Es mag sein, dass Gesetze und Verordnungen vielfach nicht mehr zeitgemäß sind oder gar der technischen Entwicklung hinterherhinken. Das ändert jedoch nichts daran, dass sich die Gerichte seit vielen Jahren sehr intensiv den mangelhaften Informationen im Baubereich etwa im Zusammenhang mit Feuchtigkeitsschäden und der Schimmelpilzproblematik beschäftigen müssen.

Einer der bedeutendsten Sachverständigen für Bauschäden, Raimund Probst, benennt den Hauptgrund ohne Umschweife:

"Der gesetzlich verordnete Pilzschimmelzwang und die Styroporisierung der Bauten (so die Überschrift seines Beitrages). [...] Durch das Zusammenwirken von gesetzlich erzwungener "verbesserte" Wärmedämmung auch bei Altbauten, bei der üblicherweise der Einbau fugendichter Fenster im Vordergrund stand, und einem damit einhergehenden veränderten Bewusstsein der Nutzer beim Energieverbrauch entstand ein völlig neues Nutzerverhalten, dass in vielen Fällen, vermutlich in den meisten, ausschlaggebend für die Bildung von Schimmelpilz ist." ^[PROB00]

Aus der Vielzahl der Gerichtsurteile, die sich mit der Schimmelpilzproblematik seit etwa Mitte der 80er Jahre beschäftigt haben, sei hier nur auf ein Urteil des Landgerichts Berlin verwiesen, dass dem Vermieter wegen einer nicht vorhandenen Information eine teilweise Mitschuld an der Schimmelpilzbildung gibt.

Leitsatz:

Dem Vermieter trifft ein Mitverschulden von 50 % an der Schimmelbildung, wenn er im Zusammenhang mit dem Einbau von wärmedämmenden Fenstern den Mieter nicht zur Änderung seines Lüftungsverhaltens auffordert.

LG Berlin, Urteil vom 23. November 1999 - 65 S 94/99

Aus den Gründen:

Es handelt sich um ein schuldhaftes Verhalten, das zum Schadensersatz verpflichtet, da es ohne weiteres erkennbar ist, dass gerade in Bädern und Küchen, in denen eine erhöhte Feuchtigkeit zu entstehen pflegt, eine ausreichende Beheizung und Entlüftung sichergestellt werden muss. Zumindest bei Beginn der ersten Anzeichen von Feuchtigkeitsbildung hätte der Bekl. daher in erhöhtem Maße hierfür Sorge tragen müssen. [...] Der Schadensersatzanspruch der Kl. ist jedoch um 50 % zu kürzen, da sie ein Mitverschulden an der Schimmelbildung trifft. Das Gericht geht angesichts der Feststellungen des Gutachters A. davon aus, dass es im gleichen Maße wie das Verhalten der Bekl. zur Bildung des Schimmels beigetragen hat. Der Gutachter hat ausgeführt, dass der Einbau von wärmedämmenden Fenstern durch die verbesserten Dichtungen dazu führt, dass ein Lüftungsverlust, wie er aufgrund der leichten Undichtigkeit normaler Altbau Fenstern regelmäßig gegeben ist, reduziert wird und dadurch die automatische Abfuhr der innerhalb der Wohnung produzierten Feuchtigkeit stark unterbunden werde. Entgegen der Ansicht der Kl. wäre es erforderlich gewesen, die Bekl. nach dem Einbau der neuen Fenster darüber zu informieren, dass diese Maßnahmen ein verändertes Lüftungsverhalten erforderten. Es fällt der Bekl. nicht als Verschulden zur Last, dass sie ihren, bis zu diesem Zeitpunkt ohne Beanstandungen ausgeübten Mietgebrauch nicht von sich aus sofort umgestellt hat. Sie konnte bis zur Erkennbarkeit erster Feuchtigkeitsschäden davon ausgehen, weiter in der

bisherigen Weise für die Belüftung der Räume sorgen zu können, ohne gegen ihre vertraglichen Verpflichtungen zu verstoßen. Denn es ist nicht allgemeinkundig, dass Altbaufenster eine stete Luftzirkulation bewirken und damit die Raumluftfeuchte verringern, der Einbau von Isolierfenstern dagegen häufigere Stoßlüftungen erfordert. Dem ersten Anschein nach führt der Einbau moderner Fenster vielmehr dazu, dass lediglich der Wärmeverlust reduziert wird; dies kann den nicht über physikalische Kenntnisse verfügenden Mieter unverschuldet zu der Annahme verleiten, dass die Schimmelbildung in den wärmeren Räumen gerade unterbunden wird. Es hätte insofern den Kl. obliegen, die Bekl. darüber zu informieren, dass sie nach dem Einbau der Fenster vertraglich eine geänderte bzw. erweiterte aktive Verhaltenspflicht traf.

Abb.5-1 LG-Berlin Urteil [LGBER99]

Wer, wenn nicht der ausführende Handwerksbetrieb, hätte dem Auftraggeber die für den Mieter erforderliche Information über das nach dem Einbau der dicht schließenden Fenster notwendige veränderte Lüftungsverhalten zur Verfügung stellen müssen? An dieser Stelle sei noch einmal an die weiter oben zitierten gewerkespezifischen Ausführungsnormen erinnert, nach denen der Auftragnehmer "alle für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb erforderlichen Anleitungen" zu übergeben hat. Ganz generell gilt, jeder der durch Tun oder Unterlassen eine Gefahrenquelle geschaffen hat, ist dazu verpflichtet, Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, die zur Abwehr eines Schadens erforderlich sind. Neben der schriftlichen Gebrauchs- bzw. Lüftungsanleitung, sei in diesem Zusammenhang auch an die umfassende Instruktionspflicht des ausführenden Handwerkers erinnert. Bekanntlich beinhaltet diese auch einen "nicht ganz fernliegenden Fehlgebrauch".

Faktisch ist die fehlende Mieterinformation, die das Berliner Landgericht für so gravierend hält, dass es der Klägerin ihren Schadensersatzanspruch auf 50 % reduziert, ein Teil des berufsnotwendigen Erfahrungswissen des Tischler, der die Fenster montiert hat.

Viele ausführende Handwerksbetriebe glauben ihrer vertraglichen Dokumentationspflicht bzw. den nach VOB/C geforderten "Angaben zur Ausführung" dadurch nachzukommen, indem sie komplette Kataloge mit Informationen zu dem gesamten Produktprogramm eines Herstellers übergeben oder "im besten Fall" werden die produktspezifischen Serviceunterlagen der installierten Aggregate in einem Ordner abgeheftet.

Der ausführende Betrieb schuldet jedoch eine Dokumentation der real existierenden Anlage in ihrer gesamten Komplexität und nicht nur bezogen auf Dokumente von "atomisierten" Aggregaten oder Systemkomponenten. Auch im oben geschilderten Fall, ging es nicht etwa um die Bedienungsanleitung des Fensters, sondern um die nutzerspezifischen Verhaltenshinweise, die sich im Zusammenhang mit der bauteilspezifischen Eigenschaft "dicht schließendes Fenster" für den Mieter ergeben.

Neben der Zusammenstellung der wichtigsten technischen Daten der montierten/installierten Bauteile gehören ferner je nach Gewerk dazu die Anlagenschemata, Funktionsbeschreibungen, baugruppenübergreifende Bedienungs- und Gebrauchsanleitungen sowie Instandhaltungsdokumente für das jeweilige System und nicht etwa nur bezogen auf ein einzelnes Bauteil.

Da immer mehr Bauherren dazu übergehen, eine Nutzen- bzw. Ertragsgarantie als Werkleistung zu fordern, der Nutzen über mehrere Jahre hinweg von einer unabhängigen Stelle kontrolliert und bescheinigt wird, werden auch die derartige anlagenspezifische Ausführungsdokumente von "fachkompetenten" Überwachungsstellen im Zusammenhang mit der Abnahme überprüft und bewertet. Durch die Kenntnis einer Vielzahl vergleichbarer Anlagen wird die Qualität der praxisrelevanten objektspezifischen Dokumente ständig verbessert.

5.2.2 BBR- Dokumentationsrichtlinie

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) hat im Zusammenhang mit dem Umzug von Teilen der Bundesregierung und des Parlaments nach Berlin eine Dokumentationsrichtlinie erarbeitet, die für neu errichtete Hochbauten und Umbaumaßnahmen auf bundeseigene Liegenschaften verbindlich ist. Sie ist Teil der "Richtlinie für die Durchführung von Aufgaben des Bundes" ^[RBBAU03] sowie der "Baufachliche Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation" ^[BFR04].

Das Ziel der Dokumentationsrichtlinie ist es, "die Verfügbarkeit, Vollständigkeit, Einheitlichkeit, Transparenz, Aktualität und Verwendbarkeit von umfassenden und interdisziplinären Informationen zu unterstützen und zu optimieren." ^[BBR04]

Die Verantwortlichkeiten im Dokumentationsprozess leiten sich unmittelbar aus der Rolle als Auftraggeber bzw. der Projektbeteiligung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gegenüber allen Auftragnehmern ab. Je nach Auftragsinhalt und -umfang haben Projektleitung, Projektsteuerung, Architekten und Fachplaner sowie ausführenden Firmen spezifische Dokumentationsleistungen zu erbringen.

Aufbauend auf der HOAI und den einschlägigen Verdingungsordnungen werden in der Dokumentationsrichtlinie einheitliche, übergreifende Kennzeichnungen und Strukturen der Informationen sowie Mindestanforderungen an die Inhalte einer Gebäudedokumentation festgelegt.

Für die Kennzeichnung und Verwaltung der objektspezifischen Daten wurde durch das BBR in allgemeines Kennzeichnungssystem (AKS) eingeführt. Mit Hilfe dieser AKS wird für Räume, technische Anlagen und Anlagenbaugruppen, wartungsrelevante Bauteile etc. eine eindeutige Kennzeichnung vergeben. Auch die Datenträger-/Dateibezeichnungen sowie die Plancodierung sind auf der Basis des AKS auszuführen.

Eine neue Qualität ergibt sich durch die Erweiterung und Vereinheitlichung der Gebäudedokumentation entsprechend der tatsächlichen Bauausführung durch die vertragliche Einbindung der ausführenden Unternehmen in die zu erbringende Dokumentationsleistung.

Die ausführenden Gewerkeauftragnehmer Hochbau haben je Auftragsinhalt und -umfang folgende Dokumentationsleistungen zu erbringen:

- Abnahme- / Einweisungs- und Prüfprotokolle,
- Nachweise der Bauart,
- Bauproduktdatenblätter, Sicherheitshinweise,
- Bedienungs-, Instandhaltungs- und Pflegehinweise,
- Hersteller- / Fabrikatsverzeichnisse sowie
- Bestands- und Revisionszeichnungen/-pläne, Detailpläne, Schnitte, Montage-, Werkstatt- und Konstruktionszeichnungen.

Ferner gehören dazu Material-/Qualitätsnachweise einschließlich der vom ausführenden Unternehmen bereitzustellenden Berechnungen und Nachweise der verwendeten Baustoffe/-elemente, technische Merkblätter bzw. Produktdatenblätter mit eindeutiger Zuordnung zur Einbausituation sowie Kopien zugehöriger bauaufsichtlicher Zulassungen.

Je nach Auftragsinhalt und -umfang haben die ausführenden Firmen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) folgende Dokumentationsleistungen zu erbringen:

- Anlagenbeschreibungen und Berechnungen,
- Daten der Geräte / Anlagen, Ersatzteillisten, Herstellerverzeichnis,
- Bedienungs- und Betriebsanweisungen,

- Instandhaltungsanweisungen (Inspektion, Wartung, Instandsetzung), u. a. in Form: Aufstellung wartungsrelevanter Bauteile, Fristenpläne für die Inspektion / Wartung, Anlagenbestandslisten sowie Arbeitskarten,
- Abnahme- / Messprotokolle,
- Werk- und Montagepläne,
- Revisionszeichnungen/-pläne, Strang- / Anlagenschemata als (digitale) Baubestandsdokumentation nach Abschnitt H RBBau (Baubestandszeichnungen der TGA- Gewerke)

Die Bestandsdokumentationen müssen alle tatsächlichen am Werk vorhandenen Merkmale der technischen Ausrüstung enthalten, die für den Unterhalt (Bedienung, Pflege, Inspektion, Auswertung der gemessenen Daten für die Betriebskostenermittlung etc.), die Instandhaltung (Wartung, Reparatur, Renovierung, etc.) sowie der Weiterentwicklung (Umbau, Neubau, Umnutzung etc.) der gebäudetechnischen Anlagen erforderlich sind.

5.2.3 Eigner-Handbücher für schwimmende Häuser

Weiter unten werden im Rahmen des Ergebniskontrollberichtes (Kap. 10) auch Beispiele aufgeführt, wie ein Teil der vorhabensspezifischen Arbeitsergebnisse bereits während der Laufzeit des Forschungsfördervorhabens in einen nicht geförderten Bereich verbreitet und umgesetzt wurde.

Durch ihre unmittelbare Nähe zur maritimen Wirtschaft rüstet die Fa. *Living on water* GmbH & Co KG ihre schwimmenden Häuser standardmäßig mit einer elektronischen Gebrauchsanleitung aus (im maritimen Kontext spricht man von einem Eigner-Handbuch). Die methodischen und konzeptionellen Grundlagen dazu wurden in dem GISMO-Projekt erarbeitet. In einen knappen Exkurs wird im Folgenden das Eigner-Handbuch vorgestellt.

Entsprechend den Forderungen der Richtlinie des Europäischen Parlaments über Sportboote 94/25/EG ist (seit Juni 1998) für jedes Boot, das in einem Land der EU vermarktet wird, das Eigner-Handbuch integraler Bestandteil der Bootslieferung. Da das Eigner-Handbuch in der Richtlinie als "wesentliche Anforderung" genannt ist, muss jedes Sportboot über ein solches Handbuch verfügen. Es ist in erster Linie dazu gedacht, dass der Eigner sich mit den wesentlichen technischen Eigenschaften der Yacht vertraut macht, ferner Hinweise für den sicheren Umgang und auch Informationen auf mögliche Gefahren bei der Benutzung und Verwendung findet.

In dem Eigner-Handbuch sind für jedes Sportboot alle Systemeigenschaften sowie Einzelheiten etwa über mitgeliefertes oder eingebautes Zubehör dokumentiert. Neben der nachweisenden Beschreibung der Yacht bzw. ihrer Anlagen und Kreisläufe sind in dem Eigner-Handbuch ferner Arbeitsunterlagen in Form von anweisenden Dokumenten für die Reinigung und Pflege sowie zur Instandhaltung enthalten, wie auch Informationen, die sich auf den Umweltschutz beziehen.

Neben anderen Verbänden hat der Deutsche Boot- und Schiffbauer-Verband (DBSV) ein Arbeitshandbuch zur Erstellung eines Eigner-Handbuches entwickelt, das den Grad der Sicherheit und den Mindestgehalt an Informationen gewährleistet, der auf der EG-Richtlinie basiert.

Die folgende Auflistung wurde dieser DBSV- Anleitung zur Erstellung eines Eigner-Handbuches entnommen. Das Inhaltsverzeichnis nennt alle wesentlichen Teile und Systeme, von denen je nach Bootstyp und -größe bei der Umsetzung im Einzelfall, nur die zutreffenden berücksichtigt werden. Folglich kann das Eigner-Handbuch bei kleineren Jollen möglicherweise aus drei DIN A4-Seiten bestehen während bei größeren Yachten das Handbuch den Umfang eines mehrbändigen Werks annehmen kann.

01	Titelseite/Deckblatt	2.2	Tanks und Leitungen - Treibstoff
02	Einführung	2.2.1	Treibstoff Hauptmaschine
03	Zertifizierung, Entwurfskategorie, Identifizierung	2.2.2	Treibstoff Hilfsmaschine
04	Typenschild (Herstellerplakette)	2.2.3	Treibstoff Heizung
05	Warnhinweise, Symbole, Piktogramme	2.2.4	Treibstoff sonstige Verbraucher
06	Konformitätsbescheinigung	2.3	Rudernanlage
07	Inhaltsverzeichnis	2.4	Lenzpumpen und -leitungen
1	Beschreibung des Bootes/der Yacht	2.5	Elektrische Anlagen
1.1	Hauptdaten	2.5.1	Gleichstrom-Anlage
1.1.1	Hauptabmessungen	2.5.2	Wechselstrom-Anlage
1.1.2	Segelfläche	2.6	Flüssiggasanlage
1.1.3	Gewicht	2.7	Feuerschutz
1.1.4	Motorisierung	2.8	Anker- und Festmacher-Einrichtung
1.1.5	Elektrische Anlage	2.9	Motor-Kühlkreislauf
1.1.6	Batteriekapazität	2.10	Abgasanlage
1.1.7	Tankkapazitäten	2.11	Lüftung
1.1.8	Maximale Personenzahl und Tragfähigkeit	2.12	Heizung, Klimaanlage
1.1.9	Anschlagpunkte für Slippen, Kranen, Trailern	2.13	Lage der Seeventile und Außenhautdurchbrüche
1.2	Generalplan	3.	Umweltschutz
1.2.1	Einrichtungsplan	3.1	Kraftstoff und Öl
1.2.2	Decksplan	3.2	Abfälle
1.2.3	Seitenansicht	3.3	Schall
1.3	Antriebsanlagen	3.4	Schwell
1.3.1	Segelriß	3.5	Abgase
1.3.2	Takelplan	3.6	Farben, Reinigungsmittel
1.3.3	Maschinenraum-Anordnung	4.	Wartung
1.3.4	Propeller, Wellenleitung	4.1	Pflege, Reinigung
2.	Anlagen und Kreisläufe	4.2	Anstriche
2.1	Tanks und Leitungen - Wasser	4.3	Verschleiß- und Austauschteile
2.1.1	Frischwasser/Trinkwasser	4.4	Reparaturen
2.1.2	Seewasser	4.5	Winterlager
2.1.3	Schmutzwasser	4.6	Überprüfung der Anlagen und Geräte
2.1.4	Grauwasser	5.	Abschließende Bemerkungen und Hinweise
		6.	Gewährleistungsbedingungen des Herstellers

Abb.5 -2 Inhaltsverzeichnis: Eigner-Handbuch für Sportboote ^[EIG97]

Das Eigner-Handbuch für Sportboote hat primär zwei Funktionen; es soll

- dem Nutzer (nicht immer gleichbedeutend mit dem Eigner) den störungsfreien und sicheren Betrieb des Bootes gewährleisten,
- dem Eigner Hinweise zu geben, die der Pflege und dem Erhalt des Bootes dienen.

Die Aufgabe des Eigner-Handbuches besteht **nicht** darin, gesetzliche und seemännische Regeln des Schiffsverkehrs zu erläutern oder fachliche Hinweise auf den allgemeinen Betrieb eines Sportbootes zu geben.

Die Praxis mit der "harmonisierten EN-Norm" zeigt, dass das Eigner-Handbuch häufig als Qualitätssicherungsmerkmal genutzt wird. Es ist für Wettbewerber wesentlich einfacher,

ein Eigner-Handbuch auf Fehler zu prüfen, als technische Fehler an einen fertigen Boot etwa auf einem Messestand nachzuweisen.

Nach Auskunft des DBSVs ist es wiederholt vorgekommen, dass auf Messeständen Sportboote mit Planen abgedeckt werden mussten, weil im Eigner-Handbuch Mängel nachgewiesen werden konnten und das Sportboot aus Gründen der Rechtssicherheit - zumindest auf der Bootsmesse - nicht verkauft werden durfte.

5.3 Information „on demand“ für unterschiedliche Nutzungsgruppen

Gebrauchsanweisungen für Häuser oder Nutzerhandbücher für den Geschosswohnungsbau stellen derzeit noch die Ausnahme dar.

Soweit bekannt hat das Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau in den Jahren 1995 bis 2000 zwei Vorhaben gefördert:

- Gebrauchsanweisungen für Wohnungen und Einfamilienhäuser
- Exemplarische Beispiele ^[ABEL01] sowie
- Gebrauchsanweisung für Häuser
- Gliederungsvorschläge und Textbausteine zur Abfassung einer Gebrauchsanweisung für Eigentümer und Mieter ^[SCHNA97].

Beide Vorhaben zielen mit ihren Vorschlägen auf den "Laien", d. h. den Mieter bzw. Einfamilienhausbesitzer/-eigentümer. Eine Differenzierung der Instandhaltungsaufgaben etwa in Bezug auf Reparaturarbeiten oder Wartungstätigkeiten, die Fachkundigen vorbehalten sind, wurde nicht vorgenommen.

Im Rahmen des Forschungsfördervorhabens "Das kostengünstige mehrgeschossige Passivhaus in verdichteter Bauweise", gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, entstand ein "Nutzerhandbuch für den Geschosswohnungsbau im Passivhaus-Standard"^[PFLU01].

Der Forschungsbericht ist unterteilt in

- Teil A Nutzerhandbuch
"Dieses Handbuch stellt die Informationen zusammen, welche den Bewohnern von Geschosswohnungsbauten im Passivhaus-Standard möglichst vor ihrem Einzug zur Verfügung gestellt werden sollten."^[PFLU01]
- Teil B Handbuch für die Gebäudeverwaltung
"Dieses Handbuch wurde für die Gebäudeverwaltung und das Servicepersonal von Geschosswohnungsbauten im Passivhausstandard geschrieben. Es wird der Gebäudeverwaltung zusammen mit dem "Nutzerhandbuch für den Geschosswohnungsbau" vor dem Bezug der Wohnungen bereitgestellt."^[PFUL01]
- Teil C Wohnen im Passivhaus - auf einen Blick
Textband

Alle diese Beispiele von gebäudebezogenen Nutzerhandbüchern bzw. Gebrauchsanweisungen sind generell als Printmedien angelegt. Die GISMO- spezifischen Anforderungen bestehen jedoch gerade darin, die Potenziale der elektronischen Dokumente für die am Sanierungsgeschehen unmittelbar Beteiligten herauszuarbeiten und diese Dokumente untereinander und auch den Mietern als Nutzer und Betroffene zur Verfügung zu stellen.

Die GISMO- Instrumente zur direkten Kommunikation zwischen den Beteiligten basieren auf der Internet-Technologie.

Weiter unten (in den drei folgenden Unterkapiteln) werden daher HTML-Anwendungen aus dem Bereich "Dokumentation von sanierungsspezifischem Erfahrungswissen aus Bauhandwerksberufen" präsentiert, die es Handwerksgesellen erlauben, die darin

enthaltenen Produkt- oder Fachinformationen zu individualisieren und somit eigene Anwendungen zu realisieren.

Zielgruppe im Sinne der Autorentätigkeit sind Experten in ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet, die als Computer-Anwender möglichst schon einige "Surf"-Erfahrungen im Web gesammelt haben und die wissen möchten, wie das eigene Erfahrungswissen auf Webseiten dokumentiert wird, etwa um mit Berufskollegen in einen Erfahrungsaustausch über alltägliche konkrete arbeitsbezogene Praxisprobleme zu treten.

Erklärtes Ziel dieser Dokumente ist es, diesen Menschen Mut zu machen, die durch elektronische Medien vermittelten Arbeitsinhalte den eigenen beruflichen Zielen und Bedürfnissen entsprechend effektiv nutzen zu können.

Wenn es gelingt, über diesen Aneignungsprozess auch einen Erfahrungstransfer mit Berufskollegen über das World Wide Web zu initiieren, wird aus dem individuellen Wissen kollektives Wissen. Das Motto des Internets lautet schließlich: **"Jeder Leser ist Autor"**.

Die Dokumentation möchte erreichen, dass die Fachleute neben den Inhalten verstehen, wie die arbeitsbezogenen Dokumente angeordnet und strukturiert sind (sog. Information-Layering), um in der ihnen zugedachten Autorenrolle zu wissen, was auf unterschiedlichen Plattformen passiert, wenn sie Webseiten ändern oder auch neue erstellen. In diesem Sinne ist das vorliegende Arbeitsergebnis auch mehr als "Steinbruch" oder "Halbzeug" zu verstehen, das durch jeden Autor modifiziert wird.

Die Dokumentation richtet sich an Lernwillige, die bereit sind, sich mit einer faszinierenden Materie in zweierlei Hinsicht auseinanderzusetzen: zum einen ändern sich die praktischen Anforderungen in den Bauhandwerksberufe ständig und erzwingen quasi permanent die Aktualisierung und Rückkopplung der Produkt- und Fachinformationen mit dem Erfahrungswissen von Berufskollegen. Zum anderen wird erwartet, dass neben der berufsfeldübergreifenden Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten - auch anderer Gewerke - ein weiteres Interesse bzw. Neugier bezüglich der Nutzung und Beherrschung von einfach zu handhabenden Visualisierungsinstrumenten besteht. So wie noch "kein Meister vom Himmel gefallen ist" wirft die Autorentätigkeit beim Durchdringen der Arbeitsinhalte ständig neue methodische und gestalterische Fragen auf, mitunter treiben sie einen fast zur Verzweiflung. Aus eigener Erfahrung wissen wir, dass die allseits geforderte Medienkompetenz generell sehr viel Zeit zum Entdecken und Ausprobieren erfordert. Der Lohn der Arbeit entsteht durch die Individualisierung des vorliegenden Dokumentations- und Qualifizierungssystem und dem visualisierten Erfahrungsaustausch mit Berufs- und Handwerkskollegen im Internet.

Je nach eigenen Interessen und Vorlieben kann der Autor (= Geselle oder Lehrling) das breite Angebot elektronischer Medien (Text, Grafiken, Bilder, Video und Audio) an seine individuellen Bedürfnisse anpassen. Gleichzeitig schreibt er auf diese Weise sein handwerksspezifisches und baukonstruktives Wissen fort und sichert es gleichzeitig für den ausführenden Handwerksbetrieb.

Einfach zu handhabende Visualisierungstechniken tragen damit auch zur Verbesserung der Kommunikation und Kooperation der am Bau Beteiligten bei.

Die treibende Kraft, der individuelle Nutzen, muss für denjenigen unmittelbar gegeben sein, der sein Erfahrungswissen dokumentiert. Wenn jeder Handwerksgeselle das, was er handwerklich praktisch realisiert, auch dokumentiert, lassen sich die Informationen über mehrere Phasen der Bauprozesskette zeitnah archivieren. Die gleichen Informationen auch unter speziellen Gesichtspunkten (etwa als elektronische Gebrauchsanleitung oder Raumbuch/Gebäudemodell) aufbereitet, bieten dem Gesellen, dem Handwerksbetrieb und letztlich auch dem Kunden einen weiteren Nutzen.

Wenn dem Faktor "Information" eine immer größere Bedeutung zukommt, müssen auch betriebliche Infrastrukturen und Rahmenbedingungen geschaffen werden, die auf den Einzelnen nicht als Begrenzung und Beschränkung wirken. Mit der Forderung "Jeder Leser ist Autor" stellen wir zunächst auf die Souveränität des Mitarbeiters ab und sehen in ihm nicht den "defizitären Lerner". Dies bedeutet auch eine Abkehr vom Defizitansatz traditioneller Weiterbildungssysteme hin zum Stärken- und Potenzialansatz.

Bezogen auf die Dokumentationstätigkeit bedarf es zu einer erfolgreichen, motivierenden und ganzheitlichen Handwerksarbeit auch grundsätzlich Autorenwerkzeuge, die einfach zu bedienen sind.

Schließlich hat man es in der Regel mit EDV-technischen Laien, aber Experten in ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet zu tun, von denen man nicht erwarten kann, dass sie sich etwa ein Jahr mit einer Software auseinandersetzen. Selbst wenn ein Handwerksbetrieb derartige berufliche Weiterbildungsmaßnahmen finanziert, für den Betrieb sind diese Mitarbeiter derart teuer geworden, dass sie häufig für die handwerklich-praktische Arbeit nicht mehr eingesetzt werden. Über einen längeren Zeitraum betrachtet, wird aus dem "Können" nur noch ein "Kennen".

Für jemand, der in der Vergangenheit noch nicht als Multimedia-Autor agiert hat, ist es daher häufig hilfreich, wenn der Autorenmodus es ihm erlaubt, Veränderungen oder Anpassungen an einem bewährten Arbeitsdokument vorzunehmen. Offene, einfach zu handhabende Werkzeuge lassen vielfältige Darstellungen und beliebige Verknüpfungen zu. Die generelle Eignung für ein "learning-by-doing" und intuitiver Benutzbarkeit vorausgesetzt, ermöglicht das Autorenwerkzeug eine individuelle Erstellung und Gestaltung von anschaulichen und praxiserprobten Arbeits- und Qualifizierungsmaterialien.

Aus der projektspezifischen Anforderung, die während der Planungs- und Sanierungsphase gesammelten Dokumente, nach Abschluss der Arbeiten diese objektspezifischen Informationen der Gebäudebewirtschaftung zur Verfügung zu stellen, ergab sich eine Gestaltungsaufgabe die Dokumente bestimmten Nutzergruppen zuzuordnen und ggf. einzelne Dokumente zu ergänzen und zu erweitern.

Bezüglich der Nutzergruppen von lebenszyklusbegleitenden Dokumenten wird in der Regel nur zwischen "Fachkundigen" und "eingewiesenen Personen" unterschieden.

Fachkundig ist, wer die zur Wartung und Instandsetzung notwendigen Fachkenntnisse und Fertigkeiten besitzt. Zu dieser Gruppe zählen unzweifelhaft die Fachhandwerker in ihrem jeweiligen Gewerk.

Eine eingewiesene Person ist, wer von einem Fachkundigen über Bedienungsvorgänge und auch Inspektionstätigkeiten unterrichtet worden ist. Zu dieser Gruppe zählen generell Mieter und auch Wohnungseigentümer, außerhalb der GISMO-spezifischen Zielgruppe ggf. auch Ein-Familienhausnutzer.

Das Bindeglied zwischen den Mieter- oder Laintätigkeiten und der qualifizierten Arbeit von Fachhandwerker bildet im Mietwohnungsbau die Arbeit der Hausmeister.

Bezogen auf die anstehenden Arbeiten in der Nutzungsphase wurde daher unterschieden zwischen den Aufgaben, die ein Mieter mit den entsprechenden tätigkeitsunterstützenden Hilfen erledigen kann, ferner die Arbeiten, die üblicherweise ein Hausmeister erledigt (dessen produkt- und anlagenspezifischen Arbeitshilfen sind in der Regel umfangreicher, als die des Mieters) und letztlich der Fachhandwerker, von dem trotz spezialisierter Kenntnisse auch nicht verlangt werden kann, dass er etwa bei einer Störung einer haustechnischen Anlage völlig ohne produkt- und objektspezifischen Informationen/Dokumente die Ursache sofort finden und den Fehler beseitigen kann.

5.3.1 Mieter – Amateur

Wie weiter oben darstellt und unabhängig von dem GISMO- Forschungsförderprojekt be- trägt der Planungsvorlauf einer umfassenden Gebäudesanierung bei der Volkswohnung GmbH ca. zwei Jahre.

In dieser Zeit der zukunftsorientierten Zusammenarbeit entsteht ein über den reinen Sa- nierungsprozess hinausgehendes, zum Teil auch soziales Beziehungsmanagement, das auch nach der Beendigung der Sanierungsarbeiten nicht abgeschlossen ist.

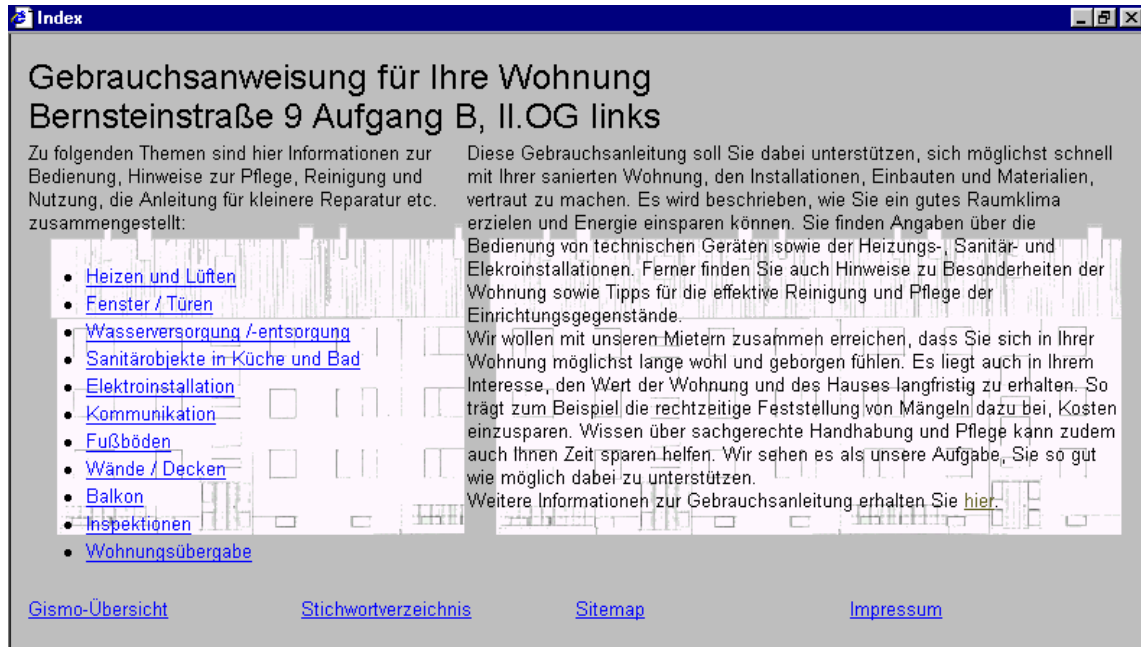


Abb.5-3: Titelseite der elektronischen Gebrauchsanleitung für Mieter

Was liegt näher, dem Mieter von Beginn an der Wiederinbesitznahme der sanierten Wohnung möglichst umfassend mit den Installationen und Einbauten vertraut zu machen. Die Gebrauchsanleitung soll den Mieter dabei unterstützen, was er beachten sollte, etwa um ein gutes Raumklima zu erhalten und Energie und Betriebskosten einzusparen. Dazu gehören Angaben über die Bedienung von technischen Geräten sowie Komponenten der der Heizungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen. Er findet Hinweise zu Besonderheiten der sanierten Wohnung und daraus abgeleitet, welche Verhaltensänderungen gegenüber der früheren Wohnungsausstattung erforderlich sind. Mit den allgemeinen Hinweisen und Tipps, wie die mieter eigenen Einrichtungsgegenstände möglichst schonend und effektiv gereinigt und gepflegt werden können, soll erreicht werden, dass die Mieter auch mit der Mietsache schonend umgeht. In diesen "ganzheitlichen" Kontext gehören auch die Hinweise im Zusammenhang mit der Wohnungsübergabe beim Einzug in die sanierte Wohnung. Die Mieterunterstützung geht soweit, dass, falls er aus- oder umziehen wollte, auch dafür findet er zahlreiche Hinweise und Fachinformationen, damit niemand Angst vor einer Wohnungsübergabe haben muss.

Abschließend sei auf eine Besonderheit der elektronischen Gebrauchsanweisung hingewiesen: anders als bei einem Printmedium besteht die Möglichkeit mit minimalem Aufwand von der entsprechenden Bildschirmseite dem Vermieter per Email einen kontextspezifischen Mangel anzuzeigen.

Bei der Übergabe der sanierten Wohnung wird dem Mieter diese Nutzeranleitung übergeben, um sich in den "eigenen vier Wänden" besser zurecht zu finden. Schließlich wurde jeder einzelne Mieter vor der Sanierung monatelang -teilweise bis zu zwei Jahren- betreut. Jetzt, nach Abschluss der Sanierung, gilt es, den höheren Nutzen für den Mieter auch einzulösen bzw. diese Kundenzufriedenheit auch langfristig zu sichern. Echte lang-

fristige Kunden-/Mieterbindung kann nur während des Gebrauchs stattfinden. Die "Stunde der Wahrheit" kommt Tage, Wochen oder auch Monate nach dem Neubezug der sanierten Wohnung.

Die "schönen Versprechungen" über einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb mit denen der Mieter zu den einzelnen Sanierungsentscheidungen gelockt wurde, müssen nun eingelöst werden und sich im praktischen Betrieb bewähren. Die Zufriedenheit oder auch Enttäuschung des Mieters zeigt sich in präkeren Situationen, wenn zum Beispiel die Heizleistung des Heizkörpers nicht ausreicht, obwohl das Thermostatventil voll aufgedreht ist. Das Gebot der Kundenorientierung legt nahe, dass die Gebrauchsanleitung auch auf derartige systemische Komplexprobleme ebenfalls positive Antworten bieten muss.

Umgekehrt, liegt es auch im Interesse des Vermieters, den Wert der Wohnung und des Gebäudes langfristig zu erhalten. Je mehr und besser die Mieter über Ihr "neues zu Hause" Bescheid wissen und sich mit der Wohnung und die eingebauten Systemkomponenten vertraut machen, desto schneller werden sie sich darin heimisch und langfristig auch wohl fühlen. Die Volkswohnung sieht es als ihre Aufgabe, ihre Mieter durch gezielte Produkt- und Fachinformationen so gut wie möglich dabei zu unterstützen, auch um indirekt die Mieter möglichst lange an die Wohnung zu binden.

Diese Gebrauchsanleitung soll den Mieter dabei unterstützen, sich möglichst umfassend mit der Wohnung, den Installationen und Einbauten vertraut zu machen. Es wird u. a. beschrieben, was Mieter beachten sollten, um ein gutes Raumklima zu erhalten und Energie einzusparen. Der Mieter findet Hinweise zu Besonderheiten der Wohnung. Tipps, wie die (eigenen) Einrichtungsgegenstände möglichst schonend und effektiv gereinigt und gepflegt werden können. Ferner enthält die Mieterinformation auch Angaben über die Bedienung von technischen Geräten sowie der Heizungs-, Sanitär- und Elektroinstallationen.

In der Gebrauchsanleitung wird besonders darauf hingewiesen, dass das Dokument nicht mit einer Reparaturanleitung für Heimwerker zu verwechseln ist; bauteilspezifisch wird genau erklärt, wann der Mieter den Hausmeister oder die Hausverwaltung über etwaige Mängel oder notwendige Reparaturen informieren sollten. Das Procedere muss für den Mieter nicht nur kostengünstig sein, das Verschicken einer Mängelanzeige muss so einfach wie irgend möglich sein.

Mit der Gebrauchsanleitung will die Volkswohnung ihren Mietern eine Hilfestellung geben, um unsachgemäße Nutzungen zu vermeiden, schließlich spart der Mieter durch regelmäßiges Reinigen und die richtige Pflege auch Kosten. Energieaufwendungen können durch einfache Maßnahmen gesenkt werden und auch Schönheitsreparaturen können in größeren Zeitabständen erfolgen, als sonst üblich. Die Reinigung und Pflege setzt "Fürsorge" und Motivation auf Dauer voraus. "Sorge tragen" ist daher eine der tragenden Säulen des nachhaltigen Wirtschaftens zu der die Volkswohnung auch im eigenen Interesse ihre Mieter durch die Gebrauchsanleitung ermutigen will.

Der "zwingende" Nutzen der Anleitung ist auch darin zu sehen, dass durch die Dokumentation, die Handwerksgesellen während der Ausführungsarbeit erstellt haben, Bauschäden sowie daraus abgeleitet, Baustreitigkeiten, verhindert werden.

Langfristig dient die Nutzeranleitung dem Ziel, Bauschäden aus unsachgemäßer Nutzung, unterlassener Sorgfalt und Instandhaltung sowie fehlerhafter Modernisierung zu vermeiden bzw. Mängel frühzeitig zu erkennen. Durch die Einbeziehung der Mieter in die Inspektionstätigkeiten und den pfleglichen Umgang mit der Mietsache können Ersatzinvestitionen in größeren Zeitabständen erfolgen.

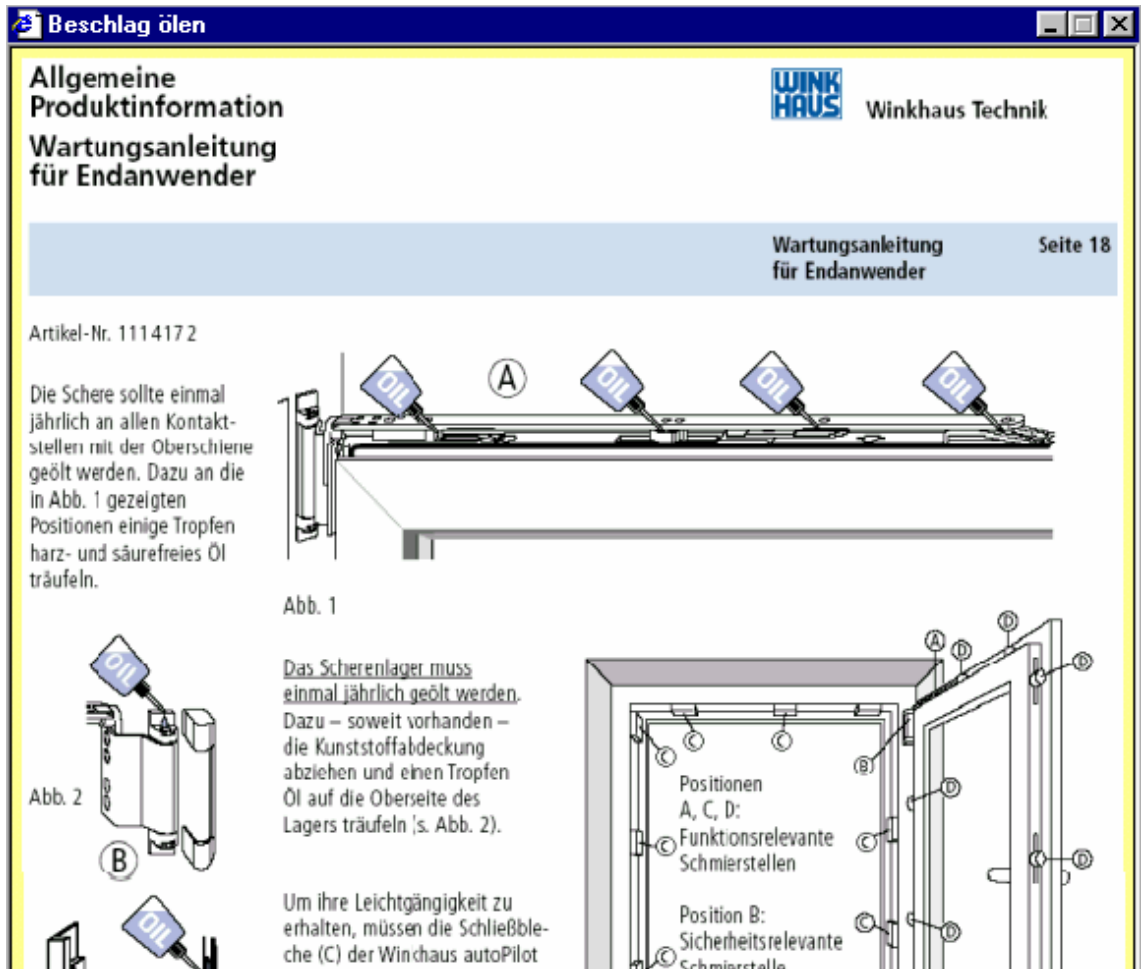


Abb.5-4: Basisseite Fensterbeschläge ölen

Mit einer sorgfältig zusammengestellten und für den Mieter verständlichen Gebrauchsanleitung kann der ausführende Handwerker nachweisen, dass er alles unternommen hat, um die Bauteilqualität und die Gebrauchstauglichkeit sowie Werthaltigkeit des Gebäudes zu erhalten und finanzielle Mehraufwendungen, die über die LEGEP- Budgetplanungen hinausgehen, nicht erforderlich sind.

Handwerkspolitisch leistet die Nutzeranleitung einen Beitrag zur Verbesserung der Attraktivität der Handwerksarbeit. In dem sog. Laientätigkeiten, die beispielsweise ein Mieter selbst durchführen kann, fachgerecht dokumentiert werden, kann der Handwerker sich grundsätzlich auf diejenigen qualifizierten Arbeiten konzentrieren, die seine Beruflichkeit und Fachkompetenz sowie handwerklich-praktischen Erfahrungen berücksichtigt sind und selbstverständlich auch angemessen vergütet werden.

Ein spezifisches Alleinstellungsmerkmal des im Sanierungsprozess beauftragten Handwerksbetriebes könnte darin bestehen, dass er sein Erfahrungswissen aus der Instandhaltung in die Dokumentation von Gebrauchs- bzw. Nutzeranleitungen integriert. Produktspezifische Herstellerunterlagen und Materialien der Verbände werden dabei als "Steinbruch/Halbzeug" für die Generierung dieser kundenspezifischen Dokumente genutzt.

Das Einzigartigkeitsmerkmal eines Handwerksbetriebs ist folglich nicht nur auf die traditionell handwerklich-praktische Ausführung beschränkt. Wenn das Handwerk seine alten Tugenden aufrichtig lebt, dazu zählen u. a. Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit, Fleiß, Qualität der Arbeit, Freude am Wachstum, Verantwortung gegenüber dem Nächsten und der Umwelt, wird es auch weiterhin für junge Menschen attraktiv sein. Mit den lebenszyklus-

begleitenden Dokumente, in denen sich auch eigene Kompetenz und Praxiserfahrung widerspiegelt, belegt der Handwerksbetrieb einmal mehr, dass er eine Verantwortung für die handwerkliche Leistung übernimmt, für die Nützlichkeit seines Tuns; ganz im Gegenteil etwa zu einem anderen Handwerksbetrieb, der als "informeller Mitarbeiter" der Industrie, seinen spezifischen Beitrag zur Wegwerfgesellschaft leistet.

Index

Gebrauchsanweisung

- [Raumklima](#)
- [Heizen/Energiesparen](#)
- [Lüften/Luftfeuchtigkeit](#)
- [Das Thermostatventil](#)
 - [Bauteile](#)
 - [Richtige Bedienung](#)
 - [Fehler/Störungen](#)
- [Inspektion](#)
- [Fenster / Türen](#)
- [Wasserversorgung / -entsorgung](#)
- [Sanitärobjekte in Bad und Küche](#)
- [Elektroinstallation](#)
- [Kommunikation](#)
- [Fußböden](#)
- [Wände / Decken](#)
- [Balkon](#)
- [Inspektionen](#)
- [Wohnungsübergabe](#)

Die richtige Bedienung

Mit dem Thermostatventil können Sie die Ihnen angenehme Raumtemperatur einstellen. Das Ventil sorgt dafür, dass diese Temperatur ständig eingehalten wird. Sie brauchen also bei warmem Wetter nicht das Ventil abdrehen oder bei kaltem Wetter weiter aufdrehen. Wenn es im Raum kälter wird, sorgt das Thermostatventil dafür, dass der Heizkörper ein bißchen mehr Wärme abgibt. Wird es wärmer, z. B. wegen Sonneneinstrahlung, sonstigen Wärmequellen oder auch wegen der Wärmeabgabe von Menschen, sorgt das Ventil dafür, dass der Heizkörper weniger Wärme abgibt. Auf dem drehbaren Teil des Ventilkopfes sind Zahlen oder bei kleinster Stellung ein Sternchen aufgedruckt. Die Einstellung auf das Sternchen bewirkt die Frostsicherung. Bei Raumtemperaturen unter +5°C wird der Heizkörper angeschaltet. Abgestellte Heizkörper ohne Frostsicherung würden bei scharfem Frost einfrieren und anschließend platzen können.

[Home](#) [Stichwortverzeichnis](#) [Sitemap](#) [Impressum](#)

Abb.5-5: Bedienung des Heizkörper-Thermostatventils

Das Beispiel zeigt, dass der Tischler, der eine Gebrauchsanleitung, für die von ihm montierten Fenster erstellt hat, bezüglich der Hinweise zur Instandhaltung der Fensterbeschläge, eine Seite aus dem Printmedium "Wartungsanleitung für Endanwender" des Beschlagherstellers "Winkhaus" verwendet hat.

Das Beispiel macht auch deutlich, dass vielfach die Komponentenhersteller ihre produkt-spezifischen Dokumente häufig als "Finalprodukt" sehen und sich nicht vorstellen können, wie oben dargestellt, dass die Herstellerdokumente, ähnlich dem Bauteil als "Halbzeug", von einem externen Autor als "Steinbruch" genutzt werden.

Um bei dem Dienstleistungsanteil des Fensterbeispiels zu bleiben, dass neben der Montage des Beschlags durch den Tischler gleichermaßen die lebenszyklusbegleitenden Dokumente zum Mehrwert des Komplexsystems "Fenster" und insbesondere für die Attraktivität des Erzeugnisses ausschlaggebend ist, diese Erkenntnis der "Wachstumsstrategien durch hybride Wertschöpfungen" hat sich bei den Herstellern von Bauprodukten bisher noch wenig herumgesprochen.

5.3.2 Hausmeister, Hausverwaltung Semiprofessional

Aus der Sicht der Mieter - auch aus ihrem eigenen Interesse; von Betriebsausfällen und eventuellen Gefahren wären sie schließlich als erste betroffen - wurden im vorangegangenen Kapitel die innerhalb der Mietwohnung sichtbaren Bereiche der lebenszyklusbegleitenden Pflege-, Prüf- sowie Inspektionsaufgaben dokumentiert. Die in der Mieteranleitung beschriebenen Tätigkeiten können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich weitgehend um Laientätigkeiten handelt. Von der "Nebenflicht des Mieters" einmal abgesehen, behutsam mit der Mietsache umzugehen, unterliegt die Umsetzung der in der Mieteranleitung dokumentierten Instrumente regelmäßig dem Freiwilligkeitsprinzip.

Die Verkehrssicherungspflicht sowie die Sicherung der Betriebsbereitschaft, aber vor allem die Vermeidung von Unfällen, die eine Gefahr für die Gesundheit und das Leben der Bewohner darstellen können, erfordert ein umfassende und regelmäßige Betreuung

der Bauteile sowie einzelner Anlagenteile der gesamten Hausinstallation durch den Eigentümer des Miethauses oder durch ihn beauftragte eingewiesen bzw. qualifizierte Fachleute.

The screenshot shows a web browser window with a blue title bar labeled 'Index'. On the left is a yellow sidebar menu with a tree structure of links: 'Anleitung für Semiprofessionelle', 'Heizung', 'Raumlufttech. Anlagen', 'Sanitär' (with sub-items 'Hauswasserstation', 'Feinfilter', 'Druckreduzierventil'), 'Elektro', 'Fußböden', 'Solaranlage', and 'Inspektionen'. The main content area has a blue background and is titled 'Feinfilter'. It contains a detailed description of the filter's function, maintenance instructions, and a list of four steps for cleaning. To the right of the text is a photograph of a brass fine filter installed on a wall. At the bottom of the page are four blue links: 'Home', 'Stichwortverzeichnis', 'Sitemap', and 'Impressum'.

Abb.5-6: Basisseite mit der Beschreibung des Filters.

Durch sorgfältigen Unterhalt und optimalen Betrieb der gebäudetechnischen Installationen kann etwa ein Hausmeister oder die Mitarbeiter eines Regiebetriebes die Lebensdauer der Bauteile und technischen Anlagen und deren Betriebssicherheit wesentlich verbessern und vor allem einen ressourceneffizienten und damit langfristig wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen. Auch das Nutzerverhalten der Mieter kann durch die qualifizierte Tätigkeit etwa von Hausmeistern auf Dauer positiv beeinflusst werden.

Insbesondere die haustechnischen Installationen eines Wohngebäudes erfordern eine regelmäßige optische Kontrolle und Inspektion. Derartige Zustandsprüfungen und Kontrollgänge sollten mindestens einmal jährlich, je nach Aggregat auch halbjährlich vorgenommen werden. Technische Vorkenntnisse oder berufsspezifische handwerkliche Fähigkeiten und spezielle Hilfsmittel und Werkzeuge sind nicht erforderlich. Mit den "wachen fünf Sinnen" des Menschen sind in der Regel alle äußerlichen Mängel zu erkennen. Von diesen Kontroll-, Prüf- und Inspektionsaufgaben, die eingewiesene Personen durchführen können, sind die Wartungs- und insbesondere Reparatur- oder Instandsetzungsaufgaben klar abzugrenzen. Eine qualifizierte Wartung oder auch Instandsetzung der technischen Komponenten und Einrichtungen setzt in der Regel eine berufsfachliche Kompetenz voraus.

Dagegen können einfache Wartungsaufgaben wie z. B. das Wechseln von Filtern bei der Trinkwasseranlage, vom eingewiesenen Betreiber oder Hausmeister übernommen werden.

Regelmäßige Inspektionen dienen nicht nur der Früherkennung technischer Mängel und damit der Vermeidung größerer Schäden mit hohen finanziellen Folgen für den Hauseigentümer bzw. seine Versicherung, sondern sie sind vor allem ein wichtiges Instrument zur Erhöhung der Sicherheit für die Mieter/Bewohner. Darüber hinaus sorgen sie für eine ständige Betriebsbereitschaft der haustechnischen Anlagen.

Reparaturen, die durch regelmäßige Kontrollen verhindert werden, ersparen den Bewohnern unangenehme Ausfallzeiten etwa der Trinkwasser-, Strom-, Gas- oder Wärmeversorgung.

Viele Bau- und haustechnische Mängel, die zu einem Sicherheitsrisiko für die Bewohner aber auch die Öffentlichkeit werden können, sind oft mit dem bloßen Auge zu erkennen oder durch einfache Kontrollen festzustellen. Durch regelmäßige Wiederholungen kann der Blick und das Bewusstsein bei den beauftragten Hausmeistern und Mitarbeitern im Regiebetrieb gezielt geschult werden, das Haus bzw. auch die Mieterwohnung auf sichtbare Mängel und/oder auf Veränderungen von technischen Anlagenteilen der Installation zu achten. Etwa eine beschädigte Steckdose, defekte Schalter oder Stecker sowie eine nicht vorschriftsmäßige Gasflamme oder ein leichter Gasgeruch würden sofort als Gefahrenquelle erkannt und durch eine schnelle Veranlassung durch die entsprechende Fachfirma behoben werden können.

Im rechtlichen Sinne ist die Dokumentation von Hausmeister-Tätigkeiten ein Werkzeug, um durch einfache Methoden und Hinweise Gefahren, die zu Unfällen führen können, zu verhindern. Die Dokumente sind ferner Arbeitsunterstützungs-Instrumente bei der Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht des Grundstücks-/Hauseigentümers während der Nutzungsphase.

Handwerkspolitisch stellt die Dokumentation von Hausmeister-Tätigkeiten eine notwendige und sinnvolle Ergänzung zu den von Fachfirmen vorzunehmenden qualifizierten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dar.



Abb.5-7: Basisseite mit der Tätigkeitsbeschreibung in einem Popup-Fenster.

An Hand der Darstellung in Abbildung 5-6 sollen im folgenden einige methodische Grundregeln zur Strukturierung der elektronischen Dokumente bzw. die Navigation durch das "elektronische Buch" erläutert werden, die man als Autor eines Multimedia-Dokumentes generell beachten sollte.

Die Navigation und Anzeige vertiefender Informationen in einem zusätzlichen Popup-Fenster entspricht im Papiermedium dem Öffnen eines neuen Buchs über dem ursprünglichen Buch. Die Ausgangsseite bleibt dabei geöffnet und ist je nach Größe der beiden Bücher teilweise sichtbar.

Dieses bekannte, beim Arbeiten mit Papierdokumenten übliche Verfahren, erfordert von einem Multimedia-Autor jedoch die Festlegung, dass bei diesem Hyperlink ein zusätzliches Fenster geöffnet wird.

Der Autor kann damit einen gewissen Einfluss darauf nehmen, wie das elektronische Dokument gelesen wird. Wenn ein Teil des Fließtextes nicht deutlich als Themenliste ersichtlich ist, dann sollten die Hyperlinks im Text nie eine Navigation zu einer neuen Basisseite, sondern immer nur eine Anzeige in einem Popup-Fenster zur Folge haben.

Diese Forderung mag zunächst überraschen, angesichts der häufig gegensätzlichen Praxis und Erfahrungen im Internet. Für eine strukturierte Präsentation im Sinne der Lernförderlichkeit ist dieses Vorgehen jedoch unerlässlich: Die Navigation aus einem Textabschnitt zu einer anderen Basisseite ist regelmäßig ungünstig, weil die Basisseite verlassen wird, die der Leser eigentlich komplett durchlesen sollte oder auch wollte.

Ist deutlich erkennbar, dass der Hyperlink ein neues Thema eröffnet, dann sollte eine Navigation erfolgen, im Papiermedium vergleichbar dem Öffnen eines neuen Buchs.

Ist dagegen deutlich erkennbar, dass der Hyperlink eine Zusatz- oder vertiefende Informationen zum aktuellen Kontext liefert, dann sollte diese in einem zusätzlichen Popup-Fenster angezeigt werden. Die gleiche Methode solle auch angewendet werden, wenn, wie in dem o. a. Beispiel, die einzelnen Arbeitsschritte irgendwann zur Routine geworden sind. Durch die Praxis werden mit zunehmender Erfahrung bestimmte arbeitsunterstützende Beschreibungen nicht mehr benötigt. Der Autor war daher gut beraten, die einzelnen Arbeitsschritte mit ihrem jeweiligen Titel zu versehen. Schließlich wird ein Praktiker mit zunehmender Erfahrung immer seltener alle Popup-Fenster öffnen, um die vertiefenden Produkt- und Arbeitsinformationen zu erhalten. Ein "Könner" wird ggf. mit dem Text zur Beschreibung des Vorgangs "Filter reinigen" auf der Basisseite auskommen

5.3.3 Handwerker - Professional

Wie in Kapitel 5. 2. dargelegt, hat je nach Gewerk der ausführende Handwerksbetrieb dem Auftraggeber alle für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb erforderlichen Betriebs- und Wartungsanleitungen zu übergeben. In den beiden vorangegangenen Kapiteln 5. 3. 1 wurden die lebenszyklusbegleitenden Dokumente für die Zielgruppe "Mieter" bzw. in Kapitel 5. 3. 2 für "Hausmeister" auszugsweise kurz vorgestellt.

Bezogen auf die vom ausführenden Unternehmen zu liefernde Wartungs- und Instandsetzungsanleitungen für Fachhandwerker wird häufig von Vertretern des Handwerks die Position vertreten, dass die Mitarbeiter fachlich kompetent seien, und diese keiner weiteren anlagenspezifischen Dokumentation bedürfen.

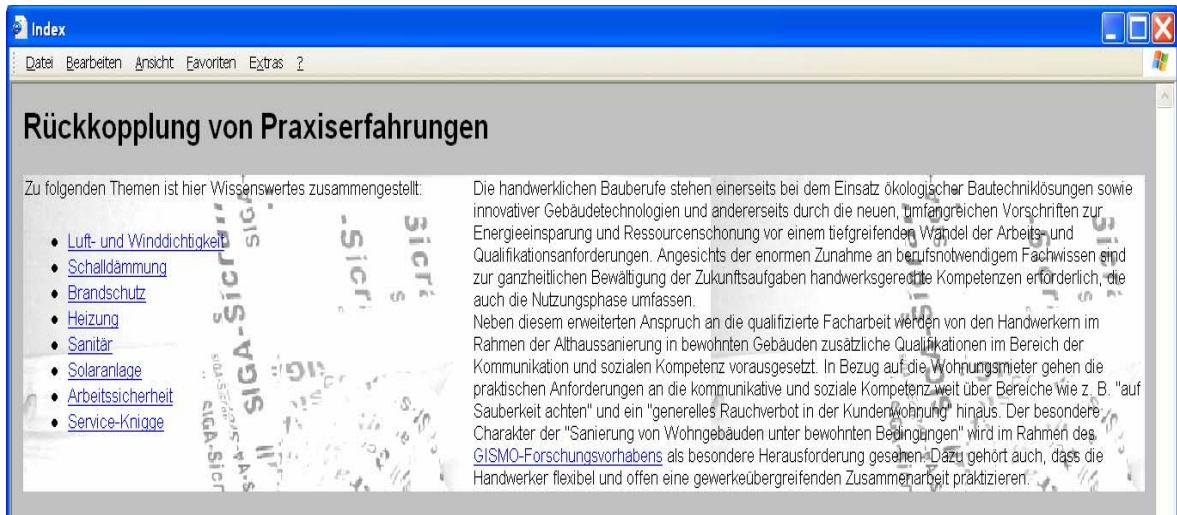


Abb.5-8: Übersichtsseite für Fachhandwerker

Dem ist entgegen zu halten, dass der Ausführungsauftrag grundsätzlich nichts mit einem Betreuungsauftrag während der Nutzungsphase gemein hat. Es muss dem Auftraggeber frei stehen, ob er das ausführende Unternehmen mit der Wartung und Instandsetzung beauftragt oder nicht.

Wenn überhaupt, Unklarheiten könnten bezüglich der Gewährleistungsfristen (nach VOB: 4 Jahre, nach BGB 5 Jahre) lediglich dann auftreten, wenn innerhalb der Gewährleistungsfristen ein fremdes Unternehmen mit der Wartung und Instandsetzung beauftragt wurde.

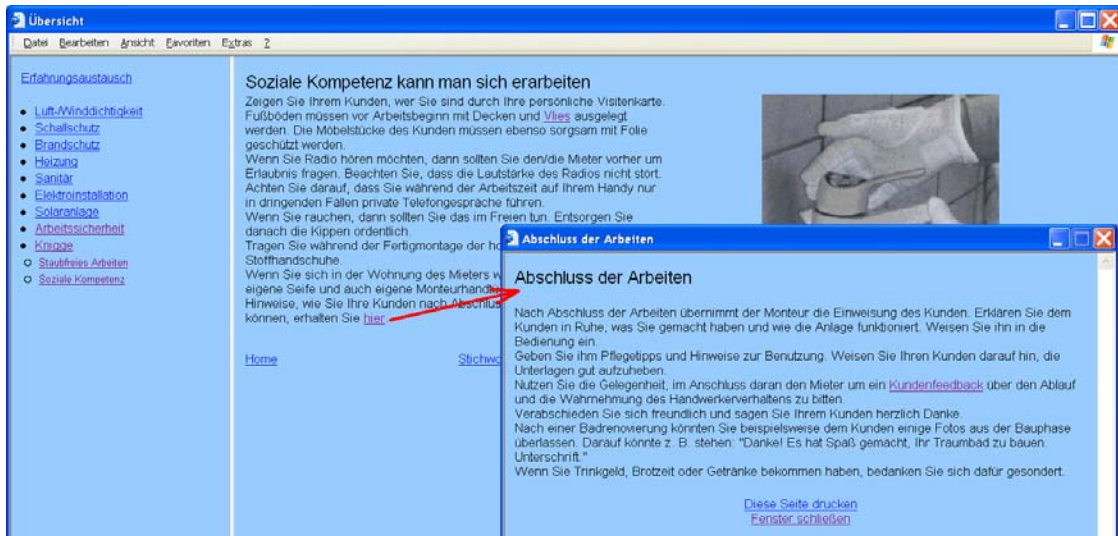


Abb.5-9: Anleitung für den Kundenumgang.

Generell gilt jedoch, Kompetenz schafft Akzeptanz! Mit der zielgruppenspezifischen Dokumentation für Fachhandwerkskollegen weist der Handwerksbetrieb u. a. auch nach, dass er im Objektgeschäft seine Monteure nicht einfach zu Kunden ausschwärmen lässt, um Stundenverrechnungssätze zu kassieren. Wenn der Monteur zum Kundeneinsatz fährt, ist er über Art und Umfang der auszuführenden Arbeiten bestens präpariert. Eine überzeugendere Werbebotschaft, als eine umfassende Dokumentation der installierten Anlage, gerade um Aufträge für die Betreuung eines Gebäudes oder haustechnischer Systeme zu generieren, ist schwer vorstellbar.

Die vorliegenden Dokumente und praxisgerechten Beispiellösungen auf der "Expertenebene" sollen den Prozess der gewerkeübergreifenden Zusammenarbeit unterstützen. Die prototypischen Dokumente sind alle in dem GISMO- Forschungsprojekt entstanden. Qualifizierung in der Arbeit und Qualitätssicherung am Bau ist für den Sanierungsprozess besonders wichtig, weil Schnittstellenkompetenz, Umgang mit unerwarteten Situationen und die kollektive Erarbeitung hochwertiger gewerkeübergreifender Sanierungslösungen regelmäßig eine wichtige Rolle spielen. Die arbeitsunterstützenden Dokumente belegen nicht nur die Vermittlung von sanierungsrelevantem Wissen zwischen Handwerkern untereinander, sondern dienen auch der Rückkopplung von Arbeitserfahrungen an Fachplaner und Architekten sowie an Hersteller von Systemkomponenten zur Produktverbesserung.

Gebäude, die nur suboptimal saniert sind, verursachen z. B. einen unnötig hohen Energieverbrauch oder vermeidbare Belastungen etwa durch den Einbau toxischer Materialien, unzureichenden Schallschutz, mangelnde Luft- und Winddichtigkeit usw.

Auf einen weiteren Aspekt der Effizienzsteigerung durch eine qualifizierte Dokumentation sei in diesem Zusammenhang hingewiesen, wird doch durch die Dokumentation von Erfahrungswissen sowie die Bereitstellung entsprechender Instrumente die "Kompetenz des Bestellers bzw. Auftraggebers" wesentlich verbessert.

Bei der eingangs erwähnten Analyse des Bau- und Sanierungsprozesses wurde festgestellt, dass eine der wesentlichen Ursachen der Ineffizienzen in der Bauwirtschaft beim Auftraggeber/Besteller selbst liegt. Der Fokus liegt dabei auf dem Laienbesteller, der den größten Teil des Bau- und Sanierungsvolumen generiert. Das Wort "Laie" bezieht sich dabei auf den Umstand, das der Besteller nur sehr sporadisch als Bauherr/Auftraggeber auftritt, was sicherlich im privaten Bereich die Mehrzahl ausmacht, aber auch im öffentlichen Bereich (typischerweise kleinere Gemeinden) vorkommt. Dabei darf nicht vergessen werden, dass hinter einem sog. professionellen Bauherrn oft auch ein nur sporadischer Auftraggeber bzw. ein Hausmeister steht, der mit der analogen Problematik wie der sog. Laienbesteller konfrontiert ist.

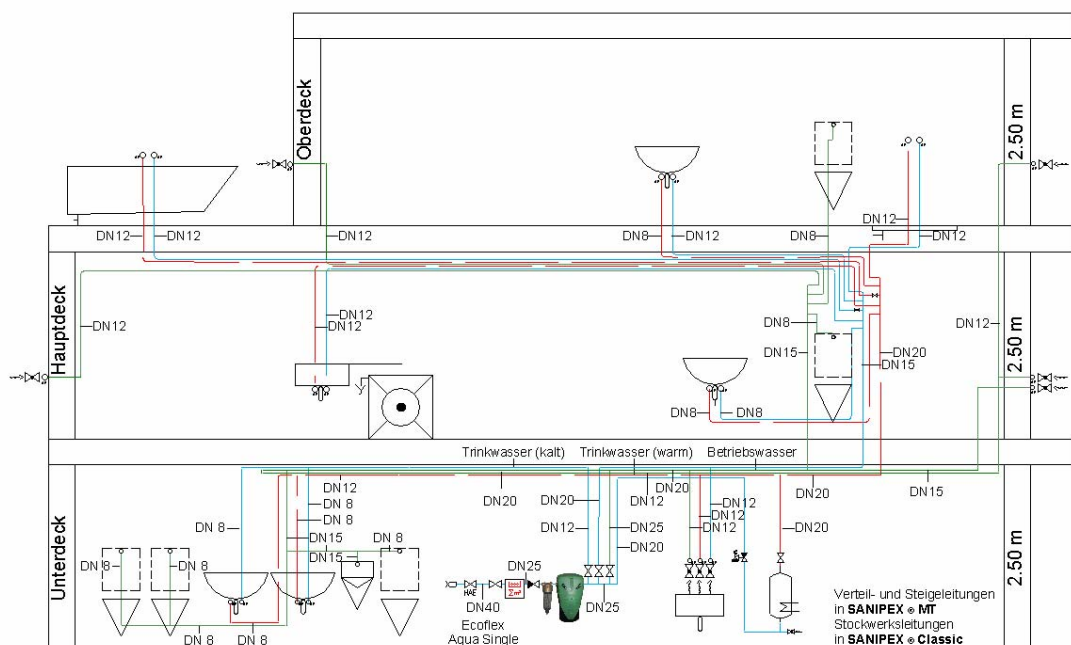


Abb.5-10 Sanitärleitungsplan.

Insbesondere nichtprofessionelle Bauherren verfügen über zu geringe Kenntnisse über die Komplexität des Bau- und Sanierungsprozesses und die gewerkeübergreifenden

Abhängigkeiten der installierten Bautechnik. Als besonders gravierend wirkt sich für solche Bauherren das Fehlen von aussagekräftigen Kennzahlen über die Gesamtkosten etwa der geplanten Sanierung oder Instandhaltung, die einen frühzeitigen und verlässlichen Vergleich verschiedener Instandsetzungs- und/oder Modernisierungsvarianten ermöglichen.

Dazu ein Beispiel: Einheitspreise wie Kubikmeter, Quadratmeter oder laufende Meter werden landläufig für Preisvergleiche im Bauwesen herangezogen, diese sind ebenso wenig aussagekräftig wie ein Kilogramm-Preis für Autos (ca. € 30 /kg). Beide Vergleichswerte sind für den Laien nichts sagend und für Fachleute die falsche Basis.

Bei einem Schulgebäude ist der Sanierungspreis pro Klassenzimmer viel entscheidender, sowohl als Vorgabe des Investors, wie auch als Maß für den Sanierungsstandard und die Effizienz der eingesetzten Mittel.

Das Beispiel weist auch auf ein weiteres strukturelles Defizit des Handwerks hin: während der Kunde eine ganzheitliche Gesamtleistung wünscht, werden von Seiten des Handwerks häufig nur gewerkespezifische Leistungen angeboten. Etwa für die Sanierung eines Bades, muss der jeweilige Fachmann den Zustand des Badezimmers auch in berufsfremden Gewerken analysieren und dem Bauherren bzw. potentiellen Auftraggeber im Sinne einer umfassenden Problemlösungskompetenz ein realistisches und verbindliches Angebot aller involvierten Netzwerk- und Dienstleistungsunternehmen unterbreiten.

Über Effizienz- und Effektivitätsdefizite ist viel Einzelwissen vorhanden, viele Erkenntnisse und Erfahrungen wurden publiziert. Offensichtlich ist es die praktische Umsetzung, welche in diesen komplexen Bauprozessen nur teilweise gelingt. Die Zahl der "Mitspieler" im Sanierungsprozess ist hoch und dementsprechend die Schnittstellenproblematik akut. Dass gewisse - an sich durchaus positive - ständische Traditionen auch nicht gerade förderlich und dynamisierend wirken, sei nur am Rande vermerkt.

Ein kompetenter Besteller kann die Baukosten wesentlich beeinflussen, insbesondere dann, wenn er weiß, wie er vorgehen soll und welche Fragen er stellen muss.

Ein weiteres Defizit wird durch die LEGEP- Auswertung als Effizienzmaßstab (Abkehr von der reinen Baukostenbetrachtung) bereinigt, in dem der Investor Zugang zu Markt- und Brancheninformationen hat und gleichzeitig die für die Lebenszyklusphase relevanten objektspezifischen Kosteninformationen sowie arbeitsunterstützende Pflege- und Instandhaltungsdokumenten erhält. Dem Laienbesteller fehlt das diesbezügliche Know-how, wie auch die transparenten Vergleichsinformationen (Baumarkt-, Branchen- und objektspezifische Benchmarks), um damit ein Effizienzpotential auszulösen. Gerade Auftraggeber, die nur sporadisch bauhandwerkliche Leistungen beauftragen "rutschen" sehr schnell in eine pragmatische Lösung, anstatt Alternativen zu prüfen. Weil diese Bauherren nicht oder zu wenig wissen, welche Rolle ihnen während des Ausführungsprozesses, im Reparaturfall und auch bei der Modernisierung und Nachrüstung im Hinblick auf Qualitätssicherung und Controlling zukommt, führt dieser Pfad unweigerlich zu schwerwiegenden bautechnischen Fehlern mit häufig auch langfristig fatalen wirtschaftlichen Folgen.

Die Dokumentation von handwerklichem Erfahrungswissen und kundengerechte Informationsaufbereitung von komplexen Systemen befriedigen einerseits das steigende Informationsbedürfnis der Kunden und verschaffen gleichzeitig entscheidende Marktvorteile. Andererseits ist die projektbegleitende Dokumentation auch für die ausführenden Betriebe in Hinblick auf das eigene Wissens- und Qualitätsmanagement von erheblichem Vorteil.

Die in der Dokumentation enthaltenen Informationen erfüllen folgende Funktionen:

- In Bezug auf die Zielgruppe Fachhandwerkskollege dient die Dokumentation primär dem Zweck, sich mit dem Gebäude und oder dem Gesamtsystem einer

haustechnischen Anlage fachinhaltlich vertraut zu machen. Als nutzerspezifische Dokumentation wird gleichzeitig die "Botschaft" kommuniziert, welche spezifischen Anforderungen der Auftraggeber etwa in Bezug auf die Qualität der Arbeit, den Einsatz von Qualitätsprodukten, der Problemlösungskompetenz von dem Auftraggeber erwartet.

- Ferner wird durch die anlagenspezifischen Dokumente betriebsintern erreicht, dass Know-how verbreitet und eine gezielte berufliche Weiterbildung am Realobjekt (Lernen im Prozess der Arbeit) ermöglicht wird.
- Mit der Dokumentation belegt der Handwerksbetrieb als Autor "schwarz auf weiß" bzw. multimedial, dass er den Auftraggeber konkret unterstützt, aus der kollektiven Instandhaltungserfahrung der Handwerksexperten zu lernen. Die Dokumente stellen sicher, dass bis in die produktspezifischen Details etwa von Halbzeugen eine Transparenz der Instandhaltungsaufgaben geschaffen wird.
- Spezielle Instrumente, zum Beispiel Checklisten, stellen umgekehrt auch sicher, dass die (meist) betriebswirtschaftliche Sicht und der Blickwinkel des Auftraggebers, vor dem Hintergrund der zahlreiche berufsspezifische Problemstellungen bezogen auf ihr Führungs- und Koordinationsprimat gewahrt wird.

Die objektspezifische Dokumentation durch die beteiligten Fachhandwerker leistet einen Beitrag zur Verbesserung der Effizienz des Bauens. Darüber hinaus dient sie als Arbeitsinstrument, um die innerbetrieblichen Organisationsstrukturen für den einzelnen Betrieb zu verbessern. Im Rahmen der Lebenszyklusoptimierung spielt die objektspezifische Dokumentation eine herausragende Bedeutung. Ihre primäre Aufgabe erfüllt sie als Bauprodukt-/ Systembestandteil dadurch, dass sie den Kundennutzen erhöht und gleichzeitig Kundenzufriedenheit erzeugt. Durch diese Funktion ist sie wie kein anderes Kommunikationsmittel prädestiniert, den Kunden langfristig an das ausführende Unternehmen zu binden; vorausgesetzt dieser ist zufrieden mit der ganzheitlichen Leistung des Handwerkers.

6 Modernisierungsplanung unter ökonomischen, energetischen und ökologischen Gesichtspunkten für das Wohnungsunternehmen

Ausgangspunkt ist das unrenovierte Gebäude, welches sich in einem zu erfassenden und zu beurteilenden Zustand befindet. Dieses Gebäude wird in mehreren Schritten einer Analyse und Zielfindungsprozess unterzogen, mit dem Ziel eine berechnete und bewertete Erneuerungsmaßnahme zur Entscheidung vorzulegen.

Zur Verringerung der Bearbeitungszeit ist es heute unverzichtbar die elektronische Datenverarbeitung möglichst lückenlos während aller Bearbeitungsstufen des Projektes zu benutzen. Es wurde bei der Programmgestaltung eine Arbeitsweise zugrunde gelegt, die es ermöglicht den Wissensstand über das Gebäude bei Bedarf schrittweise zu vertiefen und dabei jeweils auf die vorherige Dokumentation aufzubauen.

- Schnelle Erfassung des Gebäudes durch Bezugnahme auf Referenzgebäude nach Kubatur oder Fläche.
- Anpassung der Flächen und Bauteile auf der Basis von Planunterlagen.
- Feststellung des Instandsetzungsüberhangs durch Vergleich der Bauteilprognose mit Instandsetzungslisten.
- Korrektur der Bauteilzustände durch Vor-Ort-Diagnose.
- Auswahl der Modernisierungsmaßnahmen.
- Ökonomische und ökologische Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.



Abb.6-1: Ablauf einer Bestandserfassung – Beurteilung – Maßnahmekonzept – Durchführung

6.1 Umsetzung im Softwareaufbau

6.1.1 Instandsetzungsbedarf

Nach Erfassung des Gebäudes mit seinen konkreten Bauteilen und Mengen, kann der Bauzustand in weiteren Bearbeitungsschritt konkretisiert werden, indem aus den erfassten Unterlagen des Eigentümers oder der Hausverwaltung die durchgeführten Instandsetzungsarbeiten erfasst werden. Durch die Erfassung ist ein Vergleich mit den nach vorgegebenen Zyklen geforderten Instandsetzungen möglich. Daraus lässt sich ein zumindest statistisch erfasster Instandsetzungsüberhang ermitteln.

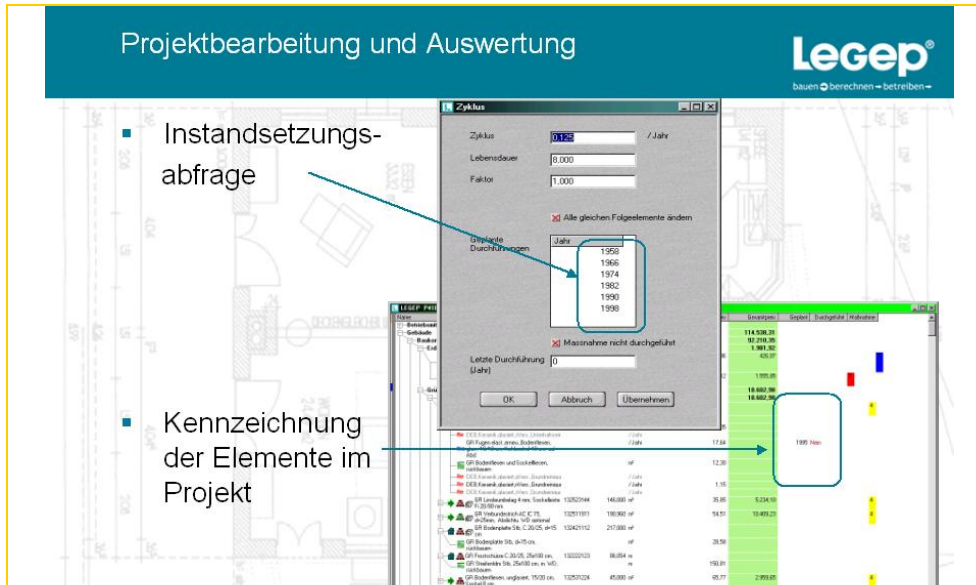


Abb.6-2: Vorgabe von Instandsetzungszyklen für jedes Bestandsbauteil.

Dieser Instandsetzungsüberhang bildet die Basis für die Ausweisung der bereits erwähnten „Sowieso-Kosten“, die bei den Kosten der durchgeführten Modernisierungsvorhaben als Abzug anzusetzen sind, soweit die Kosten auf Dritte z.B. Mieter umgelegt werden sollen. Üblicherweise wird der Anteil der Instandsetzungskosten an den gesamten Modernisierungskosten in Form von Tabellen auf der Basis der Abschätzung des Bearbeiters getroffen. Diese Tabellen sind bei Rechtsstreitigkeiten oftmals Gegenstand gutachterlicher Auseinandersetzungen. Deshalb wird in der Planungssoftware eine andere Lösung angeboten. Es wird ein Projekt „Instandsetzung-DIAGNOSE“ angelegt.

<ul style="list-style-type: none"> BMVBW DACHAU Darmstadt-Baustoffatlas EAS Eberswalde Elisabethenstift Gebäudebestand GISMO <ul style="list-style-type: none"> Bernsteinstrasse Forststrasse 	<ul style="list-style-type: none"> 07.00 - Vowo-AK7-9-F-M-e-BestandARCHIS 07.00 - Vowo-AK7-9-F-M-e-DIAGNOSEARC... 07.00 - Vowo-AK7-9-F-M-e-KOMBI-Variante 	<ul style="list-style-type: none"> König, Holger König, Holger König, Holger 	<ul style="list-style-type: none"> 19.10.2006 19.10.2006 16.09.2006 	<ul style="list-style-type: none"> Mehrfamilienhaus, Stadt, Hochhaus, Außenwand Mz + Eternitfassade, St Kalksandsteininnenwände, Flachdach Mehrfamilienhaus, Stadt, Hochhaus, Außenwand Mz + Eternitfassade, St Kalksandsteininnenwände, Flachdach Mehrfamilienhaus, Stadt, Hochhaus, Außenwand Mz + Eternitfassade, St Kalksandsteininnenwände, Flachdach
--	--	---	--	---

Abb.6-3: Projektanlage „DIAGNOSE“

In diesem Projekt werden nur die notwendigen Instandsetzungsarbeiten „INS“ und die Sanierungsaufwendungen „SAN“ erfasst und bezüglich der Kosten fixiert. Diese Kosten bilden die Basis für die notwendige Verrechnung mit den gesamten Modernisierungskosten. Der verbleibende Rest kann als Wertverbesserung umgelegt werden. Sanierungskosten werden dabei als Neubaukosten angezeigt und können bei Bedarf angerechnet werden.

Name	Nr	Menge	Gesamtpreis	abnahm	Instandsetzung (Heute)
Decke Wohnungen			0,00		
Balkon			32.516,64		149.254,27
BDEK Beton, Balkonplatte, Betonbrüstung beschichtet	B35...	234,000			71.015,16
Re AW, Glaswand reinigen					
Ins AW-Balkonstahlgeländer, Glasfüllung, Handlauf V2A, erneuern					63.180,00
Ru AW-Balkonstahlgeländer, Glasfüllung, Handlauf V2A rückbauen					
Ins AW Dispersion erneuern, auf Beton, außen					3.919,50
Ru DE Balkon, Beton, d=18 cm, rückbauen					
Ins DE Kalkzementputz, 1-lagig, gerieben, erneuern					
Ru AW C20/25, bis d=20 cm, rückbauen					
Re AW-BKL,innen, Anstrich waschbest., reinigen					
Ins AW Dispersion a.Beton, waschbest., erneuern					780,06
Ins AW Dispersion erneuern, auf Beton, außen					3.135,60
Sar AW Stb Instandsetzung R1, Schaden 10 %, Schadstellentiefe 3 cm, mit SPCC 2 cm			16.258,32		
Sar AW Stb Instandsetzung R1, Schaden 10 %, Schadstellentiefe 3 cm, mit SPCC 2 cm			16.258,32		
Summe Projekt (Netto)			66.387,36		518.572,53
Umsatzsteuer 16%			10.621,98		82.971,60
Summe Projekt (Brutto)			77.009,34		601.544,13
Summe (über Lebensdauer 49 Jahre)			66.387,36		0,00

Abb.6-4: Kostenübersicht Instandsetzung und Sanierung



Abb.6-5: Ausweisung des Instandsetzungsüberhangs

6.1.2 Risikoinformationen

Die im Kapitel 3.3.3 bis 3.3.5 beschriebenen Risiken im Umgang mit vorhandener Bausubstanz sollen durch frühzeitige Information des Planers innerhalb der Softwareanwendung minimiert werden. Die in der Datenbank mit den Bestandselementen

verknüpften Informationen werden projektspezifisch unter dem Befehl „Zusatzinformationen“ angezeigt. Exemplarisch wird dies anhand des Projektes Forststrasse der VOWO vorgeführt (siehe auch Kapitel 8.4)

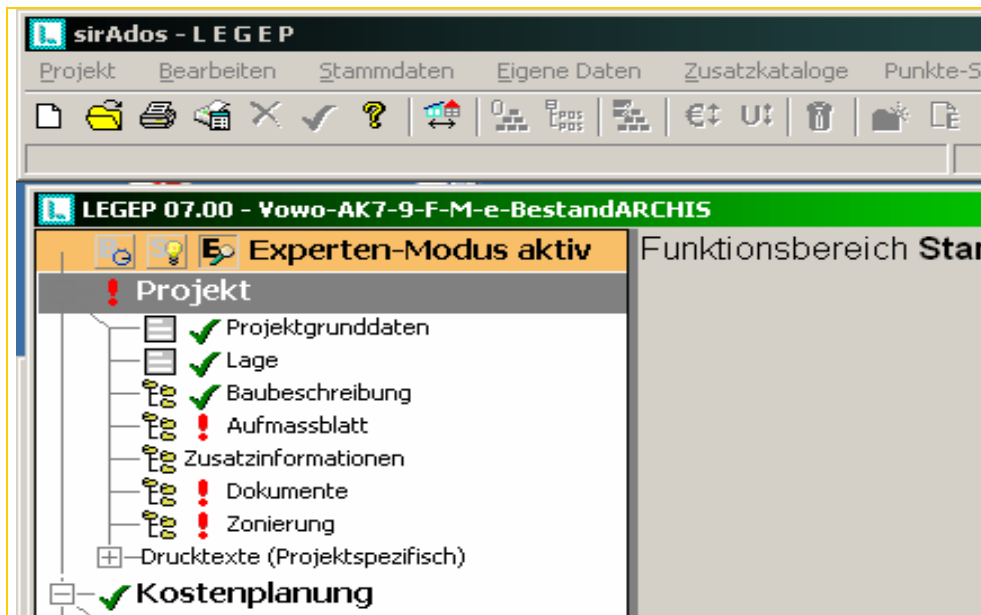


Abb.6-6: Zusatzinformationsverwaltung

Nach Auswertung der Projektelemente und ihren Zusatzinformation werden diese in einer Liste bei den Elementen angezeigt, die Risikomaterialien aufweisen. In diesem Fall handelt es sich um Bauteile der Deckenbeläge und der Fassade:

- Asbestzementplatten
- Mineralfaserdämmung
- Teerkleber.

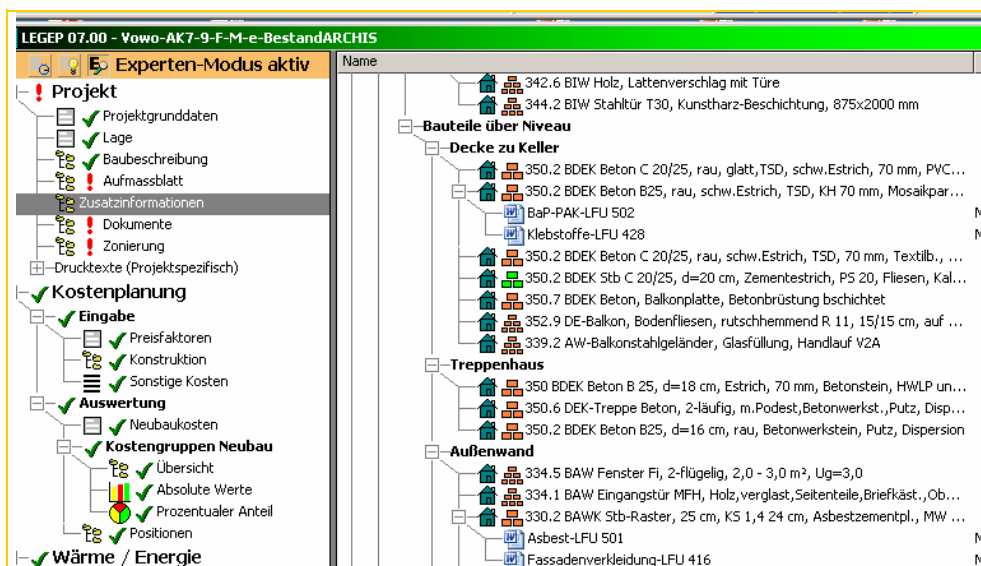


Abb.6-7: Informationsanzeige

Die hinterlegten Informationen können direkt aufgerufen und am Bildschirm angezeigt werden. Der Anwender wird damit auf mögliche Probleme im Umgang mit dieser Bausubstanz aufmerksam gemacht.

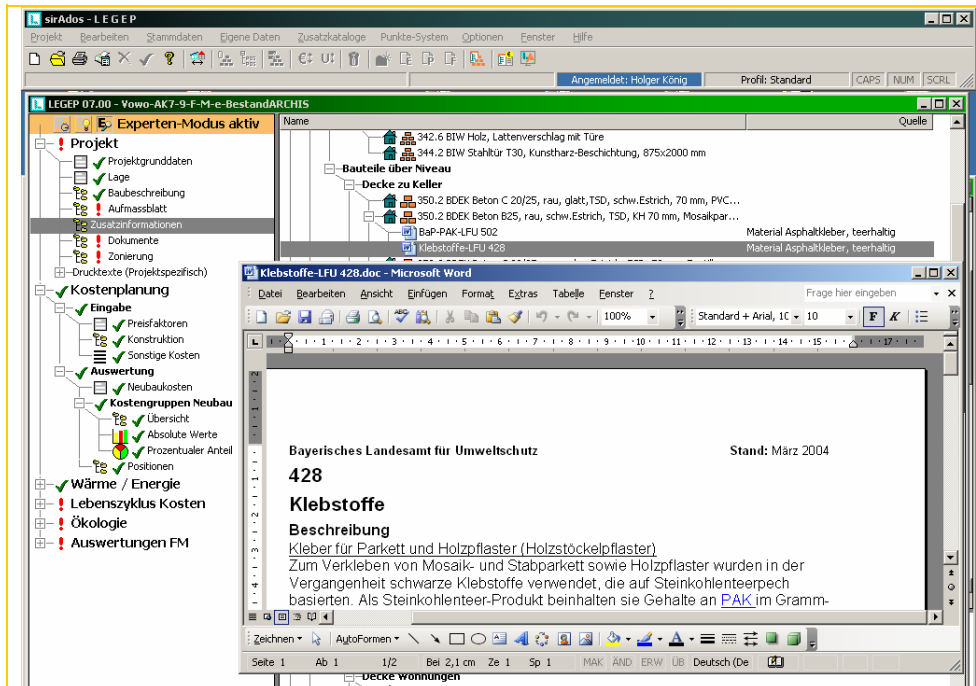


Abb.6.-8: Dokumentenansicht „Klebstoffe“

Eine weitere Alternative besteht in der externen Speicherung als Datei oder der Ablage innerhalb der Dokumentenverwaltung des Projekts. Diese Dokumentenverwaltung erlaubt die Verwaltung aller Dokumentenarten mit beliebigem Suffix im Projekt.

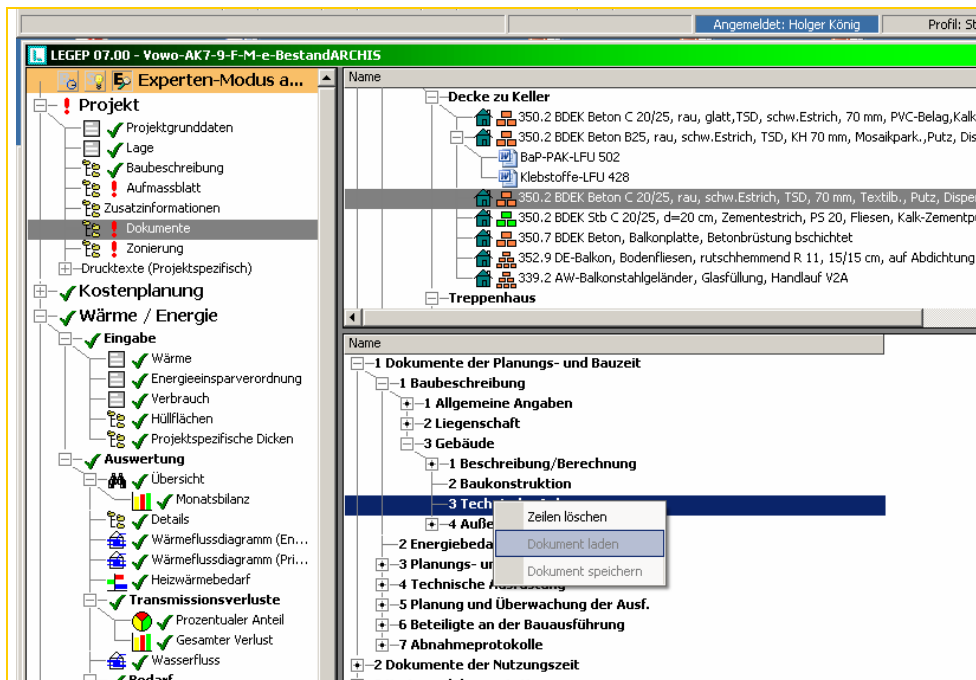


Abb.6.-9: Dokumentenverwaltung in der Projektdatei.

6.1.3 Differenzierung von Instandsetzungs-, Sanierungs- und Modernisierungskosten

Mit der Gebäudeerfassung liegen in LEGEP ausreichend Informationen vor, um daraus entsprechende Szenarien für eine energetische oder strukturelle Modernisierung des Gebäudes zu entwickeln.

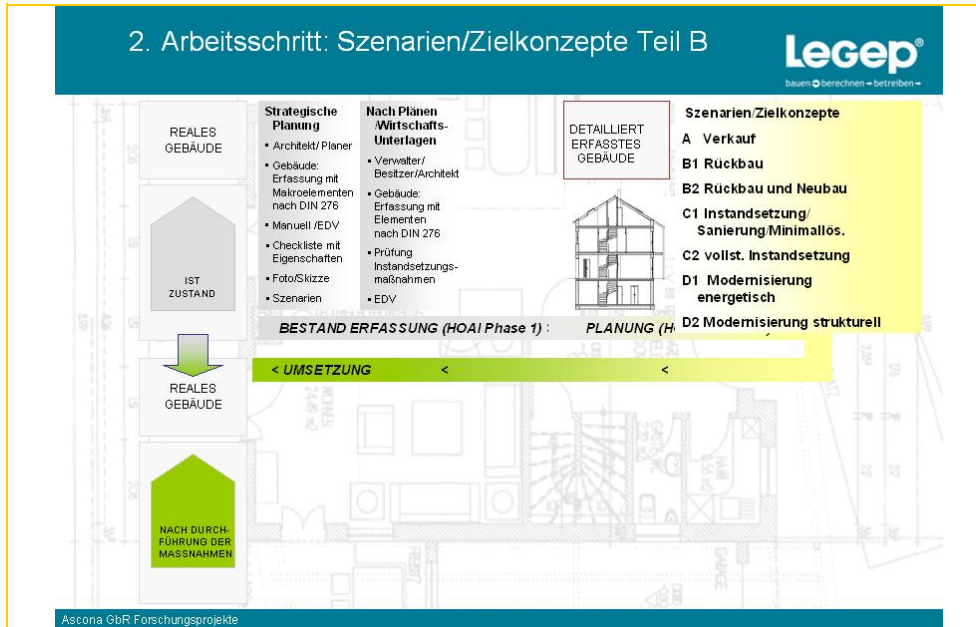


Abb.6 -10: Szenarien und Zielkonzepte

Um die Bearbeitung des Objekts zu erleichtern, wird für den Modernisierungs- und Sanierungsfall ein Katalog von Elementen in der LEGEP-Datenbank bereitgestellt (siehe Kapitel 4.4.1 ff). Nach dem Einfügen der Elemente in das Projekt lassen sich Kosten, Energiebedarf und Umweltbelastung berechnen. Die Auswertung erfolgt in Form von Textdokumenten sowie grafischen Darstellungen.

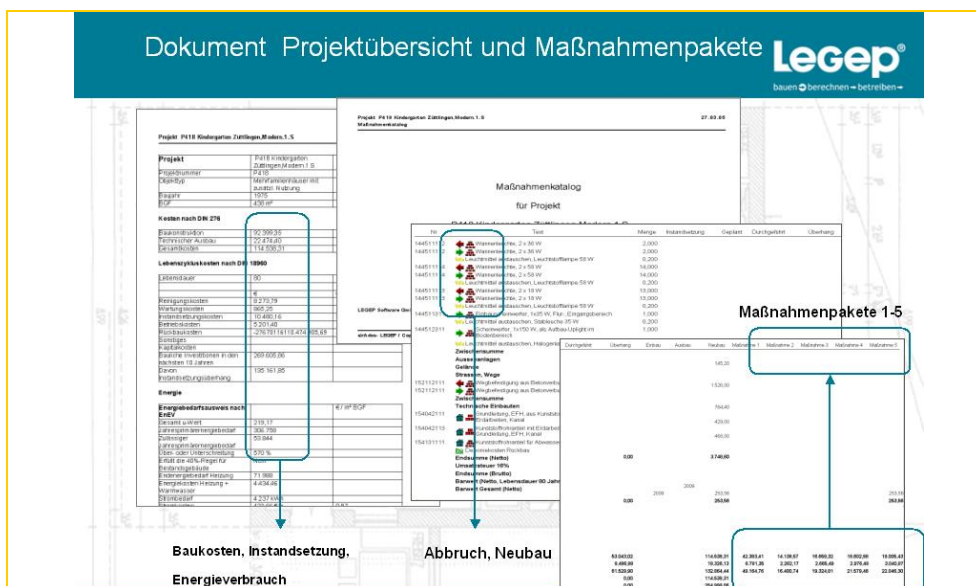


Abb. 6-11: Instandsetzung, Neubaumaßnahmen und Maßnahmenpakete

Die Berechnungen und Auswertungen sind umfangreich und erfüllen die Anforderungen des so genannten BAFA- Nachweises vollständig.

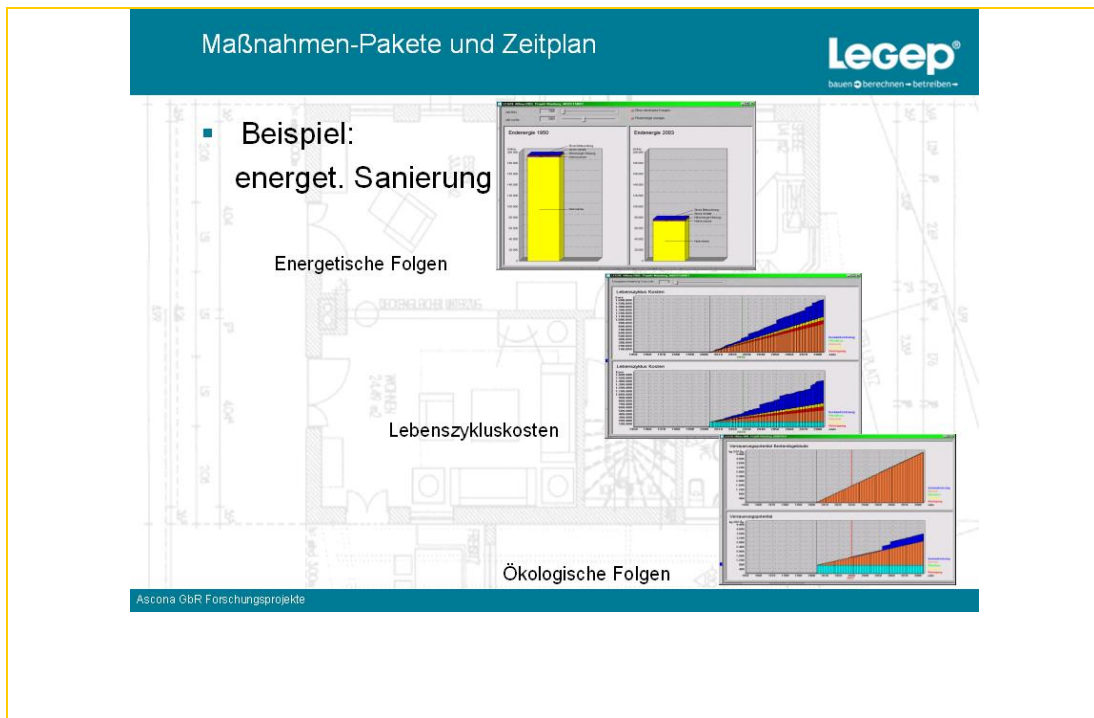


Abb. 6-12: Grafische Auswertung einer energetischen Sanierung

Der Zeitaufwand für diesen Arbeitsschritt ist vergleichsweise gering, da die vorkonfigurierten Elemente wenig zusätzlichen Eingabeaufwand erfordern. Der Vorteil dieser Arbeitsweise besteht darin, dass erst nach diesem Entscheidungsfindungsprozess, das Gebäude zielgerichtet weiter bearbeitet werden kann. Dies verhindert, dass eine aufwändige Vor-Ort-Erfassung und Bewertung des Gebäudes durchgeführt wird, die z.B. im Falle einer Abbruchentscheidung sich als überflüssig herausstellt.

6.2 Vorbereitung der neuen Nutzungsphase

Die Vorbereitung der neuen Nutzungsphase ist durch zwei Funktionalitäten des Programms und der Datenbank gegeben:

- Berechnung von möglichen Folgekosten für Betrieb, Reinigung, Wartung, Instandsetzung
- Informationssystem für Gebäudebauteile für Mieter und Hausverwaltung.

In beiden Fällen handelt es sich um statistische bzw. generische Informationen. D.h. wie im Rahmen der EnEV der Energiebedarf nicht mit dem tatsächlichen Verbrauch verwechselt werden darf, so sollen generische Informationen nicht mit herstellerspezifischen Informationen verwechselt werden.

6.2.1 Folgekosten Reinigung, Wartung, Instandsetzung, Betrieb

Es ist möglich die „Folgeelemente“ des Projektes ohne die Bestands- oder Erneuerungselemente abzubilden, sortiert nach Gruppen Reinigung – Wartung – Instandsetzung – Abbruch.

Modernisierungsplanung unter ökonomischen, energetischen und ökologischen Gesichtspunkten für das Wohnungsunternehmen

Name	Nr	Menge	Einheit
Re TRGEL, Stahlrohr, Griffspuren entfernen	951349223		m² / Jahr
Re A-Tür, Holz, Rahmen reinigen	951834102		m² / Jahr
Re AFE, Holz, Verglasung reinigen	951734501		m² / Jahr
Re AFE, Holz, Rahmen reinigen	951734502		m² / Jahr
Re AFE, Kunststoff, Verglasung reinigen	951734521		m² / Jahr
Re AFE, Kunststoff, Rahmen reinigen	951734522		m² / Jahr
Reinigung - Waschbecken, 5 x wöchentlich	951412621		St / Jahr
Reinigung - Waschbecken, 1 x wöchentlich	951412622		St / Jahr
Reinigung - Urinal, 5 x wöchentlich	951412641		St / Jahr
Reinigung - Urinal, 1 x wöchentlich	951412642		St / Jahr
Reinigung - WC-Becken, 5 x wöchentlich	951412651		St / Jahr
Reinigung - WC-Becken, 1 x wöchentlich	951412652		St / Jahr
Reinigung - Duschplatz, 5 x wöchentlich	951412661		St / Jahr
Reinigung - Duschplatz, 1 x wöchentlich	951412662		St / Jahr
Wa AFE, Holz, 1-tl., Einfachfenster, Drehkippbeschlag, wart	956334505		St / Jahr
Wa AFE, Kunststoff, 1-tl., Einfachfenster, Drehkippbeschlag	956334525		St / Jahr
AW Fenster KST, 1-flügelig, Fe-Bänke, 2,0 - 3,0 m², mit Sprossen	133453925	43,000	m²
Wa FD-Belag, Einbauteile, warten	956363101		m² / Jahr
Wa Wartung der Heizkesselanlage, Holz	956435911		St / Jahr
Wa Wartung der Abgasanlage für Festbrennstoff-Feuerstätten, 12 m	956451121		St / Jahr
Wa Leuchtmittel austauschen, Leuchtstofflampe 6 W	956461111		St / Jahr
GR Zementestrich ZE 20 auf Abd. G200 S4,d =45 mm, erneuer.(enda, Verschleißboden)	963251212		m² / Jahr
GR Terrazzobelag 30/30/3 cm, Fugen elastisch, erneuern	963253511		m² / Jahr
GR Fußbodenbeschichtung, ölbeständig, Schmutzsockel	963256111		m² / Jahr

Abb. 6-13: Projektzusammenstellung nach Folgeelementen

Sonstige Kosten für die Nutzungsphase des Gebäudes können in „Sonstige Kosten“ manuell eingetragen werden. Außer der vorgegebenen Auswahl ist jeder Eintrag möglich. Eine Zuordnung der Kosten kann sowohl nach DIN 276 erfolgen oder auch nach DIN 18960. Dadurch können Folgekosten auch innerhalb der DIN 276, die üblicherweise nur den Neubau erfasst, dargestellt werden.

Name	Menge	Betrieb	Lebenszyklus	Wartung	Instandsetzung
Kostengruppen gemäß DIN 276		1.640.482,08	1.888.126,51	12.641,19	103.722,48
300 Bauwerk-Baukonstruktionen	0,00	195.294,21	10.163,93	77.215,16	
400 Bauwerk-Technische Anlagen	820.241,04	872.591,26	2.477,26	26.507,32	
410 Abwasser-, Wasser-, Gasanla...	18.869,22	46.548,13	0,00	4.313,27	
420 Wärmeversorgungsanlagen	321.396,04	333.413,43	1.534,80	10.482,59	
440 Starkstromanlagen	69.855,26	82.509,18	942,46	11.711,46	
450 Fernmelde- u. informationstech	0,00	0,00	0,00	0,00	
460 Förderanlagen	0,00	0,00	0,00	0,00	
490 Sonst. Maßnahmen für Tech...	0,00	0,00	0,00	0,00	
500 Außenanlagen	0,00	0,00	0,00	0,00	
Summe Projekt (Mehrwertsteuerfrei)		0,00	0,00	0,00	0,00
Summe Projekt (Netto)		3.280.964,16	3.528.608,59	12.641,19	103.722,48
Umsatzsteuer 16%		524.954,25	564.577,36	2.022,59	16.595,60
Summe Projekt (Brutto)		3.805.918,32	4.093.185,95	14.663,78	120.318,07
Summe (über Lebensdauer 41 Jahre)		156.042.651,12	167.820.619,85	601.214,98	4.933.040,87

Abb. 6-14: Kostengruppen nach DIN 276 und Folgekosten nach Bereich sortiert

Die Folgekosten können nach Kostengruppen und Phasen getrennt grafisch dargestellt werden.

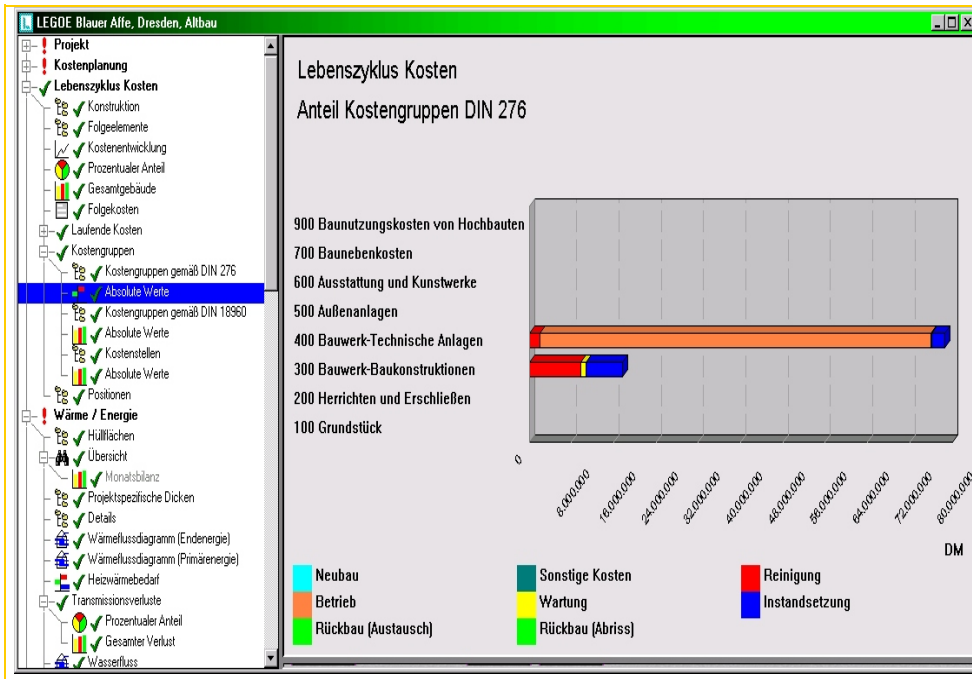


Abb. 6-15: Grafische Darstellung der Folgekosten nach KGR 276

Wenn der Planer die Folgekosten, die er im Rahmen der Planungsphase ermittelt, dem Gebäudebewirtschafter zu Verfügung stellen will, kann er diese auch nach der Kostengruppengliederung der neuen DIN 18960 sortiert dargestellt.

Name	Menge	Zyklus	Betrieb	Wartung	Instandsetzung	Reinigung	ickt
Kostengruppen gemäß DIN 18960			3.280.964,16	12.637,76	103.721,17	129.981,33	
300 Betriebskosten			1.640.482,08	12.637,76	0,00	129.981,33	
310 Ver- und Entsorgung			820.241,04	0,00	0,00	0,00	
311 Abwasser-Wasser- und Gasanla...			18.869,22	0,00	0,00	0,00	
312 Wärmeversorgungsanlagen			321.396,04	0,00	0,00	0,00	
314 Starkstromanlagen			69.855,26	0,00	0,00	0,00	
320 Reinigung und Pflege			0,00	0,00	0,00	129.981,33	
322 Fußböden			0,00	0,00	0,00	89.096,95	
323 Wände, Decken			0,00	0,00	0,00	5.061,83	
324 Türen-Fenster			0,00	0,00	0,00	12.466,40	
325 Abwasser, Wasser-, Gas-, Wärm...			0,00	0,00	0,00	23.356,15	
340 Inspektion und Wartung der Baukon...			0,00	10.160,60	0,00	0,00	
342 Außenwände			0,00	9.923,73	0,00	0,00	
345 Dächer			0,00	236,87	0,00	0,00	
350 Inspektion und Wartung der technis...			0,00	2.477,16	0,00	0,00	
400 Instandsetzungskosten			0,00	0,00	103.721,17	0,00	
410 Instandsetzung der Baukonstruktion			0,00	0,00	77.213,79	0,00	
420 Instandsetzung der technischen Anl...			0,00	0,00	26.507,38	0,00	
Summe Projekt (Mehrwertsteuerfrei)			0,00	0,00	0,00	0,00	
Summe Projekt (Netto)			6.561.928,32	12.637,76	103.721,17	129.981,33	
Umsatzsteuer 16%			1.049.908,51	2.022,04	16.595,39	20.797,01	
Summe Projekt (Brutto)			7.611.836,83	14.659,80	120.316,55	150.778,34	
Summe (über Lebensdauer 41 Jahre)			312.085.301,83	601.051,80	4.932.978,55	6.181.911,94	

Abb. 6-16: Kostengliederung der Folgekosten nach DIN 18960

Die grafische Darstellung nach KGR DIN 18960 kann in beliebiger Untergliederung erfolgen, in absoluten Zahlen oder auch prozentual.

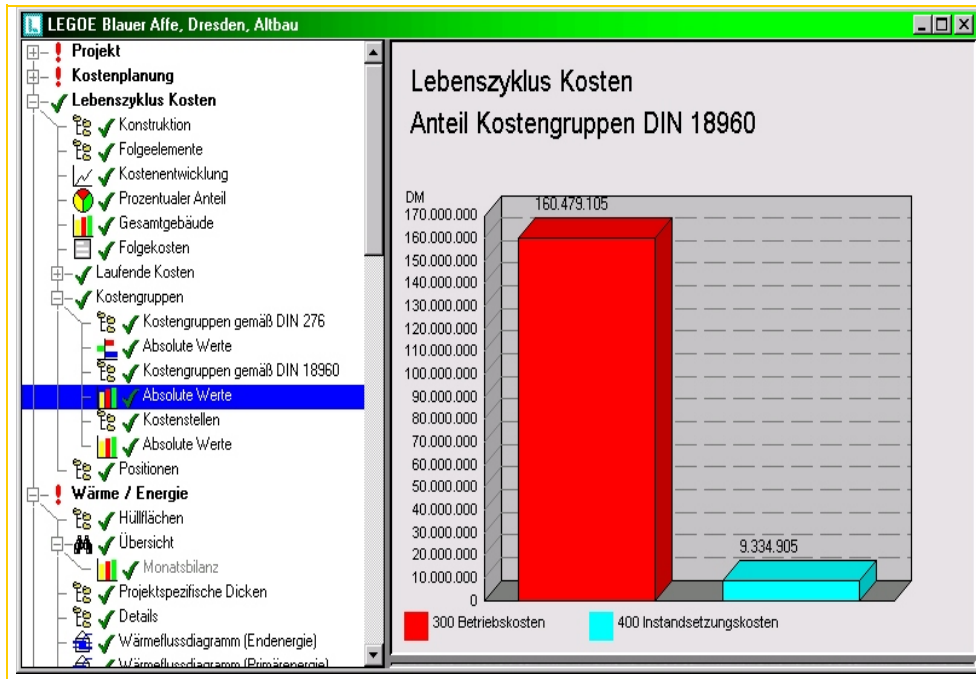


Abb. 6-17: Grafische Darstellung der KGR DIN 18960

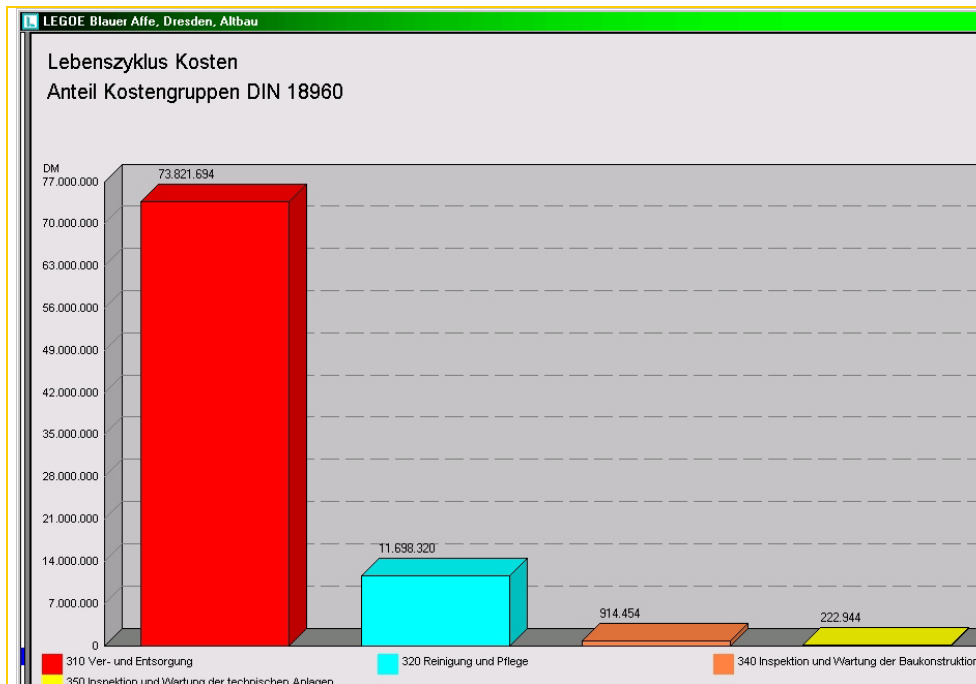


Abb. 6-18: Beliebige Differenzierung der Kostengruppen

6.2.2 Betriebskosten nach der Energiebedarfsberechnung entsprechend EnEV

Die Betriebskosten für Heizung, Warmwasser, Wasser und Strom können automatisch berechnet werden. Für den Bestand können die Verbrauchsdaten auch manuell eingetragen werden. Durch den Bezug auf das Bestandsgebäude kann die Verringerung der Betriebskosten durch Baumaßnahmen z.B. ein WDVS visualisiert werden. Das Durchführungsjahr für die Maßnahme ist frei wählbar.

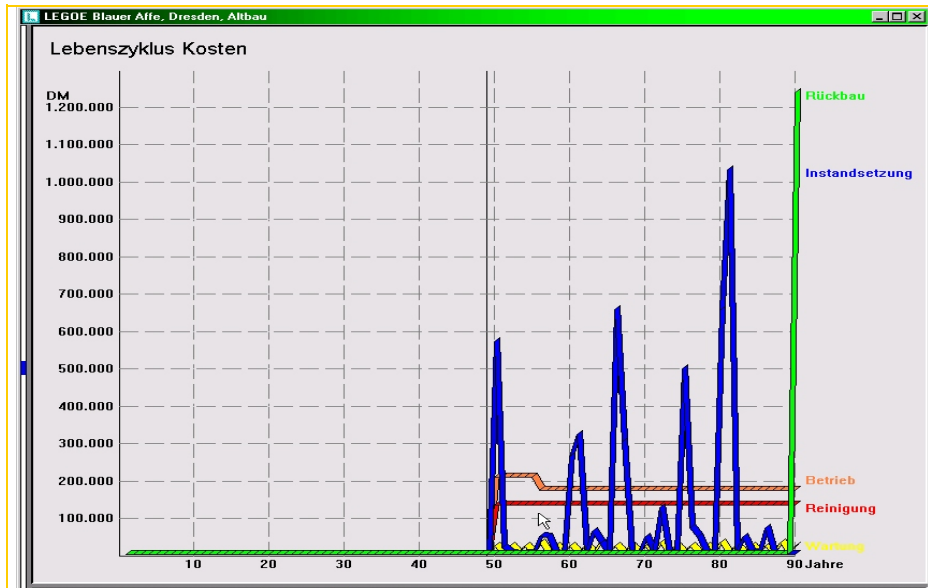


Abb. 6-29: Senkung der Betriebskosten im 8. Jahr durch Baumaßnahme

6.2.3 Dokumentationszusammenstellung

Um vorlagefähige Dokumente ohne großen Aufwand zu erzeugen werden in der Software je nach Informationsempfänger und Verwendungsabsicht verschiedene Ausgabepakete vorkonfiguriert. Eine Auswahl der verfügbaren Dokumente zeigt Abb. 6-20

Dokumente Bauprojekt mit LEGEP**Legep**
bauen • berechnen • betreiben

- Baubeschreibung mit Elementen
- Instandsetzung, Sanierung, Rückbau, Neubau
- Baukosten aller Maßnahmepakete und Zeitplan
- Sowieso- und umlagefähige Baukosten
- Energiebedarfsausweis
- Energieeffizienznachweis nach BAFA und KfW
- Ökologieeffizienznachweis
- Gewerke für die Ausschreibung


Abb. 6-20: Auswahl von Dokumenten

Der Planer erhält alle notwendigen Dokumente, um den Planungsprozess gegenüber dem Auftraggeber zu dokumentieren, die gesamte Kostenplanung entsprechend der DIN 276 zu verfolgen, die Ausschreibung der Gewerke durchzuführen und den behördlich geforderten Energiebedarfsnachweis zu erfüllen.


Auswertungsbeispiel

- Planungsbüro**


Baubeschreibung mit Elementen




Kostenplanung nach DIN 276




Ausschreibung nach StLB



Energieausweis nach EnEV



Risikomaterialien Hinweise/Umgang



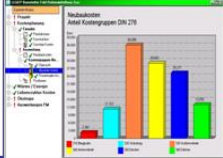




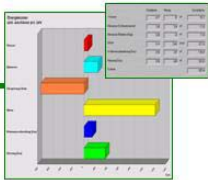
Abb .6-21: Dokumente für das Planungsbüro

Die Gebäudebewirtschaftung erhält eine Vorhersage für die Betriebskosten auf der Basis der Berechnungen der EnEV und statistischen Berechnungen, eine Vorausschau für die Folgekosten Reinigung, Wartung und Instandsetzung mit einer schriftlichen und grafischen Aufstellung und ein Gebäudehandbuch mit allgemeinen Hinweisen für die Wartung der baulichen und technischen Anlagen.

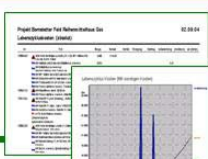
Auswertungsbeispiel

- Gebäudebewirtschaftung**

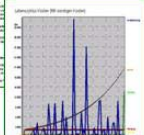
Betriebskosten nach DIN 18960



Wartungsanleitung TGA



Instandsetzungsplan








Abb.6-22: Dokumente für die Gebäudebewirtschaftung

Die Auswertung der Umweltbelastungen, die durch das Gebäude verursacht werden, kann für die Unternehmensleitung, aber auch den Umweltbeauftragten des Unternehmens von

Bedeutung sein. Die Dokumentation umfasst eine Auflistung möglicher Risikomaterialien, einen Materialauszug der eingesetzten Materialien, die Deponiemenge bei einem möglichen Rückbau und eine LCA- Auswertung der Umweltbelastung über den Lebenszyklus.



Abb.6-23: Dokument für den Umweltbeauftragten

Der Nutzer des Gebäudes kann für die eingesetzten Bauprodukte und haustechnischen Anlagen ein Handbuch für den Gebrauch der Immobilie erhalten.



Abb.6-24: Dokument für den Gebäudenutzer

6.2.4 Ablagesystem Hausakte

Die so genannte Hausakte ist das Ergebnis eines Projektes der Bundesarchitektenkammer mit dem Bauministerium. Sie wurde als Broschüre bzw. als elektronisches Dokument 2004 veröffentlicht. Ziel war es den Planern ein Hilfsmittel an die Hand zu geben, das die Ergebnisse des Planungsprozesses strukturiert dokumentiert. Die in der HOAI- Phase 9 geforderte Dokumentationspflicht des Planers für das geschuldete Bauwerk wird zudem um die Nutzungsphase des Gebäudes erweitert. Dies erlaubt eine Fortschreibung des Inhalts durch den Gebäudeeigentümer.

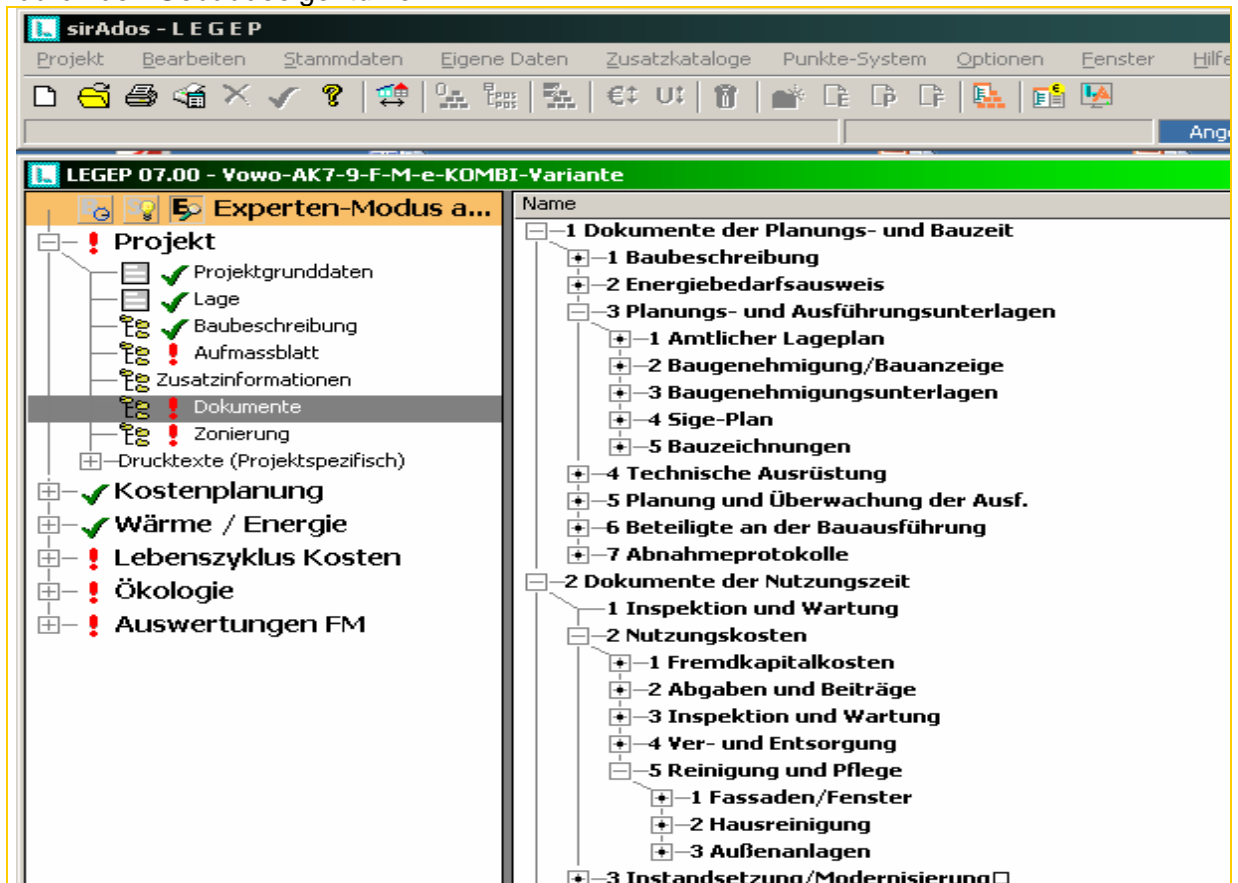


Abb. 6-25: Dokumenten-Ablagesystem

Die Gliederungsstruktur der Hausakte wurde in eine elektronische Gliederung in der LEGEP-Datenbank nachgebildet. Dies erlaubt eine Verwaltung aller benötigten Dokumente des Projektes in einer Dokumentenstruktur der Hausakte ablegen und verwalten. Die Datenbank speichert nur die Verweise innerhalb der Rechnerstruktur, d.h. das Dokument verbleibt innerhalb des Rechners an der gewohnten Stelle.

7 Netzbasierte Arbeitsweise

7.1 Lokale Programme und Web-basierte Programme

Eine Desktop-Applikation kann ihre Daten folgendermaßen zu Verfügung halten:

- **Lokal** am Arbeitsplatz
- **Zentral** auf einem Server in der Firma (lokales Firmennetz)
- **Global** auf einem Server im Internet

Eine Serverapplikation kann ihre Daten nur global auf dem Server im Internet halten.

Die Wahl des Speicherortes für Daten sollte von folgenden Kriterien abhängig gemacht werden:

- **Gemeinsame Verfügbarkeit.** Daten, die mehrere Instanzen benötigen oder ändern können müssen, müssen zentral oder global gespeichert werden.
- **Sicherheitsaspekte.** Sind firmeninterne, vertrauliche Daten zu speichern, kommt eine globale Speicherung nicht in Betracht. Kein Sicherheitsbeauftragter wird zustimmen, Firmengeheimnisse außer Haus zu geben.
- **Datenmenge.** Bei globaler Speicherung muss beachtet werden, dass größere Datenmengen über das Internet transportiert werden. Dies kann erheblich zeit-aufwendig sein. Bei einer Serverapplikation liegen Daten und Programme auf dem Server, so dass das Argument wegfällt. Es bleibt lediglich der Transport vom Arbeitsplatz des Benutzers zum Server bzw. wieder zurück.
- **Kosten** Globale Datenspeicherung kann je nach Größe der Daten höhere laufende Kosten bedeuten, da der Speicherplatz angemietet werden muss.
- **Datensicherung** Wird externer Speicherplatz bei einem Provider angemietet, werden die Daten automatisch gesichert. Über eine eigene Datensicherung braucht man sich dann keine Gedanken mehr zu machen.

7.1.1 Installation

Eine Desktop-Applikation muss auf dem Rechner, auf dem gearbeitet werden soll, vorhanden sein. Dies setzt einen Installationsvorgang voraus. Bei Vorhandensein neuer Programmversionen müssen diese wiederum installiert werden.

Eine Server-Applikation ist nur an einer Stelle installiert – auf dem Server eben. Entsprechend ist nur an einer Stelle eine Installation notwendig. Ebenso müssen neue Programmversionen nur an einer Stelle installiert werden.

Die Notwendigkeit zur mehrfachen Installation bei einer Desktop-Anwendung erscheint zunächst aufwändiger als bei einer Serveranwendung zu sein. Der Mehraufwand ist jedoch vernachlässigbar:

- Installation und Update einer Desktop-Anwendung können ohne Zutun eines Bearbeiters durchgeführt werden. Selbstverständlich halten sich alle Arbeitsplätze automatisch auf dem neuesten Stand.
- Die Auto-Installation und Auto-Update-Funktionen können auch über das Internet arbeiten. Es ist daher möglich, Programmversionen zentral auf einem Server bereitzustellen.

Früher war die Installation einer Desktop-Applikation mit Änderungen an zentralen Datenstrukturen des Rechners (Registry, Systemverzeichnisse etc). verbunden. Die Deinstallation der Programme war oft nicht vollständig, so dass der Rechner langsamer und unstabiler wurde, je mehr Programme installiert waren.

Heute ist es möglich, eine Software rein durch Kopieren der Programme in ein Unterverzeichnis zu installieren. Weitere Änderungen sind nicht notwendig. Entsprechend einfach gestaltet sich die Deinstallation.

7.1.2 Problemsituationen

Es ist unvermeidlich, dass im operationellen Betrieb Probleme auftreten. Es ist - allein aus finanziellen Gründen – nicht möglich, immer fehlerfreie Software zu erstellen. Die Frage ist daher eher, wie man mit Fehlern umgeht.

- **Logging.** Es sollte möglich sein, Loggingausgaben zu produzieren. Dies soll selektiv eingeschaltet werden können.
- **Zurückschalten auf letzte Version.** In ernstesten Problemfällen soll es möglich sein, auf die letzte Version zurückschalten zu können.
- **Selektive Korrekturversionen.** Es soll möglich sein, Korrekturversionen zunächst nur an selektive Kunden verteilen zu können (Betatest, Feldtest).

Logging lässt sich sowohl mit serverbasierten als auch mit Desktop-Anwendungen gut realisieren. Das Zurückschalten auf die letzte Version sowie die selektive Installation von neuen Versionen lassen sich mit serverbasierten Anwendungen nur schlecht bis gar nicht realisieren.

7.1.3 Softwaretechnik und Werkzeuge

Moderne Softwareentwicklung zeichnet sich durch ein iteratives Vorgehen aus. Es ist in der Regel mit dem zur Verfügung stehenden Finanzrahmen nicht möglich, ein System vollständig zu spezifizieren. Hinzu kommt, dass der Endkunde oft noch nicht genau weiß, wie das System letztendlich aussehen soll. Die Praxis zeigt, dass wesentliche Erkenntnisse über das Aussehen des Systems erst während der Entwicklung gewonnen werden.

Der Softwareentwicklungsprozess muss entsprechend flexibel sein. Insbesondere muss es möglich sein,

- bestehende Systemteile noch zu verändern
- neue, anfangs unbekannte Forderungen einzubringen

und trotzdem eine hohe Softwarequalität zu erhalten. Dies ist nur mit modernen, objektorientierten Techniken zu erreichen. Wohl alle wesentlichen Applikationen für den Desktop werden heute mit objektorientierten Methoden entworfen und mit objektorientierten Programmiersprachen wie C++, Java oder C#/VB.NET entwickelt.

Serverbasierte Anwendungen werden meist mit Makrosprachen wie z.B. PHP oder Perl entwickelt. Diese Sprachen arbeiten grundsätzlich wie ein Makro-Prozessor, der in Webseiten eingestreute Schlüsselwörter durch berechnete Werte ersetzt. Die Problematik der interpretierten Scriptsprachen wie das heute fast ausschließlich verwendete PHP liegt vor allem in den beiden folgenden Punkten:

- **Fehlende Typsicherheit.** PHP ist nicht typsicher. Es ist z.B. überhaupt kein Problem, einen String zu einer Zahl zu addieren. Der numerische Wert des Strings wird als 0 angenommen – anstatt einen Fehler zu produzieren.
- **Interpretierte Ausführung.** PHP-Anweisungen werden interpretiert. Dies bedeutet, dass Fehler erst bei Ausführung des Codes gefunden werden können. Demgegenüber können bei übersetzten Sprachen Fehler bereits vom Compiler gefunden werden. Es ist in PHP z.B. überhaupt kein Problem, eine nicht vorhandene Variable zu verwenden. Einen solchen Fehler merkt man erst zur Laufzeit, und auch dann nur indirekt durch ein Fehlverhalten des Programms.

Es gab immer wieder Versuche, PHP auch für die Desktop-Entwicklung zu etablieren. Dies ist jedoch trotz größerer Anstrengungen seitens der Industrie bis heute nicht gelungen, da es einfach bessere Sprachen für die Softwareentwicklung gibt. Im Web-

Bereich ist PHP allerdings fest etabliert. Dies liegt vor allem daran, dass es bis vor kurzem keine ernstzunehmenden Alternativen gab. PHP ist einfach zu lernen und es gibt eine sehr große Anzahl vorgefertigter Bausteine, die größtenteils sogar frei erhältlich sind. Ganze Anwendungen wie CMS oder Shopsysteme sind erfolgreich mit PHP erstellt worden.

7.2 Lösungsansätze für LEGEP –Integration in den Projektraum

LEGEP ist ein datenbankbasiertes Arbeitsprogramm zur integrierten Bearbeitung mehrerer Problemfelder, die während einer Projektbearbeitung gelöst werden sollten: Herstellungskosten, Lebenszykluskosten, Energiebedarf und –kosten, Ökologie.

Das Projekt wird dabei in einer Datenbank verwaltet. Das Projekt kann über eine Datei ausgespielt und einem anderen LEGEP- Programm zu Verfügung gestellt werden. Diese Datei wird als TXT-Datei erzeugt, ist aber in neuerem Sinne eine Art XML- Datei und kein Dokument. Diese Datei enthält nicht die gesamten Projektdaten, sondern Referenzdaten, das komplette Projekt wird erst nach dem Einspielen in das Programm und Verknüpfung mit der LEGEP-Datenbank neu berechnet und angezeigt. Dies bedeutet, dass die Projektdaten immer bewusst durch das LEGEP- Programm importiert oder exportiert werden müssen, um bearbeitet zu werden.

Während des Arbeitsprozesses können Ergebnisse dokumentiert werden. Dazu werden programmeigene Dokumente erzeugt und können direkt gedruckt werden. Es besteht außerdem die Möglichkeit RTF oder PDF- Dokumente zu erzeugen und abzuspeichern, bzw. Dritten zur Verfügung zu stellen. Diese Dokumente beziehen sich zurzeit auf die Arbeitsweise des Architekten z.B. Kostendokumentation nach DIN 276 oder EnEV-Ausweis. Dokumente, die den Informationsbedarf anderer Berufs- oder Personengruppen (z.B. Mieter/Eigentümer) abdecken sollten, müssten erst definiert werden.

7.2.1 Lösungsansatz A: Dokumentenablage

Variante A 1: Dokumente erzeugen und betrachten

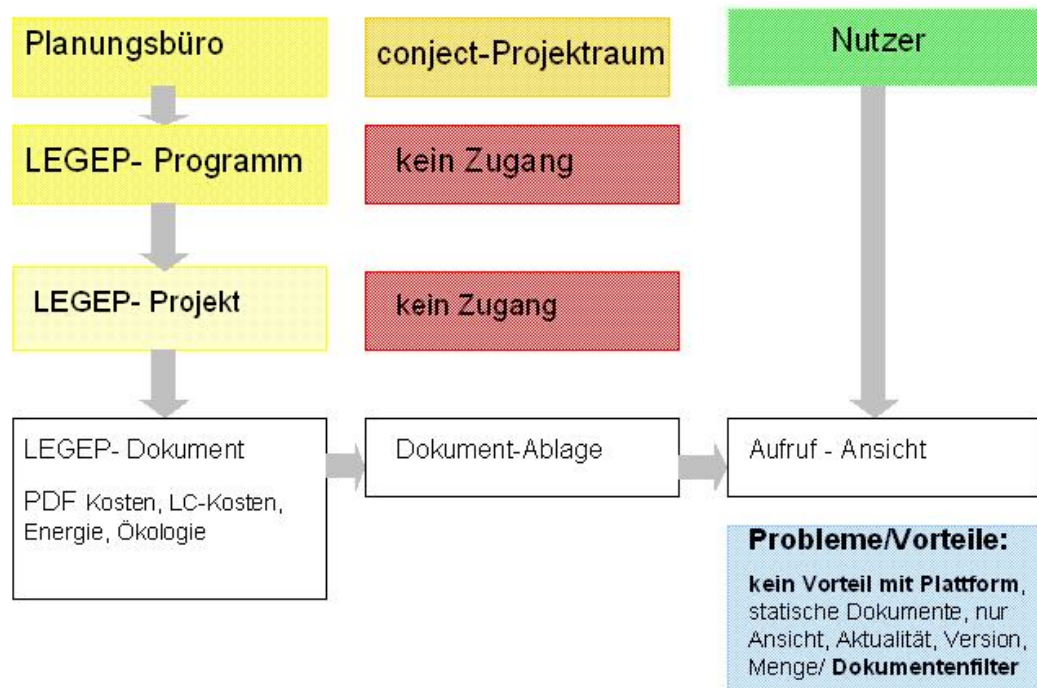
Auswertungsdokumente aus LEGEP können im Projektraum in rtf oder einem anderen Format angeboten werden. Dies kann prinzipiell mit allen Dokumenten, die in der Dokumentverwaltung des Projekts liegen geschehen. Dazu müsste allerdings der Dokumentenbaum im Projektraum gespiegelt werden.

Projektraum: Kein Vorteil aus dem Einsatz des Projektraums. Dokumente konnten auch bisher versandt werden.

Aufwand: keine neuen Funktionalitäten in LEGEP erforderlich.

Problem: Es können nur die Auswertungen geprüft werden, die der Bearbeiter dem Projektraum zu Verfügung stellt. Die Eingabe und Bearbeitung des Projekts findet nur an einem Standort statt. Aktualität der Dokumente ist abhängig von kontinuierlicher Bereitstellung der Dokumente je nach Bearbeitungsstand. Alle sehen alles.

LEGEP- Projektraum-Interaktion Lösung A1: Dokumentenablage im Projektraum



Forschungsprojekt GISMO, Ascona GbR, 04.09.01

Abb.7-1 Lösungsansatz A1

Variante A2: Nutzerspezifische Dokumente erzeugen und zugänglich machen

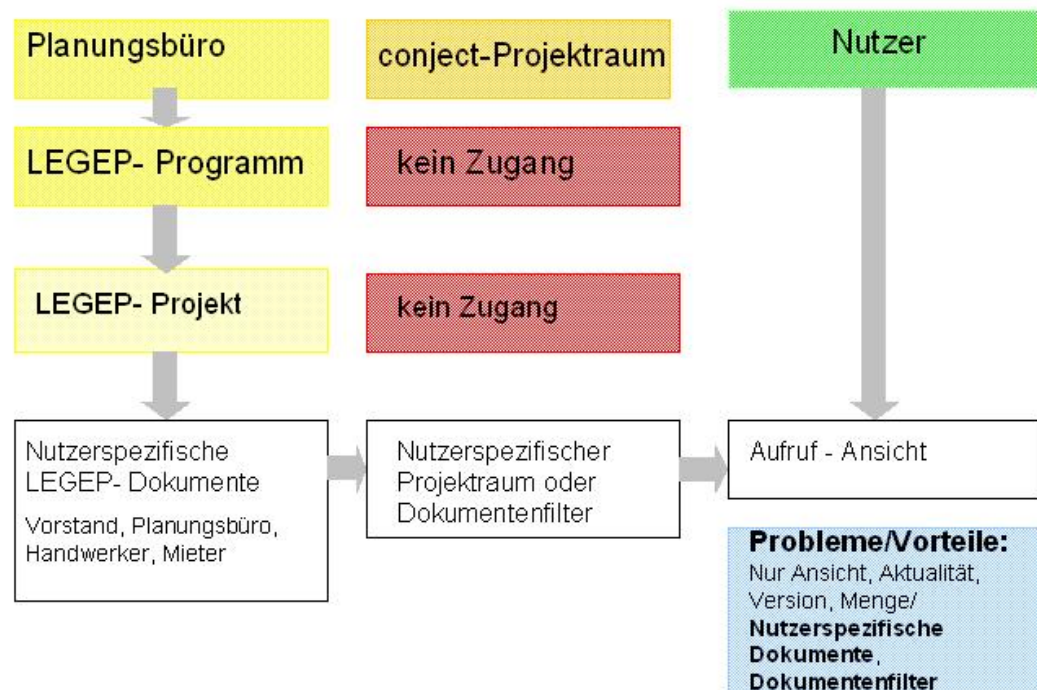
Dazu ist eine Aufstellung der gewünschten „Berichte“ und deren Inhalte, soweit sie aus den LEGEP- Daten erzeugbar sind, zusammen mit der VOWO zu besprechen. Diese Berichte können dann in Text und Bild im Projektraum abzulegen und können von den jeweiligen Beteiligten auf der Plattform angeschaut werden.

Projektraum: Entweder nutzerspezifische Projekträume, in denen die jeweils benötigten Dokumente abgelegt werden (Handwerker-Leistungsverzeichnis, Eigentümer – monatliche Belastung usw.) oder Dokumentenfilter, die die Dokumente je nach Nutzer zugänglich machen.

Aufwand: Neue Dokumentenzusammenstellung in LEGEP, neue Projekträume oder Dokumentenfilter im Projektraum.

Probleme: Aktualitätsgrad der Dokumente

LEGEP- Projektraum-Interaktion Lösung A2: Nutzerspezifische Dokumentenablage im Projektraum



Forschungsprojekt GISMO, Ascona GbR, 04.09.01

Abb.7-2 Lösungsansatz A2

7.2.2 Lösungsansatz B: Das Programm soll bedienbar sein

Variante B 1: LEGEP Programm Installation bei Nutzer

LEGEP wird an jedem notwendigen Arbeitsplatz installiert. Die Projekte werden als Dokument im TXT-Format wie bisher exportiert und falls gewünscht auch im Projektraum auf der Plattform abgelegt (Größenordnung zwischen 800 kB und 1,2 MB pro Projekt). Sie werden bei Bedarf vom Bearbeiter runtergeladen und in das Programm importiert. Das Projekt kann dann entweder nur zu Kontrollzwecken in seinen Ergebnissen betrachtet werden oder es kann bearbeitet und damit verändert werden. Danach wird das Projekt wieder exportiert und im Projektraum mit der Austauschdatei abgelegt.

Projektraum: Kein zusätzlicher Vorteil im Vergleich zur bisherigen Arbeitsweise. Wenn im Projektraum die Arbeitsweise mit LEGEP- Austauschdateien als „Prozess“ definiert und festgelegt wird, dann wäre dies vorteilhaft.

Aufwand: Diese Funktion besteht bereits zurzeit, keine zusätzlichen Funktionalität in LEGEP notwendig. „Prozessdefinition im Projektraum notwendig.“

Vorteil: Das Projekt kann von mehreren Bearbeitern mit Varianten optimiert werden. Für das Controlling stehen alle Berechnungsergebnisse des Projektes zur Verfügung. Es können lokal beliebige Varianten angefertigt werden, von denen nur eine veröffentlicht wird.

Problem: Zur Zeit sind die Importdaten je nach Rechner unterschiedlich, aber relativ hoch zwischen 5-30 Minuten, da über 4000 Objekte in die Datenbank geschrieben werden. Herr Beyer wird an diesem Problem der Verschlinkung der Importdatei noch arbeiten.

Ein gleicher Bearbeitungsstand kann nicht sichergestellt werden, da dieselbe Datei von verschiedenen Personen abgeholt worden sein kann und gleichzeitig bearbeitet wird.

Die Austauschdatei müsste mit einer Meldung des Projektraumes versehen werden, dass ein Runterladen und Bearbeiten solange gesperrt ist, bis der aktuelle Bearbeiter die

veränderte Datei wieder in den Projektraum gestellt hat. Arbeitsberechtigungen können mit der Austauschdatei vergeben werden, bzw. sind bei der Installation des LEGEP-Programms einzurichten.

LEGEP- Projektraum-Interaktion Lösung B 1: LEGEP Installation bei Nutzer

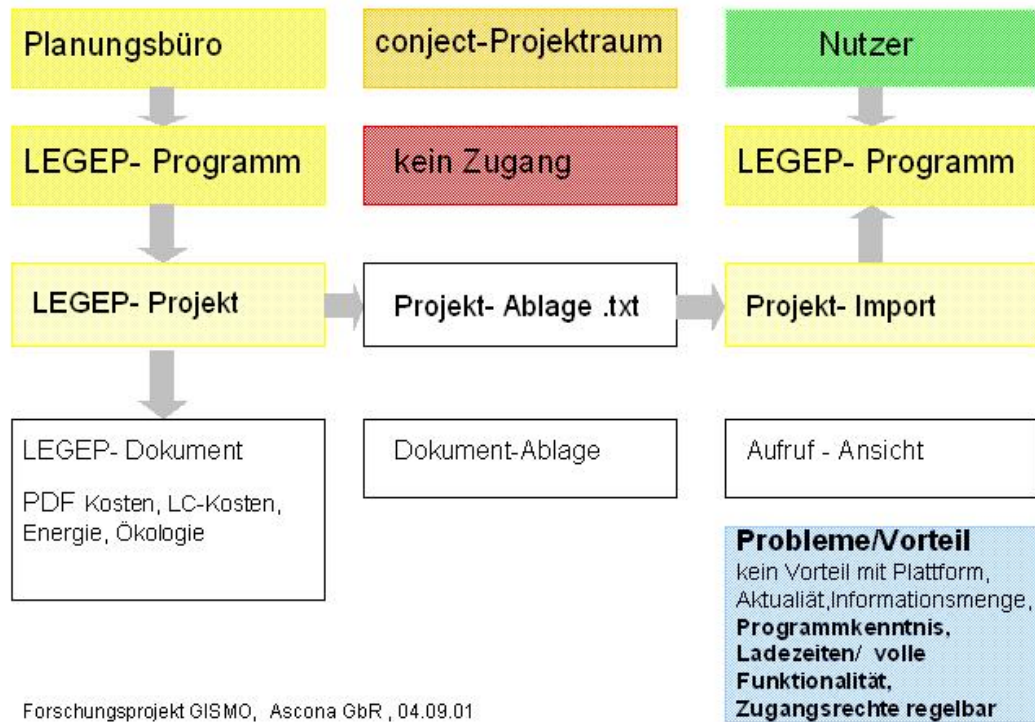


Abb.7-3 Lösungsansatz B1

Variante B 2: Projektdatei mit einem neuen Suffix (z.B. .LEG oder .XML)

Projektraum: wie vor

Aufwand: Die Exportdatei muss ein neues Suffix erhalten. Es wird ein Protokoll in html-Format angelegt, damit die Software gestartet werden kann. Eine Soap- Definition bringt keine Vorteile, da die Projektdatei nur im Zusammenhang mit der LEGEP-Datenbank interpretiert und dann bearbeitet werden kann und soll.

Vorteil: Bei Doppelklick auf die Datei wird automatisch das LEGEP Programm gestartet. Danach kann dann der Importvorgang der Projektdatei gestartet werden. Nur die neueste Version steht zur Bearbeitung bereit und kann nur von einem Bearbeiter verwendet werden. Ausschluss von Parallelbearbeitung. Nach Abschluss des Programms wird die Projektdatei automatisch wieder auf die Plattform transportiert. Notwendigkeit eines Reportfeldes.

Problem: Lange Importzeiten

LEGEP- Projektraum-Interaktion

Lösung B 2: LEGEP Installation bei Nutzer, Projektraumablage mit Suffix

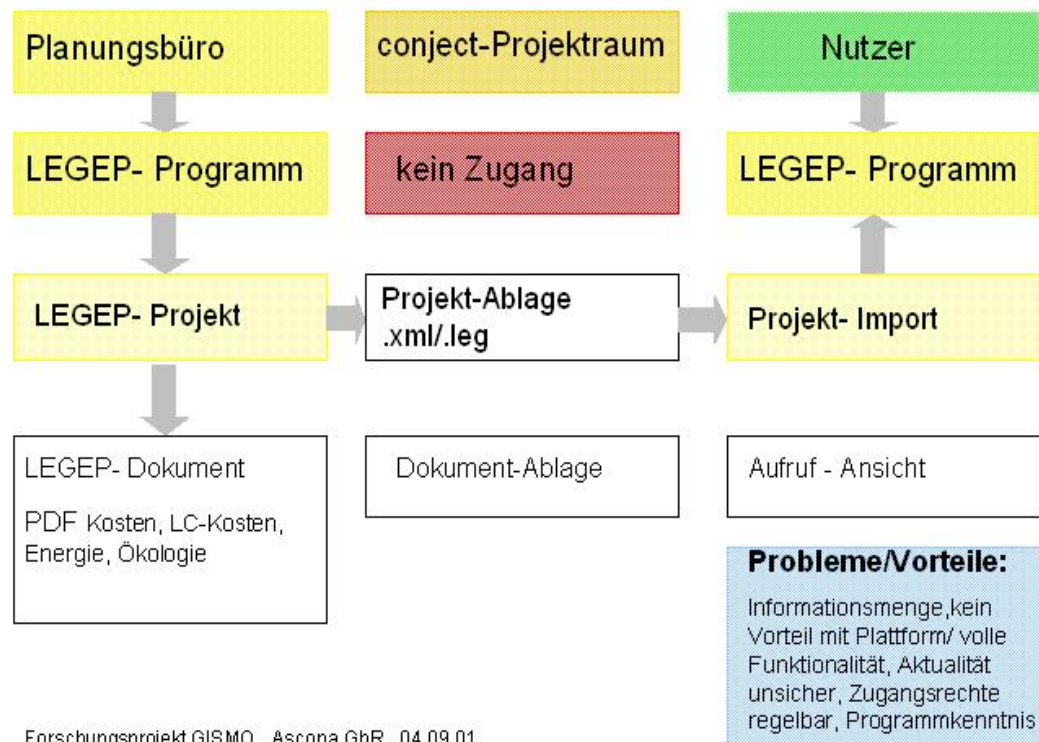


Abb.7-4 Lösungsansatz B2

7.2.3 Lösungsansatz C: Application Service Providing (ASP)

ASP bedeutet, dass die Software auf einem Rechner (Client Server) mit einer beliebigen Lizenzzahl installiert wird und über eine spezielle Software (z.B. Netview, Citrics) Dritten zur Verfügung gestellt wird. Im Prinzip ist die Funktionalität nicht anders, als auf einem Terminalserver von Microsoft, wo in einem Intranet mehrere Nutzer auf dieselbe Software zugreifen. Dies geschieht bereits jetzt mit der LEGEP-Software, die auch als Netzwerkversion in größeren Büros eingesetzt wird. Der Unterschied zur so genannten LAP-Link-Technik besteht nur darin, dass Lap-Link die Telefonleitung benutzt und nicht das Internet, so dass hier höhere Kosten anfallen.

Projektraum: Nicht notwendig

Aufwand: Eine externe Software muss sowohl beim Bereitsteller des Programms installiert werden, als auch beim externen Nutzer. Außerdem sind die externen Bearbeiter immer online, um das Projekt zu bearbeiten, mit entsprechendem Kostenaufwand. Bei Flat-Rate-Nutzern bedeutet dies keinen Unterschied.

Vorteil: Es gibt nur eine Software mit einer Projektdatenbank. Die Zugänge werden über die Zugriffsrechteverwaltung des Programms gelöst. Es kann keine Parallelbearbeitung geben. Werden eigene Daten angelegt, stehen diese allen zur Verfügung. Es werden nur aktuelle Daten verwendet.

Problem: Eine unsauber programmierte Software kann durch nicht abgeschlossene Vorgänge sofort oder bei längerer Arbeitszeit den Rechner blockieren. Herr Beyer hat in dieser Hinsicht nach eigener Aussage die LEGEP-Software sehr sorgfältig programmiert und getestet, so dass hier nur geringe Befürchtungen bestehen.

LEGEP- Projektraum-Interaktion Lösung C: Application Service Providing (ASP)

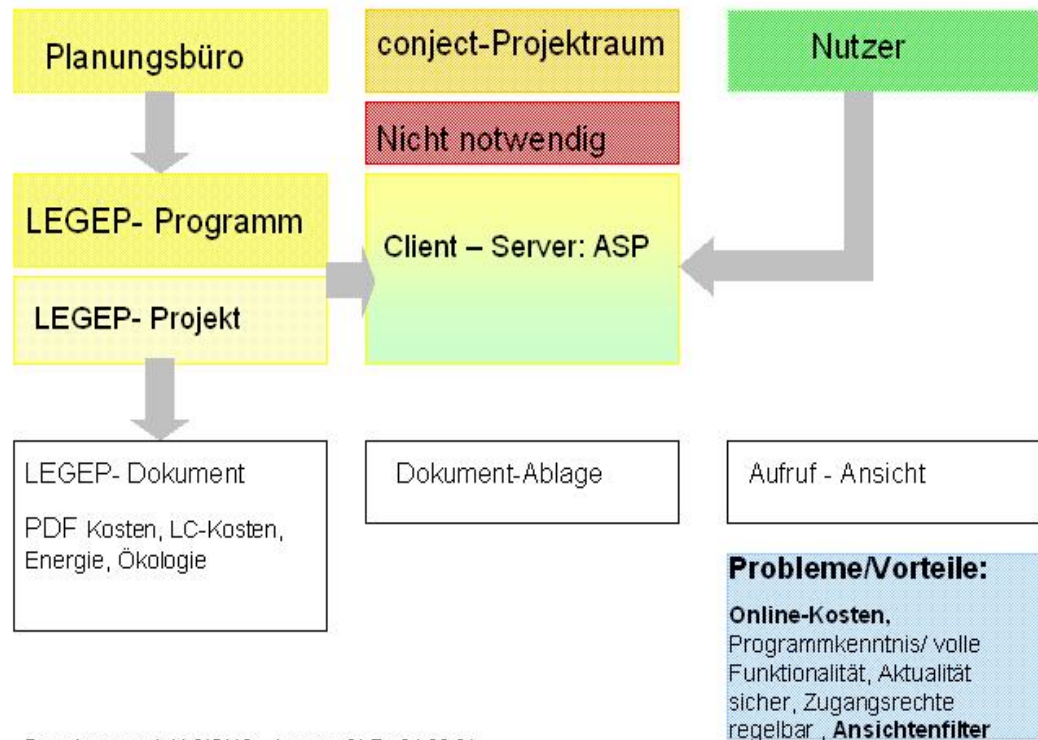


Abb.7-5 Lösungsansatz C

7.2.4 Lösungsansatz D: WEB taugliches Programm

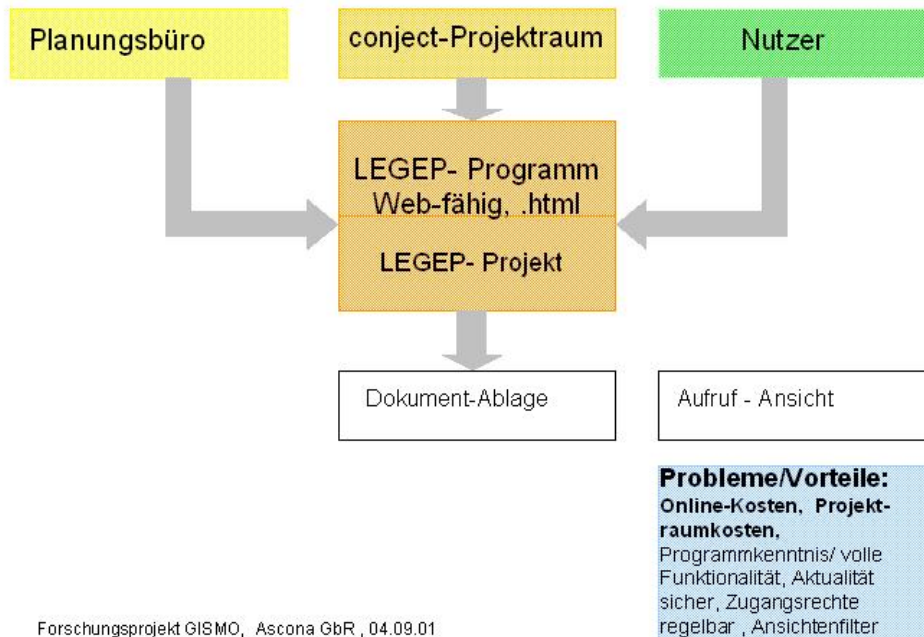
Soll ein Programm im Projektraum lauffähig sein, muss es web-tauglich sein. Dies bedeutet eine völlig andere Programmierung, als bisher üblich. **Projektraum:** Das Programm ist innerhalb des Projektraums aufrufbar und alle Ergebnisse und Dokumente werden innerhalb des Projektraums erzeugt und zur Verfügung gestellt.

Aufwand: Neuprogrammierung von LEGEP

Vorteil: Dokumente werden in der Projektraumstruktur und innerhalb der dort modulierten Prozesse verwaltet.

Problem: Vollständige Abhängigkeit des Bearbeiters und des Nutzers vom Projektraum, keine lokalen Programme.

LEGEP- Projektraum-Interaktion
Lösung D: WEB:Application



Forschungsprojekt GISMO, Ascona GbR, 04.09.01

Abb.7-6 Lösungsansatz D

7.2.5 Resultat

Im Projekt sollten zwei Aspekte weiter verfolgt werden, die dem Projektziel größtmöglichen Nutzen bringen:

- Nutzerspezifische Dokumente und Dokumentenmanagement
- Client-Server- Technologie für LEGEP- Bearbeiter.



Abb.7-7 Realisierte Plattform des Gesamtprojektes

Nutzerspezifische Dokumente und Dokumentenmanagement

Diese Lösung entspricht dem Szenario A 2. Es erfordert die Entwicklung nutzerspezifischer Dokumente. Angesprochen sind dabei das LEGEP- Entwicklungsteam und die Volkswohnung. Bezüglich der Gestaltung der nutzerspezifischen Projekträume beziehungsweise der Dokumentfilter hat der Projektpartner conject AG entsprechende Technologieumsetzungen entwickelt.

Client-Server- Technologie für LEGEP- Bearbeiter.

Diese Lösung entspricht dem Lösungsansatz C. Die LEGEP Software GmbH hat eine Client-Server-Lösung entwickelt und im Projekt erprobt. Die Software kann direkt aus dem Projektraum aufgerufen werden und die Projekte können je nach Zugangsbedingungen angesehen oder bearbeitet werden. Erzeugte Dokumente sind im Projektraum abzulegen und verschiedenen Nutzersichten zuzuordnen.

8 Projektanwendung

Bereits während der Laufzeit des Projektes wurden Teilergebnisse in Praxisanwendungen erprobt. Ziel war es

- die Kataloge auf Vollständigkeit zu prüfen,
- die Anwenderfreundlichkeit zu belegen
- die Plausibilität der Daten nachzuweisen.

8.1 Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10 ^[ARGE05]

Im Auftrag der ARGE Faktor 10 im Zusammenhang mit einem Forschungsprojekt gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) wurde diese Arbeit durchgeführt mit dem Ziel abzuklären, inwieweit Modernisierungen im Passivhausstandard sowohl unter monetären und energetischen Gesichtspunkten, als auch unter ökologischen Gesichtspunkten gerechtfertigt sind. Bei der ökologischen Evaluierung soll nicht nur – wie dies allgemein üblich ist - die eingesparte Energie zu Grunde gelegt werden, sondern auch der vergegenständlichte Anteil der Modernisierungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Amortisationsberechnungen auf der Basis des Bestandsgebäudes werden durchgeführt.

8.1.1 Altbau Nürnberg Baualtersklassen 1930-1950



Abb. 8-1: Das Gebäude vor und nach der Durchführung der Maßnahmen

Bei dem ausgewählten Bestandsgebäude handelt es sich um ein typisches Mehrfamilienhaus in der Baualtersklasse 1930 - 1950 in Nürnberg, das bereits einer energetischen Modernisierung unterzogen wurde.

8.1.2 Basisdaten

Nutzung:	Mehrfamilienhaus
Baualtersklasse:	1930- 1950
Ort:	Nürnberg
Modernisierung:	2003
Architekt:	Schulze Darup, Nürnberg
Umbauter Raum:	4236 m ³ A/V: 0,41
Heizbezugsfläche:	1.355 m ²
Innentemperatur:	20°C
Luftwechsel:	0,6
Wärmebrücken spezifiziert:	nicht Maximalmalus

Tab. 8-2: Basisdaten eines Mehrfamilienhauses in Nürnberg

Folgende U-Werte für die Bestandskonstruktionen wurden ermittelt:

- Kellerdecke: 1,18
- Außenwand über Niveau: 1,57
- Fenster: 2,24
- Dach: 1,62

Die Heizungsanlage besteht aus einem Niedertemperaturkessel 70 – 100 kWh mit einer Anlagenaufwandszahl von 1,41. Das Rechenverfahren nach EnEV, das mit angepassten Parametern verwendet wird, rechnet mit einem fixen Rechenwert für die WW-Bereitstellung und berücksichtigt auch Gutschriften durch die dadurch verursachte Wärmeabgabe.

Folgende Energiepreise liegen den Berechnungen zugrunde:

- Gas m³ 0,56 €
- Elektro kWh 0,15 €

8.1.3 Ergebnis Bestandsgebäude

Jahreswärmebedarf : **215824 kWh/a** bzw. **159,28 kWh/m²**

Endenergiebedarf: **297.319 kWh/a** bzw. bezogen auf die Gebäudenutzfläche **219,28 kWh/m²a**.

Primärenergiebedarf: **329.260 kWh/a** zulässig 112.866 kWh/a

Zusätzlich Hilfsstrombedarf 1528 kWh/a bzw. **1,13 kWh/m²a**.

Transmissionswärmeverlust: **1,56 W/ (m²K)** zulässig 0,670 W/ (m²K)

Die Heizanlagenaufwandszahl beträgt **1,41**

Betriebskosten liegen bei **13376 €/a** bzw. **9,87 €/m²**

PEI n. erneuerbar: **1203886 MJ/a** bzw. **888,5 MJ/ m²**

CO₂ : **62732 kg/a** bzw. **46,30 kg/m²**

8.1.4 Energetische Modernisierung

Folgende Rahmenbedingungen für die energetische Modernisierung wurden angenommen:

Vorgesehen sind 80 Jahre Lebensdauer des erneuerten Gebäudes.

Änderung des Volumens nach der Sanierung, um die Zusatzdämmungen zu berücksichtigen, dies ändert nach EnEV die Heizbezugsfläche A N.

Baupreise:

Die Preise wurden entsprechend der Dokumentation in der SirAdos- Baudatenbank gewählt. Anpassungen wurden vorgenommen nach Preisangaben des bearbeitenden Architekten für die Außendämmungen und bei den Fenstern entsprechend der Angaben der Hersteller.

Instandsetzungszyklen:

Zu Grunde gelegt wurden die in der LEGEP-Datenbank dokumentierten Zyklen.

Amortisation:

In LEGEP sind sowohl Amortisationsberechnungen möglich, als auch eine Darstellung nach der Kapitalwertmethode. Zusätzlich können dynamische Energiepreissteigerungen berücksichtigt werden.

Die Heizung wird im Modernisierungsprozess verändert. Um annähernd gleiche Rechenbedingungen zu erhalten wird in allen Varianten mit demselben Kessel gerechnet und nur die benötigte Kesselanzahl variiert. Dadurch wird den Berechnungen eine annähernd gleiche Heizanlagenaufwandszahl zugrunde gelegt (1,2 – 0,91). Gewählt wurde ein Gasbrennwertkessel (16 – 21 kWh) mit innen liegender Verteilung und Bereitstellung. Die Energiepreise werden dynamisiert, d.h. es wird eine jährliche Energiepreissteigerung von 3% zu Grunde gelegt.

8.1.5 Modernisierungsvariante Niedrigstenergie

Es wurden mehrere Ausführungsvarianten mit unterschiedlich Dämmstandards und Materialkombinationen modelliert.

Variante	Modernisierungsvariante	Ausführung
1	Standard	Kunststoff-Wärmedämmung PS Rohdichte 15 kg/m ³ , WLG 035, Holzfenster U-Wert 1,7
2.2	Niedrigstenergie	Kunststoff-Wärmedämmung PS Rohdichte 15 kg/m ³ , WLG 035, Kunststofffenster U-Wert 0,7
3.2	Niedrigenergie	Mineralfaser-Wärmedämmung Rohdichte 25 kg/m ³ WLG 035, Holz-Fenster U-Wert 0,88
4.2	Niedrigstenergie	Holzweichfaser-Wärmedämmung Rohdichte 160 kg/m ³ , WLG 040, Holz Fenster U-Wert 0,88
5.2	Niedrigstenergie	Mineralfaser-Wärmedämmung Rohdichte 25 kg/m ³ WLG 035, Kunststofffenster U-Wert 0,7

Tab. 8-3: Modernisierungsvarianten

Im Folgenden wird beispielhaft eine Variante mit sehr niedrigem Energiebedarf dokumentiert. Diese steht stellvertretend für die anderen Modernisierungsvarianten, die zu einem ähnlichen Ergebnis geführt haben. Als Materialien kommen Mineralfaserdämmstoffe und ein Thermo-Holzfenster zum Einsatz. Ausgeführt werden:

für die Kellerdecke unterseitig

Variante KE 3) 20 cm Mineralfaserdämmstoff WLG 035, U-Wert 0,152

für die Fassade:

Variante AW 3) 20 cm Mineralfaserdämmstoff WLG 035, U-Wert 0,164

für das Dach:

Variante DA 3) 30 cm Mineralfaserdämmstoff WLG 035, U-Wert 0,129

Für die Fenster:

Variante FE 6) Variotec Thermowood U-Wert 0,88 (Größe 1,23 x 1,48)

Lüftungsgerät:

Variante LU) Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung Faktor 80 %



Abb.8-4 Wärmedämmverbundsystem auf Polystyrolbasis

Berechnungsergebnis:

Baukosten **261.641 €**o. MWSt nur energetische Modernisierung **208740 €** bzw. **144 €/m²**
 Jahreswärmebedarf : **33635 kWh/a** bzw. **23,24 kWh/m²a**
 Endenergiebedarf: **27187 kWh/a** oder bezogen auf die Gebäudenutzfläche **18,79 kWh/m²a**.
 Primärenergiebedarf: **72163 kWh/a** zulässig **118.123 kWh/a**
 Transmissionswärmeverlust: **0,22 W/ (m²K)** zulässig 0,680 W/ (m²K)
 Die Heizanlagenaufwandszahl beträgt **0,91**
 Betriebskosten liegen bei **516 €/a** bzw. **0,36 €/m²a**
 PEI n.e.: **67961 MJ/a** bzw. **46,97 MJ/m²a**
 CO₂: **3291 kg/a** bzw. **2,27 kg/m²a**

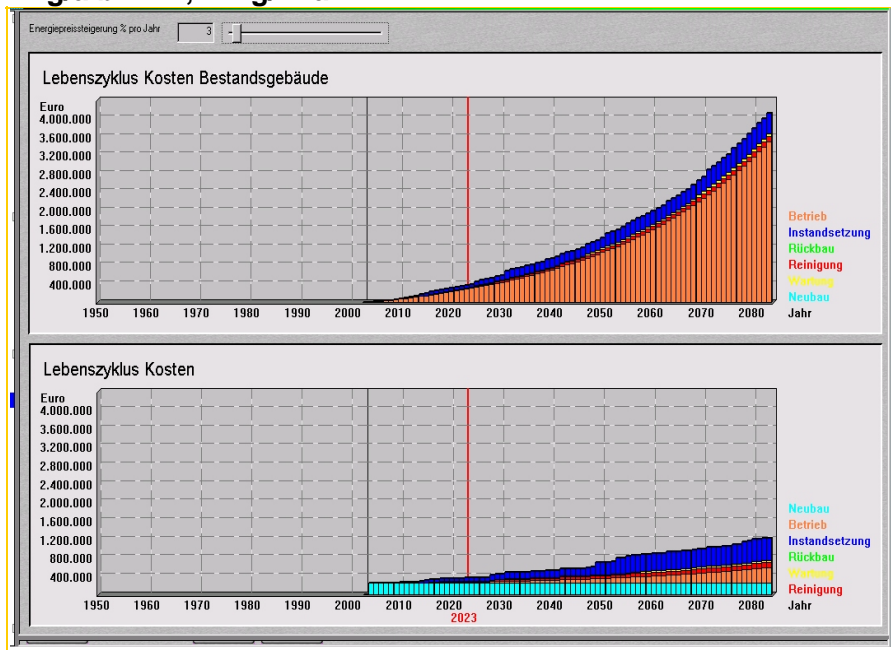


Abb. 8-5 Lebenszykluskosten Variante 3.2

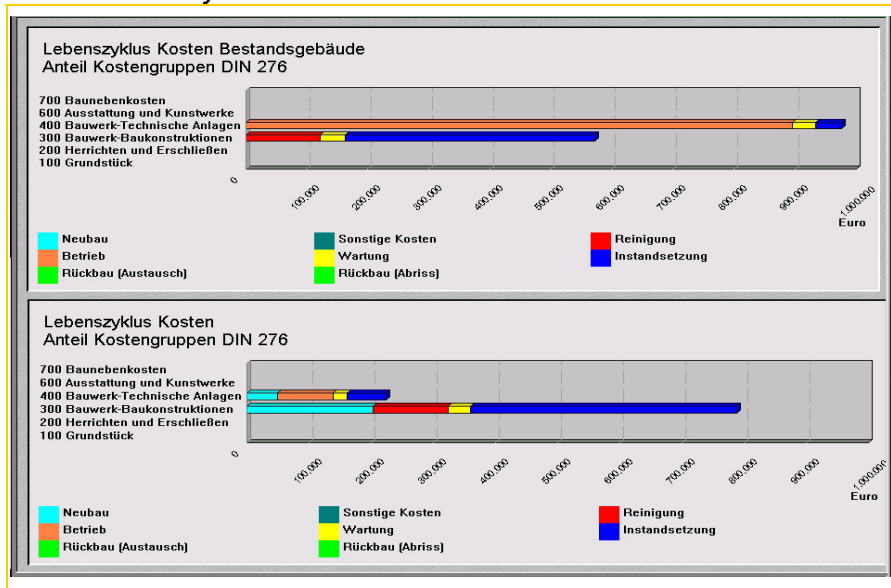


Abb.8-6 Lebenszykluskosten Variante 3-2 kumuliert

Der Lebenszykluskostenvergleich dokumentiert die Gesamtnutzungskosten (Herstellung, Betrieb, Reinigung, Wartung, Instandsetzung) und vergleicht das Bestandsgebäude mit dem modernisierten Gebäude.

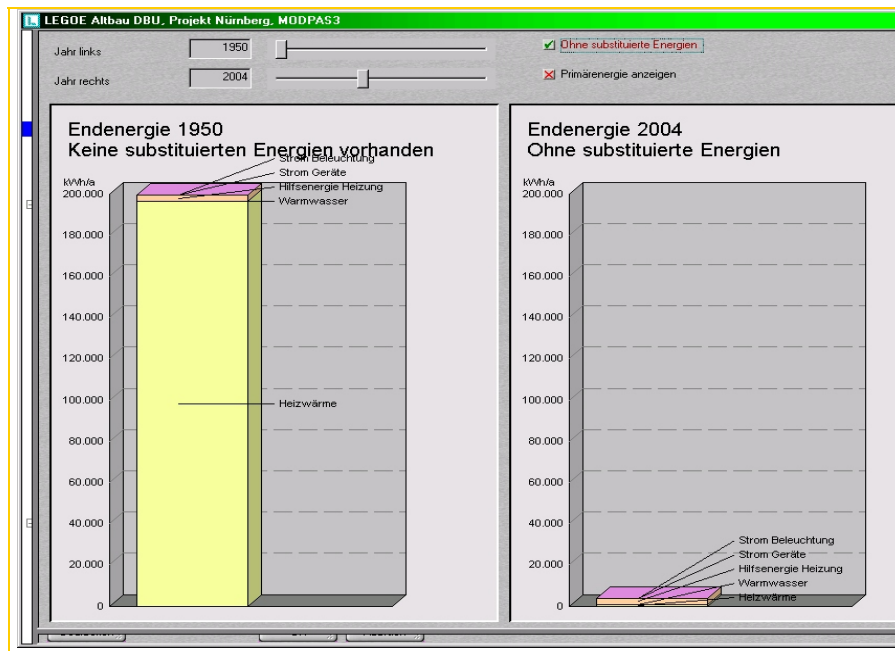


Abb.8-7 Endenergiebedarf Variante 3.2

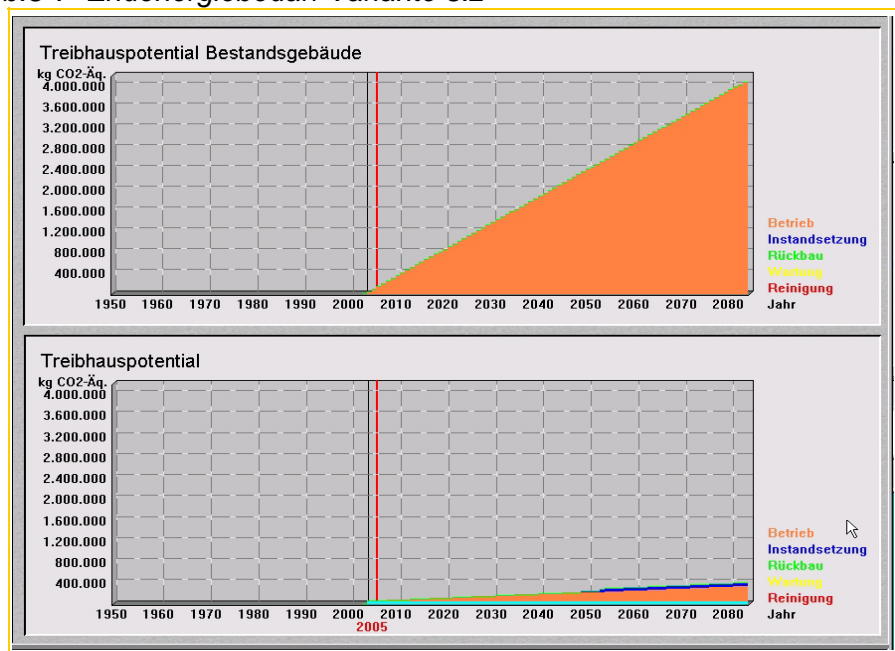


Abb. 8-8 Treibhauspotenzial Variante 3.2

In der Darstellung 8.5 werden die Lebenszykluskosten nach Kostengruppen verglichen. Signifikant sind die stark reduzierten Betriebskosten des modernisierten Gebäudes (KGR 400 oranger Balken). Die Instandsetzungskosten sind dagegen wegen der verbesserten Konstruktionen leicht erhöht.

Der Endenergiebedarf für alle Energieverbräuche des Gebäudes wird durch die Modernisierung auf 10 % des Bestandsgebäudes verringert. Beide Grafiken lassen sich über Schieberegler auf beliebige Jahreszahlen einstellen. Dadurch können alle Gebäudezustände der Vergangenheit oder der Zukunft abgebildet werden.

Ebenso wie die Gesamtnutzungskosten werden die ökologischen Belastungen mittels einer kumulierten Verlaufsgrafiken dargestellt. In der oberen Abbildung wird das Treibhauspotential des Bestandsgebäudes mit dem modernisierten Gebäude mittels des

Kriteriums CO₂ äquival. miteinander verglichen. Die ökologische Amortisation wird innerhalb von zwei Jahren erreicht.

Die Kapitalwertmethode ist ein dynamisches Verfahren der Investitionsrechnung. Sie geht dementsprechend von den Einzahlungs- und Auszahlungsströmen aus und betrachtet diese bis zum Ende der Nutzungsdauer des Investitionsobjektes.

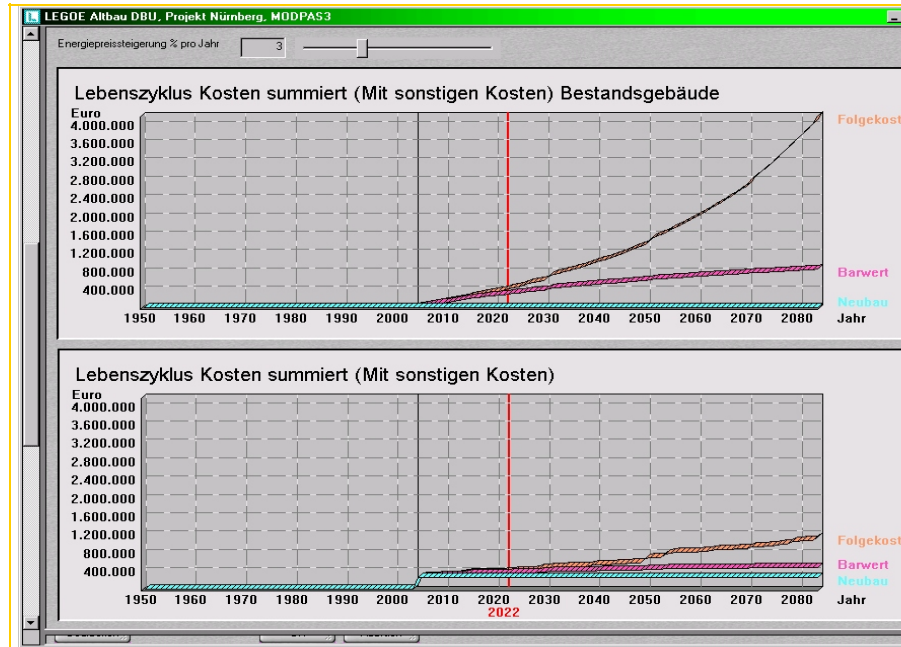


Abb. 8-9 Barwertverlauf Variante 3.2

Der Ausgangswert für den Bestand liegt bei einer 80 jährigen Nutzungsdauer bei 800.000 € . Die Variante 1 Standardmodernisierung erreicht einen Kapitalwert von ca. 720.000 €, sämtliche Niedrigstmodernisierungen der Varianten 2-5 liegen bei einem Kapitalwert von ca. 450.000 €. Damit sind sie langfristig eindeutig die wirtschaftlichsten Lösungen.

8.1.6 Risikomaterialien und Sanierungskosten

Um das wirtschaftliche Risiko abzuschätzen, das mit dem Auftreten von Problemstoffen gegeben ist, wurde für zwei Objekte in Nürnberg und Karlsruhe eine Berechnung der Analysekosten vorgenommen. Auf Grund des Baualters können bei beiden Objekten bestimmte Problemstoffe vermutet werden.

Ausgehend von einer vermuteten Belastung wurde für eine Anzahl von Räumen eine quantitative Bestimmung der Belastungstoffe mittels Ausschreibung über die Elementmethode simuliert. Die Gutachtenkosten belaufen sich je nach Objekt zwischen 9.000.- bis 16.000 € . Kostenursache ist die mangelnde Dokumentation der verwendeten Bauprodukte. Diese Kosten wären vermeidbar, wenn durch schriftliche Dokumentation der Ort, die Art und die Inhaltstoffe der eingesetzten Bauprodukte bekannt gewesen wären.



Mehrfamilienhaus 1955



Mehrfamilienhaus 1935

**Polyzyklische aromat.
Kohlenwasserstoffe PAK .- Kleber**

Asbest – Feuerschutz, Bekleidungen

Formaldehyd - Kleber

Pentachlorphenol - Holzschutzmittel

Polychlorier. Biphenyle - Fugendichtung

Blei - Wasserrohre

Abb.8-10 Problemstoffe im Baubestand



A. Mehrfamilienhaus 1955



B. Mehrfamilienhaus 1935

Polyzyklische aromat. Kohlenwasserstoffe PAK .- Kleber	300 €
Asbest – Feuerschutz, Bekleidungen	150 €
Formaldehyd - Kleber	80 €
Pentachlorphenol - Holzschutzmittel	120 €
Polychlorier. Biphenyle - Fugendichtung	150 €
Analytikskosten Fall A 30 Wohnungen 20 Zimmer	16.000 €
Analytikskosten Fall B 12 Wohnungen 10 Zimmer	9.000 €

Abb.8-11 Analytikskosten für die Vorbereitung der Sanierung

8.2 Portfolioerfassung für Kirchengemeinden

Veränderungen und Umbruch prägen Kirchen und Gemeinden in der Stadt, aber auch zunehmend auf dem Lande. Durch die Finanzkrise ist in der Kirche ein Veränderungsprozess in Gang gekommen, von dem der vorwiegend autonome Immobilienbereich ausgeklammert war. Dies hat sich wesentlich geändert. In der Broschüre „Kirchliches Immobilienmanagement“ ^[KIM04] wird ein zukunftsweisender Umgang mit kirchlichen Gebäuden gefordert. Im Auftrag des „Kirchlichen Immobilien Management“ (K.I.M.) wurden für mehrere Kirchengemeinden der Gebäudebestand erfasst. Das ermittelte Portfolio entspricht in seiner Zusammensetzung einer Typologie, wie sie in ganz Deutschland vorzufinden ist.



Abb.8-12 Portfolio Martinsgemeinde



Abb.8-13 Portfolio Thomasmgemeinde

Die Kirchengemeinden leiden an einem Verlust an Mitgliedern und die Finanzierbarkeit des Gebäudebestandes ist langfristig in Frage gestellt. Ziel der Erfassung war es belastbare Datengrundlagen für die schwierigen und häufig emotionalisierten Diskussionen in den Gemeinden zu Verfügung zu stellen.

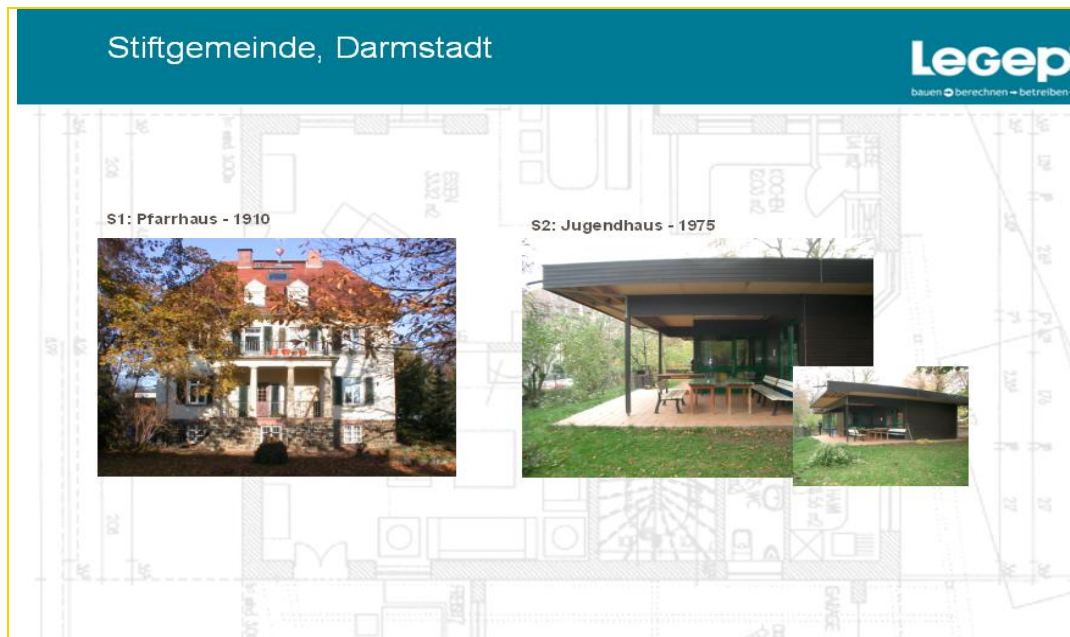


Abb.8-14 Portfolio Stiftsgemeinde

Außer der Darstellung des Instandsetzungsaufwandes und der Energiebedarfsberechnung wurden beispielhaft die Möglichkeiten von neuen Nutzungsszenarien und deren Berechnungen mit LEGEP aufgezeigt. Ein Jugendhaus mit Wohnheim diente als Demonstrationsobjekt, den Zusammenhang von Gebäudesubstanz und Folgekosten aufzuzeigen. Ausgehend von der Ist-Situation mit hohen Instandsetzungsüberhängen und hohen energetischen Betriebskosten wurde ein Modernisierungsszenario entwickelt, das die dringendsten Instandsetzungsmaßnahmen mit einer energetischen Modernisierung verknüpfte. In einem weiten Szenario wurde ein Neubau mit derselben Kubatur und Nutzung, aber zeitgemäßen Konstruktionen berechnet und die jährlichen Nutzungskosten verglichen.

Objekt Jugendhaus - Szenarien

Objekt: Jugendhaus

■ Bearbeitung

Bearbeitungszeit Tage

Erfassung, Eingabe, Berechnung Bestandsgebäude			3/3
Instandsetzung	Energet. Modernisierung	Neubau	1
74.300 €	179.300 €	468.400 €	

Abb.8-15 Objekt Jugendhaus - Szenarien

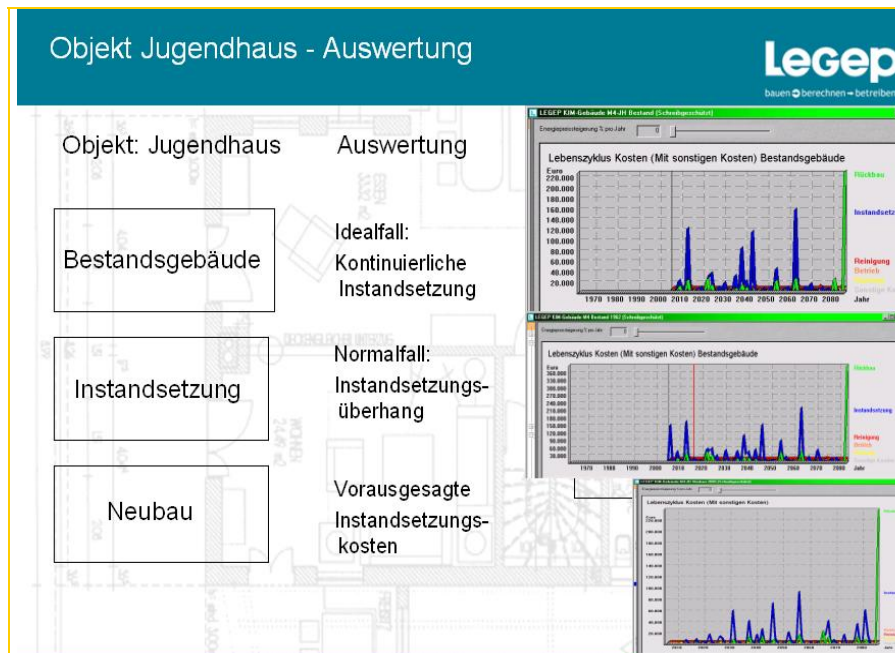


Abb.8-16 Folgekostenberechnung

Die Ergebnisse dieser Projektbearbeitung konnte auf einer Konferenz des K.I.M. in Frankfurt 2004 bei der Vertreter der beiden Konfessionen aus mehreren Bundesländern anwesend waren, vorgestellt werden.

8.3 Mehrfamilienhaus 50er Jahre , Bernsteinstrasse 1-3, Karlsruhe

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde ein typisches Mehrfamilienhaus aus den 50er Jahren eines Wohnungsunternehmens mit dem Gebäudekatalog erfasst und bearbeitet. Dieses Gebäude wurde einer umfassenden Modernisierung unterzogen. Die dabei erstellten Arbeitsunterlagen konnten mit den LEGEP- Daten verglichen werden.



Abb.8-17 Mehrfamilienhaus 50er Jahre

8.3.1 Methodik der Kostenermittlung

Das Wohnungsunternehmen stellte für die Bearbeitung das Kompendium „Vorplanung“ des Planungsbüros zu Verfügung. Diese Dokumentation umfasste

Bilder

Pläne des Objekts,

Detailpläne für Einzelplanungen

Gliederung der Baumaßnahmen (Ohne DIN oder Gewerke- Bezug)

Kostenangaben zu den Planungen als Summenangabe in unterschiedlicher Detaillierung

Zusammenstellung der Kosten nach Maßnahmepaketen.

Diese Dokumentation wird innerhalb des Unternehmens als Grundlage für die Auswahl der durchzuführenden Maßnahmepakete benutzt und ist Basis für die Budgetierung der Baumaßnahme. Die Dokumentation ist mit 80 Seiten Umfang, den Fotos, Plänen, Kosten und Kommentaren sorgfältig und nachvollziehbar aufgebaut. Sie ist als Grundlage für Entscheidungen geeignet.

Die Grobgliederung nach den Kostengruppen der DIN 276 (KGR 300 – 400 – 500) ist eingehalten. Innerhalb des Kapitels wird diese Gliederung nicht fortgeführt. D.h. Balkone, Dach, Dämmarbeiten im Inneren, Fenster usw. folgen ohne Systematik aufeinander.

Die einzelnen Baumaßnahmen werden zumeist als Gesamtkosten angegeben, z.B. Fassadendämmung 140.500 €. Es werden dazu keine Mengen angegeben. Dies erlaubt keinen Nachvollzug bezüglich der angesetzten Ausführungspreise. Teilweise werden auch kleine Maßnahmen spezifiziert, die einen Nachvollzug erlauben z.B. Reparatur Anstrich WE-Türen 7.900 €. Auf Basis dieser Kostenangaben werden Ausführungsalternativen gegenübergestellt z.B. Komplettsanierung Bäder 87.910 €, Teilsanierung Bäder 77.240 €. Bei der Abwägung bleiben Aspekte der Baudurchführung und Mieterbelästigung in den meisten Fällen außer Betracht, zumindest werden sie nicht erwähnt.

Zu Einzelaspekten wie die Einrichtung einer Grauwassernutzung werden die Anlagen kurz beschrieben und auf der Basis der Kosten und der Amortisationszeit eine Empfehlung ausgesprochen. Dabei bleiben Aspekte der dynamischen Kostenentwicklung der Bezugspreise oder ökologische Aspekte der Wassereinsparung unberücksichtigt.

Die Kostenzusammenstellung der Maßnahmenpakete erfolgt in einer Mischung nach Kostengruppen als Obergliederung z. B. KGR 300, weiter gegliedert nach Maßnahmen z.B. Instandsetzung der Bäder, diese aufgeteilt nach Baumaßnahme der Gewerke z.B. 12 Rohbauarbeiten. Die Zusammenstellung der Kostenschätzung erfolgt wiederum nach KGR, die weitere Zusammenstellung nach Gewerken z.B. 31 Metallbauarbeiten, wobei hier wieder verschiedene Maßnahmen zusammengefasst werden.

Diese Art der Kostenzusammenstellungen sind üblich, haben ihre Grundlage in der Art der Kostenkalkulationsdatenbanken und Rechenwerkzeuge (Positionen mit Preisen, Ermittlung mit Excellisten oder AVA-Programmen) und lassen als Bottom – Up - Methode nur eine ungenügende Datenkonsistenz bei aggregierten Werten zu. Vor allem lassen sie zwischen der vorgeschriebenen Gliederung der Kostenermittlung nach der DIN 276 und den dort verwendeten Bauteilen keinen Zusammenhang erkennen.

Eine kritische Überprüfung der Grundlagen ist damit nicht möglich und es bleiben viele Fragen offen, die nur in Einzelgesprächen zu klären wären.

8.3.2 Einsatz von LEGEP und Ergebnisse

Der Einsatz der Software und Datenbank für Bestandsgebäude soll überprüft werden. Die Modernisierungsvarianten sind durchzuspielen und die Kosten zu ermitteln. Die Kosten sind nach Instandsetzungsmaßnahmen und wertsteigernden Maßnahmen zu differenzieren.

Der Wärmebedarf des Bestandsgebäudes vor und nach der Modernisierung soll ermittelt werden. Die Folgekosten für den Betrieb und Unterhalt sind für verschiedene Varianten aufzuzeigen. Die ökologischen Folgen der Maßnahmen sind aufzuzeigen

8.3.2.1 Gebäudemodellierung

Die genaue Modellierung eines vorhandenen Gebäudes ist erheblich anspruchsvoller, als einen Neubau zu modellieren. Nach Erstellung entsprechender Bestandselemente z.B. Außenwände oder Fenster, konnte das Objekt mit allen Bauteilen vollständig beschrieben werden. Nicht angelegt wurden die Einzelöfen und separate WW- Bereiter, da diese noch nicht im Bestand Haustechnik geführt werden. Für die ENEV-Berechnung wurde ein Feststoffbrennkessel angegeben.

8.3.2.2 Baumaßnahmen

Die Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen wurden nach der Vorgabe modelliert. Hier stellte sich als wesentliche Erschwernisse heraus, dass die Arbeiten oftmals nicht spezifiziert waren oder keine Mengen angegeben werden. Daraus ergeben sich dann Kostendifferenzen, die nicht nachvollziehbar sind. Dazu einige Beispiele:

Fassadensanierung mit Wärmedämmverbundsystem und Sanierung der Kellerabgänge: Gesamtkosten der Vorplanung 140.500 €. Kosten in LEGEP 93.400 €. Die Maßnahmen werden nach Elementen einzeln spezifiziert (Gerüst, WDVS, Sanierung Kellerabgang, Sanierung Treppenpodest). Kostenabweichung 47 %.

Balkonsanierung, Angabe Vorplanung 47.800 €, Ermittlung in LEGEP über Betonsanierung, Balkongeländer, Estrichversiegelung 18.300 €. Kostenabweichung 61 %.

Fliesenarbeiten, Trockenestrich: Kosten Vorplanung 100.700 €, LEGEP-Datenbank mit Bodenfliesen, Trockenestrich, abgehängte Decke, Vorwandinstallation 37.061 €. Kostenabweichung 63 %.

Andere genau spezifizierte Arbeiten werden dagegen mit guter Kostenkongruenz abgebildet:

- Dachdeckung Kosten Vorplanung 61.000 €, LEGEP 70.450,
- Fenstererneuerung: Kosten Vorplanung 68.800, LEGEP 76600 €
- Außentüren: Kosten Vorplanung 23.000, LEGEP 17.300 €
- Unterdämmung Keller: Kosten Vorplanung 20.500 LEGEP 16720 €
- Dämmung Dachboden Kosten Vorplanung 15.000 LEGEP 21900 €
- Stahltüren Keller Kosten Vorplanung 6675 €, LEGEP 6810 €
- Treppenhäuser Sanierung: Kosten Vorplanung 36.000 €, LEGEP 32700 €
- Sanitär: Kosten Vorplanung 87900 €, LEGEP 74700 €

Maßnahmen, die keinen spezifischen Elementen entsprechen, werden in LEGEP unter sonstige Kosten eingetragen, z.B.: Mieterbetreuung, Heizcontainer usw. Sie werden in der Kostenzusammenstellung berücksichtigt. Ebenso Bauteile, die aufgrund externer Berechnung angegeben werden und für die keine Elemente vorliegen z.B. BHKW. Die Summe aller Maßnahmen belaufen sich bei der Vorplanung auf 966.850 €, bei LEGEP auf 852.600 €, was eine Abweichung von 12 % bedeutet. Die Mindestvariante weicht bei LEGEP um 18% von der Vorplanung ab, die empfohlene Variante um 13 %. Die Kosten können in LEGEP in unterschiedlicher Art und Weise dokumentiert werden:

- Baubeschreibung nach Elementen und Gliederung der Kosten nach Projektgliederung
- Kosten nach Elementen und Kostengliederung nach DIN 276 in beliebiger Tiefe
- Kosten nach Positionen und Gliederung nach Gewerken.

Jede Kostenstelle kann rückwirkend sowohl nach auszuführenden Gewerken als auch nach Elementen und Lage im Gebäude nachvollzogen werden.

8.3.2.3 Instandsetzungs- und Modernisierungskosten

Der Instandsetzungsüberhang wird in der Vorplanung des Planungsbüros nicht angegeben. In LEGEP wird er automatisch nach Angabe der zuletzt durchgeführten Maßnahmen automatisch ermittelt: im Fall Bernsteinstraße mit 260.800 €.

8.3.2.4 Folgekosten

Die Folgekosten nach der Modernisierung werden in der Vorplanung nicht erwähnt. In LEGEP lassen sich je nach Maßnahmenpaket alle zu erwartenden Kostenstellen anzeigen und ausgeben:

- Reinigung
- Wartung
- Instandsetzung
- Betrieb
- Rückbau

Aus diesen Angaben lassen sich entsprechende Amortisationsberechnungen durchführen.

8.3.2.5 Ökologie

Über ökologische Belastungen werden in der Vorplanung keine Angaben gemacht. LEGEP zeigt sowohl für den Stoffeinsatz, als auch aus der baulichen Modernisierung und dem verminderten Energieeinsatz resultierende Belastungen nach den gängigen Wirkungskategorien z.B. CO₂, SO₂, PEI. Auch für diese Angaben werden Amortisationszeiträume angezeigt.

8.3.2.6 Ergebnis

Die Projekteingabe ist in LEGEP nach gängigen Ordnungssystemen strukturiert (DIN 276, DIN 18960) und deshalb zu jedem Planungszeitpunkt nachvollziehbar. Durch die Exportmöglichkeiten stehen die Daten Dritten in üblichen Bearbeitungswerkzeugen zu Verfügung. Die Ausgabe in verschiedenste Darstellungsformate, Kostengliederung nach DIN 276 oder nach Gewerken lassen sich datenkonsistent ohne jeden Mehraufwand durchführen. Die integrale Arbeitsweise der vier Programme lässt eine Auswertung verschiedenster Ausführungsvarianten ohne Mehraufwand jederzeit zu.

8.4 Forststrasse - Karlsruhe

Das Gebäude Forststrasse Nr. 7 in Karlsruhe ist ein typischer Vertreter der siebziger Jahre Bauweise. Ein Punkthaus mit 9 Geschossen in einfachster Bauausführung mit günstigen Mietpreisen. Die Stahlbetonstruktur wurde mit Kalksandstein ausgefacht und mit 2 cm Mineralfaser gedämmt. Eine Vorhangfassade mit Asbestzementplatten bildet die Wetterschicht. Hohe Energiekosten und eine anstehende Balkon- und

Fassadensanierung führt zu einer umfassenden Modernisierungsplanung des Objekts.



Abb.8-18 Mehrfamilienhaus 70er Jahre

Ein Planungsbüro erarbeitet drei Modernisierungskonzepte (Mini-Plus-Maxi) mit einer Kostenberechnung, Energiebedarfsberechnung und einem Finanzierungskonzept. Ziel ist es die KfW-40 Finanzierung auf Grund der CO₂-Einsparung zu erreichen. Als Realisierungsvariante ergibt sich eine Mischung aus allen drei Konzepten mit Namen: Kombi.

8.4.1 Risiko -Informationen

Nach der Eingabe in die Software mit den Bestandselementen kann über den Menüpunkt: Information eine Auswertung zusätzlicher Informationen zu dem Gebäude erhalten werden. Der Nutzer wird auf die Risikomaterialien bei den entsprechenden Bauelementen hingewiesen. Im Falle Forststrasse sind dies die Bauteile

- Fassade,
- Kessel,
- Fußbodenbelag.

Die Informationen betreffen die Baustoffe

- Asbestzement
- Mineralfaserdämmung
- Teerkleber
- Cushion-Vinyl-Belag
- Asbestdämmung.

Die Asbestzementfassade erweist sich für die Sanierung im bewohnten Zustand als ernstes Hindernis und kann nur nach entsprechenden zusätzlichen Maßnahmen (Staubbindung usw.) beseitigt werden.



Abb.8-19 Fassadensanierung, alte Asbestzement- und Mineralfaserplatten

Parallel zu der Bearbeitung durch das Planungsbüro wurde auf der Basis der dort zusammengestellten Excel-Listen aller Bauteile und Maßnahmen das Gebäude in LEGEP eingegeben.

Es wurden sechs Gebäudevarianten erzeugt:

- Bestandsgebäude mit Energiebedarf
- Variante Instandsetzungskosten sog. Sowiesokosten
- Variante Mini
- Variante Plus
- Variante Maxi
- Variante Kombi.

8.4.2 Instandsetzungs- und Modernisierungskosten

Das Planungsbüro hatte in mehreren Excellisten umfangreiche Kalkulationen zu den Kostenentwicklungen der verschiedenen Varianten angelegt. Die Kosten wurden unterschieden in Instandsetzungskosten und Modernisierungskosten. Die Unterscheidung erfolgte nach Abschätzung durch den Planer.

In der LEGEP-Software wird dagegen durch die Modellierung einer Instandsetzungsvariante der exakte Kostenaufwand für diese Ausführung berechnet und kann den weiteren Abrechnungen zu Grunde gelegt werden. Dies macht die Einsparungen vor allem bei den Kosten durch Ersatzmaßnahmen besser nachweisbar zum Beispiel bei den Instandsetzungskosten von Fenstern durch Malerarbeiten und teilweisem Flügelaustausch und den Modernisierungskosten durch den kompletten Fensteraustausch und Einbau von Fenstern mit wärmedämmender Verglasung. Der Modernisierungsanteil lässt sich durch den Rechenansatz: „Modernisierungsvariante Kombi abzüglich Instandsetzungsvariante“ präzise ermitteln.

Der Ergebnisvergleich der Modernisierungsvarianten ergab in der Gesamtsumme eine weitgehende Kongruenz zwischen den Daten des Architekten und LEGEP. In den Einzelansätzen gab es allerdings teilweise Abweichungen bis zu 30%, die zum Teil an den spezifischen Bedingungen des Objektes lagen. So konnten die Fensterbauarbeiten in Kunststoff erheblich unter den Preisen der sirAdos-Datenbank durch den Architekten vergeben werden. Seitens des Architekten war man besonders von den in LEGEP automatisch ermittelten Rückbaukosten interessiert. Hier zeigte sich ebenfalls eine weitgehende Kongruenz mit den Kostenberechnungen des Architekten. Dies ist erstaunlich, da eine derartige automatische Berechnung bisher nicht praktiziert wird und das Wissen über Rückbaukosten nur durch langjährige Praxis gewonnen werden kann.

GISMO - Kostenvergleich Archis-Legep

	Archis			LEGEp		
	Modernisierung	Instandsetzung	Summe	Summe	Neubau	Rückbau
Variante MINI						
Fassade	211000	0	211000	251124	222000	29124
Fenster	127000	79600	206600	204305	187700	16605
Treppenhaus o. Aufzug	66600	24250	90850	67000	66200	800
Innenwände Küchen- Bäder	20100	112100	132200	111600	86500	25100
Balkone	33900	97800	131700	187300	177100	10200
Kellerdecke/Sockel	16100		16100	14600	14600	
Decke-Sonstiges	43500		43500	44500	44500	
Dach	17000	34900	51900	56800	47300	9500
Gerüst	18200		18200	18900		
Möbel	17300		17300	17300		
Sanitär	34600	210300	244900	236800	196600	40200
Heizung		205000	205000	211800	162600	49200
Elektro	119000	119000	238000	167400	150500	16900
Lüftung	40600		40600	48100	48100	
Aufzug		72900	72900	75200	65500	9700
Außenanlage	5400	13500	18900	24600	24600	
				101242		
Summe 300	570700	421550	992250	9	911400	101029
Summe 400	194200	534300	728500	664100	557800	106300
Summe 500	5400	13500	18900	24600	24600	0
			172075	167652	146920	
Summe 300+400	764900	955850	0	9	0	207329
			173965	170112	149380	
Summe 300+400+500	770300	969350	0	9	0	207329

	Archis			LEGEp		
	Modernisierung	Instandsetzung	Summe	Summe	Neubau	Rückbau
Variante PLUS						
Fassade	225000	0	225000	292300	263200	29100
Fenster	160200	80000	240200	236200	221800	14400
Treppenhaus o. Aufzug	112900	16300	129200	74800	74000	800
Innenwände Küchen- Bäder	46000	124400	170400	172500	144500	28000
Balkone	43000	97800	140800	202500	192300	10200
Kellerdecke/Sockel	20900		20900	14600	14600	
Decke-Sonstiges	43500		43500	44500	44500	
Dach	22900	34900	57800	60900	51400	9500
Gerüst	18200		18200	18900		
Möbel	17300		17300	17300		
Sanitär	34600	210300	244900	236800	196600	40200
Heizung	27500	205000	205000	237800	188600	49200
Elektro	119000	119000	238000	167400	150500	16900
Lüftung	69900		69900	73700	73700	
Aufzug		72900	72900	75200	65500	9700
Außenanlage	11000	13500	24500	26700	26700	
			113620	117350	107180	
Summe 300	709900	426300	0	0	0	101700
Summe 400	251000	534300	785300	715700	609400	106300

Summe 500	11000	13500	24500	26700	26700	0
			192150	188920	168120	
Summe 300+400	960900	960600	0	0	0	208000
Summe 300+400+500	971900	974100	0	0	0	208000

Archis

LEGEP

	Modernisierung	Instandsetzung	Summe	Summe	Neubau	Rückbau
Variante Maxi						
Fassade	225000	0	225000	322800	293700	29100
Fenster	160200	80000	240200	236200	221800	14400
Treppenhaus o. Aufzug	112900	16300	129200	74800	74000	800
Innenwände Küchen- Bäder	46000	124400	170400	184000	156000	28000
Balkone	43000	97800	140800	308700	271800	36900
Kellerdecke/Sockel	20900		20900	35000	35000	
Decke-Sonstiges	43500		43500	44500	44500	
Dach	22900	34900	57800	63100	53600	9500
Gerüst	18200		18200	18900	18900	
Möbel	17300		17300	17300	17300	
Sanitär	34600	210300	244900	236800	196600	40200
Heizung	27500	205000	205000	243400	194200	49200
Elektro	119000	119000	238000	167400	150500	16900
Lüftung	69900		69900	146000	146000	
Aufzug		72900	72900	81000	71300	9700
Außenanlage	11000	13500	24500	26700	26700	
			113620	138630	125790	
Summe 300	709900	426300	0	0	0	128400
Summe 400	251000	534300	785300	793600	687300	106300
Summe 500	11000	13500	24500	26700	26700	0
			192150	217990	194520	
Summe 300+400	960900	960600	0	0	0	234700
Summe 300+400+500	971900	974100	0	0	0	234700

Archis

LEGEP

	Modernisierung	Instandsetzung	Summe	Summe	Neubau	Rückbau
Variante KOMBI						
Fassade	225000	0	225000	287433	263163	24270
Fenster	160240	79624	239864	239911	221836	18075
Treppenhaus o. Aufzug	117099	16347	133446	74919	74037	882
Innenwände Küchen- Bäder	49618	121097	170715	176573	144504	32069
Balkone	187920	85890	273810	303906	271747	32159
Kellerdecke/Sockel	20900		20900	33724	33724	
Decke-Sonstiges	43479		43479	44481	44481	
Dach	28060	34836	62896	64587	53991	10596
Gerüst	18200		18200	18900	18992	
Möbel	17300		17300	17300	17300	
Sanitär	34600	210346	244946	238831	196657	42174
Heizung	27550	204841	204841	245520	194191	51329
Elektro	119000	119000	238000	167816	150491	17325
Lüftung	69913		69913	73702	73702	
Aufzug		72900	72900	97274	85552	11722
Außenanlage	11040	13434	24474	26677	26677	

			120561	135910	122932	
Summe 300	867816	337794	0	0	7	129773
Summe 400	251063	607087	858150	725869	615041	110828
Summe 500	11040	13434	24474	26677	26677	0
			206376	208496	184436	
Summe 300+400	1118879	944881	0	9	8	240601
			208823	211164	187104	
Summe 300+400+500	1129919	958315	4	6	5	240601

Tab.8-20 Kostenberechnung der Modernisierungsvarianten



Abb.8-21 Modernisiertes Gebäude 11-2006

8.5 Evaluation der Ergebnisse

Mit dem Einsatz einer Projektplattform werden die Abläufe im Abstimmungsprozess optimiert und Daten für die nächste Nutzungsphase sichergestellt. Andere Projektergebnisse des Forschungsprojektes GISMO dienen der Verbesserung der Prozesse und Qualitätssicherung bei Sanierungen und Modernisierungen im bewohnten Zustand. Für einen Vorher-Nachher Vergleich wurden verschiedene Prozesse innerhalb von definierten Rollen bei einer Sanierung und Modernisierung im bewohnten Zustand beispielhaft untersucht.

Zur Beurteilung der Arbeitsergebnisse und zur Klärung, ob und in welchem Umfang sich durch das Forschungsprojekt GISMO Prozessverbesserungen ergeben haben, werden

nachfolgend ausgewählte Abläufe beschrieben. Die Auswahl erfolgte auf Basis der abgestimmten Projektziele und entspricht den Bearbeitungsschwerpunkten der einzelnen Projektpartner. Die hier beschriebenen Prozesse und Arbeitsergebnisse wurden vom ÖÖW bearbeitet und anschließend von den Praxispartnern VOLKSWOHNUNG und ARCHIS bewertet.

Die Bearbeitungsinhalte werden akteurspezifisch gegliedert und enthalten jeweils eine Beschreibung der Prozesse durch die Projektpartner **(a)**, die um eine Beurteilung durch die Praxispartner **(b)** ergänzt wird.

Die Beschreibung der Prozesse berücksichtigt den derzeitigen Stand, deren mögliche zukünftige Weiterentwicklung und den im Forschungsprojekt realisierten Bearbeitungsstand.

8.5.1 Architekturbüro Archis

Der für die Forststrasse zuständige Architekt Herr Dipl. Ing. Bass wurde in das Planungswerkzeug LEGEP eingeführt. Leider bestand keine Möglichkeit wegen des späten Fertigstellungstermins der conject Plattform, das Programm während der Planungsphase 2005 einzusetzen. Deshalb wurde das Projekt Forststrasse von den Ingenieuren der LEGEP Software GmbH eingegeben. Das Bestandsprojekt, die Modernisierungsvarianten und die Ergebnisse wurden von Herrn Bass geprüft und das erzielte Gesamtergebnis evaluiert. Die Evaluierung wird auf den folgenden Seiten abgebildet.

Prozesse	Beschreibung der Abläufe
Bestandsaufnahme und Modernisierungsplanung mit Excel und LEGEP	<p>Herr König/ Herr Bass</p> <p><u>Derzeitiger Prozess:</u> Die Bestandsaufnahme erfolgt nach der Eingabe der Bestandspläne in die CAD. Der festgestellte Bauzustand bildet die Grundlage für die Planungsüberlegungen, dabei wird ein alternatives Minimal-Maximalkonzept zu Grunde gelegt. Ein Maßnahmenkatalog für mehrere Alternativen wird auf der Basis einer Tabellenkalkulation mit Baukosten versehen. Die Kostendaten sind auf der Basis von Expertenwissen des Büros zusammengestellt. Auf Basis der Kostenberechnung für die Alternativen erfolgt die Auswahl des Baukonzeptes.</p> <p><u>Vision:</u> Der Architekt übernimmt per Schnittstelle IFC die Gebäudedaten und verknüpft diese mit den Bauelementen der Datenbank. Die Diagnose wird durch eine Zustandskodierung unterstützt. Der Elementekatalog des Bestandsgebäudes wird für die Modernisierungsvarianten mit Neubaelementen versehen. Die Kostenberechnung erfolgt automatisch. Die Kostendaten werden der Datenbank entnommen und können modifiziert werden.</p> <p><u>Realisierungsgrad:</u> Plattform: Das Programm LEGEP kann bei Vowo nicht direkt aufgerufen werden (Firewall). Das Planungsbüro erlaubt dagegen den Netzzugang für die Mitarbeiter. Das Projekt wird über die Plattform oder Remotedesktop-Zugang aufgerufen. Die Elemente werden für das Projekt zusammengestellt. Die Mengen entstammen einem manuell erhobenen Mengengerüst. Es werden verschiedene Gebäudezustände angelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Bestandsgebäude . Instandsetzungsszenario . Mini-Variante . Plusvariante

- . Maxivariante
- . Kombivariante

Die Auswertung der modifizierten Alternativen erfolgt automatisch. Der Datenaustausch zwischen Architekt und VOWO kann über txt-Dateien erfolgen, die auf der Plattform abgelegt werden.

8.5.2 Projekt Server und share-Point Technologie:

LEGEP wird gestartet. Sonst wie vor. Im Netz ist immer die aktuelle Version.

Altstoffkatalog mit Gefahrstoffinformation

Herr König/ Herr Bass

Derzeitiger Prozess:

Im Baubestand aus den 50 er bis in die 80 er Jahre hinein sind Bauprodukte mit gesundheitlichem oder ökologischem Risiko verbaut worden. Diese Stoffe müssen vom Planer bei der Bestandsaufnahme erkannt und lokalisiert werden. Je nach Sachkenntnis des bearbeitenden Architekten werden die Informationen gesammelt und der Planung zugrunde gelegt (Papierform). Die Stoffe müssen bei Rückbau oder Abbruch entsprechend der Vorschriften ausgebaut und beseitigt werden. Das Erkennen der Stoffe hängt vom Wissen des Planers ab. Weitere Informationen können über eine Datenbankrecherche im Internet gesammelt und berücksichtigt werden.

Vision:

Der Architekt erhält nach der Bestandseingabe des Gebäudes mit Elementen aus den entsprechenden Baualtersklassen die benötigten Informationen auf Abfrage.

Realisierungsgrad:

Plattform: Das Programm LEGEP ist mit einer Elementdatenbank ausgestattet, die einen Bestandselementekatalog enthält, dessen Elemente mit den Baustoffen verknüpft sind. Die Materialdatenbank wurde mit Risikostoffangaben erweitert. Die Risikostoffangaben verfügen über Zusatzinformation einer Schadstoffdatenbank des Landesamtes für Umweltfragen.

8.5.3 Projekt Server und share-Point Technologie:

LEGEP ist mit derselben Datenbankinformation ausgestattet. Sonst wie vor. Im Netz ist immer die aktuelle Version.

EnEV -Bearbeitung mit integraler Auswertung des Wärmebedarfs, Variantenvergleich

Herr König/Herr Bass

Derzeitiger Prozess:

Die Gebäudeelemente, Mengen und Hüllflächenzuordnungen werden in einem EnEV- Programm erfasst. Die vorgesehenen Planungsalternativen werden eingegeben und ausgewertet. Die Ergebnisse werden soweit notwendig in die Kostentabellen eingetragen. Es werden Rentabilitätsberechnungen durchgeführt. Ein Energiebedarfsausweis wird erzeugt.

Vision:

Der Elementdatensatz der Kostenkalkulation wird auch für die Wärmebedarfsberechnung eingesetzt. Die Datenkonsistenz ist gewahrt. Die Rentabilitäts- oder Amortisationsrechnungen können mit derselben Programmkombination über eine Lebenszykluskostenberechnung ausgeführt werden.

Realisierungsgrad:

Plattform: Die Berechnungen können wie vorgesehen durchgeführt werden. Der Energiebedarfsausweis kann zusätzlich als Dokument im Projekt oder auf der Plattform verwaltet werden. Zusätzliche Vergleiche des Bestandsgebäudes und der Modernisierungsvariante werden automatisch durchgeführt und in Grafiken angezeigt.

Eine Berechnung der CO2-Einsparung ist über das Öko-Programmmodul möglich.

Projekt-Server mit Share-Point Technologie:

Die Berechnungen können wie vorgesehen durchgeführt werden. Der Energiebedarfsausweis kann zusätzlich als Dokument im Projekt oder auf der Plattform verwaltet werden. Zusätzliche Vergleiche des Bestandsgebäudes und der Modernisierungsvariante werden automatisch durchgeführt und in Grafiken angezeigt.

**Datenaustausch,
Erzeugung von
Leistungsverzeichnissen**

Herr König/Herr Bass

Derzeitiger Prozess:

Die Kostenelemente der Tabellenkalkulation werden in Leistungspositionen zerlegt und daraus LV's für die einzelnen Gewerke erzeugt. Dies ist eine zeitaufwändige Spezialistenarbeit, da die Gewerkezuordnung der Teilleistung nicht der Elementkalkulation im ersten Arbeitsschritt entspricht. Die Datenkonsistenz kann nicht gewährleistet werden. Abweichungen der Kostenkalkulationen sind die Regel.

Vision:

Die Leistungsverzeichnisse werden automatisch aus den Elementen erzeugt. Sie bilden die Basis für eine weitere Bearbeitung durch den Ausschreibungsspezialisten. Die Gewerke können über eine Schnittstelle in andere Software-Programme exportiert werden (AVA-Handwerker- GAEB 2000)

Realisierungsgrad:

Plattform: Die Arbeit kann, wie in der Vision beschrieben, durchgeführt werden. Die Dokumente als Dateien werden auf der Plattform abgelegt. Ausgabe der Ausschreibungsdokumente direkt aus dem Programm.

Projekt-Server: Die Arbeit kann, wie oben beschrieben, durchgeführt werden. Die Dokumente als Dateien werden auf der Plattform abgelegt.

Erstellung der Ausschreibungsverzeichnisse mit AVA-Programm

**Gebäudeinformationen –
Zusammenstellung als
Papierdokument oder in
elektronischer Form**

Herr König/Herr Bass

Derzeitiger Prozess:

Notwendige Informationen zu dem Bestandsgebäude werden während des Planungsprozesses gesammelt und in unterschiedlichen Dokumenten, je nach verwendetem Programm, präsentiert. (Papierform).

Vision:

Das Programm erzeugt auf einer konsistenten Datenbasis unterschiedlichste Dokumente. Der Inhalt weist bei unterschiedlicher Darstellung keine Widersprüche auf. Die Dokumente können in einem Auswahlmodus angezeigt und mit zusätzlichen Kommentaren versehen werden. Die Dokumente können exportiert und auf der Plattform abgelegt werden (PDF-Format).

Realisierungsgrad:

Plattform: Die Formulare sind vorhanden. Es können verschiedene Darstellungsformen gewählt werden. Sie können angezeigt, ausgedruckt und exportiert werden.

Projekt-Server: Die Dokumente sind vorhanden. Sie können angezeigt, ausgedruckt und exportiert werden.

**Zielsetzung für Planungsbüro als Auftragnehmer
(b) Bewertung durch Praxispartner Planungsbüro**

Bewertungsgegenstand	8.5.3.1.1 LEGEP als integrales Programm für Kosten, Wärmebedarf und Lebenszykluskosten	8.5.3
Bewerter	Architekturbüro Archis	
Bewertungsgrundlage	Allgemeine Einschätzung von Ergebnissen	<input type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Ansicht, Durchsicht, Erprobung eines Prototyps	<input checked="" type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Praxiseinsatz	<input type="checkbox"/>

Bewertungskriterien	Voll erreicht				Verbesserungsvorschlag:
	Erreicht			Keine Verbesserung	
	Ausbaufähig				
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Programmzugang, Anmeldung, Arbeitsbeginn	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Programmgliederung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Visualisierung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Schnittstellen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Praxisrelevanz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Netzzugang	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bewertungsgegenstand	Projekteingabe und Auswertung der Varianten bezüglich Kosten und Lebenszykluskosten	8.5.3
Bewerter	Planungsbüro ARCHIS	
Bewertungsgrundlage	Allgemeine Einschätzung von Ergebnissen	<input type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Ansicht, Durchsicht, Erprobung eines Prototyps	<input checked="" type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Praxiseinsatz	<input type="checkbox"/>

Bewertungskriterien	Voll erreicht				
	Erreicht				Verbesserungsvorschlag:
	Ausbaufähig			Keine Verbesserung	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nachvollziehbare Bestanderfassung mit Bestandselementen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nachvollziehbare Ermittlung der Instandsetzungskosten	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Übersichtliche Modernisierungsplanung durch Elementemethode	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gute Ermittlung von und Rückbaukosten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Übersichtliche Verwaltung der Modernisierungsvarianten	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Variantenvergleich möglich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hohe Praxisrelevanz	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nachvollziehbare Kostenermittlung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bewertungsgegenstand	Altstoffkatalog mit Gefahrstoffinformation	8.5.3
Bewerter	Planungsbüro ARCHIS	
Bewertungsgrundlage	Allgemeine Einschätzung von Ergebnissen	<input type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Ansicht, Durchsicht, Erprobung eines Prototyps	<input checked="" type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Praxiseinsatz	<input type="checkbox"/>

Bewertungskriterien	Voll erreicht				Verbesserungsvorschlag:
	Erreicht			Keine Verbesserung	
	Ausbaufähig				
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Einfache Programmfunktion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lokalisierbarer Altstoff	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ausreichender Inhalt der Zusatzinformationen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Problemlose Dokumentationserstellung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hohe Praxisrelevanz	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bewertungsgegenstand	EnEV- Bearbeitung mit integraler Berechnung des Wärmebedarfs, Variantenvergleich	8.5.3
Bewerter	Planungsbüro ARCHIS	
Bewertungsgrundlage	Allgemeine Einschätzung von Ergebnissen	<input type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Ansicht, Durchsicht, Erprobung eines Prototyps	<input checked="" type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Praxiseinsatz	<input type="checkbox"/>

Bewertungskriterien	Voll erreicht				Verbesserungsvorschlag:
	Erreicht			Keine Verbesserung	
	Ausbaufähig				
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
EnEV-Hüllflächeneingabe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Niedriger Bearbeitungsaufwand	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Variantenbearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Datenkonsistenz mit Bestandsgebäude	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Variantenvergleich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dokumenterzeugung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bewertungsgegenstand	Gebäudeinformationen – Zusammenstellung als Papierdokument oder in elektronischer Form	8.5.3
Bewerter	Planungsbüro ARCHIS	
Bewertungsgrundlage	Allgemeine Einschätzung von Ergebnissen	<input type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Ansicht, Durchsicht, Erprobung eines Prototyps	<input checked="" type="checkbox"/>
	Einschätzung nach Praxiseinsatz	<input type="checkbox"/>

Bewertungskriterien	Voll erreicht				
	Erreicht				Verbesserungsvorschlag:
	Ausbaufähig			Keine Verbesserung	
Dokumentenangebot	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Formulargestaltung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ausgabeformate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Datenkonsistenz	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8.5.4 Beirat

Die Projektzuteilung war gekoppelt mit einem Meilenstein nach der halben Laufzeit. Nach Vorstellung des Zwischenergebnisses sollte über die Projektfortsetzung entschieden werden. Neben dem Projektträger sollte zur Meinungsbildung ein Beirat berufen werden. Dieser setzte sich aus folgenden Personen zusammen:

Am 5.02.2005 wurde das Meilensteintreffen in Frankfurt abgehalten. Das Projekt wurde durch Poster, Bildpräsentationen und Redebeiträge vorgestellt. Die Beiratsmitglieder setzten sich während des Tages kritisch mit den vorgestellten Inhalten auseinander. Das Ergebnis diente innerhalb des Projektes zur inhaltlichen Vertiefung kritischer Punkte.

9 Dissemination

Für die Verbreitung der der Ergebnisse wurden verschiedene Aktivitäten innerhalb des Projektes initiiert:

- Internetauftritt
- Unternehmertreffen ifa
- Buchpublikation
- Gebäudedatenbank

9.1 Internetauftritt

Unter der Adresse www.gismo-projekt.de wurde der Inhalt des Forschungsprojekts GISMO umfangreich dokumentiert. Die bearbeiteten Objekte werden abgebildet und mit ihren Ergebnissen dokumentiert.

The screenshot shows the website www.gismo-projekt.de in a Mozilla Firefox browser. The page layout includes a navigation sidebar on the left with links for Home, Kontakt, Artikel versenden, and Intern. The main content area is titled "Das GISMO-Projekt:" and describes the project's goal of integrating renovation and modernization. It lists "0. Planungsinstrumente für den Lebenszyklus" with sub-points: 1. Lebenszyklus und Gebäudeproduktmodelle, 2. Bestandselemente, 3. Beschreibung von Bestandsobjekten mit Elementen, 4. Diagnoseinstrumente, 5. Zustandscodes (Definitionen der Abnutzungszustände), 6. Entscheidungshilfen, and 7. Maßnahmenkatalog. Below this is a login form for the "conject-Plattform" with fields for "Benutzername:" and "Passwort:" and a "Login" button. Further down, it mentions "zur netzbasierten Ablauf- und Kapazitätsplanung (ifib)" with a URL. The main article, "3.0. Planungsinstrumente für den Lebenszyklus", discusses buildings as long-term products and the need for modernization. It includes a table with technical details for "26. Dachdeckung" and "26.1 b", and a bar chart titled "Wärmeabgabe nach Kriterien und Lebenszyklusphase" showing energy consumption data. The source is cited as "Quelle: IPBAU" and "Quelle: LEGEP".

Abb.9-1 Internetseite GISMO-PROJEKT.de

9.2 Unternehmensberatung Institut für Arbeitswissenschaft

Das Institut für Arbeitswissenschaft hat folgende Veranstaltungen im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführt:

Vorstellung des Forschungskonzepts und der Vorgehensweise durch Herrn Dressel, ifA in den Bauunternehmen:

- Gottlob Rommel, Stuttgart
- Lorenz Jökel, Schlüchtern

Einladung des Projektleiters Holger König in die ifA-Arbeitsgruppe „Altbau-modernisierung und Bauen im Bestand“ zur Vorstellung des Forschungsprojekts am 16. April 2005 in Nürnberg und Diskussion mit den teilnehmenden Spartenleitern aus neun Bauunternehmen.

Information aller Teilnehmer der 24 ifA-Ringe und Arbeitsgruppen über den Forschungsansatz im Projekt GISMO in den ifA-Informationen für die Teilnehmer der Frühjahrestagungen 2005 (3 Charts)

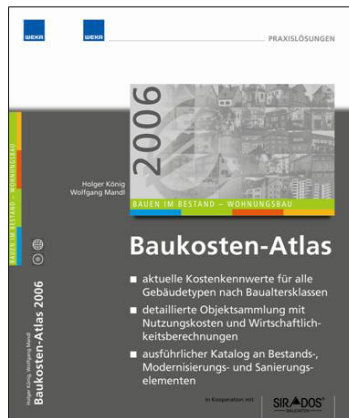
Information aller Teilnehmer der 24 ifA-Ringe und Arbeitsgruppen über die Zwischenergebnisse aus dem Verbund-Projekt GISMO in den ifA-Informationen für die Teilnehmer der Herbsttagungen 2006 (20 Charts)

Vorstellung (Power-Point-Präsentation) und Diskussion ausgewählter Zwischenergebnisse aus dem Verbund-Projekt GISMO in folgenden ifA-Veranstaltungen:

- A-Chefring (9 mittelständische Bauunternehmer) am 15./16. September 2006 bei Fa. Hering in Burbach
- Arbeitsgruppe Einkauf und Beschaffung am 25./26. September 2006 in Miltenberg mit 12 Einkäufern aus mittelständischen Bauunternehmen
- Arbeitsgruppe Altbausanierung und Bauen im Bestand am 22./23. September 2006 in Dresden mit 10 Spartenleitern aus mittelständischen Bauunternehmen
- Arbeitsgruppe Projektunternehmen am 16.10.2006 in Kassel mit 8 Spartenleitern aus mittelständischen Bauunternehmen
- F-Chefring (8 mittelständische Bauunternehmer) am 20./21. Oktober 2006 bei Fa. Ezel in Vaihingen/Enz
- S-Chefring (7 mittelständische Bauunternehmer) am 23. Oktober 2006 in Würzburg

9.3 Buchpublikation

Der WEA-Verlag Augsburg veröffentlichte 2005 auf unsere Anregung hin einen Baukostenkatalog für den Baubestand. Der als Jahrbuch konzipierte Band dokumentiert wesentliche Teile des Forschungsprojektes durch eine systematische Aufbereitung von Bestandsgebäuden mit ihren zeitbedingten Bauweisen. Die Kosten für verschiedene Modernisierungsvarianten werden dokumentiert.



Bautypen: EFH, DHH, RH, MFH

Baualtersklassen: von 1880 – 1990

Gebäudeanzahl: 50 Gebäude

**Instandsetzung, Modernisierung in
2 Varianten**

Abb.9-2 Baukostenatlas 2005 ^[KOE06]

9.4 Gebäudedatenbank

Innerhalb der LEGEP-Gebäudedatenbank werden die bisher erfassten Bestandsgebäude dokumentiert und können von den Anwendern als exemplarische Gebäudetypen dem eigenen Projekt zugrunde gelegt werden. Damit erhält der Bearbeiter einen Datensatz mit den baualtersklassenspezifischen Elementen und je nach gewähltem Objekt exakte Mengen. Je nach Wissensstand kann das Objekt durch Austausch der Bestandselemente oder Bearbeitung der Elementmengen spezifiziert werden. Dies vereinfacht in der Vorprojektphase die Gebäudeerfassung erheblich.

Der Katalog umfasst über 80 Gebäude aller Baualtersklassen und Bautypen des Wohnungsbaus. Er wird jährlich erweitert



Bautypen: EFH, DHH, RH, MFH

Baualtersklassen: von 1880 – 1990

Gebäudeanzahl: über 80 Gebäude

**Instandsetzung, Modernisierung,
Umnutzung**

Abb.9-3 Gebäudekatalog LEGEP-Datenbank

10 Fazit und Ausblick

10.1 Fazit

Das Forschungsprojekt hat die besonderen Probleme einer Sanierung bzw. Modernisierung von Gebäuden im bewohnten Zustand aufgezeigt. Die Erfassung des Gesamtprozesses in einem phasenübergreifenden Gesamtflussdiagramm hat die Abhängigkeiten der auf unterschiedliche Akteure verteilten Prozesse sichtbar gemacht. Dieses Gesamtdiagramm bildete die Grundlage für die Ermittlung von Problemfeldern und den dazu passenden Änderungsvorschlägen.

Der Einsatz einer Planungsplattform sollte von Beginn an die Notwendigkeit aufzeigen die Digitalisierung im Baubereich von der derzeit üblichen Zwittersituation weiterzuentwickeln. Die von Conject betriebene Plattform wurde innerhalb der Projektlaufzeit mit einer neuen bedienerfreundlichen Programmoberfläche ausgestattet und mit neuen Programmfunktionen ausgebaut.

Im Praxiseinsatz zeigten sich die Einsatzprobleme durch die Sicherheitsbestimmungen im digitalen Informationsaustausch bei den beteiligten Unternehmen. Diese lassen sich in den Unternehmen nur teilweise verändern, so dass die angestrebte digitale Verknüpfung mit allen Programmwerkzeugen in diesem Fall nicht verwirklicht werden konnte.

Das Programmwerkzeug LEGEP wurde im Projektverlauf mit allen vorgesehenen Programm- und Datenbankteilen erweitert:

- Bestandselementekatalog
- Risikostoffkatalog
- Handlungsanweisungen
- Diagnosebeschreibungen
- Erneuerungselemente
- Szenarienberechnungen
- Handlungsanweisungen
- Nutzerhandbuch.

In verschiedenen Projektanwendungen und Veranstaltungen konnte die Praxistauglichkeit der Systemkomponenten unter Beweis gestellt werden.

Die Evaluation durch die Kooperationspartner dokumentiert den hohen Erfüllungsgrad der angestrebten Projektziele.

10.2 Ausblick

Die bisherigen Arbeiten haben gezeigt, dass auf der Basis von Datenbanken und Programmfunktionen eine integrale Projektbearbeitung in frühen Planungsphasen auch für Bestandsgebäude möglich ist und belastbare Ergebnisse für wichtige Projektentscheidungen erzeugt werden können. Voraussetzung dafür ist die Sammlung und das Angebot von spezialisiertem Erfahrungswissen, das in Form von Dokumenten und Bauelementen, bzw. von Softwarefunktionen dem Planer zu Verfügung gestellt wird. Im Rahmen des Forschungsprojektes erarbeiteten Möglichkeiten werden Dritten durch den Vertrieb neuer Datenbank- und Softwaremodule zu Verfügung gestellt.

Durch die Bedeutung der Modernisierung des Gebäudebestandes in Hinblick auf Ressourceneinsparung in der Betriebsphase einerseits und Komfortverbesserung für die Bewohner andererseits, wird die Nachfrage nach kosten- und zeitoptimierten Lösungen stark ansteigen. Die vorliegende Arbeit wird mithelfen diese Anforderungen zu erfüllen.

10.3 F&E-Bedarf

Die Zusammenarbeit mit den anderen Projektpartnern im Verbundprojekt, besonders der Volkswohnung Karlsfeld, bei der Begleitung der Umbauprojekte hat die besonderen Schwierigkeiten der Modernisierung und Sanierung im bewohnten Zustand aufgezeigt. In Hinblick auf das Teilprojekt A - Management, Simulation und Bewertungswerkzeuge

wurde deutlich, dass zur Verbesserung bestimmter Prozesse weitere Informationen zu Verfügung gestellt werden müssen.

10.3.1 Recycling – Reverse-Engineering

Die Veränderungen im Bereich der Abfallvorschriften verschärfen die Probleme, die im Baubestand durch den Rückbau entstehen. In Zukunft sollte es möglich sein, die Rückbauelemente mit zusätzlichen Kennzeichen auszustatten, die den Aspekten von Wiederverwendung, Wiederverwertung usw. Rechnung tragen. Dabei spielen Aspekte wie Lösbarkeit von Verbindungen, Trennbarkeit von Bauteilen durch geräuscharme Maschinen usw. eine Rolle. Dabei ist sowohl die Innovationskraft der Herstellerseite von Bedeutung, ebenso wie das Erfahrungswissen der Handwerkerseite. Entsprechende Konstruktionskennzeichnungen ermöglichen es, dass das Objekt mit verschiedenen Szenarien durchgespielt werden könnte. Diese Zusatzfunktionen waren nicht Gegenstand des Forschungsprojektes.

10.3.2 Lebenszyklusbetrachtung „Gesundheit, Wohlbefinden, Komfort“

Das Dreisäulenmodell der Nachhaltigkeit beinhaltet den Aspekt „Gesundheit und Wohlbefinden im Gebäude“. Für Konsumenten besteht aber bis heute keine Möglichkeit sich über Risiken der Inhaltsstoffe der verarbeiteten Produkte zu informieren.

Da die individuelle Situation des Verbrauchers (z.B. wegen einer Allergiedisposition) eine bewertende Vorauswahl nicht zulässt, muss der Schwerpunkt auf einer bewertungsfreien Produktinformation liegen, die aber Gefahrenfelder eindeutig hervorhebt und erklärt.

Das zu entwickelnde Regelwerk soll möglichst alle notwendigen Informationen zusammenstellen und sicherstellen, dass der Informationsaustausch sowohl auf der Ebene „business to business“ (B2B), als auch auf der Ebene „business to consumer“ (B2C) durchgeführt werden kann. In dieser Deklarationsliste sind die Gefahrstoffe und hierbei besonders die:

- CMR-Stoffe
- Sensibilisierenden/allergenen Stoffanteile
- R- und S-Sätzen der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- erforderlichen Schutzmaßnahmen

zu beschreiben.

Besonders zu berücksichtigen wäre darüber hinaus, dass Bauprodukte und ihre Inhaltsstoffe unterschiedliche Zustände im Lebenszyklus durchlaufen. Das Einbringen eines Produktes auf der Baustelle kann mit Risiken für den Bearbeiter verbunden sein. Im Abgebundenen Zustand gibt es für den Nutzer kein Risiko. Ebenso kann ein Produkt für den Handwerker in der Einbringphase risikolos sein, durch langjährige Ausgasung auf niedrigem Niveau kann aber die Gesundheit des Nutzers beeinträchtigt werden. Hier ist besonders unter dem Aspekt der Entwicklung von Produktumweltdeklarationen wesentliche Aspekte der Verbraucherinformation zu stärken.

11 Ergebniskontrollbericht

11.1 Förderpolitische Ziele des Programms und eigene Ergebnisse

Die Frage, ob nur netzlauffähige Programme in Zukunft eine Marktchance haben, war nur mittelbar Gegenstand des Projektes. Für die Software LEGEP wurde das Problem durch die Einrichtung der Zugangsmöglichkeit über das Internet durch einen eigenen Projekt-Server gelöst. Ob eine Neukonzeptionierung der Software in absehbarer Zeit mit einer anderen Programmiersprache durchgeführt werden kann, ist zurzeit nicht abschätzbar.

11.2 Wissenschaftlich-technisches Ergebnis, Nebenergebnisse und gesammelte Erfahrungen

Die fachöffentliche Transparenz des GISMO-Verbundvorhabens hat es unterschiedlichen Akteuren ermöglicht, bereits innerhalb des Förderzeitraums Teilergebnisse in andere Bauvorhaben zu übertragen. Diese wurden dort unter den spezifischen Rahmenbedingungen zum Teil auch selbständig weiter entwickelt. Nicht in allen Fällen erfolgte eine Rückkopplung der Erfahrungen an die GISMO-Projektleitung.

Leider erlaubt das Projektbudget es nicht, die Vielzahl von Außenwirkungen, die durch das GISMO-Vorhaben ausgelöst wurden, systematisch zu erfassen und auszuwerten.

Stellvertretend wird hier auf das schwimmende Haus der **Living on water** GmbH hingewiesen, bei dem eine Vielzahl von Erkenntnissen aus mehreren Bau-forschungsprojekten des Programms "Bauen und Wohnen - Konzepte für die Zukunft" zusammengeführt und realisiert wurden. Das Schwimmhaus besteht aus einem schiffsähnlichen, mit 'intelligenter' Technik ausgestatteter Stahlschwimmkörper und einem modernen Aufbau, der ein ständiges Wohnen und/oder Arbeiten ermöglicht. Zusammen bilden beide Teile ein qualitativ und typologisch neues System, kombiniert aus den Modulen Hochtechnologie-Schiffstechnik und Nullemissionshaus.



Abb.10-1 Schwimmhaus – kein traditionelles Hausboot

Durch die Zusammenarbeit mit einer Schiffswerft als Finalproduzent wurden Konzepte der Reparaturfreundlichkeit und der Produktlebensdauererlängerung als durchgängiges Konstruktionsprinzip bereits bei der Planung umgesetzt. Während Zuliefer-Dienstleistungen in der Bauwirtschaft eher Seltenheitswert besitzen, sind derartige Systempartnerschaften in der maritimen Verbundwirtschaft besonders ausgeprägt (sog. makers-list) und wurden auch beim Bau des Schwimmhauses genutzt.

Bezogen auf die GISMO-spezifischen Teilprojektergebnisse, werden im Folgenden nur einige Beispielseiten aus dem Eigner-Handbuch präsentiert. Die Aufgaben und Struktur eines Eigner-Handbuches wurden in Kap. 5.2 beschrieben. Typologisch ist das hier dokumentierte schwimmende Haus ein Ein-Familienhaus. Das Eignerhandbuch soll den Nutzer dabei unterstützen, sich möglichst schnell in dem schwimmenden Haus zu Recht zu finden, sich mit den Installationen, Einbauten und Materialien vertraut zu werden. Alle für den Nutzer relevanten Informationen über das Haus und die installierte Technik wurden in Form eines elektronischen Buches zusammengestellt. Darin findet der Nutzer gezielt Hinweise zur Bedienung, Reinigung und Pflege aber auch Anleitungen für kleinere Reparaturen etc.

Zur Raumwärmeversorgung und Warmwasserbereitung des **Living on water** - Hauses wird eine Systemkombination aus Solarkollektor, Wärmepumpe und Pelletofen genutzt. Die Heizwärme wird über Heizflächen, die in die lehmverputzten Wände integriert sind, in die Räume übertragen. Im Sommer dienen dieselben "Heizflächen" dazu, einen Teil der Wärme aus den Wohnräumen über die Wärmepumpe in das umliegende Gewässer einzuleiten.

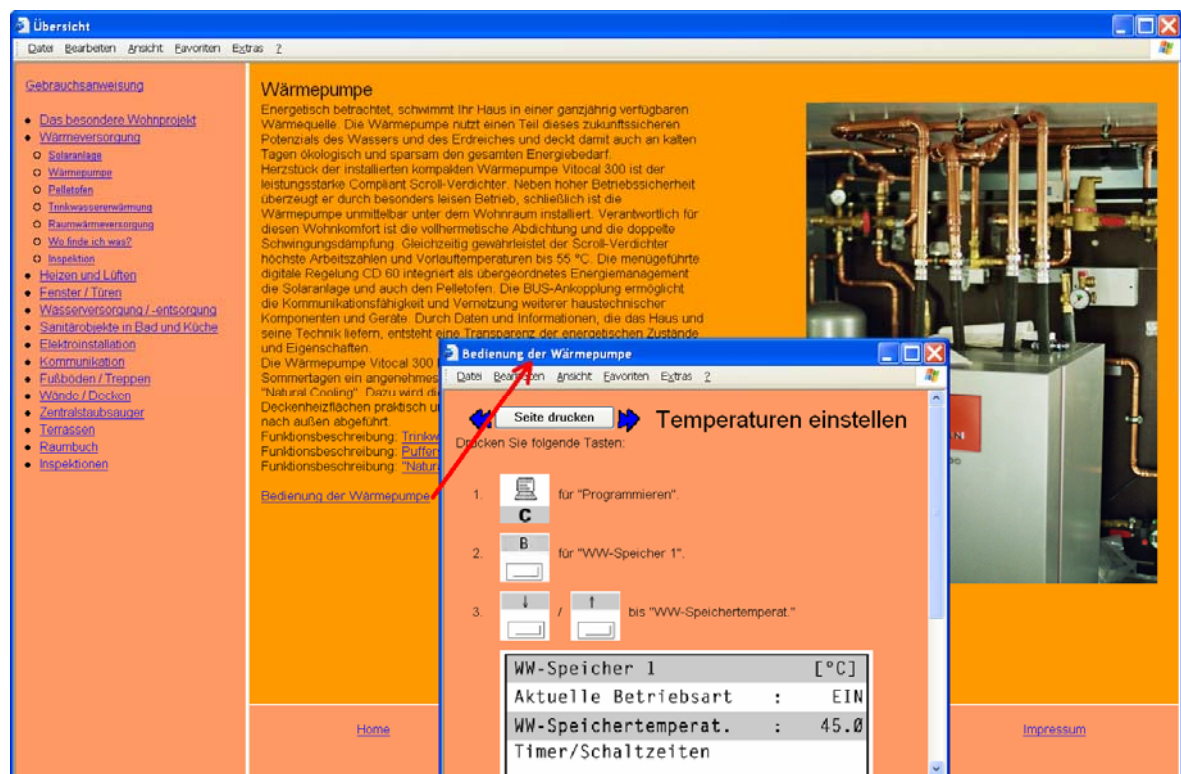


Abb.10-2 Infoseite Wärmepumpe mit Hyperlinks

ausgehend von dem GISMO-spezifischem Ansatz, eine Datenstruktur sowie ein allgemein gültiges Gebäudemodell zu entwickeln, das auch während der längsten und wichtigsten Phase im Lebenszyklus eines Gebäudes etwa von Handwerkern aktualisiert und

fortgeschrieben werden kann, wurde auch für **Living on water** nach etwa gleichem GISMO-Muster ein adäquates Nutzungs- und Bestandsraumbuch entwickelt.

CAD-basierte Raumbücher besitzen den methodischen Mangel, dass die Bauplanung erst mit der Zeit eine fortschreitende Verfeinerung der Information erfährt. Der Architekt und die Fachplaner haben es mit einer Planungsunschärfe zu tun, die durch jeden weiteren Planungsschritt immer kleiner wird. In einzelnen Planungsphasen und auch abhängig vom Gewerk wird jeweils nur so genau geplant, wie die aktuell erforderlich ist. In den folgenden Planungsschritten wird dann die zunächst unscharf belassene Information schrittweise präzisiert bis hin zu einer Genauigkeit, die jede Unschärfe ausschließt. Gerade bei diesem letzten Planungsschritt, wird häufig das Arbeitsinstrument gewechselt. Während das CAD-System häufig nur generische Konstruktionsdaten nutzt, verarbeiten die AVA-Prozesse (Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung) meist nur alphanumerische Informationen.

Die regelmäßig in der Ausschreibung anzutreffende Formulierung "oder gleichwertig" zeigt, dass der Planer nur relativ grobe Planvorgaben vorgibt und er es auch regelmäßig dem ausführenden Handwerker überlässt, die eigene Planungsunschärfe zu beheben.

Diese Rückkopplung von Produkt-, System- und Erfahrungswissen an die Planer und Eigner/Nutzer ist ein wesentlicher Aspekt des "handwerksadäquaten Bestandsraumbuches". Wie weiter oben dargestellt, gehört der ausführende Handwerker als Einziger zu der Berufsgruppe, die während der Nutzungsphase ein Bauobjekt nicht nur im Sinne von "Wiederherstellung des Ist-Zustandes" betreut, sondern durch Umbau-, Modernisierungs- und Nachrüstungsarbeiten gestaltend in diesen Prozess eingreift. Es liegt daher nahe, diese auf den Lebenszyklus eines Gebäudes ausgerichtete Dokumentationsaufgabe, von vornherein auf die Zielgruppe Handwerker/Geselle auszurichten.

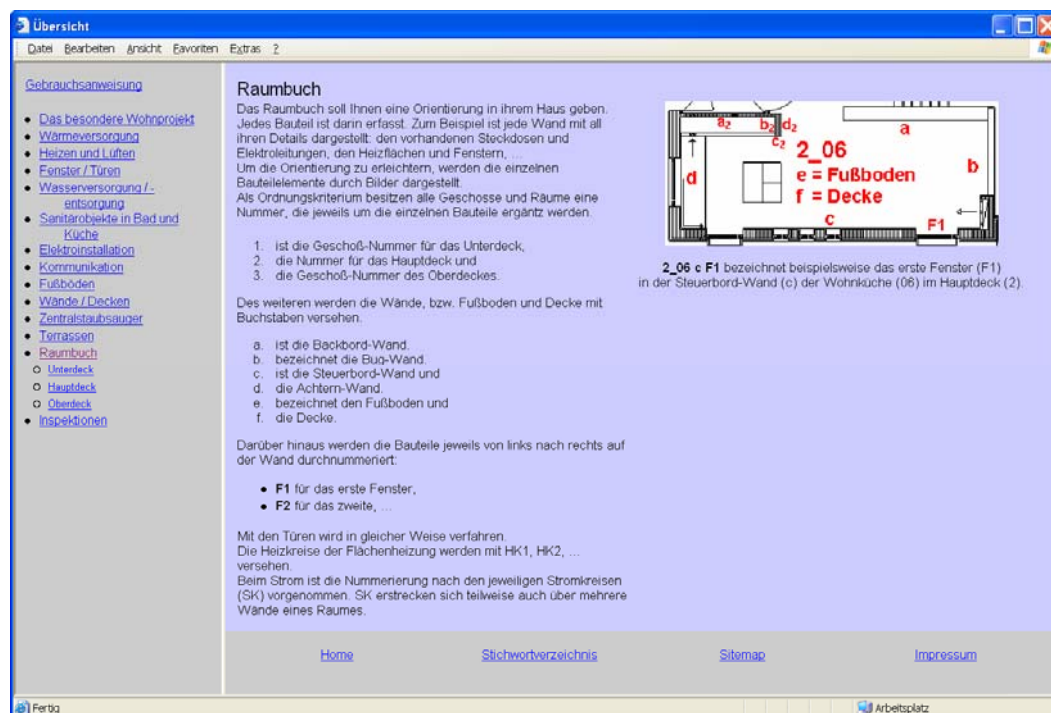


Abb. 10-3 Raumbuch Schwimmhaus

das Deckblatt dieses Unterkapitels Raumbuch zeigt im Gegensatz zur gewerke- oder elementweisen Beschreibung eines Bauwerks ein Informationssystem, das Dokumente und Beschreibungen nach Räumen getrennt auflistet. Es dokumentiert all die

Informationen, die in Bauzeichnungen nur sehr umständlich zu erfassen wären, im Ergebnis die Pläne unübersichtlich machen. Räume erfüllen für eine bestimmte Funktion, die sich primär aus den spezifischen Eigenschaften der Bauteile ergibt. Aus Funktion und Raum ergibt sich die Nutzung. Was liegt näher, als von vornherein eine Datenstruktur zu wählen, die den Raum, der im Mittelpunkt der Nutzung steht, beschreibt.

Auf einer Basisseite aus dem Kapitel "Technikraum" erkennt man in dem geöffneten PopUp-Fenster die Bauelemente, die zu der "Wand Achtern" gehören. Durch Scrollen werden die einzelnen Bauelemente bzw. wird der Schichtenaufbau etwa von Wänden in Realbildsequenzen mit Kurzbeschreibung dokumentiert.

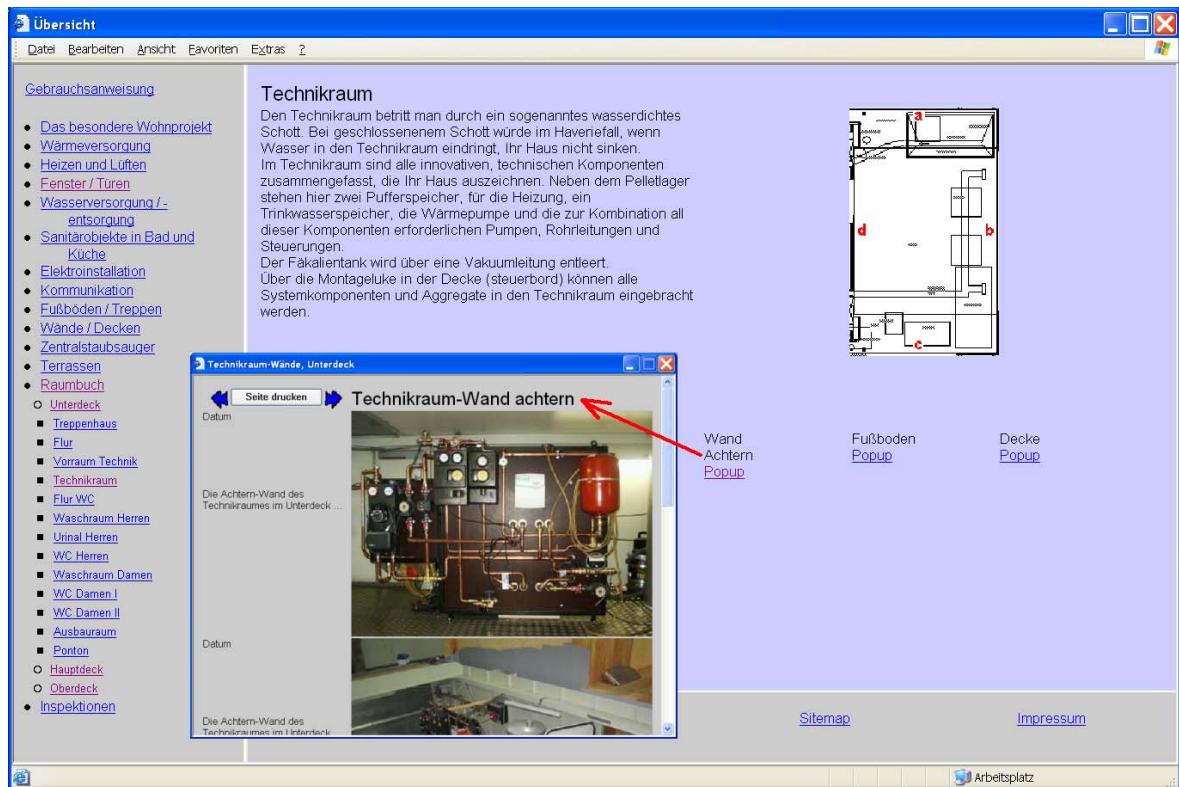


Abb.10-4 Infoseite Technikraum

Bei dieser Grundstruktur ist leicht nachvollziehbar, das ein Handwerker, der etwa in 5 oder 10 Jahren eine zusätzliche Elektroleitung in einem Raum des **Living on water** - Hauses verlegen wird, die einzelnen Arbeitsschritte ebenfalls in Bildern festhält und diese Dokumente, ggf. mit Kommentaren versehen, in das System einpflegt.

Der Kunde besitzt dadurch immer ein aktuelles Eigner-Handbuch.

Die handwerkliche Leistung besteht folglich aus der praktischen Tätigkeit und der Dokumentationsleitung, die als Grundlage für die Qualitätssicherung und Werthaltigkeit des Objektes dient. Handwerkspolitisch ist die anspruchsvolle Dokumentationsarbeit ein Beitrag zu Verbesserung der Attraktivität der Handwerksarbeit und wertet somit die kreative Handarbeit qualitativ auf.

Weitergehende Informationen zu dem schwimmenden Haus finden Sie im Internet unter: www.livingonwater.de.

11.3 Fortschreibung des Verwertungsergebnisses

Das Programm und die Datenbank LEGEP wird durch das Verlagshaus WEKA vertrieben und betreut. Die Weiterentwicklungen des Werkzeugs für den Einsatz im Baubestand werden vom Verlag als zeitgemäße Produkterweiterung verstanden und die Komponenten

im Verlagsprogramm angeboten. Geplant ist für 2007 die Veröffentlichung der Bestandselemente mit Angaben über spezifische Risikostoffe, bzw. Sanierungselementen in einem eigenen Jahrbuch.

11.4 Arbeiten, die keine Lösungen gefunden haben

Die Frage des Zugangs zu Internetplattform stellte sich als zentrales Sicherheitsproblem in den beteiligten Unternehmen heraus. Die Befürchtungen der Unternehmen mit Plattformlösungen das betriebsinterne Rechnernetz zu gefährden, müssen ernst genommen und gelöst werden.

Das grundsätzliche Problem von Softwareprogrammen, die entweder lokal oder nur im Internet betriebsfähig sind, wird durch eine neue Generation von Programmiersprachen, z.B. Dot-Net von Microsoft gelöst werden. Diese Programme werden in beiden Betriebsumgebungen lauffähig sein.

11.5 Einhaltung von Kosten und Zeitplan

Die Kosten wurden eingehalten.

Die Projektlaufzeit wurde auf Antrag um drei Monate verlängert.

12 Glossar

12.1 Allgemeine Begriffe

Baustoff

Für das Bauen bestimmter Stoff, dessen Abmessungen für das daraus herzustellende Bauhalbzeug, Bauteil, Bauwerksteil oder Bauwerk nicht maßgebend sind. Baustoffe sind Zement, Sand, Kies, Wasser, nicht zugeschnittenes Holz und dgl.

Bauhalbzeug

Aus der Verarbeitung von Baustoffen entstandenes Erzeugnis, dessen Abmessungen in seiner weiteren Verwendung in einer oder zwei Richtungen unverändert bleiben. Bauhalbzeuge sind Profile, nicht abgelängter Baustahl, Kabel, Bretter und dgl.

Bauprodukt = Konstruktionsprodukt ^[DIN1080]

Ein Baustoff oder Bauhalbzeug, dessen Gebrauchseigenschaften durch Normung oder Bauzulassung genau bestimmt sind. Ein Hersteller übernimmt die Garantie für die definierten Gebrauchseigenschaften. Die europäische Bauprodukten-Richtlinie fasst den Begriff unter dem juristischen Aspekt weiter und versteht unter dem Bauprodukt Erzeugnisse vom Stoff über das Bauteil bis hin zum Fertighaus, d.h. alles was als Bauprodukt in den Handel kommen kann.

Bauteil

Bauprodukt, das als bestimmte Einheit ausgebildet ist und in allen diesen Dimensionen festgelegte Größen hat. Bauteile sind Fenster, Türen, Geräte und dgl. Im Gegensatz zu einem Element umfasst das Bauteil nicht die Nebenleistung, die es für den eingebauten Zustand benötigt.

Bauelement (identisch mit Bauwerksteile)

Bauelemente sind Bauteile und Bauprodukte in einem Katalog, d.h. die Beschreibung des fiktiven oder realen Bauteils im Bauwerk mit einer bestimmten Funktion. Bauelemente sind Dächer, Decken, Außenwände, Innenwände, Heizungsanlagen und dgl.. Je nach Komplexität der Zusammensetzung werden unterschieden: Makroelemente, Grobelemente, Feinelemente. Bauelemente werden im eingebauten Zustand betrachtet und repräsentieren neben der stofflich-konstruktiven bzw. systemtechnischen Lösung auch die Herstellungs- und Einbautechnologie.

HOAI Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

Die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure beschreibt den Leistungsumfang eines Gesamtwerkes, das ein Architekt oder Ingenieur bei Beauftragung zu erbringen hat. Es werden bei Architekten neun Leistungsstufen unterschieden.

TGA Technische Gebäude-Ausstattung

Die technische Gebäudeausstattung umfasst die Heizungs-, Klima-, Lüftungs-, Elektro- und Sanitärausstattung eines Gebäudes.

12.2 Allgemeine ökologische Begriffe

Ökologie/ökologisch

Ökologie ist die Lehre von den Beziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt.

Bauökologie/bauökologisch

Die Bauökologie untersucht und bewertet die Wechselwirkungen zwischen Bauprodukten und Bauwerken und der Umwelt. Sie erstellt umfassende Energie- und Stoffflussbilanzen und untersucht die Auswirkungen von Ressourcenabbau und Einträgen von Stoffen in die

Natur. I.d.R. werden Energie- und Stoffströme aggregiert und bewertet, die typische Betrachtungsebene ist der Lebenszyklus von Bauwerken.

Baubiologie/baubiologisch

Die Baubiologie untersucht die Wechselwirkung zwischen der gebauten Umwelt und dem Menschen (i.d.R. als Einzelindividuum im Sinne von Bewohner, Nutzer, Bauarbeiter). Ziel ist der Schutz der Gesundheit und Behaglichkeit der Einzelpersonen sowie von kulturellen Werten. I.d.R. werden Risiken für die Umwelt und Gesundheit lokalisiert, die typische Betrachtungsebene ist der Arbeitsplatz bzw. der Arbeitsraum.

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit im Sinne der deutschen Übersetzung für das Leitbild „sustainable development“ bedeutet die Sicherung der dauerhaften und zukunftsverträglichen Entwicklung, die einerseits die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt ohne andererseits zu riskieren, dass künftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht befriedigen können (Verteilungsgerechtigkeit). Nachhaltigkeit besitzt neben der ökologischen auch eine ökonomische und eine soziale Dimension.

nachhaltiges Wirtschaften

Wirtschaftliches Wachstum, welches auf Industrien und industrielle Arbeitsweisen aufbaut, die erneuerbare Ressourcen einsetzen und die irreversible Nachteile für die Umwelt gering halten bzw. vollständig zu vermeiden versuchen.

Umwelteinwirkung

Durch Menschen (antropogene) oder anderweitige (z.B. geogene) verursachte Einflüsse auf die Umwelt.

LEGEP

Lebenszyklus-Gebäude-Planung

Ausführungsbeschreibung

Beschreibung eines Bauvorhabens mit aus dem Elementkatalog übernommenen Konzeptbeschreibungen, gegliedert nach Elementen in einzelne Abschnitte.

Wirkungsbilanz

Ergebnis der Bewertung der kumulierten Energie- und Stoffflüsse (Öko-Inventar) für ein Bauwerksteil nach dem LEGEP-Ökobilanzierungsprogramm.

Mit der Wirkungsbilanz wird die Umwelteinwirkung evaluiert und dargestellt. Damit lassen sich verschiedene Ausführungsvarianten vergleichen, ökologische Schwachstellen aufdecken sowie Handlungsoptionen und Verbesserungsvorschläge ausarbeiten. Wirkungsbilanzen können für ein Bauwerk, ein Bauwerksteil, ein Bauteil oder eine Position durchgeführt werden.

Objektgliederung

Die Objektgliederung erlaubt große und komplexe Projekte in Teilobjekte zu zerlegen und ihnen die einzelnen Teilleistungen zuzuordnen.

12.3 Begriffe der Hardware und Software

Schnittstelle

Eine Schnittstelle ist ein in einem Programm eingebauter Programmteil, der Informationen in einem festgelegten Format importieren oder exportieren kann.

Format

Ein Format oder Datensatzaufbau legt die Gliederung einer Informationsdatei fest, nach der eine Schnittstelle die enthaltenen Informationen einlesen kann. Bekannte Schnittstellen sind GAEB, RTF, Datannorm, DXF.

GAEB Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen

Der gemeinsame Ausschuss Elektronik im Bauwesen hat sich die Aufgabe gestellt, die Rationalisierung im Bauwesen mittels der automatisierten Datenverarbeitung zu fördern. Ihm gehören Vertreter der öffentlichen und privaten Auftraggeber, der Architekten und Ingenieure sowie der bauausführenden Wirtschaft an. Es sollen die Voraussetzungen für eine integrierte Datenverarbeitung bei der Durchführung von Baumaßnahmen geschaffen werden. Dazu gehört, dass bei der Planung und Baudurchführung zwischen den Partnern im Verlauf des Baugeschehens auszutauschende Daten klassifiziert, vereinheitlicht und mit Kennungen versehen werden.

Momentan werden besonders die Kennungen 81 bis 86 benutzt, die die Regelungen für den Datenaustausch von Leistungsverzeichnissen systematisieren.

GAEB 2000

Eine Schnittstelle ist ein in einem Programm eingebauter Programmteil, der Informationen in einem festgelegten Format importieren oder exportieren kann.

RTF Rich Text Format

Das RTF ermöglicht die Übergabe von formatiertem Text plattformunabhängig. D.h. sowohl UNIX, MAC wie auch Windows können dieses Format lesen. Formatierter Text bedeutet FETT, Unterstrichen, Schriftgrößen, Schriftarten etc.

12.4 Begriffe der Elementmethode

Neubauelement

Neubauelemente beschreiben Teile von zu errichtenden Bauwerken im eingebauten Zustand. Sie repräsentieren somit sowohl Bauprodukte als auch Bauleistungen. Neubauelemente werden aus Leistungspositionen zusammengesetzt.

Bestandselement

historisches Konstruktionselement (Teil des historischen Konstruktionskatalogs, der für die Beschreibung des Gebäudebestands entwickelt worden ist. Bestandselemente beschreiben Teile von existierenden Bauwerken wie der Katalog sie vorhält nach den Vorgaben aus Konstruktionsbüchern/-zeitschriften. Das Bestandselement ist zunächst idealisiert und nicht mit dem Element im eingebauten Zustand identisch.

Sie ergänzen die Neubauelemente und repräsentieren vorzugsweise heute nicht mehr übliche Baukonstruktionen und Haustechnikanlagen, die im Bestand anzutreffen sind. Sie dienen zur modellhaften Abbildung existierender Bauwerke im Rahmen der Planung von Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen.

Bestandselemente werden erst im Rahmen einer Ausbaustufe von LEGEP entwickelt. Nach einer Bewertung des Bauteils nach dessen realem baulich technischen Zustand (z.B. Abnutzungsgrad) können die Maßnahmen der Bestandsveränderungen über die Kombination von Instandsetzungs-, Abriss- und Neubauelementen beschrieben und beurteilt werden.

Zustandsklassifizierung

Ein Diagnoseinstrument zur Beschreibung des Zustands der Bausubstanz und der technischen Anlagen. Als Referenz der Zustandsklassifizierung dient das „Bestandselement“, welches in verschiedene festgelegte Abnutzungsklassen eingestuft wird.

Zustandselement

Das Zustandselement beschreibt ein Bauteil im realen Gebäude über einer Zustandsklassifizierung. Diese erfolgt nach der Zustandsbewertung eines Bestandselements in verschiedene Klassen. Somit ist das Zustandselement ein Abbild des real vorhandenen Bauteils.

Maßnahmenklassifizierung

Aus der Zustandsbeschreibung werden Maßnahmen abgeleitet und vorgegeben, um ein Zustandselement und damit ein Bauteil instand zu setzen. Dies bedeutet den ursprünglichen baulichen Ausgangszustand des Bauteils wieder herzustellen. resultieren

Instandsetzungselement

Instandsetzungselemente repräsentieren den Aufwand an Bauprodukten und Bauleistungen im Rahmen der Instandhaltung von Bauteilen und Haustechnikanlagen. Sie umfassen „kleine“ Instandsetzungen, wie den Anstrich von Fenstern und „große“ Instandsetzungen im Sinne des Austausches von Schichten oder Teilen (input und output).

Alternativ kann ggf. eine Instandsetzung über ein Abrisselement und ein Neubaelement beschrieben werden. Ggf. kann die Entwicklung zusätzlicher Sanierungs- und Modernisierungselemente zweckmäßig sein.

Reinigungselement

Das Reinigungselement repräsentiert den Aufwand für die Dienstleistung Reinigung. I.d.R. ist der Aufwand an Wasser und Reinigungsmitteln/funktionale Einheit relevant. I.d.R. werden Reinigungselemente den Fenstern und den Bodenflächen zugeordnet, ggf. auch Außenflächen.

Wartungselement

Das Wartungselement repräsentiert den Aufwand für die Dienstleistung Wartung. I.d.R. werden Wartungselemente den Haustechnikelementen zugeordnet.

Rückbauelement

Rückbauelemente repräsentieren den Aufwand für den Rückbau und die dabei anfallenden Stoffströme. Ggf. muss das Rückbauelement ein oder mehrere Trennungs- und Sortierungsszenarien umfassen oder spezifisch für diese angegeben werden. Das Rückbauelement kann einen selektiven Rückbau im Rahmen einer Instandsetzungsmaßnahme betreffen, als auch den Rückbau beim Totalabbruch des Gebäudes.

Kostenberechnung nach Elementen

Berechnung der Kosten der Ausführungsbeschreibung des Bauvorhabens mit aus dem Elementkatalog übernommenen Kostenrichtwerten der Positionen. Die Richtkosten auf der Stufe der Berechnungselemente werden summiert und durch die Elementmenge geteilt. So ergeben sich die Richtkosten pro Element.

12.5 Begriffe des Bauunterhalt**Bewertung (wirtschaftliche)**

Die Bewertung von Gebäuden gibt die wirtschaftlich relevanten Grundlagen für die Durchführung von Maßnahmen zur Erhaltung der Bausubstanz, wie z.B. die aus dem Ertrag für die Erhaltung zur Verfügung stehenden Mittel oder den Nachweis der Abbruchreife. (Empfehlung SIA 269).

Bewertungsmethoden

Hilfsmittel zur Ermittlung der Restwerte und Erneuerungskosten.

Lebensdauer

Begriff aus der technischen Wertermittlung (Sachwert), bezeichnet die voraussichtliche Lebenserwartung von Gebäuden oder Teilen davon. Die technische Lebensdauer ist dann erreicht, wenn das Bauteil die gedachte Funktion nicht mehr erfüllen kann und eine Reparatur auch technisch unmöglich ist. Die Grenze der Lebensdauer eines Gebäudes ist dann erreicht, wenn die Mehrheit von Bauteilen in technisch, wirtschaftlicher Hinsicht die Grenze der Lebensdauer überschritten hat.

Bewirtschaftung

Gesamtheit der Maßnahmen und Aktivitäten zur sachgerechten Nutzung zum Betrieb eines Gebäudes, insbesondere auch unter dem Aspekt der Werterhaltung.

Erhaltung

Gesamtheit der Maßnahmen, um den baulichen Zustand von Bauwerken zu erfassen, zu beurteilen und zu bewahren (Empfehlung SIA 269).

Werterhaltung

Maßnahmen am Bau, um bestehende Werte zu erhalten. In der Fachsprache: Unterhalt + Instandsetzung.

Wertvermehrung

Maßnahmen (z.B. Komfortsteigerung), um den Benützungswert eines Gebäudes über seinen ursprünglichen Wert hinaus zu steigern.

Instandhaltung

Vorbeugende Maßnahme zur Wahrung eines Sollzustandes. Es wird unterschieden zwischen Instandhaltung, Unterhalt und Instandsetzung.

Instandsetzung

Jene in größeren unregelmäßigen Abständen anfallenden Maßnahmen zur Behebung von baulichen Mängeln infolge Bewitterung, Alterung, Abnutzung, die zur Erhaltung des widmungsgemäßen (ursprünglichen) Zustandes des Gebäudes erforderlich sind. Kontinuierliche Maßnahmen in Jahres- oder Dekadenabständen, um Bauteile nach ihrer Abnutzung zu ersetzen. Ziel ist die Sicherung der Gebäudesubstanz über lange Zeiträume.

Reparatur

Die Beseitigung laufend eintretender Schäden, deren Eintritt nicht unmittelbar vorhersehbar ist und die nur nach statistischen Methoden der Wahrscheinlichkeit einzukalkulieren sind. Darunter fallen sowohl Glasbruch wie defekte Schlösser, Wasserrohrbrüche, Sturmschäden, Brände u.ä..

Schönheitsreparaturen

Jene Erhaltungsarbeiten, deren Unterlassung keine Einflüsse auf die technische Lebensdauer des Gebäudes oder einzelner Bauteile ausübt und/oder die Benutzbarkeit des Gebäudes herabsetzt.

Restaurierung

Wiederherstellung eines früheren Zustandes der Bausubstanz, vor allem bei inventarisierten oder geschützten Bauobjekten.

Sanierung

Bauliche Maßnahme zur Behebung bautechnischer oder funktionieller Mängel mit zum Teil wesentlichen Eingriffen in die bestehende Gebäudesubstanz. Die Maßnahme betrifft Schäden aufgrund von Konstruktionsversagen (Trockenlegung, Betonsanierung) oder Gesundheitsgefährdungen (Asbestsanierung, PAK-Sanierung).

Substanzerhaltung

Erhalten und/oder Wiederherstellung vorhandener Werte oder Qualitäten.

Erneuerung

Änderung der Bausubstanz infolge veränderter Bedürfnisse, Mängel oder Schäden der Bausubstanz, unbefriedigender Vertragslage oder behördlicher Auflagen. Erneuerungsmaßnahmen bewirken in der Regel eine Erhöhung des Qualitätsniveaus und sind meist wertvermehrende Maßnahmen (Empfehlung SIA 269). Der Begriff Erneuerung ersetzt immer häufiger auch den Oberbegriff Renovierung.

Feindiagnose

Instrument im Bereich der Erhaltung und Erneuerung, bestehend aus gründlicher Besichtigung und Auswertung vorhandener Unterlagen. Vorschlag für die Bildung von Maßnahmepaketen.

Grobd Diagnose

Instrument im Bereich der Erhaltung und Erneuerung, bestehend aus kurzer Besichtigung und Besprechung mit dem Eigentümer. Die Vorgehensberatung umfasst einen schriftlichen Bericht, in dem abgeklärt wird, wann, wie, durch wen, mit wem und zu welchen Kosten Maßnahmen durchgeführt werden.

Modernisierung

Modernisierung ist die Anpassung vorhandener Wohngebäude und Wohnungen an die technischen, hygienischen und wohnkulturellen Fortschritte, insbesondere durch bauliche Maßnahmen, die den Gebrauchswert oder die allgemeinen Wohnverhältnisse auf Dauer verbessern.

Umbau

Änderung der Bausubstanz infolge veränderter Bedürfnisse ohne Volumenvergrößerung des Bauwerks.

Umnutzung

Änderung der Zweckbestimmung eines Gebäudes. Synonym von Nutzungsänderung.

Unterhalt

Maßnahmen zur Aufrechterhaltung eines genügenden Zustandes; erfolgt laufend oder in periodischen Zeitintervallen, z.B. Wartung der Haustechnik oder baulicher Unterhalt.

Bauunterhaltungskosten

Unterbegriff der Baunutzungskosten nach DIN 18960. Bauunterhaltungskosten sind Personal- und Sachkosten zur Bewahrung und Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit und Betriebsbereitschaft von Gebäuden und dazugehörigen Anlagen durch Verhütung oder Beseitigung von Mängeln und Schäden, die auf Abnutzung, Alterung und Witterungseinwirkung zurückzuführen sind. Ausdrücklich nicht zu den Bauunterhaltungskosten, sondern zu Betriebskosten zählen Reinigung und Pflege von Verkehrs- und Grünflächen, Wartung und Inspektion der haus- und betriebstechnischen Anlagen.

Nicht zu den Bauunterhaltungskosten gehören Maßnahmen zur Nutzungsänderung von Gebäuden, jedoch sind Modernisierungsmaßnahmen, sofern das Wirtschaftsgut von der Substanz und Gebrauchsfähigkeit keine Änderung erfährt, als solche einzustufen.

Wartung

Maßnahmen zur Wahrung des Soll-Zustandes im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit. Kontinuierliche Maßnahmen in Monats- oder Jahresabständen, um die technische Funktionsfähigkeit von mechanischen, sanitären, elektrischen und feuerungstechnischen Geräten sicherzustellen. Ziel ist einerseits ein störungsfreier Betrieb des Gebäudes, andererseits die Früherkennung von Schäden und deren Reparatur an technischen Anlagen. Die Wartung beinhaltet Tätigkeiten an haus- und betriebstechnischen Anlagen, die in der Regel eine besondere Fachkenntnis voraussetzen, wie
Ein- und Nachstellen,
Nachfüllen von Betriebsstoffen,
Auswechseln von Verschleißteilen,
Ausbessern und Austauschen von fehlerhaften Bauteilen bzw. Kleinreparaturen.
Die Kosten der Wartung sind als Betriebskosten einzustufen.

Reinigung

Kontinuierliche Maßnahmen im Tages-, Wochen- und Monatsrhythmus, ausschließlich Bauteiloberflächen betreffend, vor allem Böden, Türen, Fenster und Sanitärgegenstände. Ziel ist einerseits die Hygiene der Räume und des Gebäudes zu sichern, andererseits durch Schutzmaßnahmen die Lebensdauer zu verlängern.

13 Literaturverzeichnis

- [IBA84] : IBA GmbH (Hrsg.) Sanierung von Holzbalkendecken, Reihe: Bausteine zur Selbsthilfe, Berlin, 1984
- [STABU] Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- [IMPE99] Gertec, Utec: Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein. Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999
- :[Schmi200 Schmitz et.al., Baukosten 2004 Instandsetzung, Sanierung, Modernisierung/Umnutzung', Essen 2004
- [Sir05] sirAdos Ausschreibungskatalog „Altbau“ 2005
- [Ned04]. Neddermann, Rolf, Kostenermittlung im Altbau, München 2005
- [BKI01] Baukosteninformationsdienst Altbau, Stuttgart 2001
- [IWU 87]] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997
- [STABU] Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
- [ENQ99] Kohler, Niklaus; Hassler, Uta; Paschen, Herbert (Hrsg.): Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages“. Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York 1999
- [IMPULS99] Gertec, Utec: Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein. Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999
- [IWU1997] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997
- [IMPULS99] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997:
- [LEGEP04] Anwendung von LEGEP auf den Gebäudebestand - Vorstudie zur Erhebungsmethodik
- [DIN276] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN 276: Kosten im Hochbau. Beuth Verlag, Berlin, 1993-06
- [BKI2002] [BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): BKI Bildkommentar DIN 276. Kosten im Hochbau. BKI Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammer, Stuttgart, 2002]
- [WEISS85] F. Knut Weiß: Normengerechtes Bauen. DIN 276, DIN 277. Kosten, Grundflächen und Rauminhalte von Hochbauten. Köln: R. Müller, 1995
- [LEGEP04] Anwendung von LEGEP auf den Gebäudebestand - Vorstudie zur Erhebungsmethodik
- [IWU1997] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 22 - 76
- [IMPULS99] Gertec, Utec: Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein. Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999
- [ENQ99] Kohler, Niklaus; Hassler, Uta; Paschen, Herbert (Hrsg.): Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages“. Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York 1999.
- [IWU23] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 23
- [IWU25] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 25
- [IWU51] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 55

- [IWU65] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 65
- [IMPULS99] Gertec, Utec: Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein. Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999
- [IWU27] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 27
- [ENQ99] Kohler, Niklaus; Hassler, Uta; Paschen, Herbert (Hrsg.): Stoffströme und Kosten in den Bereichen Bauen und Wohnen. Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages“. Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York 1999.
- [IWU29] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 29
- [IWU29] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 29
- [IWU29] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 29
- [IWU31] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 31
- [IMPE69F] Gertec, Utec: Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein. Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999: S. E 69 F
- [IWU33] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 33
- [IWU33] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 33
- [IWU59] IWU Institut Wohnen und Umwelt: Die Heizenergie-Einsparmöglichkeiten durch Verbesserung des Wärmeschutzes typischer hessischer Wohngebäude, Darmstadt 1997: S. 59
- [IMPE77F] Gertec, Utec: Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein. Wärmetechnische Gebäudesanierung in Schleswig-Holstein. Investitionsbank Schleswig-Holstein, 1999: S. E 77 F
- [LEGEP04] Anwendung von LEGEP auf den Gebäudebestand - Vorstudie zur Erhebungsmethodik
- [VOLG] Volger, K.,Haustechnik: Grundlagen, Planung, Ausführung; Teubner Verlag, Stuttgart; erschienen seit 1958
- [PIST-1] Pistohl, Wolfram, Handbuch der Gebäudetechnik Band 1, 2.Aufl., Werner Verlag Düsseldorf, erschienen seit 1997
- [PIST-2] Pistohl, Wolfram, Handbuch der Gebäudetechnik Band 2, 2.Aufl., Werner Verlag Düsseldorf, erschienen seit 1996
- [RECKN-SPR] Recknagel, H.; Sprenger, E., Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik; hrsg. von Ernst-Rudolf Schramek. Oldenbourg München Wien. erschienen seit 1896
- [WELLPOTT] Wellpott, Edwin; Technischer Ausbau von Gebäuden, Kohlhammer Verlag Stuttgart ; unterschiedliche Ausgaben von 1972 - 2000
- [SAGE-] Sage, Konrad; Handbuch der Haustechnik Bd. 1 / hrsg. von Konrad Sage. Ullstein – Frankfurt, Berlin; 1967

- [SAGE-II] Sage, Konrad; Handbuch der Haustechnik Bd. 2 / hrsg. von Konrad Sage. Bertelsmann – Berlin, München, Gütersloh; 1971
- [FEUR1] Feurich, Hugo, Sanitärtechnik, 9. Auflage, Düsseldorf 2005
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG71] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1971
- [PIST-1] Pistohl, Wolfram, Handbuch der Gebäudetechnik Band 1, 2.Aufl., Werner Verlag Düsseldorf, 1998
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG71] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1971
- [PIST-1] Pistohl, Wolfram, Handbuch der Gebäudetechnik Band 1, 2.Aufl., Werner Verlag Düsseldorf, 1998
- [VOLG58] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1958
- [VOLG71] Volger, K.,Haustechnik, Teubner Verlag, Stuttgart 1971
- [PIST-1] Pistohl, Wolfram, Handbuch der Gebäudetechnik Band 1, 2.Aufl., Werner Verlag Düsseldorf, 1998
- [LEGEP04] Anwendung von LEGEP auf den Gebäudebestand - Vorstudie zur Erhebungsmethodik
- [WEBER01] Untersuchungsstrategie und – umfang bei Rückbaumassnahmen/Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe Pforzheim 2001
- [SHALL99] Umweltbewußt modernisieren und renovieren, Schwäbisch Hall 1999
- [BAKA04] BAKA-Schriftenreihe: Der Modernisierungsberater und BAKA-Praxis, Berlin 2004
- [NRW95] Landesinstitut für Bauwesen und angewandte Bauschadensforschung, Ratgeber 1 Typische Schadenspunkte an Gebäuden, Aachen 1995
- [POT85] Potyka, Zabrana Pflegefall Althaus München 1985
- [IPBAU93] Bundesamt für Konjunkturfragen, Impulsprogramm BAU, Bern 1993
- [DUEG98] Zentralschweizerisches Technikum Luzern, Diagnosemethode für die Unterhalts- und Erneuerungsplanung verschiedener Gebäudearten, Bern 1997
- [MER97] Bundesamt für Wohnungswesen, MER HABITAT; Grenchen 1997
- [DUEGA97] Zentralschweizerisches Technikum Luzern, Diagnosemethode für die Unterhalts- und Erneuerungsplanung verschiedener Gebäudearten, Bern 1997
- [epiqr03] CalCon GmbH, epiqr-Software, VAGEN 2003
- [SSB05] BAKA e.V., Stärken-Schwächen-Barometer, Berlin 2005
- [IP BAU] Impulsprogramm IP BAU, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern
- [HALTER22] sia. Bauerneuerung. Projektieren mit Methode. Doku D 0163. 2000 Zürich: S. 22
- [HALTER00] sia. Bauerneuerung. Projektieren mit Methode. Doku D 0163. 2000 Zürich
- [HALT24-1] sia. Bauerneuerung. Projektieren mit Methode. Doku D 0163. 2000 Zürich: S. 24: Verwaltungs- und Unterhaltsorganisation während Betrieb
- [HALTER25] sia. Bauerneuerung. Projektieren mit Methode. Doku D 0163. 2000 Zürich: S. 25
- [HALT24-2] sia. Bauerneuerung. Projektieren mit Methode. Doku D 0163. 2000 Zürich: S. 24: Projektorganisation für eine Erneuerung
- [KEL95] Keller Siegfbert, Baukostenplanung für Architekten, Wiesbaden 1995
- [AGÖF05] AGÖF-Katalog http://www.agoef.de/schadstoffe_allgemein/agoef_orientierungswerte.html
- [PROB00] Raimund Probst, Der gesetzlich verordnete Pilzschimmelzwang und die Styroporisierung der Bauten, in "Der Sachverständige", Jan./Febr. 2000, S. 17ff.
- [LGBER99] LG Berlin, Urteil vom 23. November 1999 - 65 S 94/99

- [RBBAU03] RBBau Stand 2003
- [BFR04] Baufachliche Richtlinien Gebäudebestandsdokumentation Stand 2004
- [BBR04] Kap. O, Erläuterungen zur Anwendung der Dokumentationsrichtlinie, bbr, 03/2004, Seite 3
Quelle:http://195.37.164.153/bauen/dokumentationsrichtlinie/Dokumentationsrichtlinie_BBR_Stand_03-2004.pdf
- [EIG97] Anleitung zur Erstellung eines Eigner-Handbuches, entsprechend den Forderungen der Richtlinie des Europäischen Parlaments über Sportboote 94/25/EG unter Berücksichtigung der harmonisierten europäischen Norm EN 10240 "Handbuch für den Schiffsführer"; Deutscher Boots- und Schiffbauer-Verband (Hrsg.), Hamburg, 1997, Seite 0-3f.
- [ABEL01] Abel, R., Paland, S, Gebrauchsanweisungen für Wohnungen und Einfamilienhäuser - Exemplarische Beispiele, Stuttgart 2001
- [SCHNA97] Schnapauff, V., Richter-Engel, S. Gebrauchsanweisung für Häuser - Gliederungsvorschläge und Textbausteine zur Abfassung einer Gebrauchsanweisung für Eigentümer und Mieter, Stuttgart 1997
- [PFLU01] Pfluger, R; Feist, W; Ludwig, S; Otte, J; Das kostengünstige mehrgeschossige Passivhaus in verdichteter Bauweise. Abschlussbericht. Tl.4. Nutzerhandbuch für den Geschosswohnungsbau in Passivhaus-Standard, Stuttgart 2001
- [PFLU01] Pfluger, R; Feist, W; Ludwig, S; Otte, J; Das kostengünstige mehrgeschossige Passivhaus in verdichteter Bauweise. Abschlussbericht. Tl.4. Nutzerhandbuch für den Geschosswohnungsbau in Passivhaus-Standard, Stuttgart 2001, Teil A S. 2
- [PFUL01] Pfluger, R; Feist, W; Ludwig, S; Otte, J; Das kostengünstige mehrgeschossige Passivhaus in verdichteter Bauweise. Abschlussbericht. Tl.4. Nutzerhandbuch für den Geschosswohnungsbau in Passivhaus-Standard, Stuttgart 2001 Teil B S. 2
- [ARGE05] Schulze Darup-Burkhard, Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10, Osnabrück 2005
- [KIM04] Schneider Friedhelm, Kirchliches Immobilienmanagement, Darmstadt 2004
- [KOE06] König, Holger, Mandl, Wolfgang, Baukostenatlas, Wohnungsbau, Baubestand, Kissing 2006
- [DIN1080] DIN 1080-1 „Begriffe, Formelzeichen, Einheiten im Bauingenieurwesen“