



MASTERARBEIT

ASPEKTE DER INSTANDHALTUNGS- UND INSTANSETZUNGSARBEITEN EINER INDUSTRIEIMMOBILIE AM BEISPIEL DER MONDI BAGS AUSTRIA GMBH AM STANDORT ZELTWEG

Verfasser

Fischer Gernot Franz, BSc

Vorgelegt am

Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb

Betreuer

Univ. Prof. DI. Arch. Hans Lechner

Mitbetreuer

DI. Andreas Ledl

Graz, am

04.06.2012

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mir im Zuge meiner Ausbildung an der TU-Graz und während der Durchführung meiner Masterarbeit stets mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind und mich unterstützt haben.

Besonders möchte ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Hans Lechner sowie Herrn Dipl.-Ing Andreas Ledl für die ausgezeichnete Betreuung während meiner Arbeit bedanken.

Weiters möchte ich mich bei den Führungskräften der Firma Mondi Bags Austria GmbH, insbesondere bei Herrn Alexander Fink, der diese Arbeit initiiert hat, bedanken. Großen Dank möchte ich an dieser Stelle auch Herrn Ing. Reinhard Gollner und Herrn Thomas Strauss aussprechen. Die beiden Herren haben mich im Zuge meiner Diplomarbeit tatkräftig unterstützt und sehr viele Anregungen, welche einen wesentlichen Beitrag zum Entstehen dieser geleistet haben, gegeben.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die immer ein offenes Ohr für mich hatten und mir dieses Studium erst möglich gemacht haben. Des Weiteren möchte ich mich bei meiner Freundin Heidi herzlich bedanken, die mich immer mit den richtigen Worten zu motivieren wusste. Großer Dank gilt auch meinen Geschwistern sowie Freunden und Verwandten, die mich in dieser doch recht anstrengenden Zeit tatkräftig unterstützt haben.

Kurzfassung

Die Masterarbeit befasst sich mit der Instandhaltung und Bewirtschaftung sowie mit der energetischen Optimierung eines Industriegebäudes am Beispiel der Firma Mondi Bags Austria GmbH am Standort Zeltweg.

Es wurde ein Konzept erarbeitet, welches aus Formblättern, Checklisten und einem zweiteiligen Auswertungsprogramm besteht. Damit ist es möglich, den aktuellen Gebäudezustand transparent zu machen. Außerdem erfolgte eine Untersuchung der bestehenden Druckluftanlage.

Die Formblätter beinhalten allgemeine Angaben zu den Bestandteilen der Gebäudebauteile. Daraus kann man entnehmen, welche Materialien verbaut wurden und wo in der Immobilie diese zu finden sind. Weiters wurde der U-Wert ermittelt, mit dem die Gesamtauswertung des Heizwärmebedarfes berechnet wurde. Außerdem ist es möglich, in diesen Formblättern Sanierungsvarianten einzugeben.

In den Checklisten sind Kriterien aufgelistet, anhand derer im Zuge einer Bauwerksbegehung bzw. –Begutachtung eine Diagnose erstellt wird. Es erfolgt eine Beurteilung des Zustandes der einzelnen Bauteile nach Prioritäten und Qualitäten. Das Ergebnis aus diesen Datenblättern wird herangezogen für die notwendigen Eingaben in dem zweiteiligen Bewertungsprogramm.

Der erste Teil des Auswertungsprogramms erfasst sämtliche Untersuchungsergebnisse aus den Checklisten. Des Weiteren werden die U-Werte übertragen. Diese vergleicht man mit den aktuellen Werten, welche durch die OIB vorgegeben sind. Aus der Gegenüberstellung folgt eine Qualitätsklasse für den vorhandenen U-Wert. Werte bezüglich der Nutzungsdauer des Bauteiles sowie der Tragfähigkeit und dem Anspruch auf Sicherheit finden ebenfalls in diesem Programmteil Eingang.

Im zweiten Programmteil werden sämtliche festgehaltenen Daten zu einem Gesamtergebnis zusammengefügt. Hier erfolgt die Eingabe der sogenannten Knockoutkriterien. Dies sind Kriterien, die aufgrund rechtlicher Gegebenheiten (Gesetze, Bescheide,..) unbedingt einzuhalten sind. Der Heizwärmebedarf des Gebäudes wird im Zuge der Erhebung der Gesamtgebäudequalität mit einbezogen.

Das Programm bietet den Vorteil, dass es vorhandene Mängel eindeutig zuordenbar abbildet und Gegenmaßnahmen getroffen werden können.

Die Untersuchung der Druckluftanlage erfolgte mittels Checklisten der Energie Schweiz (3-Schritte-Check). Darin werden Problemstellen, die an derartigen Anlagen auftreten können, beschrieben.

Quintessenz der Arbeit ist, dass eine jährliche Begehung und Bewertung der Immobilie erfolgen soll. Damit kann man sofort gegensteuern und Verschlechterungen vorbeugen.

Abstract

This Master thesis puts focus on the maintenance, management and energetic optimization of an industrial facility on the example of Mondi Bags Austria GmbH at the location Zeltweg.

A concept was compiled based on forms, checklists and a two-part evaluation program. That way, it is possible to make the current condition of the building transparent. Furthermore, a technical check of the existing compressed air system was done as well.

The forms provide general information about the components of the building-parts. Based on this, it is possible to get an overview about materials used and where to find them in the building. In addition, the coefficient of heat transmission was determined. Using this data, a total evaluation of the thermal energy was done. Further information such as upgrades of the components can be included.

In the course of site inspection or review, a building analysis can be done on the basis of different criteria, included in the checklists. Afterwards, a status evaluation of the individual components according to priorities and qualities is done. The results of these data sheets are necessary for the input into the two-part program.

The first part of the evaluation program contains all results from the checklists. In addition, the values of the coefficient of heat transmission are included as well. These values are compared with the guiding values, defined by the Austrian Institute for Building Technology (Österreichischen Institut für Bautechnik). In this way, a quality class for the existing coefficient of heat transmission is defined. Further values regarding the estimated service life of the components, the bearing strength and the safety standard are also considered.

In the second part of the program, the whole amount of the data is converted into to an overall result. The so-called knockout criteria are entered here. These are criteria which have to be observed strictly (laws, official notification,...). In the course of evaluation of the industrial facility, the heating requirements of the building are considered.

The program offers the advantage to visualize existing defects and to define appropriate countermeasures.

The technical check of the existing compressed air system was done on the basis of checklists from the Energie Schweiz (3-steps check), describing problem areas that may occur to such installations.

In conclusion, a site inspection and evaluation of the industrial building has to be done once a year. In this way, it is possible to react immediately and take effective counter measures.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Ausgangssituation	3
1.2	Zielsetzung.....	5
1.2.1	Ziele der Arbeit	6
1.3	Vorgehensweise und Prozessablauf	7
1.4	Der Auftraggeber - Mondi Bags Austria GmbH.....	9
1.4.1	Eckdaten des Unternehmens.....	10
2	Grundlagen	11
2.1	Rechtliche Grundlagen.....	12
2.1.1	Die OIB (rechtlich technische Grundlagen)	12
2.1.2	Rechtliche Grundlagen zur Energieeinsparverordnung	13
2.2	Organisatorische Grundlagen	17
2.2.1	Instandhaltung	17
2.2.2	Begriffe der Instandhaltung	18
2.2.3	Instandhaltungsziele.....	19
2.2.4	Nutzungskosten	19
2.2.5	Nutzungskosten im Lebenszyklus.....	20
2.2.6	Bereiche der Nutzungskosten	21
2.2.7	Kostenmanagement	22
2.2.8	Instandhaltungsstrategien	22
2.3	Notwendigkeit für ein Projektmanagement	25
2.3.1	Was ist ein Projekt.....	25
2.3.2	Projektphasen	27
2.3.3	Projekthandbuch und Organisationshandbuch	28
2.4	Technische Grundlagen	30
2.4.1	Betrachtung der vorhandenen Bauteile	31
2.4.2	Kriterien für technische und konstruktive Qualität	33
2.4.3	Kriterien Gesundheit und Komfort.....	34
2.4.4	Betrachtung der thermischen Bauwerkseigenschaften.....	36
2.4.5	Definition einiger Grundbegriffe	37
2.4.6	Betrachtung der technischen Energieverbraucher.....	38
2.5	Ökonomische Grundlagen.....	41
2.5.1	Grundlagen der Immobilienbewertung.....	41
2.5.2	Gründe für eine Immobilienbewertung.....	41
2.5.3	Kriterien Standort und Lagebetrachtung.....	42
2.5.4	Ökonomische Betrachtung einer Immobilie.....	47
2.5.5	Kriterien der ökonomischen Qualität.....	48
2.6	Grundlagen Gebäudeaufnahme	50
2.6.1	Flächendefinition nach ÖNORM B 1800.....	50
2.6.2	Erläuterung der Raumcodierung nach ÖNORM A 7010.....	52
3	Informationsstand am Standort Zeltweg	56
3.1	Die Gebäudeerhebung im Überblick.....	56
3.1.1	Eckdaten des Bauwerks	56
3.1.2	Pläne und Kennzahlen	58
3.2	Betrachtungsfelder der Instandhaltung.....	60
3.3	IST – Stand der Datenverwaltung.....	62
3.4	Situation der derzeitigen Energiekostenerhebung	63

4	Datenerhebung	64
4.1	Prozessablauf der Gebäudeanalyse.....	64
4.1.1	Formblatt Raumaufnahme.....	65
4.1.2	Formblatt Bestandsaufnahme und Sanierung.....	68
4.1.3	Formblatt Bauteilzusammenfassung.....	70
4.1.4	Checkliste Zustandserfassung.....	71
5	Analyse und Zusammenfassung der Kenndaten	73
5.1	Knockout - Kriterien.....	74
5.1.1	Rechtliche Anforderungen.....	75
5.1.2	Das statische Gutachten.....	78
5.1.3	Bewertung der vorhandenen Schäden.....	79
5.1.4	Sicherheitstechnische Anforderungen.....	81
5.2	Energetische Gebäudebewertung.....	83
5.2.1	Der Heizwärmebedarf.....	83
5.2.2	GEQ.....	84
5.2.3	Ergebnisse - GEQ.....	84
5.3	Das Analysemodell.....	96
5.3.1	Ziele des Analysemodells.....	96
5.3.2	Vorgehensweise Programmerstellung.....	96
5.3.3	Die Bewertungsskala.....	99
5.3.4	Bestandteile des Programms.....	101
6	Bewertung der Anlagen	107
6.1	Aufnahme anlagenspezifischer Werte.....	107
6.2	Druckluftanlagen allgemein.....	109
6.2.1	Lebenszykluskosten einer Druckluftanlage.....	110
6.2.2	Grundlagen für eine effiziente Druckluftherzeugung.....	110
6.2.3	Auslegung von neuen Anlagen.....	111
6.2.4	Rückgewinnung von Energie.....	112
6.2.5	Optimierung der Druckluftanlagen.....	113
7	Lösungsansatz zusammenfassend	114
7.1	Annahmen im Zuge der energetischen Untersuchung.....	115
7.2	Grenzen der Bewertung.....	115
7.3	Steuerung und Regelung von Anlagen.....	116
7.3.1	Ergebnisse aus den durchgeführten Maßnahmen Druckluft.....	117
7.3.2	Ausblick.....	117
8	Literaturverzeichnis	118
9	Anhang	121

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Instandhaltungsplanung und Kontrolle (in Anlehnung an H. Biedermann).....	4
Abbildung 2	Prozessablauf der Gebäudebewertung (eigene Darstellung)	7
Abbildung 3	Lebenszyklus im Gebäudebestand (Abbildung in Anlehnung an Sanierung und Facility Management)	9
Abbildung 4	Organisationsstruktur der Mondi-Gruppe (Quelle: Firmenpräsentation).....	10
Abbildung 5	Bearbeitungsgebiete für Entscheidungsfindungen (eigene Darstellung)	11
Abbildung 6	Beispielbild Energieausweis Skala (Quelle: Internet).....	14
Abbildung 7	Gliederung des Energiebedarf von Gebäuden	15
Abbildung 8	Maßnahmen im Bestand (in Anlehnung an LEDL-FM Kongress Frankfurt 2011)	17
Abbildung 9	Baufolgekosten verschiedener Gebäudearten in Prozent der Baukosten pro Jahr, nach Gondring.....	20
Abbildung 10	Beispiele für Nutzungskosten (eigene Darstellung)	21
Abbildung 11	Darstellung Zielfindung der Instandhaltung – Mondi (eigene Darstellung)	23
Abbildung 12	Präventivstrategie (Quelle: Internet)	23
Abbildung 13	Inspektionsstrategie (Quelle: Internet)	24
Abbildung 14	Korrektivstrategie (Quelle: Internet)	24
Abbildung 15	Phasen und Handlungsbereiche bei Projekten (Quelle: Univ. Prof. DI Arch. Hans Lechner).....	27
Abbildung 16	Inhalte von Projekt- und Organisationshandbuch (Quelle: LEDL-Handout zum Kurs; Life Cycle Management-Bau, Donau – Universität - Krems 2012).....	28
Abbildung 17	Zustandserhebung bei bestehenden Gebäuden (in Anlehnung an Initiative kostengünstig, qualitätsbewusst Bauen)	30
Abbildung 18	U-Werte für wärmeübertragende Bauteile (Quelle: OIB Richtlinie 6).....	38
Abbildung 19	Flächen lt. ÖNORM B 1800 (in Anlehnung an ÖNÖRM B 1800).....	50
Abbildung 20	Rauminhalte lt. ÖNORM B 1800 (in Anlehnung an ÖNÖRM B 1800).....	51
Abbildung 21	Hüllflächen lt. ÖNORM B 1800 (in Anlehnung an ÖNÖRM B 1800)	52
Abbildung 22	Raumcodierung Deutsch (eigene Grafik)	55
Abbildung 23	Raumcodierung Englisch (eigene Grafik).....	55
Abbildung 24	Luftaufnahme Mondi Bags Austria GmbH Zeltweg	57
Abbildung 25	Grundriss des Standortes Zeltweg inklusive einer Einteilung der Gebäude nach Firmenzugehörigkeit	59

Abbildung 26	Darstellung der Wirkfelder der Betrachtung (in Anlehnung an die ÖNORM B 1801 - 2)	60
Abbildung 27	Zusammenhang Gebäudemanagement und Produktionsmanagement (in Anlehnung an Sanierung und Facility Management).....	61
Abbildung 28	Betrachtungsgruppen der Gebäudeanalyse (eigene Darstellung)	64
Abbildung 29	Formblatt für Raumaufnahme Seite 01, auf Grundlage der Checkliste zur Datenermittlung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (Quelle: Screenshot MS Excel)	66
Abbildung 30	Formblatt für Raumaufnahme Seite 02, auf Grundlage der Checkliste zur Datenermittlung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (Quelle: Screenshot MS Excel)	67
Abbildung 31	Formblatt-Bestandsaufnahme inklusive Sanierung am Beispiel Decke gegen Erdreich DGE-Pr-101 exemplarisch (Quelle: Screenshot MS Excel).....	69
Abbildung 32	Checkliste für Bauschadensaufnahme, exemplarisch am Beispiel Mauerwerk (Quelle: Screenshot MS Excel)	72
Abbildung 33	Kriterien der Gebäudebetrachtung (eigene Darstellung)	73
Abbildung 34	Prozessablauf für Entscheidungsfindung (Studie für Mondi Bags Austria GmbH Zeltweg; Andreas LEDL, Gernot FISCHER; Mai 2011).....	74
Abbildung 35	Darstellung der Energieverluste und Gewinne des Bestandes in [kWh/m ² a] (Quelle: GEQ)	84
Abbildung 36	Vergleich der Energieverluste bei Absenkung der Temperatur (Quelle: GEQ)	85
Abbildung 37	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	86
Abbildung 38	Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ).....	87
Abbildung 39	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	87
Abbildung 40	Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ).....	88
Abbildung 41	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	89
Abbildung 42	Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ).....	90
Abbildung 43	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	90
Abbildung 44	Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ).....	91
Abbildung 45	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	92
Abbildung 46	Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ).....	93
Abbildung 47	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	93
Abbildung 48	Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ).....	94
Abbildung 49	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	94
Abbildung 50	Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ).....	95
Abbildung 51	Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)	95

Abbildung 52	Vorgehensweise bei der Programmerstellung (eigene Abbildung).....	97
Abbildung 53	Eingabe- und Ausgabeblatt Bauteilbewertung am fiktiven Beispiel eines Mauerwerkes (Quelle: Screenshot MS Excel)	98
Abbildung 54	Darstellung der Punkteskala in Zusammenhang mit den Qualitätsklassen (Quelle: Screenshot MS Excel, eigene Darstellung)	100
Abbildung 55	Miniaturansicht Eingabeblatt Programm Teil 1 (Quelle: Screenshot MS Excel).....	101
Abbildung 56	Unterer Teilbereich der Programmeingabe Teil 1 (Quelle: Screenshot MS Excel).....	102
Abbildung 57	oberer Teilbereich Programm 1 (Quelle: Screenshot MS Excel).....	103
Abbildung 58	Auswertung Programm Teil 1 (Quelle: Screenshot MS Excel).....	103
Abbildung 59	Bewertungsblatt Knockoutkriterien (Quelle: Screenshot MS Excel).....	104
Abbildung 60	Zusammenfassung Programm Teil 2 am Beispiel der Fenster Nord und Ost (Quelle: Screenshot MS Excel)	105
Abbildung 61	Allgemeine Angaben und Auswertung der Gebäudeanalyse, Programm Teil 2 (Quelle: Screenshot MS Excel).....	106
Abbildung 62	Bestandteile der Druckluftverteilung (Quelle: Internet).....	109
Abbildung 63	Darstellung der Eigenschaften von Druckluftsystemen (Quelle: Internet).....	111
Abbildung 64	Gewinne und Verluste im Bereich der Druckluftanlagen (Quelle: Internet).....	112
Abbildung 65	Auszug der Checkliste für Druckluftoptimierung (Quelle: Internet).....	113

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Bezeichnung der Nutzungsbereiche (eigene Tabelle)	54
Tabelle 2 Bauteilzusammenfassung Wände exemplarisch (eigene Tabelle) ...	70
Tabelle 3 Berechnung des Einsparungspotentiales durch Fenstertausch	88
Tabelle 4 Berechnung des Einsparungspotentiales durch Lichtkuppeltausch	89
Tabelle 5 Berechnung des Einsparungspotentiales durch Dachsanierung	91
Tabelle 6 Berechnung des Einsparungspotentiales durch Sanierung der Außenwände	92

Abkürzungsverzeichnis

CAD	Computer - aided design
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
FM	Facility Management
GEB	Gesamtenergiebedarf
GEQ	Gebäude, Energie und Qualität; Software der Firma Zehentmayer Software GmbH
HEB	Heizenergiebedarf
HKLS	Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HWB	Heizwärmebedarf
IT	Information technology
LBG	Liegenschaftsbewertungsgesetz
OHB	Organisationshandbuch
OIB	Österreichischen Institut für Bautechnik
ÖGNB	Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
ÖNORM	Österreichisches Normungsinstitut
PC	Personal Computer
PHB	Projekthandbuch
RL	Richtlinie
TQB	Total Quality Bauen, Software der ÖGNB

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

In der heutigen Zeit geht die Intention einer Gebäudeverwaltung weit über die Phase der Errichtung hinaus. Um eine Liegenschaft bzw. eine Immobilie optimal nutzen zu können, ist es eine Grundvoraussetzung, diese in einem geeigneten Maß zu bewirtschaften und zu erhalten. Im Allgemeinen ist eine solche Gebäudebewirtschaftung auch als Facility Management bekannt.

Durch das große Augenmerk auf die Gewinnoptimierung, die durch die heutige globalisierte Marktsituation und dem vermehrten Gang von Unternehmen an die Börse gegeben ist und den damit einhergehenden Sparmaßnahmen, tritt bei Industrieimmobilien sehr häufig das Problem auf, dass nur die nötigsten Investitionen für eine „Funktionserhaltung“ des Gebäudes bereitgestellt werden. So wird die Erhaltung der Betriebsstätten als Belastung für das eigentliche Geschäft des Unternehmens angesehen.¹

Durch diese Handlungsweise werden aber auch oft Chancen für Verbesserungen, Möglichkeiten energetischer Optimierung und damit verbunden natürlicherweise auch Kostensenkungen im Gebäudebetrieb übersehen.

Da jedoch die Energiepreise in den letzten Jahrzehnten sehr stark gestiegen sind und es wegen der Rohstoffknappheit mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zu einer Senkung der Preise kommt, ist man gewissermaßen gezwungen, sich mit dem Thema Nachhaltigkeit zu beschäftigen, um auch in Zukunft am Markt bestehen zu können. Ein weiterer Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Schonung der vorhandenen Ressourcen und ein bewussteres umgehen mit Natur und Umwelt.

Ein äußerst wichtiger Punkt bei der Durchführung von Bauprojekten ist die Kosten – und Terminalsicherheit für das Projekt. Hier ist schon zu einem möglichst frühen Zeitpunkt die Durchführbarkeit in Hinsicht auf die gegebenen Rahmenbedingungen und auf die Anforderungen seitens des Nutzers abzuklären.

Dies beinhaltet eine Untersuchung bezüglich:

- bauphysikalischer Anforderungen
- technischer und konstruktionsspezifischer Anforderungen
- baubetrieblicher und ökonomischer Anforderungen
- ökologischer Anforderungen

¹ Vgl. CHRISTOPH M. ACHAMMER: RISIKO INDUSTRIEBAU, EURO UND ANDERE WERTE, S.5

Eine solche Betrachtung gilt nicht nur für Neu- sondern auch für Zu- und Umbauprojekte sowie für Instandsetzungs- und Instandhaltungsmaßnahmen.

Anhand der durch die Gebäude und Anlagenanalyse gewonnenen Daten gilt es nun, eine möglichst genaue Planung für Instandhaltungs- und Sanierungsarbeiten anzufertigen, um einen annähernd störungsfreien Arbeitsablauf im Zuge der Bautätigkeiten zu gewährleisten.

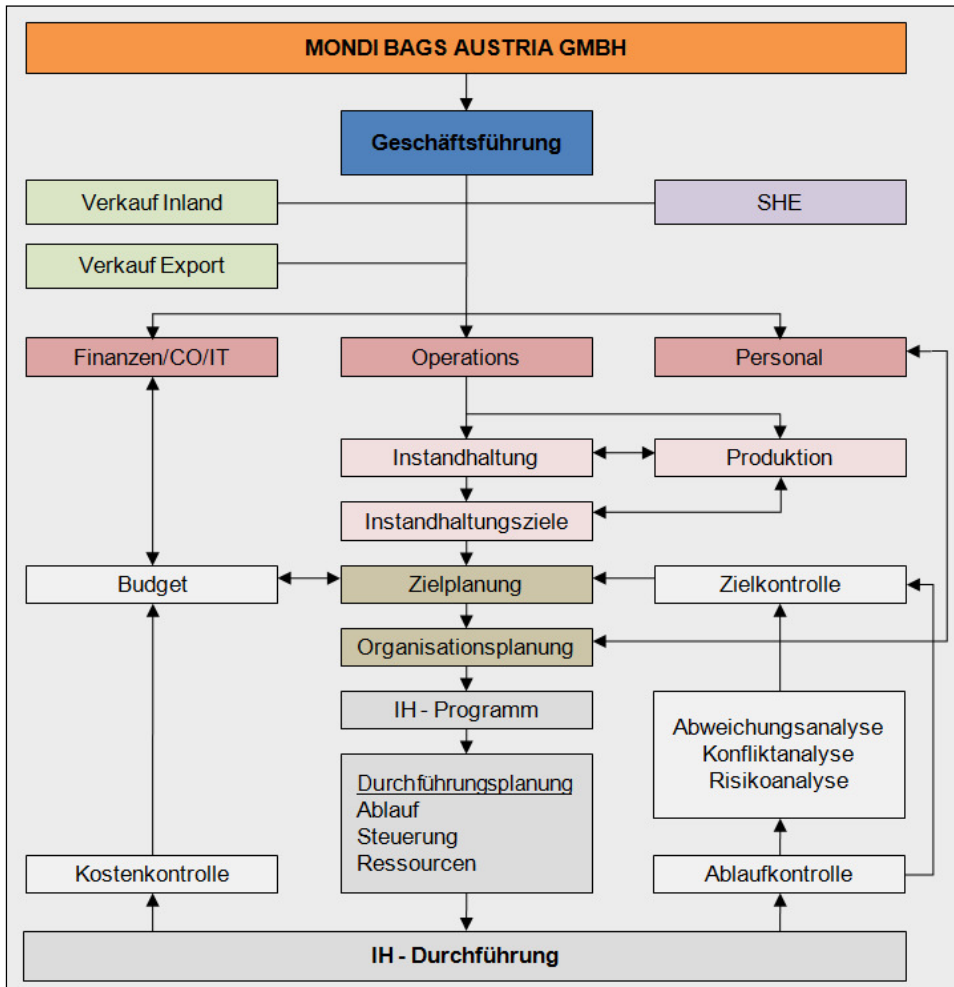


Abbildung 1 Instandhaltungsplanung und Kontrolle (in Anlehnung an H. Biedermann)²

Im Gegensatz zur Untersuchung von Nichtindustriebauten sind im Industriebereich äußerst umfassende Betrachtungen des Objektes hinsichtlich des Produktionsablaufes anzustreben. Das heißt, es ist ein besonderes Augenmerk auf die Funktionalität der Immobilie zu legen. Bei Bautätigkeiten ist im produzierenden Industriebereich darauf zu achten, dass der Produktionsablauf möglichst ungestört von statten gehen kann. Durch einen Maschinenstill-

² Vgl. H Biedermann; Lean Maintenance Null –Verschwendung durch schlanke Strukturen und wertsteigernder Managementkonzepte; Darstellung in Anlehnung an Abbildung 1 S.11

stand können erhebliche Mehrkosten entstehen. Daraus lässt sich ableiten, dass die Bauablaufplanung auf den Produktionsprozess auszurichten ist.

Eine weitere Schwierigkeit stellen zusammenhängende Produktionsschwerpunkte und deren Vernetzung untereinander dar. Daraus folgt, dass besonders der logistische Arbeitsablauf im Betrieb zu untersuchen und darzustellen ist, um Störungen weitestgehend zu vermeiden.

Bei all den nun erwähnten Schwierigkeiten, welche im Zuge einer Instandsetzungs- bzw. einer Sanierungsmaßnahme auftreten können, ist es notwendig, Arbeiten in Form von Projekten standardisiert durchzuführen mit dem Ziel, eine Kostensenkung der Instandhaltung zu erreichen.

1.2 Zielsetzung

Diese Arbeit befasst sich mit der Untersuchung einer bestehenden Industrieimmobilie in Hinsicht auf Instandhaltung und Instandsetzung sowie Modernisierungsmaßnahmen mit dem Hauptziel, den aktuellen Zustand der vorhandenen Gebäudesubstanz darzustellen.

Im Zuge dessen sollen Möglichkeiten der Verbesserungen auf dem energetischen Sektor für den Gebäudebereich dargestellt werden.

Besonderer Wert muss aber aufgrund des Hauptzieles auf eine analysierende Bewertung des aktuellen Immobilienbestandes hinsichtlich des allgemeinen Zustandes und der Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen gelegt werden.

Die Analyse der Schwachstellen und Schäden am Bauwerk soll durch die Erstellung eines Programms automatisiert werden und eine zusammenfassende Bewertung über die Qualität des Bauwerks abbilden.

Ein weiteres Ziel ist die Erstellung eines Organisationshandbuches, um einen standardisierten Projektablauf, sei es für Bauprojekte oder Projekte im Bereich der Produktion, zu gewährleisten.

1.2.1 Ziele der Arbeit

- Eine einfache und verständliche Bewertung der vorhandenen Substanz anzufertigen.
- Schaffen eines aussagekräftigen Ergebnisses, welches als Entscheidungsgrundlage für Investitionen dient.
- Eine Minimierung der Kosten durch die Möglichkeit einer raschen und unkomplizierten Bestandserhebung mit Hilfe von Formblättern und deren Auswertung durch ein Programm.
- Herangehensweisen an Projekte vereinheitlichen (Organisationshandbuch), optimieren und daraus folgend ein kostensenkendes bzw. –sparendes Bearbeiten von Projekten zu ermöglichen.

1.3 Vorgehensweise und Prozessablauf

Um Instandsetzungsarbeiten bzw. in weiterer Folge Neuinvestitionen schnell und einfach bewerten zu können, ist es notwendig, die vorhandene Substanz in einer einheitlichen und geordneten Form zu erheben.

Aus dieser Erkenntnis heraus entsteht nun eine Aufnahmestruktur, die sämtliche Bereiche, sei es rechtlicher oder technischer Natur, für eine ordnungsgemäße Bestandsaufnahme abdeckt. Der folgende Prozessablauf zeigt die einzelnen Schritte, die im Zuge einer Gebäudeaufnahme durchzuführen sind.

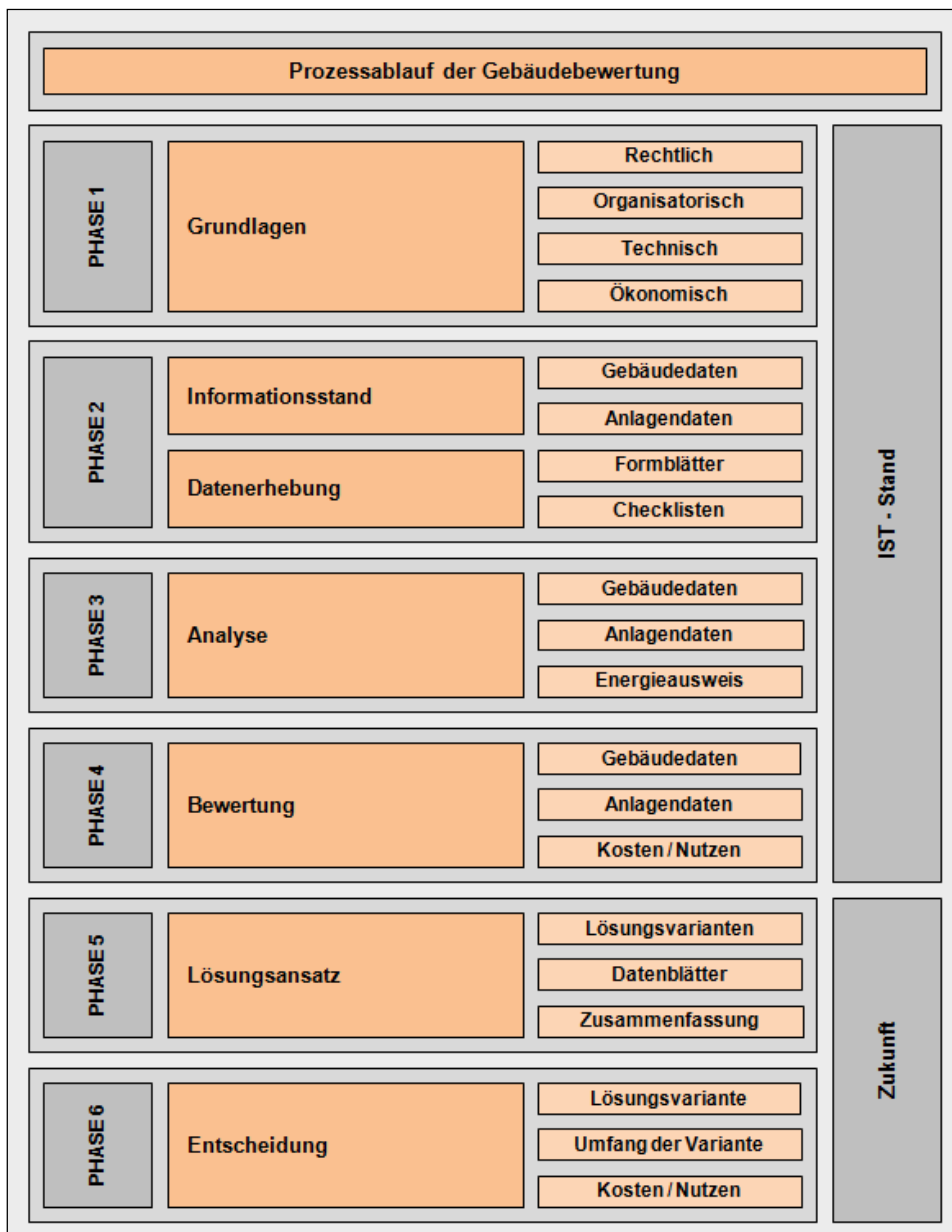


Abbildung 2 Prozessablauf der Gebäudebewertung (eigene Darstellung)

Grundsätzlich sind zu Beginn die rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen für mögliche Instandsetzungsarbeiten oder Sanierungsarbeiten abzuklären; dies beinhaltet auch eine Darstellung der Gültigkeit der Betriebsgenehmigungen.

Es erfolgt eine Zusammenstellung der vorhandenen Pläne sowie eine ausführliche Begehung des Objektes. Im Zuge der Begehung bekommt man bereits einen ersten Überblick über vorhandene Schäden und Problemstellen. Diese werden in Checklisten, auf welche später noch genauer eingegangen wird, festgehalten.

Im nächsten Schritt ist eine Aufnahme der vorhandenen Materialien sowie der Bauteile, die in dem zu betrachtenden Gebäude vorhanden sind, durchzuführen. Nach der sorgfältigen Erhebung der Einzelbestandteile und dem Abgleich der vorhandenen Pläne mit den tatsächlichen bautechnischen Gegebenheiten wird eine Bewertung des Ist-Zustandes auf Grundlage von definierten Kriterien durchgeführt.

Diese Analyse wird durch ein Übertragen der Qualitäten aus den Checklisten, welche im Zuge der Begehung erhoben wurden, in die Bewertungsprogramme realisiert. Anhand der gewonnenen Ergebnisse dieser Gebäudeanalyse werden Schwachstellen an der vorhandenen Konstruktion und den Ausbauten sehr schnell ersichtlich. Hier gilt noch zu erwähnen, dass diese Beurteilung der Bauteilzustände auf Basis einer rein optischen Bestandserhebung der Qualitäten basiert.

Auf Grundlage der Auswertung durch das Programm können nun gezielt Lösungsvorschläge im Bereich von schadhafte Stellen an der Bauwerksstruktur angefertigt werden. Durch dieses Setzen von gezielten Maßnahmen kann sehr schnell eine Verbesserung der Gesamtgebäudequalität erreicht werden.

Wurde ein Projekt ausreichend analysiert, bewertet und hat einen positiven Erlass für eine Durchführung erhalten, ist es wichtig, nach einem geregelten Ablauf vorzugehen. Damit verbunden sind die Terminkontrolle, die Kostenkontrolle und die Kostensteuerung sowie die Festlegung von Zuständigkeiten für Überwachungen und Entscheidungen. Um all diese Anforderungen zu erfüllen, ist es nötig, ein Organisationshandbuch zu erstellen, in welchem eine Regelung dieser Punkte niedergeschrieben wird.

In weiterer Folge wird noch eine Möglichkeit aufgezeigt, Erfahrungen und Projektwissen abzulegen und somit eine Datenbank zu schaffen, in der auf Referenzprojekte zugegriffen werden kann (geregelt durch OHB).

1.4 Der Auftraggeber - Mondi Bags Austria GmbH

Auftraggeber für diese Arbeit ist die Firma Mondi Bags Austria GmbH, welche eine Untersuchung ihrer Bestandsimmobilien bezüglich Energiesparpotentiale auf Gebäudeebene und Anlagentechnik benötigt. Dies sollte auf einer einfachen und auch für Laien leicht verständlichen Bewertung basieren.

Die Mondi Bags Austria GmbH gehört zu der Mondi-Gruppe, welche im Papier- und Kunststoffsektor tätig ist und weltweit agiert. Da die Gruppe nun mittlerweile 80 Standorte in über 31 Ländern betreibt und sehr viele Betriebsstätten alt sind, wurde die Notwendigkeit einer Bewertung des Gebäudebestandes hinsichtlich technischer Einrichtungen und des Zustandes der Bausubstanz selbst erkannt und in Auftrag gegeben. Weiters ist es ein großes Anliegen der Firma Mondi, nachhaltig zu handeln und den Energiehaushalt zu schonen.

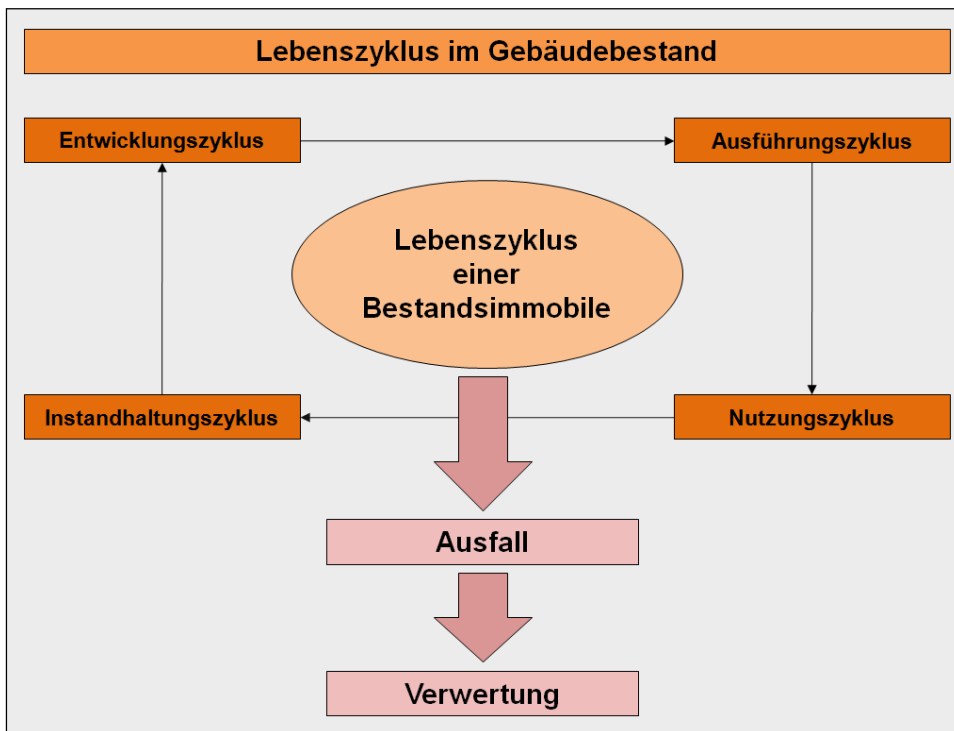


Abbildung 3 Lebenszyklus im Gebäudebestand (Abbildung in Anlehnung an Sanierung und Facility Management)³

Somit ergibt sich die Notwendigkeit eines Bewertungsschemas, welches auch Einsparungspotentiale in Bezug auf Revitalisierungsmaßnahmen berücksichtigt.

In erster Linie sollten aber notwendige Schadensbehebungen begutachtet und untersucht sowie bewertet werden, um den Nutzen einer Investition

³ Vgl. JÜRGEN GÄNßMANTEL, GERD GEBURTIG, ASTRID SCHAU: SANIERUNG UND FACILITY MANAGEMENT, Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.15

schnell erkennbar zu machen und die Lebensdauer der Immobilien zu verlängern.

Durch eine Gebäudeaufnahme sind nun auch sämtliche wichtige Lebensdauerdaten, welche für eine vorausschauende Gebäudebewirtschaftung genutzt werden können, bekannt. Durch diese Kenntnis wird es möglich, Investitionen für eine Instandhaltung vorausschauend zu planen und eventuelle Ausfallerscheinungen durch ein Versagen von Bauteilen oder Anlagen zu verhindern.

1.4.1 Eckdaten des Unternehmens

Mit ca. 29.000 Mitarbeitern in über 31 Ländern zählt das Unternehmen, welches im Jahr 1967 in Südafrika gegründet wurde, zu den erfolgreichsten auf dem Verpackungs- und Papiersektor. Mondi ist nicht nur im Weiterverarbeitungssektor von Papierprodukten tätig, sondern deckt sämtliche mit dem Material Papier zusammenhängende Produktionsschritte ab.

Bereits in den 1990er Jahren begann Mondi, sich auf dem europäischen Markt anzusiedeln. Dies geschah durch zahlreiche Investitionen in namhaften Großunternehmen, welche in den Konzern, der zur damaligen Zeit noch Teil der Anglo American Gruppe war, eingegliedert wurden. 2007 wurde das Unternehmen an den Börsen in London und Johannesburg notiert und somit ein unabhängiges Unternehmen.⁴

Der Konzern spaltet sich in mehrere Untergruppen, wie in der folgenden Firmenstrukturabbildung (Abbildung 4) ersichtlich ist, auf.⁵

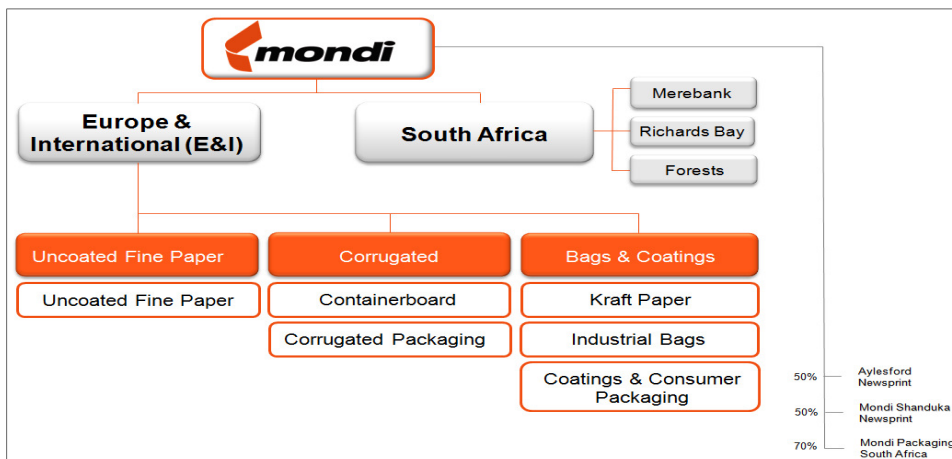


Abbildung 4 Organisationsstruktur der Mondi-Gruppe (Quelle: Firmenpräsentation)⁶

4 Vgl. Firmenpräsentation Mondi Bags Austria GmbH; interne Quelle Fa. Mondi

5 Vgl. Homepage Mondi History <http://www.mondigroup.com/desktopdefault.aspx/tabid-299/>; Datum des Zugriffs 08.01.2012 um 10.11 Uhr

6 Vgl. Firmenpräsentation Mondi Bags Austria GmbH; interne Quelle Fa. Mondi

2 Grundlagen

Durch eine Betrachtung der vorhandenen Struktur in Hinsicht auf Sanierung und Instandsetzung ist es im Vorfeld notwendig, auf einige Gegebenheiten und Rahmenbedingungen einzugehen.

In diesem Teil der Arbeit werden auch etliche grundlegende Kriterien erklärt, die für eine allgemeine Immobilienbewertung erforderlich sind. Diese befassen sich mit den Themengebieten der Energie, dem Komfort, dem Umweltschutz und den Kosten, die durch das Betreiben oder Verwerten einer Immobilie entstehen.

Im Wesentlichen lehnen sich diese Kriterien an die Bewertungssysteme der DGNB⁷ und der ÖGNB⁸ sowie an Bücher der Immobilienbewertung an.

In den folgenden Unterkapiteln werden die wichtigsten Grundlagen für eine effiziente Gebäudenutzung aufgearbeitet und erklärt. Eine Einteilung der Unterkapitel wird folgendermaßen getroffen:

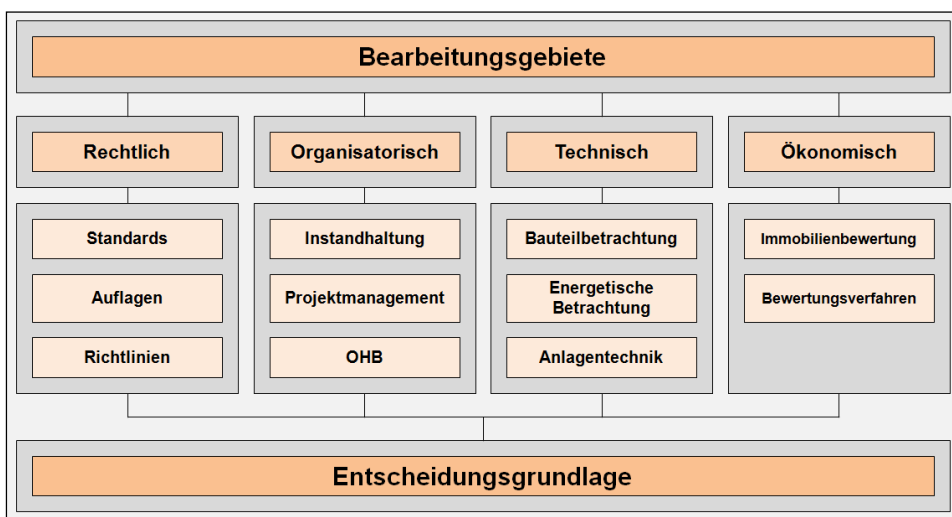


Abbildung 5 Bearbeitungsgebiete für Entscheidungsfindungen (eigene Darstellung)

⁷ DGNB: Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

⁸ ÖGNB: Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

2.1 Rechtliche Grundlagen

Im Zuge der Durchführung von bautechnischen Maßnahmen sind eine Vielzahl an rechtlichen Rahmenbedingungen sowie Vorgaben aus Gesetzen und Normen einzuhalten. Nachfolgend wird auf die von dem Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) herausgegebenen Richtlinien eingegangen. Neben der Arbeitsstättenverordnung und der Arbeitnehmerschutzverordnung sowie den anderen gesetzlichen Rahmenbedingungen haben auch diese Richtlinien Gültigkeit und sind gegebenenfalls anzuwenden.

2.1.1 Die OIB (rechtlich technische Grundlagen)

Das Österreichische Institut für Bautechnik (OIB) ist eine Koordinationsplattform der Bundesländer in Österreich auf dem Gebiet des Bauwesens, insbesondere im Zusammenhang mit der Umsetzung der Bauproduktenrichtlinie.

Gleichzeitig agiert die OIB auch als Zulassungsstelle für die Erteilung europäischer technischer Zulassungen und als Akkreditierungsstelle für Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Bauprodukte.

Aufgaben werden von der Institution auf nationaler, aber auch auf internationaler Ebene wahrgenommen.

Ein weiteres Aufgabengebiet der OIB ist die Erstellung von Richtlinien, die zu einer Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften der einzelnen Bundesländer dienen.⁹

Folgende Richtlinien wurden von der OIB herausgegeben:

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

Da sich diese Arbeit mit der Einsparung von Energie beschäftigt, wird insbesondere auf die Grundlagen der Energieeinsparung (Richtlinie 6) eingegangen.

⁹ Vgl. <http://www.oib.or.at/>, Datum des Zugriffes 04.05.2012 um 15.48 Uhr

2.1.2 Rechtliche Grundlagen zur Energieeinsparverordnung

Wie bereits erwähnt, ist es aufgrund der Tatsache, dass nur eine begrenzte Menge an gespeicherter Energie auf unserem Planeten zu Verfügung steht, notwendig, den Verbrauch der Ressourcen auch gesetzlich zu regeln. Ein weiterer Aspekt der Durchsetzung der Regelungen ist das Ziel der Umweltschonung.

Ein bedeutender Aspekt ist die Erreichung der Klimaschutzziele im Rahmen des Kyoto-Protokolls. Beim Kyoto-Protokoll handelt es sich um ein rechtsverbindliches Übereinkommen, in dem die europäische Union und andere Industriestaaten aus aller Welt im Zuge der UN – Klimakonferenz in Kyoto die Verpflichtung eingegangen sind, eine Reduktion der Emissionen von Treibhausgasen zu erreichen. Im Schnitt wird eine Reduktion der Treibhausgase um 5% gegenüber dem Referenzjahr 1990 angestrebt. Für Österreich wurde dabei ein Reduktionsziel von 13% vorgegeben. Dieser Wert wird aber voraussichtlich nicht einzuhalten sein.¹⁰

Die rechtliche Grundlage für die Umsetzung der Energiesparziele wird durch die Richtlinie 2002/91/EG des europäischen Parlaments über die Energieeffizienz von Gebäuden geregelt. In Österreich erfolgt eine Umsetzung des europäischen Gesetzes durch das Normungsinstitut und nach den Richtlinien der OIB.¹¹ Insbesondere die OIB Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ kommt hier zur Anwendung.

Folgende Ziele werden durch die Einführung der Richtlinie 6 verfolgt:¹²

- Festlegen bestimmter Bauteilanforderungen hinsichtlich des U-Wertes
- Generelle Anforderungen an die durchschnittliche Qualität der Gebäudehülle
- Anforderungen bezüglich des Heizwärmebedarfs (HWB), Bewertung der Qualität der Gebäudehülle sowie Berücksichtigung der Gebäudekonzeption
- Anforderungen an den Heizenergiebedarf (HEB), somit jenen Teil des Endenergieeinsatzes für Heizung und Warmwasserversorgung
- Anforderungen des gesamten Endenergiebedarfs, hier erfolgt neben dem HEB auch eine Berücksichtigung der Energieaufwendung für Kühlung, Belüftung und Beleuchtung.

¹⁰Vgl. <https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/100/Seite.1000320.html>, Datum des Zugriffes 20.04.2012, um 08.12 Uhr

¹¹ Vgl. http://www.towntown.at/hp_german/downloads/03-Green%20Building%20und%20DGNB-Zertifizierung.pdf, Datum des Zugriffes 20.04.2012, um 08.30 Uhr

¹² Vgl. http://www.oib.or.at/EB6_250407.pdf, Datum des Zugriffes 20.04.2012, um 09.00 Uhr

- Anforderungen Gesamtenergiebedarf (GEB), hier erfolgt eine Berücksichtigung des Energieeinsatzes, ausgehend vom Heiz- und Endenergiebedarf, welcher durch dem Gebäude vorgelagerte Prozessketten entsteht. Somit kann der Vergleich unterschiedlicher Energieträger gewährleistet werden. In Hinsicht auf ein Gebäude ist jedoch die Abbildung der vorgelagerten Prozesse sehr ungenau und daher nicht zu berücksichtigen.
- Vorgaben bezüglich CO₂- Emissionen

Durch diese Vorgaben sollte eine Senkung des Energieverbrauches und damit verbunden eine Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz erreicht werden. Ein weiterer Vorteil im Zusammenhang mit der energetischen Bewertung der Gebäudehülle ist das Erkennen von Schwachstellen an der Konstruktion und die Möglichkeit, durch die nun transparente Darstellung des Gebäudes und den darin enthaltenen Problemzonen gezielte Maßnahmen zu setzen.

Das Ergebnis aus all den Aufnahmen und Berechnungen, welche zufolge der OIB Richtlinie 6 zu tätigen sind, ist der Energieausweis. Dieser gibt den Primärenergiebedarf für ein Gebäude an. Aufgrund des Ergebnisses des Energieausweises erfolgt eine Zuteilung der Immobilie in eine bestimmte Energieklasse.

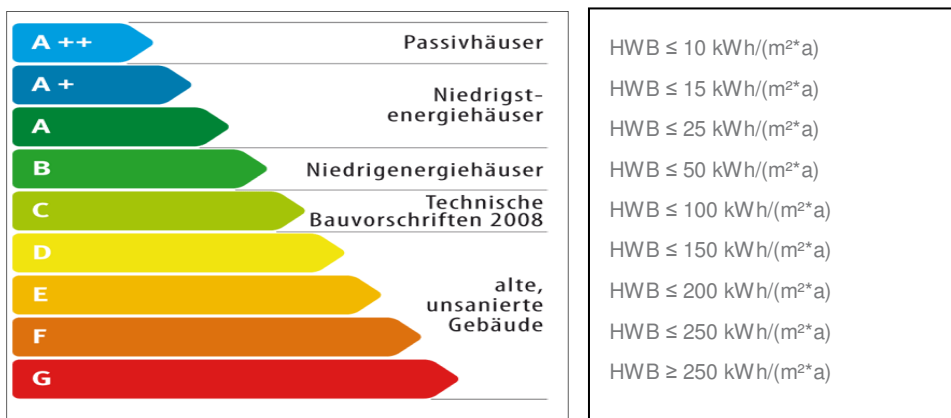


Abbildung 6 Beispielbild Energieausweis Skala (Quelle: Internet)¹³

Durch die Angabe der energetischen Werte von Bauteilen und der Immobilie selbst ist es sofort möglich, eine Aussage über die Betriebskosten zu tätigen.

Ein weiterer Aspekt ist, durch Verbesserungen an der Struktur des Gebäudes und der Durchführung von thermischen Sanierungen eine Verbesserung der energetischen Eigenschaften des Bauwerkes darzustellen.

¹³ Quelle; http://www.komfortlueftung.at/fileadmin/komfortlueftung/EFH/Baustandard_Energieklassen.gif, Datum des Zugriffes 11.05.2012 um 17.05

Für die Erstellung des Energieausweises ist eine Fülle von Daten nötig, die folgend angeführt werden:

- Beschreibung des Gebäudes (allgemeine Angaben)
- Pläne (Einreichpläne, Ausführungspläne, Details, etc.)
- Bauteilaufnahme (opake Bauteile)
- Bauteilaufnahme (transparente Bauteile)
- Angaben zu Warmwassererzeugung und dem Heizsystem
- Klimatische Rahmenbedingungen
- Erhebung der Beleuchtung

Nach Zusammenstellen aller Grundlagen kann mit der Erstellung des Energieausweises begonnen werden. Eine Gliederung der benötigten Energie für den Gebäudebetrieb kann folgendermaßen dargestellt werden.

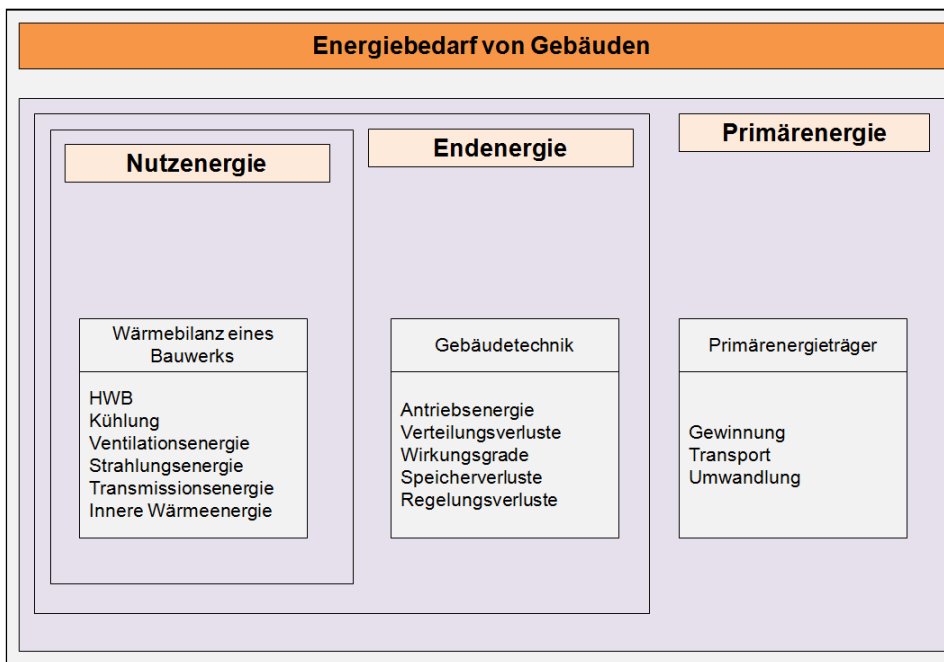


Abbildung 7 Gliederung des Energiebedarf von Gebäuden¹⁴

Primärenergie: Diese gibt Aufschluss über die erforderliche Energiemenge, die natürlichen Energiequellen entnommen werden muss, um den erforderlichen Endenergiebedarf eines Gebäudes abzudecken. Darin sind sämtliche Schritte von der Energiegewinnung des Primärenergieträgers (Kohle, Mineralöl, Gas, ...), vom Transport bis hin zur Nutzung der erzeugten Energie,

¹⁴Quelle: Mach, Thomas: Die thermische Simulation als Planungsinstrument des Hochbaus. Rahmenbedingungen, Fallstudien und Leitfaden. TU Graz, 2008. Dissertation

enthalten. Mitberücksichtigt werden bei der Angabe der Primärenergie auch die Verluste, die bei der Erzeugung der Endenergie und der Nutzenergie entstehen.¹⁵

Endenergie: Bei der Endenergie handelt es sich um jene Energiemenge, die beim Verbraucher ankommt, also um den Nutzenergiebedarf, der für den Gebäudebetrieb bereitzustellen ist. Diese Energieform wird teilweise als Nutzenergie eingesetzt (z.B. elektrische Energie), kann aber auch vom Endverbraucher durch Umwandeln in eine andere Energieform (z.B. Gas in Wärme), zur sogenannten Nutzenergie, weiterverarbeitet werden.¹⁶

Nutzenergie: Mit dem Begriff Nutzenergie wird jene Energieform bezeichnet, die direkt vom Endnutzer ohne Umwandeln in eine andere Energie angewandt wird. Ein Beispiel wäre die Verwendung von Fernwärme.¹⁷

In dieser Arbeit erfolgt lediglich die Berechnung des Heizwärmebedarfs, da dieser für eine Beurteilung der thermischen Außenhülle ausreichend ist. Somit wird lediglich die theoretisch benötigte Menge an Heizenergie berechnet, die nötig ist, um die gewünschte Temperatur im Raum aufrechtzuerhalten.

¹⁵ Vgl. <http://www.energie-lexikon.info/primaerenergie.html>; Datum des Zugriffes 22.05.2012, um 10.30 Uhr

¹⁶ Vgl. <http://www.energie-lexikon.info/primaerenergie.html>; Datum des Zugriffes 22.05.2012, um 10.47 Uhr

¹⁷ Vgl. <http://www.energie-lexikon.info/primaerenergie.html>; Datum des Zugriffes 22.05.2012, um 11.05 Uhr

2.2 Organisatorische Grundlagen

Unter dem Begriff der organisatorischen Grundlagen sind all jene Umstände zu verstehen, die einen Beitrag zur Steuerung und Vermeidung von Instandhaltungs- und Nutzungskosten leisten. Es werden Begriffe und Notwendigkeiten, die für einen reibungslosen Gebäudebetrieb wichtig sind, erläutert.

2.2.1 Instandhaltung

Unter dem Begriff Instandhaltung sind alle technischen und administrativen Maßnahmen sowie Interventionen des Managements, die im Laufe des Lebenszyklus einer Immobilie erfolgen, zu verstehen. Dies inkludiert die Erhaltung der Funktionsfähigkeit oder auch eine Rückführung des Bestandes in einen Zustand, damit die geforderte Funktion erfüllt werden kann.¹⁸

Folgende Maßnahmen sind Bestandteile der Instandhaltung:

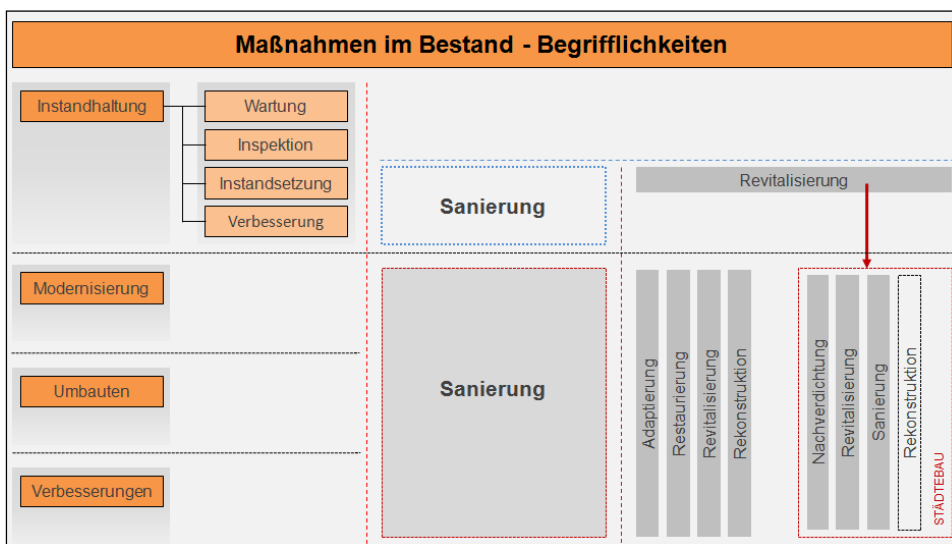


Abbildung 8 Maßnahmen im Bestand (in Anlehnung an LEDL-FM Kongress Frankfurt 2011)

Die Instandhaltung ist unter Berücksichtigung und Abstimmung der Unternehmensziele mit den Instandhaltungszielen sowie dem Festlegen einer Instandhaltungsstrategie durchzuführen.¹⁹

¹⁸ Vgl. ÖNORM EN 13306, Begriffe der Instandhaltung

¹⁹ Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.36

2.2.2 Begriffe der Instandhaltung

In diesem Abschnitt erfolgen einige Definitionen zu Begriffen, welche in Zusammenhang mit der Instandhaltung stehen.

Wartung: Unter dem Begriff *Wartung* werden in regelmäßigen Abständen durchgeführte Maßnahmen verstanden, welche eine Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrates nach sich ziehen.²⁰

Inspektion: Die *Inspektion* beschreibt die Maßnahmen, die nötig sind, um den Ist-Zustand einer Betrachtungseinheit feststellen zu können.²¹

Instandsetzung: Diese beinhaltet sämtliche Maßnahmen, um eine Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand rückzuführen.²²

Verbesserung: Eine *Verbesserung* wird durch eine Kombination sämtlicher technischer und administrativer Maßnahmen, inklusive der Maßnahmen aus dem Management, beschrieben, um eine Steigerung der Funktion einer Einheit zu erreichen.²³

Modernisierung: Durch eine *Modernisierungsmaßnahme* wird die ursprüngliche Funktionserfüllung einer Einheit auf ein höheres Niveau gebracht.²⁴

Umbauten: Der *Umbau* beschreibt eine Umgestaltung eines Objektes mit wesentlichen Eingriffen in die Konstruktion oder den Bestand.²⁵

Sanierung: Unter der *Sanierung* wird eine Wiederherstellung der Bauwerksnutzbarkeit, oder von Teilen davon, verstanden, welches sich in einem schlechten oder unbewohnbaren Zustand befindet.²⁶

Adaptierung: Durch eine *Adaptierung* wird ein konstruktiver oder funktioneller Mangel an der Bauwerksstruktur behoben. Im Zuge der Durchführung einer *Adaptierung* kann auch eine Wertminderung durch den Einsatz von Materialien geringerer Qualität entstehen.²⁷

Restaurierung: Dieser Begriff beschreibt *Instandsetzungsmaßnahmen* an aus denkmalpflegerischer Sicht besonders wertvollen Baukörpern.²⁸

²⁰ Vgl. DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung

²¹ Vgl. DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung

²² Vgl. DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung

²³ Vgl. DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung

²⁴ Vgl. cecu.de; Lexikon Baufinanzierung; <http://www.cecu.de/377+M5fc17390231.html>; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 16.20 Uhr

²⁵ Vgl. HOAI § 3, Begriffsbestimmungen, http://www.hoai.de/online/HOAI-Text/teil_1.php#3; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 16.30 Uhr

²⁶ Vgl. cecu.de; Lexikon Baufinanzierung; <http://www.cecu.de/377+M5aa7cbc38df.html>; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 16.39 Uhr

²⁷ Vgl. Herzog F., Herzog R; Altbauten, Neubauten und Bewertungskriterien; S. 27

²⁸ Vgl. Herzog F., Herzog R; Altbauten, Neubauten und Bewertungskriterien; S. 27

Rekonstruktion: Unter dem Begriff Rekonstruktion werden sämtliche Maßnahmen verstanden, um eine defekte Struktur wiederherzustellen.

2.2.3 Instandhaltungsziele

Oberstes Ziel einer funktionierenden Instandhaltung ist es, den Soll-Zustand von Bauteilen zu erhalten und eine ausführliche Dokumentation jener Bauteile zu erstellen, welche einem erhöhten Verschleiß unterworfen sind. Der Vorteil der Dokumentation und der ständigen Überwachung der auftretenden Verschleißerscheinungen bietet die Möglichkeit des Setzens von Instandhaltungsmaßnahmen, bevor ein Ausfall durch ein Versagen entsteht.

Somit kann zu einem möglichst geeigneten Zeitpunkt die Funktionsfähigkeit einer abgenutzten Bauteilschicht revitalisiert oder sogar eine Verbesserung herbeigeführt werden.²⁹

Beispiele für Instandhaltungsziele:

- Hohe Produktqualität
- Umweltschutz
- Verfügbarkeit
- Sicherheit
- Minderung der laufenden Kosten

2.2.4 Nutzungskosten

Nutzungskosten sind jene finanziellen Aufwendungen, die im Zuge des Lebenszyklus eines Gebäudes entstehen. Es handelt sich um Kosten, welche in regelmäßigen und unregelmäßigen Abständen, aber auch einmalig auftreten können.

Eine Einteilung wird laut ÖNORM 1801-2 folgendermaßen angegeben:

- Kapitalkosten
- Abschreibungen
- Steuern und Abgaben
- Verwaltungskosten
- Betriebskosten
- Erhaltungskosten
- Sonstige Kosten

²⁹ Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.39

2.2.5 Nutzungskosten im Lebenszyklus

Die Nutzungskosten eines Gebäudes haben einen sehr großen Einfluss auf die ökonomische Rentabilität. Aufwendungen, die im Vorfeld durch den Einsatz von günstigeren Materialien oder Bauweisen gespart werden, können sehr schnell durch die daraus resultierenden erhöhten Nutzungskosten überschritten werden.

Damit ist erwiesen, dass eine Analyse der anfallenden Nutzungskosten bereits in der Phase der Planung von Neu-, aber auch bei Umbau- und Sanierungsarbeiten berücksichtigt werden muß. Dies verhindert, dass Baufolgekosten, welche aus der Nutzung heraus resultieren, die Kosten der Bauwerkerrichtung nicht schon nach kurzer Zeit überschreiten.

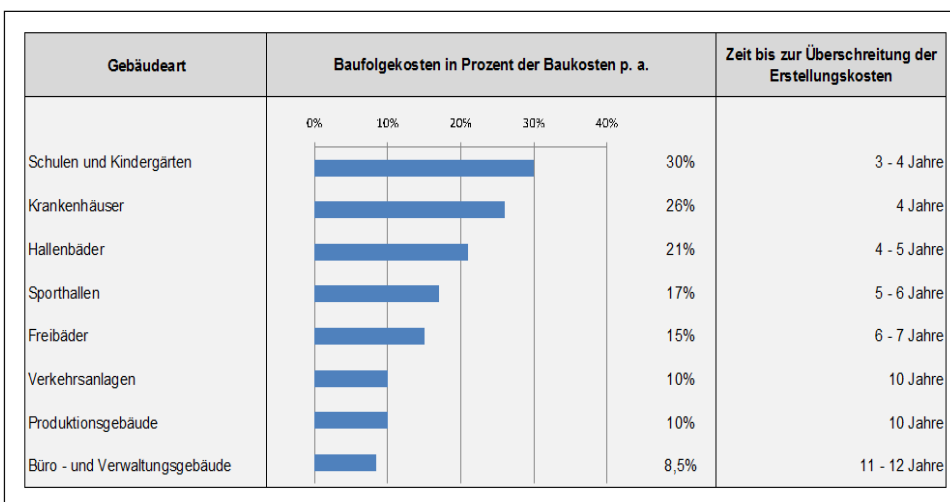


Abbildung 9 Baufolgekosten verschiedener Gebäudearten in Prozent der Baukosten pro Jahr, nach Gondring³⁰

Damit wird ersichtlich, dass eine erhöhte Aufmerksamkeit auf die Folgekosten zu richten ist. Dies geschieht durch eine gezielte Planung und Steuerung von Baumaßnahmen, die im Zusammenhang mit Neu- bzw. Sanierungsarbeiten durchgeführt werden müssen.

³⁰ Quelle: Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburting, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.40

2.2.6 Bereiche der Nutzungskosten

Im Lebenszyklus eines Bauwerkes spielen nicht nur Kosten im Bereich der Instandhaltung eine wichtige Rolle. Neben diesen Aufwendungen sind auch noch Kosten für die Ver- und Entsorgung, die Reinigung und Pflege sowie die Wartung und Bedienung der technischen Anlagen zu berücksichtigen. Daraus folgt, dass all jene zuvor genannten Bereiche einer gezielten Planung und Steuerung zu unterwerfen sind.³¹

Besonders bei Bestandsimmobilien spielen verbrauchsgebundene Kosten, die durch den Gebäudebetrieb entstehen, eine große Rolle.

Einige Beispiele, die einen Großteil der Nutzungskosten darstellen:

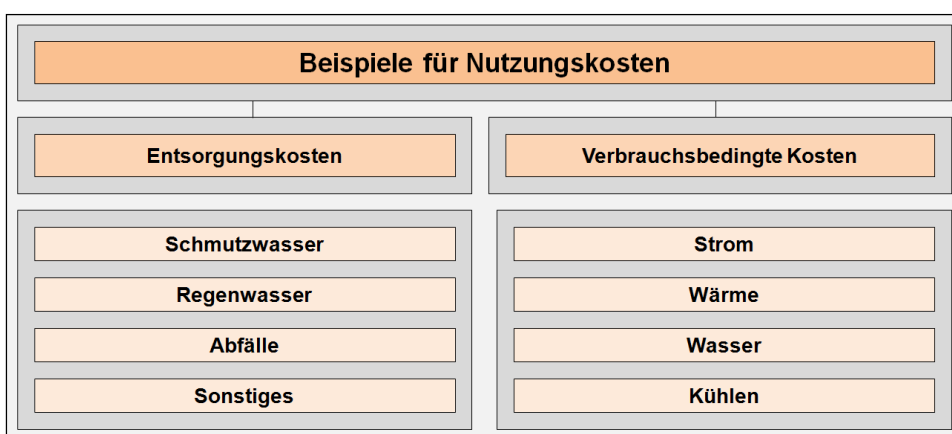


Abbildung 10 Beispiele für Nutzungskosten (eigene Darstellung)

Zumeist ist es im Bereich von Bestandsimmobilien und den darin enthaltenen oft veralteten Anlagen nicht möglich, eine klare Erhebung der Stoffströme durchzuführen. Ebenfalls ist eine gezielte Steuerung der Anlagen für eine optimale Erzeugung der Nutzenergie zumeist nicht möglich, da keine geeigneten Steuerungselemente in die Anlagensysteme eingebunden werden können. Um diesem Phänomen entgegenzusteuern, ist es erforderlich, geeignete Messmittel an den entsprechenden Messstellen zu installieren, um eine möglichst genaue Datenerfassung gewährleisten zu können. Ein weiterer Vorteil des Einbringens einer solchen Einrichtung ist der Umstand, dass eine genaue Analyse des vorhandenen Verbrauchs vorgenommen werden kann.

Im Zuge der Auswertung der gewonnenen Datenpakete aus den Verbrauchsmessungen können sehr schnell Schwachstellen im vorhandenen Anlagensystem ausgeforscht und beseitigt werden. Durch Setzen von gezielten Ausbesserungsmaßnahmen an Schwachstellen können sehr einfach und

³¹ Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.39

effizient hohe Kostensenkungen im Bereich des Energieverbrauches erzielt werden.

Auch im Bereich der Reinigung und der Gebäudepflege ist eine Erfassung der genauen Kosten durchzuführen und die Verträge, die damit im Zusammenhang stehen, sind zu überprüfen.

Aus all den nun erwähnten Erhebungen, die für eine ordnungsgemäße Nutzung eines Bauwerkes nötig sind, ist abzuleiten, dass ein Managementsystem benötigt wird, um einen möglichst hohen Grad an Sicherheit bei der Kosten- und Terminsteuerung sowie der Qualität zu gewährleisten.³²

2.2.7 Kostenmanagement

Im Idealfall werden sämtliche in einem Gebäude oder Betrieb anfallenden Kosten der Nutzung in einem einheitlichen System gesammelt und den einzelnen Verbrauchern bzw. den Kostenverursachern zugeordnet. Dadurch ist es möglich, eine genaue Kostenanalyse durchzuführen und strategische Pläne für eine Senkung der Nutzungskosten zu entwickeln.

Wichtig ist eine Transparenz der anfallenden Nebenkosten für ein Gebäude, da diese in einem produzierenden Unternehmen sehr viel höher ausfallen können als die Miete selbst. Daher ist es für jeden Betreiber einer Immobilie sehr wichtig, einen Einfluss auf die Betriebskosten nehmen zu können. Ein organisiertes Management in Bezug auf die Nebenkosten, die durch ein Gebäude verursacht werden, stellt ein großes Potential an Einsparungsmöglichkeiten dar.³³

2.2.8 Instandhaltungsstrategien

Nach der Inbetriebnahme eines neuen Gebäudes sowie bei der Weiternutzung eines bestehenden Bauwerkes ist es unumgänglich, eine genaue Auflistung der vorhandenen Anlagentechnik anzulegen, um geeignete Wartungsstrategien erarbeiten zu können.³⁴

³² Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.41

³³ Vgl. H. Biedermann; Lean Maintenance, Null-Verschwendung durch schlanke Strukturen und wertsteigernde Managementkonzepte, S.22

³⁴ Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.41

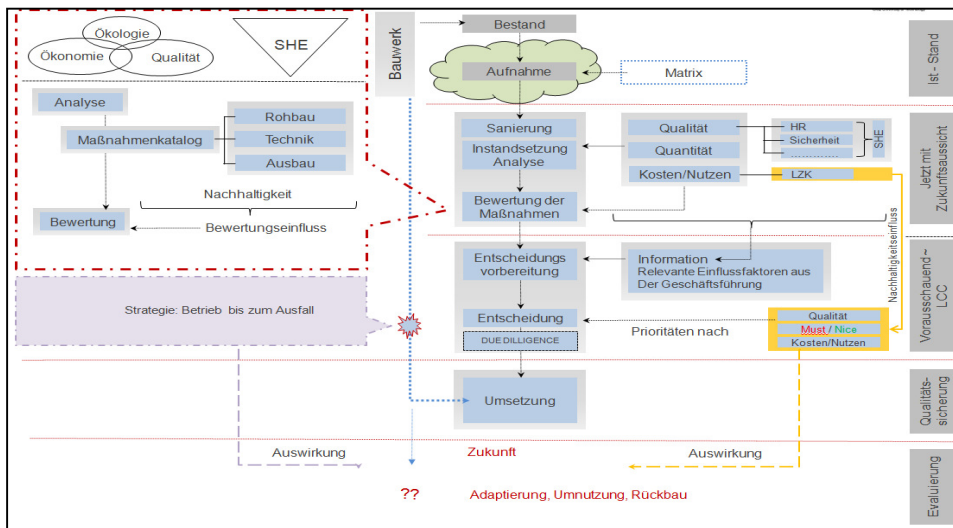


Abbildung 11 Darstellung Zielfindung der Instandhaltung – Mond (eigene Darstellung)

Die Strategien sind wie folgt zu unterscheiden:

- Präventivstrategie
- Inspektionsstrategie
- Korrektivstrategie

Präventivstrategie: Diese Strategie verfolgt das Ziel einer Sanierung, Instandsetzung oder Wartung zu einem möglichst frühen Zeitpunkt, damit ein Ausfall oder größerer Schaden an Bauteilen oder Anlagen vermieden werden kann.³⁵

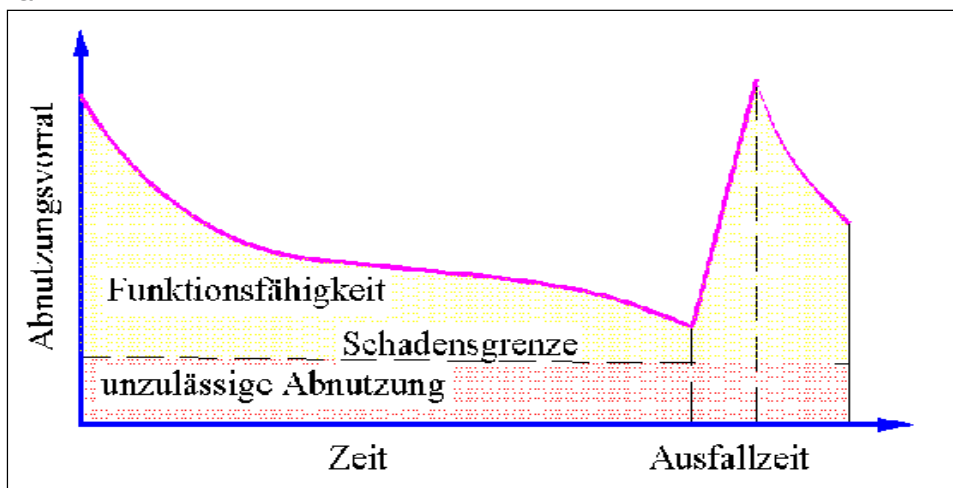


Abbildung 12 Präventivstrategie (Quelle: Internet)³⁶

³⁵ Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.42

³⁶ Quelle: <http://www.hbs-troeller.de/> ; Instandhaltung 1; Datum des Zugriffes 23.05.2012, um 10.10 Uhr

Inspektionsstrategie: Eine Planung der Instandsetzungsarbeiten erfolgt aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Inspektionen und den daraus gewonnen Untersuchungsergebnissen.³⁷

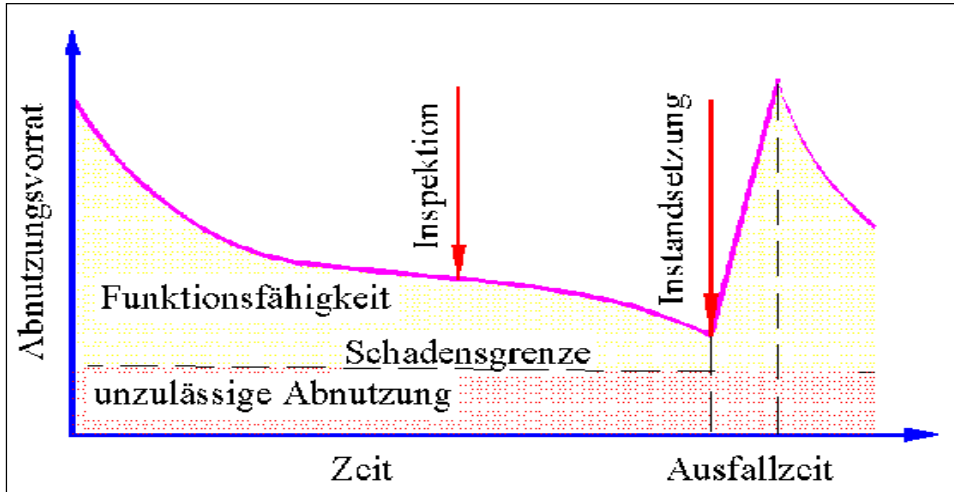


Abbildung 13 Inspektionsstrategie (Quelle: Internet)³⁸

Korrektivstrategie: Instandsetzungsmaßnahmen werden erst nach dem Eintreten eines Schadens an der vorhandenen Struktur durchgeführt.³⁹

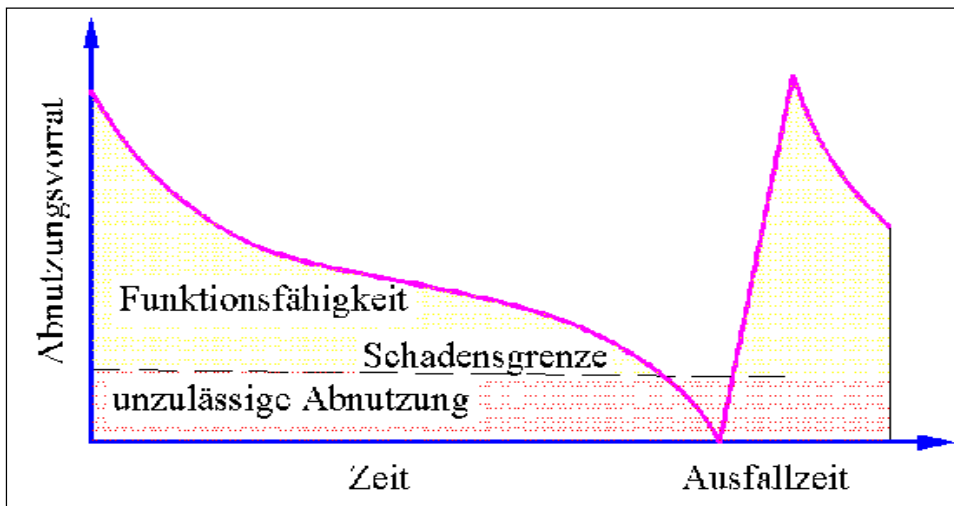


Abbildung 14 Korrektivstrategie (Quelle: Internet)⁴⁰

³⁷ Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.42

³⁸ Quelle: <http://www.hbs-troeller.de/> ; Instandhaltung 1; Datum des Zugriffs 23.05.2012, um 10.10 Uhr

³⁹ Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.43

⁴⁰ Quelle: <http://www.hbs-troeller.de/> ; Instandhaltung 1; Datum des Zugriffs 23.05.2012, um 10.10 Uhr

2.3 Notwendigkeit für ein Projektmanagement

Aus dem vorigen Kapitel lässt sich die Notwendigkeit eines Projektmanagements für den laufenden Instandhaltungsprozess und den Betrieb einer Immobilie schlüssig ableiten. Durch die Anwendung verschiedener Techniken des Projektmanagements wird eine entscheidende Erleichterung bei der Durchführung von Projekten jeglicher Art, seien es nun bautechnische Maßnahmen oder Projekte im IT – Bereich, erreicht.

2.3.1 Was ist ein Projekt

Ein Projekt ist ein Vorhaben, das im Wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z.B.: Zielvorgabe, zeitliche, finanzielle, personelle oder andere Bedingungen, Abgrenzungen gegenüber anderen Vorhaben und projektspezifischen Organisationen.⁴¹

Projektarbeit unterscheidet sich von sich wiederholenden Arbeiten durch seine Einmaligkeit. Die Projektarbeit stellt den Bereich neben der linearen Arbeit dar und wird somit aus der übergeordneten Organisationsebene ausgegliedert. Das bedeutet, dass für Projekte eigene Organisationsstrukturen und Regeln festzulegen sind, nach denen vorzugehen ist.

Erfahrungen in Bezug auf Projektarbeiten jeglicher Art haben gezeigt, dass der Ablauf verschiedener Projekte auf einer einheitlichen Struktur basiert. Im Grunde erfolgen zu Beginn die Planung, darauf die Ausführung sowie die Kontrolle der Leistungen.

Der eigentliche Grund für die Projektarbeit an sich ist jedoch eine höchstmögliche Sicherheit bezüglich Terminen, Qualität und Kosten zu gewährleisten und die Entstehung von Risiken schon im Vorfeld abzuwehren.⁴²

Folgende Faktoren sind im Zuge einer Projektarbeit zu berücksichtigen:

- Inhalts- und Umfangsmanagement
- Terminmanagement
- Kostenmanagement
- Qualitätsmanagement
- Personalmanagement
- Kommunikationsmanagement
- Risikomanagement
- Beschaffungsmanagement

⁴¹ Vgl. DIN 69901; Quelle, <http://www.uni-duesseldorf.de/muendlichkeit/Projekt-Netz/DIN.htm>; Datum des Zugriffs 25.04.2012 um 10.45 Uhr

⁴² Vgl. Tomas Bohinc; Grundlagen des Projektmanagements, S.9

- Integrationsmanagement

Typische Merkmale eines Projektes sind eine Beteiligung von mehreren Personen, dabei kann es sich um einige wenige, aber auch um viele tausende handeln. Ein Projekt kann eine Dauer von mehreren Tagen oder vielen Jahren aufweisen. Wichtigste Eigenschaften sind jedoch die Abweichung vom Liniengeschäft, die Einmaligkeit und das Ziel, welches mit einem Projekt verfolgt wird. Bei Erreichen der Zielvorgabe wird das Projekt in der Regel beendet, währenddessen im Linienablauf weitergearbeitet wird.⁴³

Projekteigenschaften im Überblick:

- Zeitliche Befristung
- Zielvorgabe (Kosten, Termine, etc. ...)
- Einmaligkeit
- Komplexität
- Disziplinübergreifend
- Projektspezifische Organisation
- Unsicherheit und Risiko

⁴³ Vgl. Tomas Bohinc; Grundlagen des Projektmanagements, S.13

2.3.2 Projektphasen

Im Zuge einer Projektarbeit sind vorher definierte Phasen zu durchlaufen. Durch eine strukturierte Vorgehensweise und Einteilung des Projektes in einzelne Zyklen wird eine optimierte Zielerreichung garantiert. Eine Unterteilung erfolgt nach folgenden Gesichtspunkten.

Projektphase	PPH 1	PPH 2	PPH 3	PPH 4	PPH 5
Handlungs- bereiche	Projektvorbereitung	Planung	Ausführungsvorbereitung	Ausführung	Projektabschluss
A Organisation Information Koordination Dokumentation	Organisation für Planung / OHB	für Vergabe		für Bau	
		Einschaltung Planungsbeteiligte	Einschaltung Ausführungsbeteiligte		
		Projekthandbuch			Dokumentation
		Sachstandsinformation / Berichte			
B Qualitäten, Quantitäten	Nutzerbedarfsprogramm (NBP)	Fortschreibung NBP / AEV	Fortschreibung NBP / AEV		
		Prüfen Planungsergebnisse, Vordringungsunterlagen			
			Prüfen Angebotsauswertungen		
			Prüfen Planungsänderungen	Prüfen Ausführungsänderungen	
C Kosten Finanzierung	Kostenziel, Kostenrahmen (KR)	Kosten-schätzung (KS) prüfen	Kosten-berechnung (KB) prüfen	Budget aktualisieren prüfen	Kostenanschlag prüfen
		Mittelbedarfs- und -abflussplanung	Deckungsbestätigungen		
		Baunutzungskosten (BNK)	BNK	Mittelabflusskontrolle und -steuerung	Baunutzungskosten prüfen
		Kostenvergleich, -kontrolle und -steuerung			
D Termine, Kapazitäten		Generalaufbau Planung und Ausführung			
		Grobablauf Planung			
		Steuerungsablauf Planung		Steuerungsablauf Ausführung	Steuerungsablauf Übergabe
	Vertragstermine Planung	Ablaufkontrolle Planung	Vertragstermine Ausführung	Ablaufkontrolle Ausführung	

Abbildung 15 Phasen und Handlungsbereiche bei Projekten (Quelle: Univ. Prof. DI Arch. Hans Lechner)⁴⁴

Als einfaches Beispiel kann eine Renovierung eines Bauwerkes herangezogen werden.

Zu Beginn erfolgt eine Aufnahme des Bestandes. Darauf folgt die Definition der zu erreichenden Ziele bezüglich Kosten, Termine, Qualität, Quantität. Wurden sämtliche für den Auftraggeber wichtigen Inhalte, die im Zuge der Umbau- und Sanierungsarbeiten durchzuführen sind, ermittelt, beginnt man mit der Planung. Im Anschluss an die Planung erfolgt eine ausführliche Ausführungsvorbereitung, die je nach Größe und Umfang der zu tätigen Maßnahmen unterschiedlich ausfallen kann. Bei größeren Objekten wird empfohlen eine Ausschreibung über die zu erbringenden Leistungen durchzuführen und mehrere Bieter miteinzubeziehen. Nach Abschluss der Vorbereitungsphase folgen die Ausführung und damit verbunden auch eine laufende Kontrolle der Ergebnisse des Baufortschrittes. Hier werden definierte Termine festgehalten und es erfolgt eine Abnahme der Leistungen. Zu guter Letzt erfolgen die Endabnahme der erbrachten Arbeiten und die Abrechnung.

Wichtig ist eine ordentliche und saubere Dokumentation aller Arbeitsschritte und Ergebnisse im Zuge einer Projektarbeit. Damit ist gewährleistet, dass

⁴⁴ Quelle: Univ. Prof. Dipl.-Ing. Arch. Hans Lechner; Skript PM Teil 1 – Grundlagen BauProjektManagement

man über eine ordentliche Grundlage im Falle von Mängeln verfügt und für Folgeaufgaben ein genaues Wissen über die vorhandenen Bausubstanzen hat. Um nun einen einheitlichen Projektablauf gewährleisten zu können, ist es erforderlich, einen Verfahrensablauf zu erstellen und Vorgaben zu den Projektschritten anzugeben. Diese Anforderungen werden durch die Anwendung eines Organisationshandbuches geregelt, welches im Anschluss beschrieben ist.

2.3.3 Projekthandbuch und Organisationshandbuch

Im Organisationshandbuch werden der Ablauf und die Vorgehensweise beschrieben. Außerdem werden darin alle für ein Projekt notwendigen Vereinbarungen und Anweisungen geregelt. Projekthandbuch dagegen erfolgen sämtliche Dokumentationen bezüglich Ziele, Organisation, Qualitäten, Kosten und Termine. Das PHB stellt den Leitfaden für die steuernde Projektentwicklung dar und wird ständig aktualisiert.⁴⁵

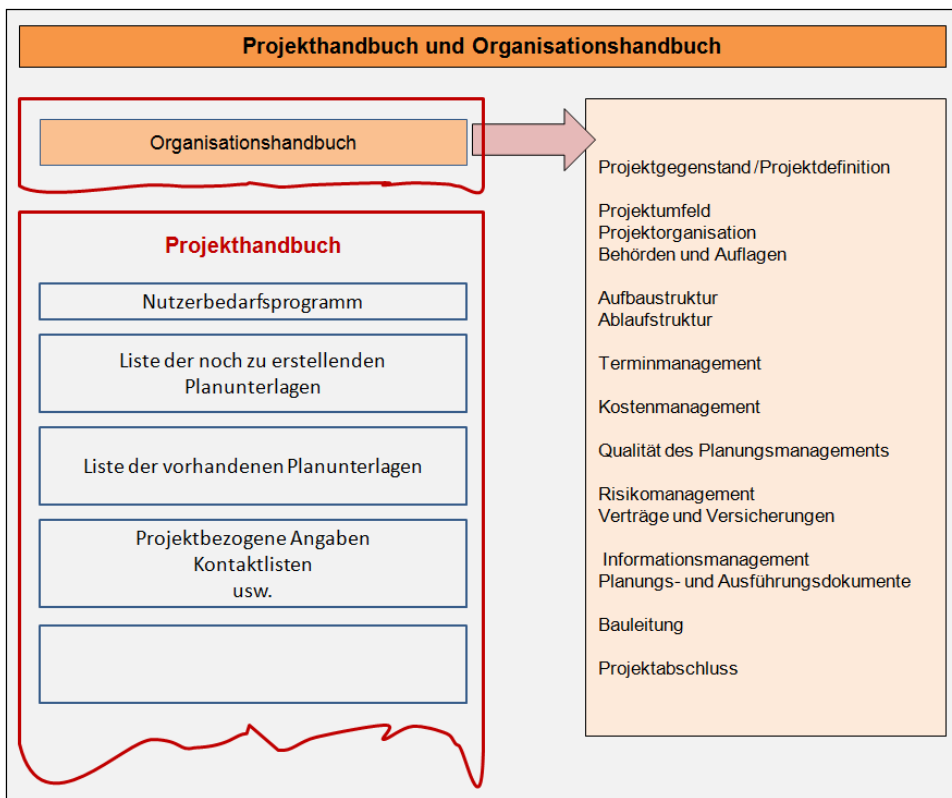


Abbildung 16 Inhalte von Projekt- und Organisationshandbuch (Quelle: LEDL-Handout zum Kurs; Life Cycle Management-Bau, Donau – Universität - Krems 2012)

⁴⁵ Vgl. Dipl.-Ing. Architekt Peter Mittmann Neufert, Mittmann, Graf&Partner, Köln; Bausteine der Projektsteuerung – Teil1, Bild 7

Angaben zu Projektanträgen, zur Qualität und den Shareholdern sowie der Nachweisführung im Laufe eines Projektes sind im OHB und dem PHB durch die verantwortlichen Personen definiert.

Ein weiterer Punkt sind die Zieldefinitionen wie Kostenziele, Qualitätsziele und Terminziele, die für ein Projekt festgelegt werden. Bereits im PHB sind die Bereiche, die während der Umsetzung von Maßnahmen im Zuge von Umbau- oder Instandhaltungsmaßnahmen betroffen sind, zu deklarieren und das Ausmaß der Auswirkungen einzuschätzen. Dadurch können eventuelle Stillstandzeiten, welche durch Baumaßnahmen entstehen, in den Betriebsablauf miteinbezogen werden.

Weitere Punkte, welche in OHB und PHB geregelt werden, sind Personalplanung, Schulungsplanung, Ressourcenplanung, Schnittstellenplanung und die Kostenplanung. Unter anderem werden auch Vorgaben zur Kommunikation und der Dokumentation für Projektarbeiten erstellt.

Als äußerst wichtiger Punkt wird die Bewertung der Risiken, die im Zuge von Ausführungs- oder Planungsarbeiten erkannt werden, angesehen. Diese sind aufzunehmen und zu dokumentieren. Die Risiken sind einer ausführlichen Analyse zu unterziehen und nach den jeweiligen Potentialen und der Eintrittswahrscheinlichkeit zu bewerten. Anhand der Risikoanalyse sind gezielt Maßnahmen für eine Beseitigung oder Minimierung der vorhandenen Gefahrenpotentiale zu tätigen.

Zum Schluss wird der Erreichungsgrad des Zieles, der Kosten und der Termine überprüft und verglichen. Dadurch kann eine Aussage über die Qualität des Projektes bzw. des Ergebnisses getätigt werden. Inhalte, die von großer Bedeutung sind, wie der Maßnahmenbericht und Tätigkeitsberichte, sind separat abzulegen und können als Beispiele für Folgeprojekte mit ähnlichem Charakter herangezogen werden.

Wichtig ist es immer wieder, um den Erfolg eines Projektes bewerten zu können, eine Schlussbilanz zu ziehen. Damit das möglichst objektiv durchgeführt werden kann, sollte auch in diesem Bereich eine Bewertung der umgesetzten Tätigkeiten erfolgen.

2.4 Technische Grundlagen

Durch altersbedingte Abnutzungs- und Verschleißerscheinungen sowie durch die Überschreitung der Lebensdauer von Bauteilen ist es im Laufe der Jahre unumgänglich, Instandhaltungs- und Sanierungsarbeiten durchzuführen. Die Art und der Umfang dieser Arbeiten hängen im Wesentlichen von dem Anspruch ab, der an ein Gebäude gestellt wird. Dies wären Funktionalität, Ressourcenverbrauch, Energieverbrauch und der Allgemeinzustand der vorhandenen Gebäudesubstanz.

Eine Betrachtung des Bestandes erfolgt nach dem allgemeinen Zustand des Gebäudes bzw. den technischen Energieverbrauchern, die im Bauwerk vorhanden sind.

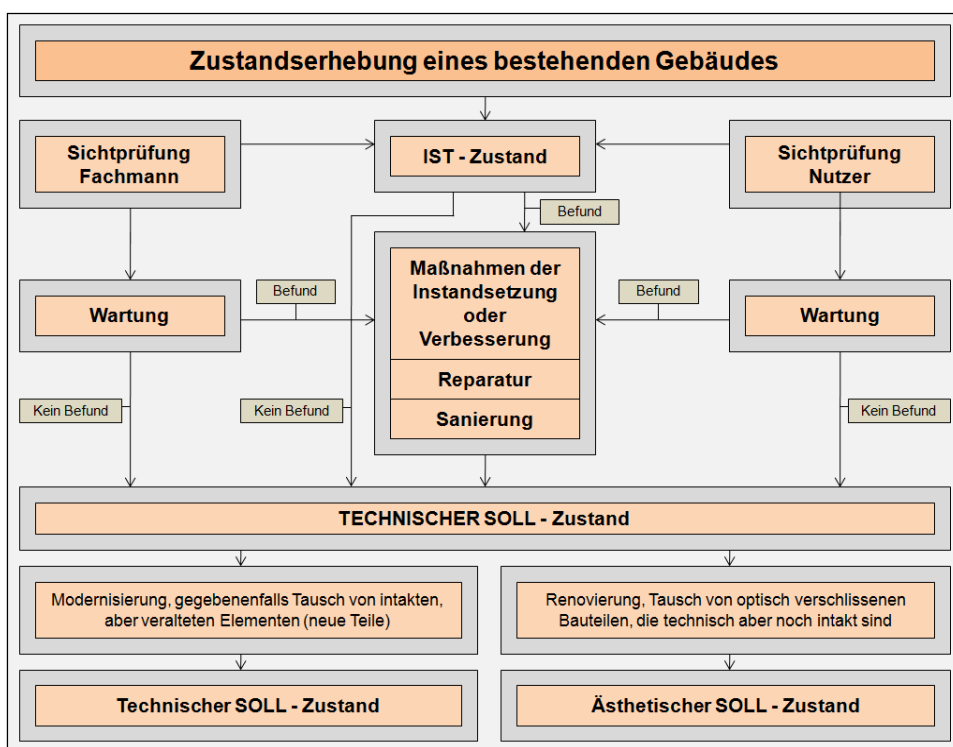


Abbildung 17 Zustandserhebung bei bestehenden Gebäuden (in Anlehnung an Initiative kostengünstig, qualitätsbewusst Bauen)⁴⁶

⁴⁶ Quelle: Initiative kostengünstig, qualitätsbewusst Bauen; http://www.inqa-bauen.de/komko/pdf/7_3_0106.pdf, Datum des Zugriffs 23.05.2012 um 10:30

2.4.1 Betrachtung der vorhandenen Bauteile

Wichtigstes Kriterium der Betrachtung ist sicherlich die Standsicherheit der vorhandenen Bausubstanz. Bereits zu einem möglichst frühen Zeitpunkt muss eine Untersuchung und Überprüfung der vorhandenen Tragstruktur durchgeführt werden, um sicherzustellen, ob die künftigen Nutzungsanforderungen aus statischer Sicht erfüllt werden können. Von großer Bedeutung ist dieses Betrachtungskriterium deshalb, da Investitionen im Bereich der statischen Grundstruktur äußerst kostenintensiv sind und dadurch eine Sanierung bzw. Instandsetzung oft wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

Nach positivem Ergebnis der statischen Untersuchung kann mit der Betrachtung des Zustandes der vorhandenen Bauteile begonnen werden.

Sichtprüfung: Im Falle der visuellen Überprüfung eines Gebäudes ist es ratsam, nach einer genau definierten Checkliste vorzugehen, um möglichst alle potenziellen Fehlerquellen einer Überprüfung zu unterziehen. Es wird jedoch dazu geraten, für spezielle Bauteile und Anlagen Aufnahmen und Überprüfungen durch einen dafür ausgebildeten Fachmann (z.B. Statiker) durchführen zu lassen, da dieser über das Wissen von geeigneten Prüfverfahren und über die nötigen Prüfmittel verfügt, um eine ordnungsgemäße Untersuchung durchführen zu können.

Bei einer Sichtprüfung werden Bauteile und die technischen Gebäudeausstattung betrachtet und auf Schäden untersucht. Wird diese Sichtprüfung in kontinuierlichen Abständen durchgeführt, können bereits zu einem möglichst frühen Zeitpunkt Mängel an der Bausubstanz aufgedeckt und beseitigt werden. Durch diese präventiven Maßnahmen kann das Entstehen von Folgeschäden weitestgehend verhindert werden.

Vor der Durchführung der jährlichen Sichtüberprüfung ist auch eine Erhebung der Randbedingungen, die im Laufe der letzten Jahre oder im letzten Jahr gegeben waren, durchzuführen.

Bei einer solchen Betrachtung sind schon im Vorfeld einige Daten zu erheben:

- Angaben zu Wetter im vergangenen Jahr (auch massive Stürme, Unwetter, Hochwasser, ...)
- Erhöhte Schneebelastungen in den Wintermonaten
- Belastung des Bauwerks durch Erschütterungen infolge von Erdbeben, Absenkungen, Rammungen, Baumaßnahmen, Bauprojekte in der näheren Umgebung etc.
- Veränderungen im Bereich des Grundstückes, Grundwasserstand, Hanglage, Schichtenwasser, Setzungen

Schadensschwerpunkte: Für eine optische Gebäudebegutachtung sind folgend einige Schäden, welche an der Struktur eines Bauwerkes auftreten und vom Nutzer ohne Fachkenntnisse auch leicht erkennbar sind, aufgezählt.

- Querschnittsminderungen an Bauteilen, dadurch geringere Tragfähigkeit
- Korrosion an Stahlbauteilen
- Undichtigkeiten im Bereich des Daches
- Undichtigkeiten und Risse am Schornstein
- Feuchte Stellen im Bereich der Wände und Böden
- Risse, Putzablösungen an der Fassade
- Undichte Fenster und Außentüren
- Defekte Dachrinnen
- usw.

Checkliste: Um nun eine Schadensbewertung anfertigen zu können, wird anhand einer Checkliste, die in einem späteren Kapitel beschrieben wird, vorgegangen. In dieser Liste befinden sich Kriterien für eine Bewertung möglicher Schadensbilder, welche an einzelnen Bauteilen häufig vorkommen. Anhand dieser kann sehr schnell eine Beurteilung auf den allgemeinen Zustand einer Immobilie abgeleitet werden. In weiterer Folge werden die aufgenommenen Daten in ein Excel-Programm übertragen und analysiert.

2.4.2 Kriterien für technische und konstruktive Qualität

Eine Untersuchung der vorhandenen Materialien und Aufbauten ist einer der schwierigsten und undurchsichtigsten Bereiche. Dies ergibt sich daraus, dass im Laufe der Jahre zahlreiche Erweiterungen und Sanierungen durchgeführt wurden. Dokumentationen oder Pläne zu den durchgeführten Maßnahmen sind nicht oder nur spärlich vorhanden. Ein weiterer Punkt ist oft die erschwerte Zugänglichkeit gewisser Bauteilschichten. Häufig ist es nur möglich, den Zustand einzelner Schichten durch ein Zerstören der darüber liegenden Schichten zu ermitteln.

Folgend werden die wichtigsten Kriterien für eine technische Gebäudeuntersuchung beschrieben.

▪ Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

Die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit hat einen großen Einfluss auf die laufenden Kosten während der Nutzung eines Bauwerkes. Bauteile, die eine gute Instandhaltung erfahren, erreichen in der Regel auch ihre maximale Lebensdauer. Außerdem reduzieren Flächen, die einfach zu reinigen sind, sowohl den Aufwand für die Reinigung selbst als auch den Verbrauch an Reinigungsmitteln.

Kriterien der Bewertung:

- Rohbau
- Technischer Gebäudeausbau
- Außenanlagen

▪ Konstruktive Angaben

In dieser Kategorie werden Angaben zu den jeweiligen Aufbauten getätigt. Eine Unterteilung erfolgt nach den verwendeten Materialien und der Konstruktionsweise des Gebäudes. Um eine Bewertung der vorhandenen Bauteile und Materialien auf einem einheitlichen Standard zu gewährleisten, erfolgen Angaben zu den einzelnen Materialien in Hinsicht auf ihre Eigenschaften und die Haltbarkeit.

Kriterien der Bewertung:

- Rohbau
- Technischer Gebäudeausbau
- Außenanlagen

▪ Angaben zur Nutzungsdauer

Durch die Angabe der technischen und wirtschaftlichen Nutzungsdauer kann eine Abschätzung über den Zustand eines Bauteiles sowie über die Dringlichkeit einer Instandsetzung gegeben werden. Die Daten bezüglich der Nutzungsdauer zu den Materialien werden schon bei der Aufnahme des Gebäudes getätigt. In diesem Falle handelt es sich jedoch nur um statistisch erhob-

bene Daten, welche keinen tatsächlichen Rückschluss auf den Bauteilzustand geben können. Durch ein Überschreiten der technischen Lebensdauer wird also nur eine genauere Untersuchung des betroffenen Bauteiles gefordert.

Kriterien der Bewertung:

- Überschreitung
- Keine Überschreitung

2.4.3 Kriterien Gesundheit und Komfort

In diesem Bereich der Arbeit wird die Auswirkung des Betrachtungsgegenstandes auf seine nähere Umwelt und den Nutzer untersucht. Die Faktoren Gesundheit und Komfort sind von großer Bedeutung, da sie die Grundlage für ein effizientes Arbeiten darstellen. Durch ein hohes Maß an Wohlbefinden in der Arbeitsumgebung steigt auch die Leistungsfähigkeit, das Unfallrisiko dagegen nimmt ab.

▪ Thermischer Komfort

Grundsätzlich ist im Falle des „Thermischen Komforts“ eine Unterscheidung zwischen thermischem Komfort im Winter und dem thermischen Komfort im Sommer zu treffen. Die Temperatur in einem Gebäude ist einer der entscheidenden Faktoren für das Maß des Wohlbefindens.⁴⁷

Kriterien der Bewertung:

- Thermischer Komfort im Winter
- Thermischer Komfort im Sommer

Thermischer Komfort im Winter: Für eine Bewertung des thermischen Komforts im Winter ist eine Vielzahl an Gegebenheiten zu berücksichtigen, welche diesen sehr stark beeinflussen können. Im Wesentlichen wird die durch die Oberflächen verlorengegangene Energie durch Heizen wieder in das Objekt eingebracht.

Im Folgenden werden jene Kriterien angegeben, die Einfluss auf die Behaglichkeit im Objekt haben.

Kriterien der Bewertung:

- Raumlufttemperatur
- Zugluft
- Unterschied der Oberflächentemperaturen

⁴⁷ Vgl. TQB – Bewertung, Rubrik Gesundheit und Komfort

Thermischer Komfort im Sommer: Im Falle der sommerlichen Anforderungen an die Behaglichkeit wird das Problem der Überhitzung betrachtet. Dieses Phänomen wird durch Installationen von Kühlanlagen (z.B. Klimaanlage) ausgeglichen. Die Beschaffenheit der Gebäudehülle stellt auch hier einen entscheidenden Faktor für den Aufwand an Energie, der eingebracht werden muss, dar.

Kriterien der Bewertung:

- Raumlufttemperatur
- Zugluft
- Unterschied der Oberflächentemperaturen
- Luftfeuchtigkeit

▪ **Innenraumhygiene und Raumluftqualität**

Hierunter wird die Sicherstellung der qualitativen Anforderungen an die Raumluft verstanden. Die Qualität ist dahingehend sicherzustellen, damit keine negativen Auswirkungen auf die Nutzer entstehen. Eine Gewährleistung dieser Anforderungen erfolgt nach der Betrachtung folgender Punkte.

Kriterien der Bewertung:

- Empfundene Qualität der Raumluft
- Anteil der belüftbaren Flächen im Gebäude
- Raumluftkonzentration ausgewiesener Stoffe
- Lüftungsrate

▪ **Beleuchtung**

Diese Kategorie stellt den Anspruch an den visuellen Komfort in einem Gebäude. In weiterer Folge wird durch das Nutzen des natürlichen Tageslichtes ein erheblicher Teil an Energie gespart. Dieses Kriterium wird anhand einer Bewertung der Qualität der vorhandenen Beleuchtung und dem Anteil an genutztem Tageslicht veranschaulicht.

Kriterien der Bewertung:

- Nutzung des Tageslichtes (Anteil an Flächen für natürliche Belichtung)
- Sichtverbindung zu Außenbereichen
- Blendfreiheit Tageslicht
- Blendfreiheit Kunstlicht
- Farbwiedergabe

▪ Schallschutz

In diesem Abschnitt erfolgt eine Betrachtung des Schallpegels, welcher auf den Nutzer wirkt. Für den Bereich der Produktionshalle wird von einer Untersuchung dieses Bereiches abgesehen, da dies als nicht sinnvoll erachtet wird. Dieser Abschnitt ist nur im Bereich des Bürogebäudes anzuwenden.

Kriterien der Bewertung:

- Umgebungslärm
- Luftschallschutz
- Trittschallschutz

▪ Barrierefreiheit

Dabei werden die Zugänglichkeit, Nutzbarkeit und Bewegungsfreiheit, die durch das Objekt gegeben ist, betrachtet. Durch eine Berücksichtigung der Barrierefreiheit sollte es möglich werden, auch Menschen mit sensorischen und motorischen Einschränkungen einen Zugang in sämtliche Bereiche zu gewährleisten.

Kriterien der Bewertung:

- Barrierefreie Objekterschließung
- Barrierefreie Gestaltung der Nutzungseinheiten

2.4.4 Betrachtung der thermischen Bauwerkseigenschaften

Bei einer thermischen Untersuchung werden sämtliche mit der Außenluft in Berührung stehenden beheizten Bauteile auf ihre wärmetechnischen Eigenschaften hin überprüft. Um eine ganzheitliche Anschauung des Bestandes bezüglich der energetischen Eigenschaften zu bekommen, wird im Zuge der Erstellung eines Energieausweises auch auf die Wärmeerzeuger bzw. die technischen Anlagen, welche in Zusammenhang mit der Temperaturerhaltung in einem Bauwerk stehen, eingegangen.

Als Grundlage für eine thermische Beurteilung wurde die Richtlinie 6 des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) herangezogen. Mit Hilfe dieser Richtlinie wurden sämtliche Begriffsbestimmungen festgelegt.

Folgend werden Angaben zu den geforderten U-Werten, welche an wärmeübertragende Bauteil gestellt werden, tabellarisch abgebildet.

2.4.5 Definition einiger Grundbegriffe

In diesem Abschnitt werden einige Grundbegriffe im Zusammenhang mit der thermischen Gebäudebetrachtung erklärt.

Definitionen notwendiger Grundbegriffe:

Energieausweis: Mit dem Energieausweis wird eine Beurteilung der thermischen Qualität eines Gebäudes dargestellt. Sowohl für Neubauten als auch für Sanierungen ist der Energieausweis ein wichtiges Instrument für die Planung.⁴⁸

Energiekennzahl: Diese Zahl stellt den gebräuchlichsten Vergleichswert dar, um die thermische Außenhülle eines Bauwerks zu beschreiben. Sie gibt an, welche Menge an Energie pro Quadratmeter Fläche benötigt wird. Angegeben wird dieser Wert in $[\text{kWh/m}^2]$.⁴⁹

Thermische Außenhülle: Unter den Begriff der thermischen Außenhülle fallen all jene Bauteile, die den beheizten Innenraum eines Bauwerks vom Außenbereich abtrennen.

Thermische Sanierung: Darunter fallen all jene Maßnahmen, die dazu dienen, eine Verbesserung der thermischen Hülle herbeizuführen und dadurch den Energieverbrauch durch die Immobilie zu reduzieren.

U-Wert: Der U-Wert (ehemals k-Wert) gibt den Wärmedurchgang eines Bauteils in $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ an. Somit gibt der U-Wert jene Leistung an, die benötigt wird, um die Temperaturdifferenz von 1°C auf einer Seite eines Bauteils und einer Fläche von einem m^2 aufrecht zu erhalten. Je kleiner der U-Wert eines Bauteiles, desto besser sind seine thermischen Eigenschaften.⁵⁰

HWB: Der Heizwärmebedarf stellt jene rechnerisch ermittelte Wärmemenge dar, die benötigt wird, um eine vorgegebene Innentemperatur aufrecht zu erhalten.⁵¹

⁴⁸ Vgl. <http://www.salzburg.gv.at/energieausweis>; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 17.22 Uhr

⁴⁹ Vgl. <http://www.energiesparhaus.at/energieausweis/energiekennzahl.htm>; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 17.28 Uhr

⁵⁰ Vgl. <http://www.energiesparhaus.at/fachbegriffe/uwert.htm>; Datum des Zugriffs 18.04.2012, um 15.20 Uhr

⁵¹ Vgl. OIB: Leitfaden für die Berechnung des Heizwärmebedarfs

	Bauteil	U-Wert [W/m ² K]
1	WÄNDE gegen Außenluft	0,35
2	WÄNDE gegen unbeheizte oder nicht ausgebauten Dachräume	0,35
3	WÄNDE gegen unbeheizte, frostfrei zu haltende Gebäudeteile (ausgenommen Dachräume) sowie gegen Garagen	0,60
4	WÄNDE erdberührt	0,40
5	WÄNDE (Trennwände) zwischen Wohn- oder Betriebseinheiten	0,90
6	WÄNDE gegen andere Bauwerke an Grundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen	0,50
7	WÄNDE kleinflächig gegen Außenluft (z.B. bei Gaupen), die 2% der Wände des gesamten Gebäudes gegen Außenluft nicht überschreiten, sofern die Ö-NORM B 8110-2 (Kondensatfreiheit) eingehalten wird	0,70
8	WÄNDE (Zwischenwände) innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-
9	FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft ²	1,40
10	FENSTER, FENSTERTÜREN, VERGLASTE TÜREN jeweils in Nicht-Wohngebäuden (NWG) gegen Außenluft ²	1,70
11	sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE vertikal gegen Außenluft ¹	1,70
12	sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE horizontal oder in Schrägen gegen Außenluft ²	2,00
13	sonstige TRANSPARENTE BAUTEILE vertikal gegen unbeheizte Gebäudeteile ¹	2,50
14	DACHFLÄCHENFENSTER gegen Außenluft ²	1,70
15	TÜREN unverglast, gegen Außenluft ²	1,70
16	TÜREN unverglast, gegen unbeheizte Gebäudeteile ²	2,50
17	TÖRE Rolltore, Sektionaltore u. dgl. gegen Außenluft	2,50
18	INNENTÜREN	-
19	DECKEN und DACHSCHRÄGEN jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)	0,20
20	DECKEN gegen unbeheizte Gebäudeteile	0,40
21	DECKEN gegen getrennte Wohn- und Betriebseinheiten	0,90
22	DECKEN innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten	-
23	DECKEN über Außenluft (z.B. über Durchfahrten, Parkdecks)	0,20
24	DECKEN gegen Garagen	0,30
25	BÖDEN erdberührt	0,40

¹ Die Konstruktion ist auf ein Prüfnormmaß von 1,23 m x 1,48 m zu beziehen, wobei die Symmetrieebenen an den Rand des Prüfnormmaßes zu legen sind
² Bezogen auf ein Prüfnormmaß von 1,23 m x 1,48 m

Abbildung 18 U-Werte für wärmeübertragende Bauteile (Quelle: OIB Richtlinie 6)⁵²

2.4.6 Betrachtung der technischen Energieverbraucher

In der heutigen Zeit ist eine Auseinandersetzung mit dem Thema Energieverbrauch und Ressourcenschonung unumgänglich. Diese Erkenntnis ergibt sich, wie schon zu Beginn der Arbeit erwähnt, aus der einfachen Tatsache, dass kein unbegrenzter Vorrat an Rohstoffen in der Natur vorhanden ist.

Es ist wichtig, sich nicht nur Gedanken über die Herkunft unserer benötigten Energien für die Zukunft zu machen, sondern auch von großer Bedeutung, einen Weg zu finden, um die vorhandenen Energien möglichst schonend und zukunftsweisend einzusetzen.⁵³

⁵² Quelle: OIB –Richtlinie 6; Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe Oktober 2011

⁵³ Vgl. Manfred Rudolph, Ulrich Wagner: Energieanwendungstechnik, Wege und Techniken zur effizienten Energienutzung, S.3

In diesem Teil der Arbeit wird auf die grundlegenden Anforderungen der einzelnen Anlagenbestandteile, bezogen auf den technischen Gebäudeausbau, eingegangen.

Um nun die einzelnen Verbraucher der Gebäudetechnik erfassen zu können, die sich in einem Bauwerk der Industrie befinden, werden diese nach Gewerken hervorgehoben und beschrieben. Dies geschieht durch eine strukturierte Einteilung in Anlehnung an die Leistungsgruppen der HOAI⁵⁴.

- **Gas-, Wasser-, Abwasser- und Feuerlöschtechnik (GWA)**
 - Sanitärtechnik mit Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung
 - Druckluft, Staubsauganlagen (Vakuum)
 - Schwimmbadtechnik
 - Löschanlagen (Hydranten, Sprinkler, Schaumlöscher, Gaslöschanlagen, etc.)

- **Wärmeversorgungs-, Brauchwassererwärmung- und Raumlufttechnik (WBR)**
 - Heizung und Kälte
 - Warmwasserbereitungsanlagen und thermische Solaranlagen
 - Wärmepumpen, BHKW
 - Klima-, Lüftungs-, Entlüftungs-, Entrauchungsanlagen
 - Prozesslufttechnische Anlagen
 - Kälte- und Kühltechnik, Kühldecken

- **Elektrotechnik**
 - Starkstromanlagen (Mittel- und Niederspannung)
 - Eigenstromversorgungsanlagen (Notstrom)
 - Niederspannungsschaltanlagen
 - Niederspannungsinstallationen
 - Blitzschutz- und Erdungsanlagen
 - Beleuchtungs- und lichttechnische Anlagen, Notbeleuchtung
 - Fernmelde und Informationstechnische Anlagen („Schwachstrom“) darunter zählen insbesondere Nachrichtentechnik und Sicherheitstechnik
 - Medientechnik

⁵⁴ HOAI: Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

- **Nachrichtentechnik**
 - Haustelefon, Haussprechanlage
 - Lautsprecheranlage (ELA), Durchsageanlage (PA)
 - Antennenanlage
 - Computernetzwerke zur Verbindung von PCs und zur Telefonie
 - Funksysteme zur Gebäudeautomatisierung

- **Sicherheitstechnik**
 - Gefahrenmeldeanlage
 - Blitzschutzanlage
 - Brandschutztechnik (im Gegensatz zu baulichem Brandschutz)
 - Hausalarm
 - Zutrittskontrolle
 - Gebäudeautomation

- **Aufzug-, Förder- und Lagertechnik (AFL)**
 - Personen- und Lastenaufzüge
 - Rolltreppen und Fahrsteige
 - Rohrpostanlagen
 - Krananlagen und Hebebühnen

- **Küchen-, Wäscherei- und chemische Reinigungstechnik**
 - Großküchentechnik
 - Wäscherei- und Reinigungsanlagen
 - Wäscheabwurfanlagen
 - Medizin-, Labor- und badetechnische Anlagen
 - Eisportflächen
 - Bühnentechnik, Tankstellen- und Waschanlagen
 - Müll- und Papierabwurfanlagen

- **Medizin- und Labortechnik**

2.5 Ökonomische Grundlagen

Um Investitionen ausreichend rechtfertigen zu können, wird auch eine Betrachtung der allgemeinen Grundlagen der Immobilienbewertung nötig. Ein wesentliches Kriterium ist der Wert einer Immobilie, da durch ihn auch Maßnahmen der Instandsetzung oder Modernisierung gerechtfertigt werden können. Unter dem Kriterium der Immobilienbewertung sind aber nicht nur der monetäre Wert zu verstehen, sondern auch Werte wie Standortverbundenheit, Lage und Verkehrsanbindung etc.. Folgend wird auf die Grundlagen der Immobilienbewertung eingegangen und die Umstände für eine Standortsanierung bzw. Investitionen werden dargestellt.

2.5.1 Grundlagen der Immobilienbewertung

Eine Bewertung von Immobilien werden durch das BGBl. Nr.150/1992 Liegenschaftsbewertungsgesetz LBG, idgF und durch die Ausarbeitung der Grundlagen nach ÖNORM B 1802 geregelt. Erwähnt wird die Immobilienbewertung an dieser Stelle deshalb, da der Wert bzw. der Zustand eines Gebäudes aus monetärer Sicht einen wesentlichen Einfluss auf Investitionen hat.

Unter dem Begriff Immobilienbewertung sind all jene Maßnahmen zu verstehen, die nötig sind, um den momentanen Immobilienzustand auf technischer und kaufmännischer Ebene abzubilden. Ein wichtiger Faktor ist auch die Lage und Beschaffenheit des Grundstückes.

Die ordnungsgemäße Darstellung des Zustandes einer Immobilie erfordert spezielle Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet des Bau- und Liegenschaftswesens sowie das Wissen über geeignete Vergleichswerte, um eine Zustandsbewertung der vorhandenen Substanz durchführen zu können.⁵⁵

2.5.2 Gründe für eine Immobilienbewertung

Die Bewertung einer Immobilie aus ökonomischer Sicht geschieht nicht immer nur aus der Absicht heraus, diese verkaufen zu wollen, sondern kann eine Vielzahl von Ursachen haben.⁵⁶

Durch eine genaue Betrachtung lassen sich folgende Gründe ableiten.

- Transaktionen
- Finanzierungen
- Gerichtliche Auseinandersetzungen
- Internes Controlling, Rechnungswesen

⁵⁵ Vgl. ÖNORM B 1802, Liegenschaftsbewertung Grundlagen

⁵⁶ Vgl. Bienert, Funk; Immobilienbewertung Österreich, S.36

- Steuerliche Bemessungsgrundlagen
- Versicherungsabschluss
- Belastungsberechnungen

Im Falle der Firma Mondi Bags Austria spielt der Wert der Immobilie aus Sicht des Rechnungswesens und für Versicherungen eine Rolle. Daher ist auch ein Schätzgutachten für den Betrieb vorhanden.

2.5.3 Kriterien Standort und Lagebetrachtung

In diesem Abschnitt sind Angaben bezüglich der Lage des Gebäudes und der weiteren Nutzungsmöglichkeiten des Grundstücks beschrieben. Besonders bei Industrieimmobilien ist das Kriterium der Lage ein entscheidender Faktor.

Je nachdem, um welche Sparte es sich handelt, in dem ein Industrieunternehmen tätig ist (z.B. rohstoff-, transport-, energie- oder verbraucherorientiert), spielt auch der Faktor Standort eine unterschiedliche Rolle. Im Allgemeinen wird jedoch eine Lage in der Nähe von Ballungszentren bevorzugt, da damit der Anspruch an die Versorgung und die Mobilität eines Unternehmens abgedeckt wird.⁵⁷

Kriterien für eine detaillierte Standortbewertung werden folgend erklärt:

Kriterien der Betrachtung:

- Makrostandort
- Mikrostandort

▪ Makrostandort

Der Makrostandort ist bezeichnend für die übergeordnete Umgebung der zu betrachtenden Immobilie. (Stadt, Gemeinde, Region, Land)⁵⁸

Dieses Kriterium beinhaltet eine Bewertung bezüglich der allgemeinen Rahmenbedingungen, welche die Qualität des gegebenen Standortes beeinflussen.

⁵⁷ Vgl. Heimo Kranewitter, Liegenschaftsbewertung S.195

⁵⁸ Vgl. Bienert, Funk, Immobilienbewertung Österreich, S.150

▪ **Konditionen aus der Lage**

Darunter wird die Konditionierung einer Ortschaft in Hinsicht auf die Bevölkerungszahl oder den Status, welchen eine Gemeinde besitzt, verstanden. Die Lage unter dieser Betrachtungsweise ist bereits ein Indikator für das vorhandene Potential an Arbeitskräften. Zumeist sind im Zusammenhang mit der Lage in einem übergeordneten Zentrum auch bessere Verkehrsanbindungen sowie einfachere Möglichkeiten der Versorgung gegeben.

Kriterien der Bewertung:

- Grundzentrum (3.000-10.000 Personen)
- Mittelzentren (15.000-100.000 Personen)
- Oberzentren (mehr als 100.000 Personen)

▪ **Bebauungsmaß**

In der Kategorie des Bebauungsmaßes erfolgen Angaben zu der bereits vorhandenen Substanz auf der Einheit sowie der Möglichkeit einer Erweiterung des Standortes. Somit erfolgt eine Bewertung der Potentiale, die durch den Standort gegeben sind, in Form des Nutzungsgrades einer Fläche. Eine Abhängigkeit dieser Kategorie besteht zum Flächenwidmungsplan und der Bauordnung für das Betrachtungsgebiet.⁵⁹

Kriterien der Bewertung:

- Keine Erweiterungsmöglichkeiten
- Eingeschränkte Erweiterungsmöglichkeiten
- Uneingeschränkte Erweiterungsmöglichkeiten

▪ **Topografie des Grundstücks**

Die Angaben bezüglich der Topografie eines Grundstücks geben Aufschluss über die Geländeform. Es wird angegeben, ob sich das Grundstück in einer Hang- oder Flachlage befindet. Durch diese Beschreibung wird auch die Möglichkeit einer erschwerten Erweiterung oder gar deren Ausschluss wegen der örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt.

Kriterien der Bewertung:

- Keine Bebauung möglich
- Hanglage, Bebauung nur mit erhöhtem Aufwand möglich
- Flachlage, Bebauung nur mit erhöhtem Aufwand möglich
- Hanglage, Bebauung möglich
- Flachlage, Bebauung möglich

⁵⁹ Vgl. Sommer, Piehler, Grundstücks und Gebäudewertermittlung, Gruppe 5 S.52

▪ **Flächenform des Grundstückes**

Ein weiterer Faktor für die Nutzbarkeit eines Grundstückes ist die Form. Der Vorzug ist einem Grundstück mit einer regelmäßigen Form zu geben, da bei einem solchen Grundstück eine bessere Nutzungsfähigkeit gegeben ist.

Kriterien der Bewertung:

- Keine Bebauung möglich
- Unregelmäßige Form, Bebauung nur mit erhöhtem Aufwand möglich
- Regelmäßige Form, Bebauung nur mit erhöhtem Aufwand möglich
- Unregelmäßige Form, Bebauung möglich
- Regelmäßige Form, Bebauung möglich

▪ **Allgemeine Infrastruktur**

Unter dem Begriff der Infrastruktur werden die allgemeinen Bedingungen der Verkehrsanbindungen sowie die Qualität der Gebäudeversorgung verstanden. In diesem Bereich gilt es zu berücksichtigen, dass ein hohes Qualitätsniveau hohe Anschaffungs- und Mietkosten mit sich bringt.

Kriterien der Bewertung:

- Nähe zu Autobahn
- Nähe zu Flughafen
- Nähe zu Hafen
- Nähe zu Schienenverkehr

▪ **Rechtliche Rahmenbedingungen**

Diese bilden die Grundlage dafür, ob und in welchem Umfang ein Vorhaben realisiert werden kann. In dieser Kategorie sind Angaben zu den vorhandenen rechtlichen Umständen am Standort zu tätigen.

Kriterium der Bewertung:

- Bauordnung und Gesetze

▪ **Soziodemografische Strukturen**

Dieses Kriterium befasst sich im Grunde mit den sozialen Gegebenheiten im Betrachtungsgebiet.

Kriterien der Bewertung:

- Verfügbarkeit von Arbeitskräften
- Standortsicherheit
- Bildungsstand

▪ Mikrostandort

Unter dem Begriff Mikrostandort wird die unmittelbare Umgebung eines Betrachtungsobjektes in der Beurteilung verstanden. Hier erfolgt eine Untersuchung verschiedener Risiken durch Umwelt und Natur am Standort, aber auch der Anspruch der Sicherheit und der Erreichbarkeit wird mit den beschriebenen Kriterien mit einbezogen.⁶⁰

▪ Risiken aus Umwelt und Natur

Im Wesentlichen erfolgt in diesem Abschnitt eine Untersuchung der Sicherheit der Lage des Gebäudes bezüglich Gefahren, welche auf höherer Gewalt beruhen. Die allgemeinen Vergleichswerte sind dem Gefahrenzonenplan und dem Flächenwidmungsplan zu entnehmen. Je nachdem, in welcher Gefahrenzone sich ein Objekt hinsichtlich der Gefahren, die von der Natur ausgehen, befindet, werden Punkte vergeben.

Kriterien der Bewertung:

- Erdbeben
- Lawinen
- Sturm
- Muren und Erdrutschungen
- Hochwasser

▪ Beeinträchtigung Umwelt

In diesem Abschnitt wird auf die allgemeinen Rahmenbedingungen der Umwelt in Zusammenhang mit der näheren Umgebung eingegangen. Jene Punkte, die in diesem Bereich behandelt werden, können einen wesentlichen Einfluss auf das Wohlbefinden der am Standort Beschäftigten haben.

Der Anspruch der geforderten Qualitäten kann in gewissen Fällen durch das Betrachtungsobjekt negativ beeinflusst werden. Ist dies der Fall, sind die negativen Einflüsse, die vom Objekt ausgehen, anzuführen und gegebenenfalls negativ zu bewerten.

Kriterien der Bewertung:

- Luftqualität
- Lärmpegel
- Baugrundverhältnisse
- Elektromagnetische Felder
- Vorkommen von Radon

⁶⁰ Vgl. Bienert, Funk, Immobilienbewertung Österreich, S.150

▪ **Prestige und soziales Umfeld**

Dies ist ein Themenbereich, der in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnt. Der Anspruch an die soziale Qualität eines Standortes hat auch einen entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einer Immobilie und in weiterer Folge auch auf das Leistungsbild am Standort selbst.

Kriterien der Bewertung:

- Image und Attraktivität
- Synergie und Konfliktpotentiale
- Kriminalität
- Pflege und Erhaltungszustand

▪ **Erreichbarkeit, Zentralität**

In diesem Teilgebiet werden Angaben zur allgemeinen Verkehrsanbindung getätigt. Durch die folgenden Kriterien wird die Erreichbarkeit des Standortes für Beschäftigte aufgenommen, es werden aber auch Angaben bezüglich der benötigten Dienstleistungsunternehmen und damit verbunden die Verfügbarkeit dieser getätigt. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Beurteilung ist die medizinische Versorgung für den Betrachtungsgegenstand.

Kriterien der Bewertung:

- Nähe zum Bahnhof
- Nähe zur nächsten Haltestelle des öffentlichen Verkehrs
- Radwege
- Parkplätze
- Nahversorgung
- Medizinische Versorgung
- Dienstleister

2.5.4 Ökonomische Betrachtung einer Immobilie

Im Grunde wird eine Immobilie als Wertanlage betrachtet. Grundlagen für die Bemessung des Wertes sind der sogenannte Marktwert bzw. der Verkehrswert des Betrachtungsobjektes, welche bei einer genaueren Anschauung ein und denselben Wert zu einem bestimmten Bewertungsstichtag darstellen.

Beim Verkehrswert handelt es sich laut ÖNORM B 1802 um jenen Preis, der bei einer Veräußerung einer Liegenschaft im redlichen Geschäftsverkehr erzielt werden kann.⁶¹

Um den Wert einer Immobilie feststellen zu können, gibt es unterschiedliche Verfahren, die zur Anwendung kommen.

Diese wären wie folgt:

- Vergleichswertverfahren
- Ertragswertverfahren
- Sachwertverfahren

Vergleichswertverfahren: Besonders geeignet ist dieses Verfahren für die Verkehrswertermittlung von unbebauten Grundstücken. Der Wert einer Immobilie oder eines Grundstückes wird im Falle der Durchführung dieses Verfahrens durch einen Vergleich mit dem Marktwert von ähnlichen Liegenschaften bestimmt. Als Voraussetzung für eine Anwendung ist allerdings eine ausreichende Anzahl von Vergleichsobjekten nötig. Diese zu finden, erweist sich aufgrund der Einzigartigkeit von vielen Bauwerken oft als sehr schwierig bzw. unmöglich. Bei bebauten Liegenschaften wird für eine Bestimmung des gebundenen Bodenwertes im Zuge von Ertragswert- und Sachwertverfahren das Vergleichswertverfahren herangezogen.⁶²

Ertragswertverfahren: Dieses Verfahren findet im Bereich von Liegenschaften, welche durch eine Vermietung oder Verpachtung Erträge erzielen könnten, Anwendung. Der Ertragswert setzt sich aus der Komponente des Bodenwertes und der Ertragswertkomponente der Immobilie zusammen.⁶³

Sachwertverfahren: Dabei handelt es sich um ein Verfahren, welches bei jeder Art von bebauten Liegenschaften angewendet werden kann. Vor allem bei Objekten, deren Nutzung für den Eigenbedarf angedacht ist, wird das Sachwertverfahren eingesetzt. Der Verkehrswert setzt sich aus der Summe des Bodenwertes und des Bauwertes des Gebäudes zusammen.⁶⁴

⁶¹ Vgl. ÖNORM B 1802; Liegenschaftsbewertung Grundlagen

⁶² Vgl. Heimo Kranewitter; Liegenschaftsbewertung, S. 16

⁶³ Vgl. Heimo Kranewitter; Liegenschaftsbewertung, S. 17

⁶⁴ Vgl. Heimo Kranewitter; Liegenschaftsbewertung, S. 17

2.5.5 Kriterien der ökonomischen Qualität

Hier erfolgt eine Untersuchung bezüglich der Einkünfte aus Mieten, aber es werden auch Informationen zu Instandhaltung und Betriebskosten mit berücksichtigt. Weiters erfolgt in dieser Rubrik eine Aufteilung der Kosten des Eigenbedarfs und des Fremdbedarfs. Somit lassen sich auch Rückschlüsse auf die Rentabilität der Mieteinkünfte anstellen.

▪ Ökonomie im Lebenszyklus

Unter dem Kriterium der Kosten im Lebenszyklus werden jene Kosten von der Erstellung eines Bauwerkes bis hin zum Abbruch verstanden. Da bei der Bewertung einer Bestandsimmobilie der Kostenfaktor Errichtung und der Kostenfaktor für den Abbruch keinen Einfluss auf den Betrieb der Immobilie haben, wird dies hier nicht betrachtet. Somit konzentriert sich dieser Abschnitt auf jene Kostenfaktoren, welche durch eine Nutzung der Immobilie entstehen.

Kriterien der Bewertung:

- Kosten der Bauwerksherstellung
- Betriebskosten
- Instandhaltungskosten
- Mieteinnahmen
- Kosten der Bauwerksentsorgung

Betriebskosten: Darunter fallen alle Kosten der Ver- und Entsorgung, die für einen reibungslosen Gebäudebetrieb notwendig sind. Dies beinhaltet Aufwendungen für Energie, Wasser, Abwasser, aber auch die Kosten, welche aufgrund von Reinigung und Pflege erwachsen.

Es gilt zu überprüfen, ob es sich bei den Betriebskosten um umlagefähige Kosten, also Kosten, welche an den Mieter weitergegeben werden können, handelt, oder um nicht umlagefähige Kosten, welche nicht weitergegeben werden können.⁶⁵

Kosten des Betriebes, die direkt vom Mieter beglichen werden, finden keine Berücksichtigung in der Bewertung.

Kriterium der Bewertung:

- Einteilung nach Kosten in [€/m²*NF]

⁶⁵ Vgl. Bienert, Funk, Immobilienbewertung Österreich S.595

Instandhaltungskosten: Darunter werden sämtliche Kosten verstanden, die durch Inspektionen, Wartung und Bedienung der vorhandenen technischen Anlagen und des Gebäudes an sich entstehen. In diesem Abschnitt werden auch die Kosten für die laufende Instandsetzung mit berücksichtigt.

Kriterium der Bewertung:

- Einteilung nach Kosten in [€/m²*NF]

Mieteinnahmen: Darunter fallen alle Erträge, welche durch eine Vermietung oder Verpachtung eines Objektes erzielt werden. Hier sind allerdings Investitionen, die für Wartung und Instandhaltung des Gebäudes aufzuwenden sind, abzuziehen.

Kriterium der Bewertung:

- Einteilung nach Gewinn in [€]

Einnahmen durch Bereitstellung von energetischen Medien: In diesen Bereich fallen Einnahmen, die durch ein Bereitstellen von Medien wie Druckluft und Vakuum erzielt werden. Auch hier sind Investitionen für den laufenden Instandhaltungsprozess abzuziehen.

Kriterium der Bewertung:

- Einteilung nach Gewinn in [€]

2.6 Grundlagen Gebäudeaufnahme

Für die einheitliche Aufnahme eines Gebäudebestandes dienen die Vorgaben aus den einschlägigen Normen. In ihnen sind eine einheitliche Flächenaufnahme sowie die Codierung geregelt. Durch das Anwenden der Richtlinien kann ein einfaches Bearbeiten von Gebäuden bezüglich ihrer Instandhaltung gewährleistet werden. Eine Beschreibung der Flächendefinitionen und der Codierung folgt im Anschluss.

Eine Bewertung der Schäden und der allgemeinen Rahmenbedingungen basiert auf den bereits zuvor erwähnten Checklisten.

2.6.1 Flächendefinition nach ÖNORM B 1800

Nachdem nun die Grunddaten im System aufgenommen wurden, ist es notwendig, sich einen Überblick über die Flächen und deren Verwendungszweck zu verschaffen. Eine Einteilung erfolgt nach ÖNORM B 1800 folgendermaßen.

- **Übergeordnete Unterteilung der Flächen:**
 - betrieblich genutzte Flächen
 - vermietete Flächen

Angabe zu den vorhandenen geschossbezogenen Grundflächen:

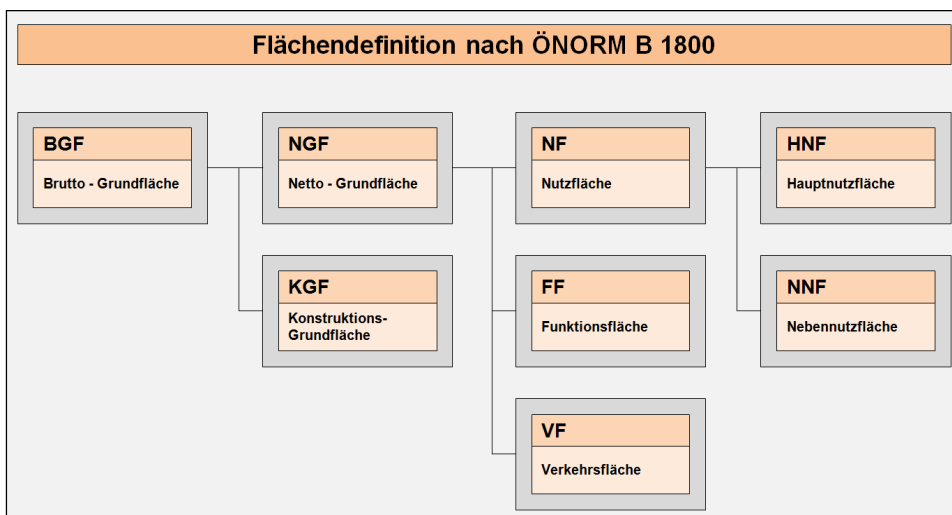


Abbildung 19 Flächen lt. ÖNORM B 1800 (in Anlehnung an ÖNÖRM B 1800)⁶⁶

⁶⁶ Vgl. ÖNORM B 1800, Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken

- **Übergeordnete Einteilung der Grundfläche:**
 - BGF Brutto-Grundfläche
- **Untergeordnete Einteilung Brutto-Grundfläche:**
 - NGF Netto- Grundfläche
 - KGF Konstruktions-Grundfläche
- **Untergeordnete Einteilung Netto-Grundfläche:**
 - NF Nutzfläche
 - FF Funktionsfläche
 - VF Verkehrsfläche
- **Untergeordnete Einteilung Nutzfläche:**
 - HNF Hauptnutzfläche
 - NNF Nebennutzfläche

▪ **Angabe zu den vorhandenen Rauminhalten:**

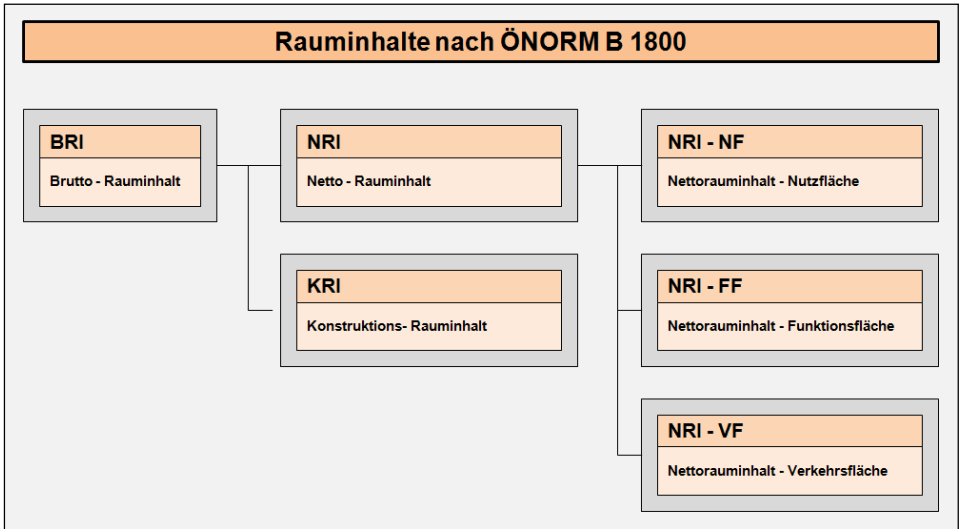


Abbildung 20 Rauminhalte lt. ÖNORM B 1800 (in Anlehnung an ÖNÖRM B 1800)

- **Übergeordnete Einteilung des Rauminhaltes:**
 - BRI Brutto-Rauminhalt
- **Untergeordnete Einteilung Brutto-Rauminhalt:**
 - NRI Netto-Rauminhalt
 - KRI Konstruktions-Rauminhalt
- **Untergeordnete Einteilung Netto-Rauminhalt:**
 - NRI-NF Nettorauminhalt-Nutzfläche
 - NRI-FF Nettorauminhalt-Funktionsfläche
 - NRI-VF Nettorauminhalt-Verkehrsfläche

▪ **Angaben zu der vorhandenen Bauwerkshülle:**

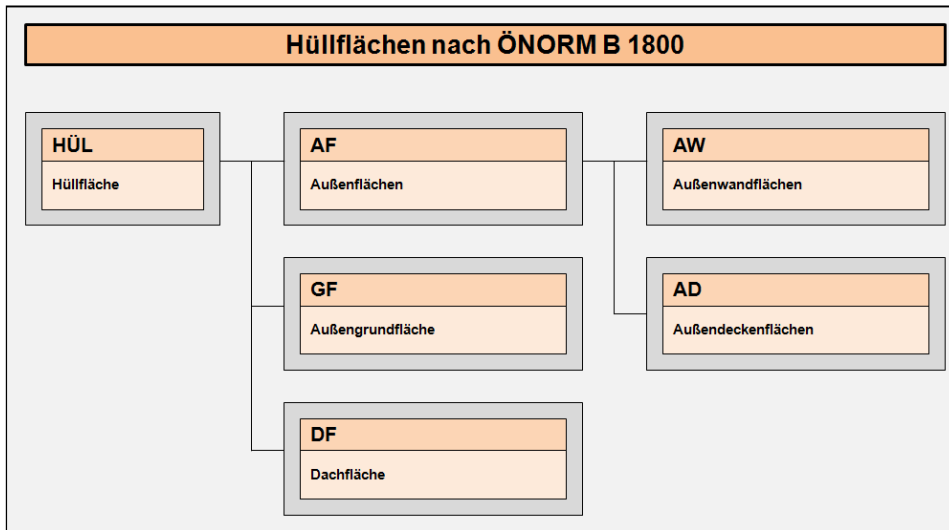


Abbildung 21 Hüllflächen lt. ÖNORM B 1800 (in Anlehnung an ÖNÖRM B 1800)

▪ **Übergeordnete Einteilung der Bauwerkshülle:**

- HÜL Hüllfläche

▪ **Untergeordnete Einteilung der Hüllfläche:**

- AF Außenwandflächen
- GF Außengrundflächen
- DF Dachflächen

2.6.2 Erläuterung der Raumcodierung nach ÖNORM A 7010

Durch eine genaue Bezeichnung der Räume mittels Code und das Eintragen des Codes in den zugehörigen Plan wird eine Bearbeitung durch mehrere Personen vereinfacht, da alle Informationen über einen Bereich oder Raum klar zugeordnet und definiert sind.

Organisation

In diesem Bereich der Raumcodierung erfolgt eine Angabe darüber, von wem ein Raum bzw. eine Nutzeinheit verwendet wird. In diesem Fall geschieht die Zuordnung nach den Abkürzungen der Firmen, welche am Standort angesiedelt sind.

- MBA Mondi Bags Austria GmbH
- MCZ Mondi Coating Zeltweg GmbH
- NKV Napiag Kunststoff GmbH
- WWV WestWind Verpackungen GmbH

Örtlichkeit

Für eine Verwendung der Codierung in einem übergeordneten System ist es notwendig, auch den Standort zu definieren. So ist es wichtig, das Land bzw. das Bundesland, in dem sich ein Standort befindet, in das System mit einzuarbeiten. Für den Standort Zeltweg werden folgende Kürzel verwendet:

▪ A	Austria
▪ St	Steiermark
▪ Z	Zeltweg

Damit ist schon auf einem Blick erkennbar, um welches Werk in welchem Land es sich handelt, weil der Standort durch die Anfangsbuchstaben klar definiert ist.

Nachdem nun eine erste grobe Einteilung durchgeführt wurde, erfolgt eine genauere Angabe zur Örtlichkeit, in der sich eine Nutzereinheit befindet. Dies ergibt sich aus dem Umstand, dass mehrere Gebäude an einem Standort vorhanden sein können. Hier ist auch das Stockwerk, in dem sich der zu bearbeitende Raum befindet, anzugeben.⁶⁷

▪ G	Gebäude (G01-G0n)
-----	-------------------

Angaben zu den Geschossen im Bauwerk:

▪ KG	Kellergeschoss
▪ EG	Erdgeschoss
▪ OG	Obergeschoss (OG00 –OG0n)

Da es sich bei den zu betrachtenden Objekten meistens um doch recht große Komplexe handelt, wird eine weitere Unterteilung der Gebäude in Abschnitte durchgeführt. Diese Einteilung soll ein einfacheres Zurechtfinden am Plan gewährleisten. Dafür werden folgende Kürzel verwendet:

▪ A	Abschnitt (A01-A0n)
-----	---------------------

⁶⁷ Vgl. ÖNORM A7010-1, Objektbewirtschaftung – Datenstrukturen, Teil1: Informationsrelevante Datengruppen

Somit fehlt für eine vollständige Ortsangabe nur mehr die Bezeichnung oder die Nummer des Raumes selbst. Dies geschieht durch eine weitere Numerierung.⁶⁸

▪ R01	Raumnummer (R01-R0n)
-------	----------------------

Funktion

Ist die Definition der Lage eines Raumes im Objekt abgeschlossen, folgen Angaben zur Funktion, welcher ein Raum zugeordnet wird. Eine Zuteilung nach Raumkategorien wird anhand der folgenden Tabelle klar durchgeführt.⁶⁹

Nr.:	Verwendung/Nutzung:	Farbgebung	Abkürzung	Anforderungen
1	Lagerflächen		LF	
2	Büroflächen		BF	
3	Sondernutzungsflächen		SN	
4	Produktionsfläche		PR	
5	Sanitärflächen		SAN	
6	Aufenthaltsräume		AUF	
7	Hygienebereiche/Sanitätsflächen		HYG	
8	Labor		LA	
9	Werkstätten		WS	
10	Empfangszone/öffentlicher Bereich		E	
11	Versorgungsflächen		VER	
12	Verkehrsflächen		VF	
13	Freiflächen/Grünflächen		FG	
14	Brunnenschutzgebiet		SG	

Tabelle 1 Bezeichnung der Nutzungsbereiche (eigene Tabelle)

Status

Außerdem empfiehlt es sich, im Sinne eines FM Angaben darüber zu geben, ob der Raum in Verwendung ist oder nicht.

▪ IV	in Verwendung
▪ NV	nicht in Verwendung

⁶⁸ Vgl. ÖNORM A7010-1, Objektbewirtschaftung – Datenstrukturen, Teil1: Informationsrelevante Datengruppen

⁶⁹ Vgl. ÖNORM A7010-1, Objektbewirtschaftung – Datenstrukturen, Teil1: Informationsrelevante Datengruppen

Anwendungsbeispiel

Zusammenfassend sei ein Beispiel für eine Raumdefinition angegeben.

MBA	A	St	Z	G01	EG	A1	R01	LF	IV
Organisation	Staat	Bundesland	Ort	Gebäude	Geschoß	Abschnitt	Raum	Funktion	Status

Abbildung 22 Raumcodierung Deutsch (eigene Grafik)

Eine weitere Überlegung ist es, den Code in Englisch zu verfassen, um ein länderübergreifendes Arbeiten zu gewährleisten.

MBA	A	St	Z	BG1	GF	BL1	R01	LF	IV
Organisation	Country	Province	City	Building	Floor	Block	Room	Funktion	Status

Abbildung 23 Raumcodierung Englisch (eigene Grafik)

Dieser Code ist für die Anwendung im Zuge der Einführung eines umfangreichen Facility Management Systems im Gesamtunternehmen angedacht.

3 Informationsstand am Standort Zeltweg

Zum Zeitpunkt der Begutachtung wird im Bereich der Gebäude eine korrektive Strategie für die Instandhaltung angewendet. Grund dafür ist, dass das Hauptaugenmerk ausschließlich auf die Wartung und Instandhaltung der Produktionsmaschinen gerichtet ist. Aus diesem Umstand heraus ergibt sich auch die Tatsache, dass Investitionen in erster Linie bei den Maschinen getätigt werden und eine Instandsetzung eines Bauteiles, welcher noch seine Funktion erfüllt, keinen sehr hohen Stellenwert besitzt. Folgend wird auf den derzeitigen Informationsstand am Standort Zeltweg eingegangen.

3.1 Die Gebäudeerhebung im Überblick

Durch eine Aufnahme des Gebäudes wird die Grundlage für eine Analyse der Bestandskonstruktionen geschaffen. Mit dem Wissen über die vorhandenen Materialien und Bauteile im Betrachtungsobjekt ist es möglich, Instandhaltungs- und Sanierungskonzepte für eine Entscheidungsgrundlage zu erstellen.

3.1.1 Eckdaten des Bauwerks

Bei dem speziell ausgewählten Gebäude handelt es sich um eine Produktionshalle mit angebautem Bürotrakt im Süden und Westen.

Die vorhandene Halle und die angebauten Bürotrakte wurden in mehreren Fertigungsabschnitten im Zuge von Erweiterungen errichtet. Der älteste Teil der Produktionshalle wurde im Jahr 1955 fertiggestellt. Weitere Anbauten erfolgten in den Jahren 1956 (Produktion), 1961 (Produktion), 1965 und 1967 (Rollenkeller und Druckerei). Kleinere Zu- und Umbauten wurden und werden laufend durchgeführt.

Da das zu betrachtende Gebäude relativ alt ist, ist in vielen Bereichen eine Notwendigkeit für die Durchführung von Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen gegeben.

Bei einer Gebäudeaufnahme werden vorerst alle vorhandenen Daten in Zusammenhang mit den Bauteilen eruiert und zusammengestellt. Dabei handelt es sich um Dokumente wie Pläne, Verträge, Bescheide, Kostenaufstellungen für Betrieb und Nutzung sowie Rechnungen, aus denen die notwendigen Informationen über das Bauwerk gewonnen werden können.



Abbildung 24 Luftaufnahme Mondi Bags Austria GmbH Zeltweg

Oft ist es jedoch der Fall, dass die Unterlagen nicht vorhanden sind oder die planlichen Abbildungen der vorhandenen Aufbauten aufgrund von Adaptierungen und Erweiterungen sowie Instandsetzungsarbeiten nicht mehr mit der Realität übereinstimmen.

Durch das Zusammenstellen der Unterlagen erhält man eine grobe Übersicht der vorhandenen Gegebenheiten im und am Bauwerk.

In weiterer Folge werden das Gebäude und die einzelnen Räume darin nach Firmenzugehörigkeit aufgenommen. Nach Einteilung der Räume und der Halle erfolgt eine Begehung der einzelnen Örtlichkeiten. Im Zuge der Begehung wird bereits eine erste Aufnahme von vorhandenen Schäden sowie sonstigen Unregelmäßigkeiten durchgeführt und in einem Protokoll festgehalten.

Bereiche der Bauwerksbegehung im Zuge einer FM Einführung:

- Raumaufnahme inklusive Abmessungen
- Erhebung der Raumausrichtung selbst
- Aufnahme der Nutzungsart
- Vergabe von Raumnummern
- Aufzeichnung der spezifischen Verbraucher
- Heizung
- Belichtung

Bereiche der Bauwerksbegehung im Zuge einer optischen Qualitätsanalyse:

- Fotodokumentation
- Aufnahme von Schäden
- Erhebung der vorhandenen Fenster und Türen

Diese Schäden und Unregelmäßigkeiten sind zu beschreiben und mit Hilfe von Fotos zu dokumentieren. Oft sind schon durch die Beseitigung von kleinen Mängeln an der Struktur erste Verbesserungen erreichbar. Durch einen verantwortungsvollen Umgang mit Schäden und deren Reparaturen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt können grobe Zerstörungen bzw. Schadensbilder und damit verbunden Reparaturkosten vermieden werden.

Ein weiterer Bestandteil der Begehung ist das stichprobenmäßige Erheben von Abmessungen in definierten Räumen, um eine Übereinstimmung der vorhandenen Pläne mit der Realität zu gewährleisten.

3.1.2 Pläne und Kennzahlen

Eine deutliche Vereinfachung ist in dieser Sparte die Anwendung von CAD-Plänen, da diese einfach und schnell geändert bzw. bearbeitet werden können. Falls diese Grundlagen in Papierform vorhanden sind, besteht die Möglichkeit, diese einzuscannen und abzulegen. Bei einer solchen Vorgehensweise ist es jedoch wichtig, dass Daten aus dem Plan sinnvoll ausgelesen und verwendet werden können. Hier gilt es noch, den hohen Wert einer lückenlosen Dokumentation bezüglich Anlagen und Gebäuden festzuhalten.

Wichtig ist es, sämtliche Pläne, welche für das vorhandene Objekt vorliegen, zu überprüfen und gegebenenfalls zu ergänzen. Pläne sollten für sämtliche Versorgungs- und Entsorgungsleitungen sowie die übrigen technischen Verbrauchsanlagen vorhanden sein.

Für die Untersuchung des Gebäudes der Mondi Bags Austria GmbH wurden die Einreichpläne und Ausführungspläne aus den Errichtungsjahren sowie bereits digitalisierte Pläne herangezogen.



Abbildung 25 Grundriss des Standortes Zeltweg inklusive einer Einteilung der Gebäude nach Firmenzugehörigkeit⁷⁰

Daraus lassen sich folgende Kennwerte für das Gebäude 01 am Standort Zeltweg ableiten:

Besitzer:	Mondi Bags Austria GmbH
Nutzer:	Mondi Bags Austria GmbH Mondi Coating Zeltweg GmbH Mondi Napiag GmbH WestWind Verpackungen GmbH
Angaben zu den vorhandenen Flächen:	
Gebäude 01 Produktion:	13.451,00 [m ²]
Gebäude 01 Büro West:	1.007,50 [m ²]
Gebäude 01 Hofgebäude:	1.000,00 [m ²]

⁷⁰ Quelle: Mondi Bags Austria GmbH, interne Quelle

3.2 Betrachtungsfelder der Instandhaltung

In erster Linie wird eine Unterteilung zwischen Gebäude und Anlagen vorgenommen. Eine weitere Unterscheidung erfolgt nach den Bereichen, die das Kerngeschäft des Unternehmens betreffen, also alle Abläufe und Tätigkeiten in Zusammenhang mit der Produktion und mit den Produktionsanlagen. Arbeiten, die mit dem Gebäude und dem Betrieb des Gebäudes in Zusammenhang stehen, werden ebenfalls als eigenes Wirkfeld betrachtet.

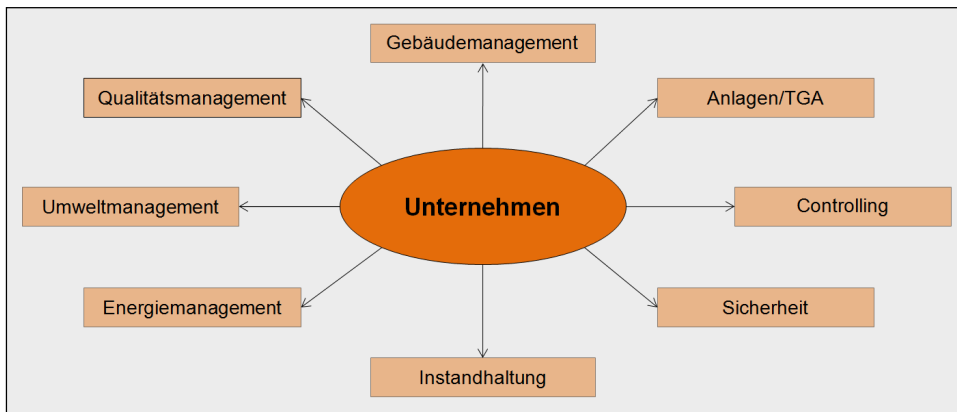


Abbildung 26 Darstellung der Wirkfelder der Betrachtung (in Anlehnung an die ÖNORM B 1801 - 2)⁷¹

Um den grundlegenden Anforderungen eines Unternehmens Rechnung zu tragen, ist eine grobe Einteilung der einzelnen Bereiche, die in einem Bauwerk vorhanden sind, zu erstellen. Daraus ergeben sich die einzelnen übergeordneten Sparten, die wiederum nach Priorität in Untergruppen unterteilt werden.

Diese Betrachtungsweise kommt daher, da wie bereits in der Einführung erwähnt, das Kerngeschäft eines produzierenden Unternehmens im Mittelpunkt steht. Ein Umstand, der aus der ganz einfachen Tatsache „Der Gewinn wird mit der Menge an gefertigten Produkten erwirtschaftet und nicht mit der Sanierung der Rahmenbedingungen“ folgt.

Eine strikte Trennung zwischen Produktion und der umgebenden Hülle kann aber nicht durchgeführt werden, da eine Abhängigkeit zwischen den beiden Betrachtungsfeldern besteht. In einem defekten Gebäude, z.B. Fehler an den tragenden Bauteilen, ist ein Arbeiten unmöglich. Im Gegensatz dazu ist ohne den Gewinn aus den gefertigten Produkten eine Aufrechterhaltung der Funktion des Gebäudes nicht möglich.

⁷¹ Vgl. ÖNORM B 1801-2, Kosten im Hoch- und Tiefbau, Objektdaten – Objektnutzung

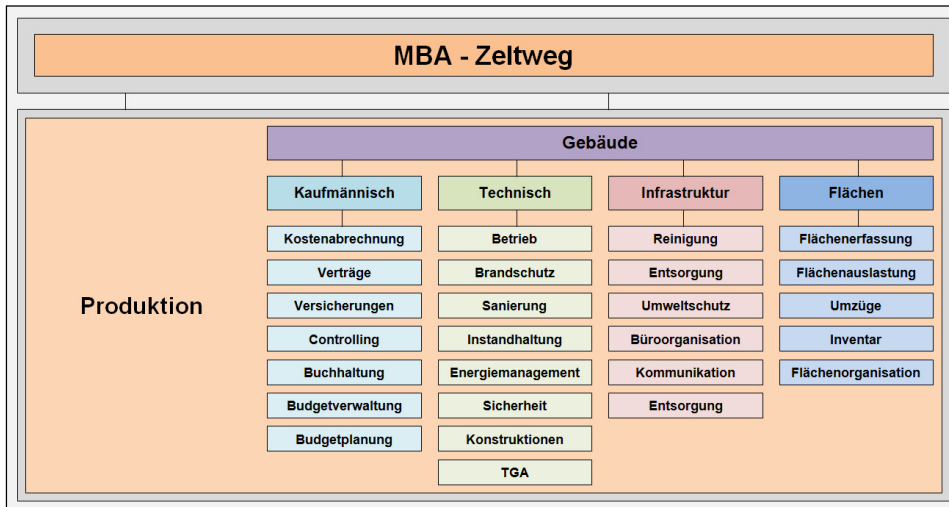


Abbildung 27 Zusammenhang Gebäudemanagement und Produktionsmanagement (in Anlehnung an Sanierung und Facility Management)⁷²

Anhand der Abbildung ist erkennbar, dass das Gebäudemanagement in den Produktionsablauf einzuplanen ist. Eine Abhängigkeit zwischen Produktion und dem Gebäude besteht in jeder Sparte der angeführten Bereiche.

Durch eine Zerlegung der Gebäude und Anlagen nach den erwähnten Sparten wird eine einfache und geordnete Bewertung möglich, in der alle für den Energieverbrauch relevanten Gebäude und Anlagenaspekte enthalten sind.

Dies geschieht durch eine Aufgliederung der Immobilie nach Bauteilen und den darin enthaltenen Materialien und in weiterer Folge durch eine Aufspaltung der darin enthaltenen Operations- und Funktionsebenen nach Zugehörigkeit.

Mit dieser Betrachtungsweise ist es nun möglich, sämtliche Bestandteile aus bautechnischer Sicht zu beurteilen bzw. einzelne Anlagenteile sowie die technische Gebäudeausstattung zu erheben.

Es ist zielführend, eine Einteilung nach einem Code, wie in der Einführung beschrieben, durchzuführen.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung des einheitlichen technischen Sprachgebrauches ist die schnelle und unkomplizierte Weiterverarbeitungsmöglichkeit der Daten durch dritte. Ein solches System und die damit verbundene Datenverwaltung gewährleisten ein effizienteres Arbeiten.

In diesem Sinne ist nicht nur das Ziel einer Bewertung gegeben, sondern auch der Hintergrund der Datenverwaltung bezüglich des Objektes. Die Möglichkeit einer Aufnahme und Verwaltung der Anlagen und des Inventars bieten außerdem einen exakten Überblick über den Wertbestand am Standort.

⁷² Vgl. Jürgen Gänßmantel, Gerd Geburtig, Astrid Schau, Sanierung und Facility Management – Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen, S.24

In Betracht gezogen werden lediglich die Aufnahme und Bewertung der Bauteile des Gebäudes sowie eine energetische Untersuchung einzelner Anlagen. Sicher ist jedoch, dass es für ein effizientes Betreiben des Bauwerkes und den darin vorhandenen Anlagen unerlässlich ist, sämtliche im Betrieb verwendeten Energieverbraucher aufzunehmen und diese einer Bewertung zu unterziehen.

Wichtig ist eine transparente Darstellung der Kostengliederung sowie der Zuordnung und Zugänglichkeit der erhobenen Daten für einen größeren Personenkreis. Gemeint ist der Umstand des Ausfallens einer Person, welche alleine für bestimmte Aufgaben zuständig ist und dass die durch den Ausfall verlorenen Daten einen großen Arbeitsaufwand für bereits erhobene Daten darstellen (doppelte Bearbeitung).

3.3 IST – Stand der Datenverwaltung

Zum aktuellen Zeitpunkt wird im Unternehmen keine einheitliche Datenerhebung bzw. Datenstruktur für ein effizientes Gebäudemanagement verwendet.

Im Bereich der Instandhaltung ist zwar eine Vielzahl an Plänen und Daten vorhanden, jedoch erweist es sich als sehr zeitintensiv, Informationen zu gewinnen, da keine einheitliche und zeitgemäße Datenverwaltung auf dem Gebiet des Gebäudesektors vorhanden ist.

Auch im Bereich der Anlagen wurden Verbesserungen und Umbauten nicht in den Planbestand miteingearbeitet. Das bedeutet, die Anlagen stimmen oft nicht mit den vorhandenen Unterlagen überein.

Es ist zwar ein Tool (Gutwinski) für Rechts- und Bescheid- Management sowie zur Erstellung von Wartungsplänen in Verwendung, dieses kann jedoch nicht für eine Analyse der Anlagen und Gebäude verwendet werden.

Eine Eingabe des Aufbaus und der energetischen Daten von Bauteilen oder Anlagen ist mit der Software nicht explizit möglich.

Daher wird angedacht, Checklisten für eine jährliche Gebäudebegehung in dem Tool mitaufzunehmen. Dadurch wird eine Überprüfung des Bestands und eine effektive bzw. eine schnellere Schadensaufnahme gewährleistet.

Aus all diesen Gegebenheiten lässt sich die Forderung einer einheitlichen Aufnahme und Verwaltungsstruktur ableiten.

3.4 Situation der derzeitigen Energiekostenerhebung

Da es sich bei dem untersuchten Gebäudekomplex um lediglich einen Teil der vorhandenen Immobilien am Standort handelt und eine Trennung der einzelnen Gebäude in Hinsicht auf Energieverbrauch praktisch nicht vorhanden ist, ist es sehr schwierig, eine genaue Zuordnung des Ressourcenverbrauchs für das vorhandene Gebäude zu erstellen.

Dieses Problem ist aus der historischen Entwicklung des Standortes heraus entstanden. Zu Beginn wurde die gesamte Industrieanlage unter einem Namen bzw. einer Firma geführt und auch sämtliche Abrechnungen für Strom, Wasser etc. wurden für nur dieses eine Unternehmen benötigt. Eine getrennte Kostenabrechnung für die einzelnen Gebäude war nicht notwendig.

Auch bei der Bereitstellung von verschiedenen Medien wie Druckluft und Vakuum wiederholt sich die Tatsache der fehlenden Verbrauchsmessungen. Eine Bereitstellung dieser Medien erfolgt über eine zentrale Anlage, jedoch kann keine exakte Aussage über die tatsächlichen Verbrauchsmengen der einzelnen Firmen getätigt werden.

4 Datenerhebung

Für die Erhebung des Bestandes werden in den folgenden Kapiteln einige Formblätter erklärt, mit welchen die Datenerhebung durchgeführt wurde. In diesen Blättern sind zahlreiche Informationen bezüglich der Bauteile, welche in der zu betrachtenden Immobilie verbaut wurden, angegeben. Diese erhobenen Daten werden ausgewertet und Qualitäten für die Bauwerksbestandteile angegeben.

4.1 Prozessablauf der Gebäudeanalyse

Um den Bestand in einer einheitlichen Form aufzunehmen, werden Formblätter und Checklisten mit Hilfe von Vorlagen erarbeitet. Durch die Anwendung dieser Listen erfolgt eine transparente Bestandserhebung. Die aus den Listen gewonnenen Informationen werden anschließend in das eigens erstellte Programm eingegeben und ausgewertet.

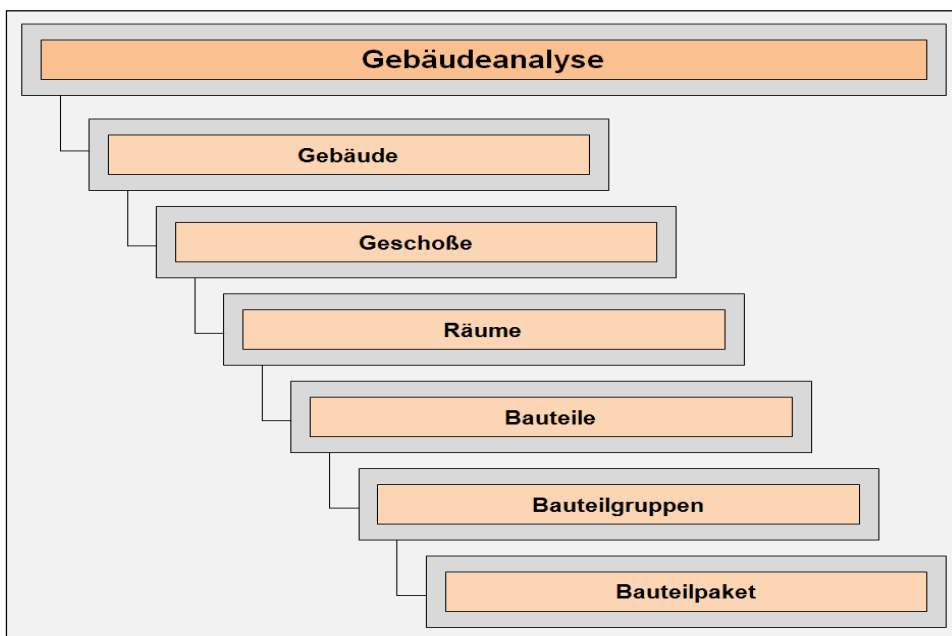


Abbildung 28 Betrachtungsgruppen der Gebäudeanalyse (eigene Darstellung)

Für diese Arbeit wurden folgende Formblätter und Checklisten entwickelt:

- Formblatt – Raumaufnahme
- Formblatt – Bestandsaufnahme und Sanierung
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung
- Checkliste – Zustandserfassung

4.1.1 Formblatt Raumaufnahme

Dieses Formblatt wurde anhand der Checkliste zur Datenermittlung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik erstellt. Die darin enthaltenen Punkte decken sämtliche Bereiche einer umfangreichen Raumaufnahme aus technischer Sicht ab. Das Formblatt der Raumerhebung wurde in dieser Arbeit als Grundlage für die Einführung eines Facility Management angedacht und im Zuge der Gebäudebetrachtung auf Bauteilebene nicht weiter angewandt.

Formular Raumaufnahme					
Raum Nr.:		Bezeichnung		Datum:	
Projekt:		Lage:		Bearbeiter:	
Zonierung					
Zone	Angabe der Zone				
Belichtungsbereiche	Anzahl der Belichtungsbereiche _____				
Größe der Bereiche	_____ [m ²]	_____ [m ²]	_____ [m ²]	_____ [m ²]	_____ [m ²]
Fensterorientierung	_____				
Belichtungssystem	_____				
Raumabmessung	Tiefe: _____ [m]	Breite: _____ [m]	lichte Höhe: _____ [m]		
Offensichtliche Undichtheiten	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Wenn ja, angebe zu Art und Umfang der Undichtheiten. _____				
Farbgebung	Wand: _____	Boden: _____	Decke: _____		
Bauweise	<input type="checkbox"/> massive Bauweise <input type="checkbox"/> Skelettbau leicht <input type="checkbox"/> Skelettbau schwer				
Vorhandene Bauteile	Fenster	BT Nr.:	_____		
	Türen	BT Nr.:	_____		
	Außenwände	BT Nr.:	_____		
	Innenwände	BT Nr.:	_____		
	Decke	BT Nr.:	_____		
	Boden	BT Nr.:	_____		
Fenster					
Angabe zu den verschiedenen Typen					
Abmessungen	Höhe _____ [m] x	Breite _____ [m]	= _____ [m ²]		
	Anzahl _____ [Stk.] x	F. Fläche _____ [m ²]	= _____ [m ²]		
	Höhe Sturz über Fußboden _____ [m]				
Orientierung	<input type="checkbox"/> Nord	<input type="checkbox"/> Ost	<input type="checkbox"/> Süd	<input type="checkbox"/> West	
Sonnenschutz	<input type="checkbox"/> außen	<input type="checkbox"/> innen	<input type="checkbox"/> Lichtlenkung	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	
	<input type="checkbox"/> feststehend	<input type="checkbox"/> manuell	<input type="checkbox"/> automatisch		
Angaben zu Sonnenschutz	Typ und Farbe _____				
Verschattung / Überhang	horizontal		seitlich		
Interne Wärmequellen					
Personen	<input type="checkbox"/> Personen	<input type="checkbox"/> Geräte			
	Typ: _____	Anzahl: _____			
	Dauer: _____ [h/d]	Leistung: _____ [W]			
Geräte	<input type="checkbox"/> Personen	<input type="checkbox"/> Geräte			
	Typ _____	Anzahl _____			
	Dauer _____ [h/d]	Leistung _____ [W]			
	<input type="checkbox"/> Personen	<input type="checkbox"/> Geräte			
	Typ _____	Anzahl _____			
	Dauer _____ [h/d]	Leistung _____ [W]			
Heizung, Warmwasser					
Raumheizung	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Elektroheizung	<input type="checkbox"/> Heizkörper	<input type="checkbox"/> Flächenheizung	<input type="checkbox"/> Strahler
	<input type="checkbox"/> Fabrikat _____	<input type="checkbox"/> indirekt (Verteilerkreis)	<input type="checkbox"/> Baujahr _____	<input type="checkbox"/> Leistung _____	<input type="checkbox"/> Luftheizung (RLT-Anlage)
Heizsystem	<input type="checkbox"/> indirekt (Verteilerkreis)	<input type="checkbox"/> ungerregelt	<input type="checkbox"/> Thermostat	<input type="checkbox"/> direkte Wärmeabgabe	<input type="checkbox"/> Raumregelung
Raumtemperatur Regelung	<input type="checkbox"/> Fabrikat _____	<input type="checkbox"/> nicht ersichtlich	<input type="checkbox"/> Baujahr _____		
Anordnung der Heizung	<input type="checkbox"/> nicht sichtbar	<input type="checkbox"/> sichtbar	<input type="checkbox"/> an Außenwand	<input type="checkbox"/> an Innenwand	(Lage im Raum)
Anbindeleitung	<input type="checkbox"/> Baujahr: _____	<input type="checkbox"/> gedämmt	<input type="checkbox"/> Länge _____	<input type="checkbox"/> ungedämmt	
Warmwasser wenn vorhanden	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja, zentral	<input type="checkbox"/> mit Zirkulation	<input type="checkbox"/> ohne Zirkulation	<input type="checkbox"/> Gas aufheizung
	<input type="checkbox"/> ja, dezentral	<input type="checkbox"/> elektrisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Beleuchtung					
Anzahl der Beleuchtungssysteme	(Angabe der Folgedaten für alle Beleuchtungssysteme)				
Kontrollsystem	<input type="checkbox"/> manuell <input type="checkbox"/> automatisch <input type="checkbox"/> ein/aus <input type="checkbox"/> gedimmt				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stufenweise ein/aus	<input type="checkbox"/> tageslichtabhängig		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> mit Standbyverlusten	<input type="checkbox"/> ohne Standbyverluste		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> wieder einschaltend	<input type="checkbox"/> nicht wieder einschaltend		
Präsenzkontrolle	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein			
Beleuchtungsart	<input type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> direkt/indirekt	<input type="checkbox"/> indirekt		
Angabe zu den Lampen	<input type="checkbox"/> Glühlampe <input type="checkbox"/> Halogenleuchte <input type="checkbox"/> Leuchtstofflampe <input type="checkbox"/> Dampfampe				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stabförmig	<input type="checkbox"/> kompakt		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Metallhalogen	<input type="checkbox"/> Natrium	<input type="checkbox"/> Quecksilber	
Vorschaltgeräte	<input type="checkbox"/> kein VG	<input type="checkbox"/> konventionell, KVG	<input type="checkbox"/> elektronisch, EVG	<input type="checkbox"/> KVG o. VVG	<input type="checkbox"/> nicht ersichtlich
	<input type="checkbox"/> verlustarm, VVG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lampen: Anzahl, Typ/Leistung	Anzahl _____	Typ(LBS)/Leistung _____	[W]		
	Anzahl _____	Typ(LBS)/Leistung _____	[W]		
	Anzahl _____	Typ(LBS)/Leistung _____	[W]		

Abbildung 29 Formblatt für Raumaufnahme Seite 01, auf Grundlage der Checkliste zur Datenermittlung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (Quelle: Screenshot MS Excel)

Lüftung, RLT					
Lüftungsart	<input type="checkbox"/>	Fenster	<input type="checkbox"/>	Abluftanlage	
	<input type="checkbox"/>	mechanische Zu und Abluftanlage			
Verbindung zur Außenluft	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	ja, über	<input type="checkbox"/>
Luftstrom aus Nachbarzone	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	ja, aus Zone	<input type="checkbox"/>
RLT Anlage vorhanden	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	ja, nur Luft	<input type="checkbox"/>
				ja, heizt	<input type="checkbox"/>
				ja, kühlt	(i,ii,iii)
i) Kühlsystem	<input type="checkbox"/>	indirekt	<input type="checkbox"/>	direkte Kälteabgabe	
ii) Art des Raumklimagerätes	<input type="checkbox"/>	Kompaktklimagerät		(Fenster oder Wandklimagerät)	
Erzeugereinheit	<input type="checkbox"/>	VRF - Systeme		(Kältemittelmassestrom variabel)	
	<input type="checkbox"/>	Split - System			
	<input type="checkbox"/>	Multi Split System			
	<input type="checkbox"/>	mobiles Gerät		thermische Leistung	[kW]
	<input type="checkbox"/>	nicht ersichtlich			lt. Typenschild
iii) Ventilatoren - Raumkühlung	<input type="checkbox"/>	Raumklimagerät: DX Inneneinheit			
Inneneinheit	<input type="checkbox"/>	Luftverteilung über Kanäle un individuelle Luftdurchlässe			
	<input type="checkbox"/>	Deckenkassetten			
	<input type="checkbox"/>	Wand- und Brüstungsgeräte			
	<input type="checkbox"/>	Kaltwasser Ventilatorkonvektoren			
	<input type="checkbox"/>	Brüstungs und Deckengeräte			
	<input type="checkbox"/>	Deckengeräte mit Luftverteilung über Kanäle			
	<input type="checkbox"/>	nicht ersichtlich			
I Luftvolumenstrom	<input type="checkbox"/>	konstant	<input type="checkbox"/>	variabel	
Zuluft:	<input type="checkbox"/>	[m³/h]		Abluft	[m³/h]
	<input type="checkbox"/>	nicht ersichtlich			
Nachbehandlung	<input type="checkbox"/>	dezentrale Heizfläche		Wasser	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	dezentrale Kühlfläche	<input type="checkbox"/>		Kältemittel
	<input type="checkbox"/>	im Raum nicht ersichtlich			
	<input type="checkbox"/>	in Zentrale	<input type="checkbox"/>	Nacherhitzer	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>			Nachkühler	
Kühl-/Heizfläche soweit ersichtlich		Typ und Baujahr		spezifische Leistung	[kW]
Anmerkungen					
Raum für persönliche Notizen und Angaben aus der Nutzerbefragung					
Skizze					
Eintragen der Lage der zuvor beschriebenen Fenster, Leuchtmittel, Lüftung, etc.					

Abbildung 30 Formblatt für Raumaufnahme Seite 02, auf Grundlage der Checkliste zur Datenermittlung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (Quelle: Screenshot MS Excel)

4.1.2 Formblatt Bestandsaufnahme und Sanierung

Die Aufnahme der Details wird mit Hilfe von eigens dafür angefertigten Excel-Formularen durchgeführt. In diesen Formblättern werden sämtliche für das Gebäude relevante Aufbauten eingetragen und in einer Liste abgelegt. Neben der Angabe über die Materialien sind auch noch zusätzliche Informationen im Aufnahme- bzw. Sanierungsblatt, wie z.B. der U-Wert und die Massen der verbauten Bestandteile, enthalten.

Im Aufnahmeblatt ist die Möglichkeit gegeben, bereits Verbesserungen einzutragen. Dies geschieht durch Anfügen der Bauteilschichten an der Innen- oder Außenseite des ursprünglichen Bauteilaufbaus, der im Formblatt eingetragen ist.

Anhand der durch die Gebäudeaufnahme gewonnenen Informationen und Daten werden eine Qualitätsanalyse und die Berechnung des Heizwärmebedarfs für das Bauwerk durchgeführt.

Aus diesen Berechnungsergebnissen lassen sich die energetischen Vorteile einer thermischen Sanierung sowie die Amortisationsdauer für die notwendigen Maßnahmen berechnen, und man erhält außerdem einen Überblick über den allgemeine Zustand der Immobilie.

Für die Bauteilaufnahme wurden aufgrund der unterschiedlichen Aufnahmeanforderungen folgende Datenblätter entwickelt:

- Formblatt – Bauteilaufnahme Wände
- Formblatt – Bauteilaufnahme Decken
- Formblatt – Bauteilaufnahme Dächer
- Formblatt – Bauteilaufnahme Tore
- Formblatt – Bauteilaufnahme Türen
- Formblatt – Bauteilaufnahme Lichtkuppeln
- Formblatt – Bauteilaufnahme Fenster
- Formblatt – Bauteilaufnahme Stützen
- Formblatt – Bauteilaufnahme Träger
- Formblatt – Bauteilaufnahme Treppen
- Formblatt – Bauteilaufnahme Rauchfänge

Diese Formblätter befinden sich als Leerformulare im Anhang.

Nachfolgende Abbildung zeigt ein Formblatt für die Deckenaufnahme am Beispiel des Produktionsbodens.

Aufnahmeblatt Decken										
Allgemeine Angaben										
Objekt Nr.:				Lage der Decke im Objekt						
Mondi Bags Austria										
Bauteil Nr.:										
DGE-Pr-101										
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt										
Decke gegen Erdreich. Diese Art von Fußbodenaufbau wurde im gesamten Bereich der Produktion (Halle 01) eingesetzt.										
Sonstige Anmerkungen										
Aufgrund des doch recht hohen Alters, welches das Bauteil in gewissen Bereichen aufweist sind einige Verschleißerscheinungen vorhanden. Durch den unzureichenden Wärmeschutz ist mit Energieverlusten im Randbereich zu rechnen. Möglichkeit der Sanierung, Dämmung an der Außenseite bis Fundament.										
Angaben zum Aufbau										
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m³]	[kg/m²]	Baujahr	Sanierung	ND
A4										
A3										
A2										
A1										
1	4D.01	352	Deckschicht	Gußasphalt	4,00	2.350	94	1955 - 1965		
2	2D.01	351	Trägerschichte	Beton	22,00	2.400	528	1955 - 1965		
3	2D.01	351	Trennlage	Baupapier	0,00003	1.400	0	1955 - 1965		
4	2D.01	351	Rollierung	Rundkies	20,00	2.200	440	1955 - 1965		
5										
6										
7										
I1										
I2										
I3										
I4										
Summe:					46,00		1.062			
Angaben zur Bauphysik und den Abmessungen										
Abmessungen						Foto				
Fläche für den ersten Abschnitt Länge: 126,00 [m] Breite: 51,00 [m] Fläche A1: 6426,00 [m²]										
Fläche für den zweiten Abschnitt Länge: 74,00 [m] Breite: 49,00 [m] Fläche A2: 3020,00 [m²]										
Fläche für den dritten Abschnitt Länge: 74,00 [m] Breite: 15,00 [m] Fläche A3: 1110,00 [m²]										
Gesamtsumme der Flächen (A1,A2,A3) 11162,00 [m²]										
Bauphysik										
Wärmedurchgangskoeffizient										
U - Wert vorhanden		2,10 [W/m²K]		X	gerechnet					
U - Wert soll (OIB)		0,40 [W/m²K]			geschätzt					
Feuchteschutz										
sd - Wert vorhanden		1.798,61 [m]		X	gerechnet					
sd - Wert soll		[m]			geschätzt					
Hitzeschutz										
Masse		1.062,00 [kg/m²]		X	gerechnet					
Masse gesamt		1,06 [t/m²]			geschätzt					
Temperaturverlauf und Feuchteschutz						Abbildung des Feuchteschutz				
Abbildung des Temperaturverlaufes						Abbildung des Feuchteschutz				

Abbildung 31 Formblatt-Bestandsaufnahme inklusive Sanierung am Beispiel Decke gegen Erdreich DGE-Pr-101 exemplarisch (Quelle: Screenshot MS Excel)

4.1.3 Formblatt Bauteilzusammenfassung

In diesen Blättern werden sämtliche Bauteile getrennt nach Bauteilart zusammengefasst und mit den zu erfüllenden U-Werten verglichen. Abweichungen vom geforderten U-Wert der OIB werden prozentuell angegeben. Diese Übersicht ist ein praktisches Werkzeug für die Eingabe der Bauteile in das HWB - Berechnungsprogramm. Eine weitere Option ist das Anfügen von Spalten für Sanierungsvarianten, um einem Vergleich des IST –Standes bezüglich des U-Wertes zu erheben.

Wände				
Bauteil Nr.:	Bezeichnung	U - Wert vorhanden [W/m ² K]	U-Wert soll (OIB) [W/m ² K]	Abweichung vom Sollwert in [%]
AW-BG-101	Außenwand Durisol	0,88	0,35	60,23
AW-HG-101	Außenwand Durisol	0,88	0,35	60,23
AW-HG-102	Außenwand Stahlbeton	0,62	0,40	35,48
AW-PR-101	AW Langlochziegel (Aristo)	1,41	0,35	75,18
AW-PR-102	Außenwand Stahlbeton	1,34	0,35	73,88

Tabelle 2 Bauteilzusammenfassung Wände exemplarisch (eigene Tabelle)

Folgende Formblätter für die Bauteilzusammenfassung wurden erstellt:

- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Wände
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Decken
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Dächer
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Tore
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Türen
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Lichtkuppeln
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Fenster
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Stützen
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Träger
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Treppen
- Formblatt – Bauteilzusammenfassung Rauchfänge

4.1.4 Checkliste Zustandserfassung

Auf Grundlage dieser Checklistenblätter wurde für die Firma Mondi das Bewertungstool angefertigt. In den Listen der Zustandserfassung sind einige Punkte betreffend die Qualität eines Gebäudes wie z.B. Risschäden, Abplatzungen, Durchfeuchtungen angeführt.

Durch eine Aufnahme der Schäden und Merkmale im Zuge einer Begehung nach den Betrachtungspunkten der Checkliste kann sehr schnell eine optische Gebäudebewertung erfolgen.

Folgende Checklisten für die Zustandsbewertung wurden angefertigt:

- Checkliste – Zustandserfassung Wände
- Checkliste – Zustandserfassung Decken
- Checkliste – Zustandserfassung Dächer
- Checkliste – Zustandserfassung Tore
- Checkliste – Zustandserfassung Türen
- Checkliste – Zustandserfassung Lichtkuppeln
- Checkliste – Zustandserfassung Fenster
- Checkliste – Zustandserfassung Stützen
- Checkliste – Zustandserfassung Träger
- Checkliste – Zustandserfassung Treppen
- Checkliste – Zustandserfassung Rauchfänge

Ein Beispiel einer solchen Checkliste, welche in Anlehnung an die Checkliste der Initiative kostengünstig, qualitätsbewusst Bauen erstellt wurde, ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Checkliste Mauerwerk										
Bauteil		Bezeichnung				Datum				
Projekt		Bearbeiter								
Beschreibung der Bewertung					Allgemeine Bauteilbeschreibung					
Zustandsbewertung		A	akzeptabel							
		B	ausreichend							
		C	mangelhaft							
		D	inakzeptabel							
Priorität		H	hohe Priorität							
		M	mittlere Priorität							
		N	niedrige Priorität							
Bewertung des Bauteiles										
Außenseite:		Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
		H	M	N	A	B	C	D		
Risschäden										
Abplatzungen										
Putzhohlagen										
Durchfeuchtung										
Salzausblühungen										
Schimmelpilz										
Hausschwamm										
Putzabsandungen										
lose Mauerwerksfugen										
Durchwurzelung										
Wärmedämmung										
Abdichtung										
Korrosion										
loser Farbanstrich										
Innenseite:		Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
		H	M	N	A	B	C	D		
Risschäden										
Abplatzungen										
Putzhohlagen										
Durchfeuchtung										
Salzausblühungen										
Schimmelpilz										
Hausschwamm										
Putzabsandungen										
lose Mauerwerksfugen										
Wärmedämmung										
Abdichtung										
Korrosion										
loser Farbanstrich										
Zusätzliche Informationen										

Abbildung 32 Checkliste für Bauschadensaufnahme, exemplarisch am Beispiel Mauerwerk (Quelle: Screenshot MS Excel)

5 Analyse und Zusammenfassung der Kenndaten

Dies stellt den eigentlichen Aufgabenbereich dieser Arbeit dar. In diesem Abschnitt wird auf die Rahmenbedingungen, welche für eine Gebäudebetrachtung im Bereich der Industrie nötig sind, eingegangen. Dabei handelt es sich um Kriterien, die für einen rechtlich einwandfreien Betrieb eines Industriegebäudes unumgänglich sind. Ein weiterer Punkt in diesem Abschnitt ist das eigens erstellte Bewertungsprogramm für Bauteile.

Um eine Bewertung der erarbeiteten und geordneten Informationen durchführen zu können, ist es nötig, Kriterien zu finden, nach welchen eine möglichst objektive, aber auch einfache, verständliche Analyse und Darstellung des allgemeinen Zustandes eines Betriebes bzw. der einzelnen Betriebsgebäude möglich ist.

Die Kriterien der allgemeinen Betrachtung wurden bereits im Kapitel der Grundlagen erläutert und sind nicht Bestandteil der Untersuchung dieser Arbeit, werden aber als Bestandteil einer umfassenden Immobilienbetrachtung mitangeführt. Diese Kriterien wurden in Anlehnung an die DGNB, ÖGNB und das TQB-Tool erarbeitet.

Eine Analyse der vorhandenen Substanz wird nach folgenden Gesichtspunkten durchgeführt:

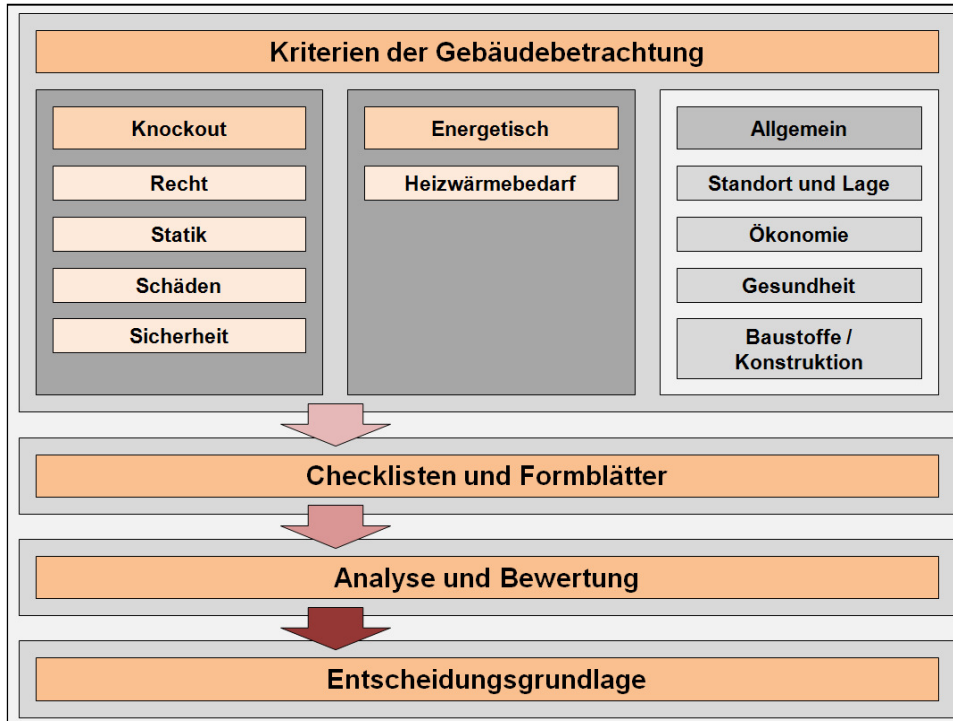


Abbildung 33 Kriterien der Gebäudebetrachtung (eigene Darstellung)

Umgesetzt wird die Bewertung durch Anwenden von Checklisten, in denen die einzelnen Bauteile zusammengefasst werden. In dieser Liste werden

eventuelle Schäden und Änderungen vermerkt und festgehalten. Folgend werden die Punkte aus den Teilbereichen erläutert.

5.1 Knockout - Kriterien

Behandelt werden die Kritikpunkte, deren Erfüllung von sehr großer Bedeutung ist. Mittels dieser Punkte kann schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt eine Entscheidung für oder gegen das Projekt getätigt werden.

Die durch die Untersuchung herausgefilterten Gründe für ein mögliches Ausscheiden werden in der Entscheidungsvorlage dargestellt. Weiters sind Ursachen für ein Ausscheiden aufzuarbeiten und den zuständigen Organen mit Entscheidungsbefugnis vorzulegen.

Folgende Abbildung stellt den Prozessablauf für Entscheidungsfindungen dar.

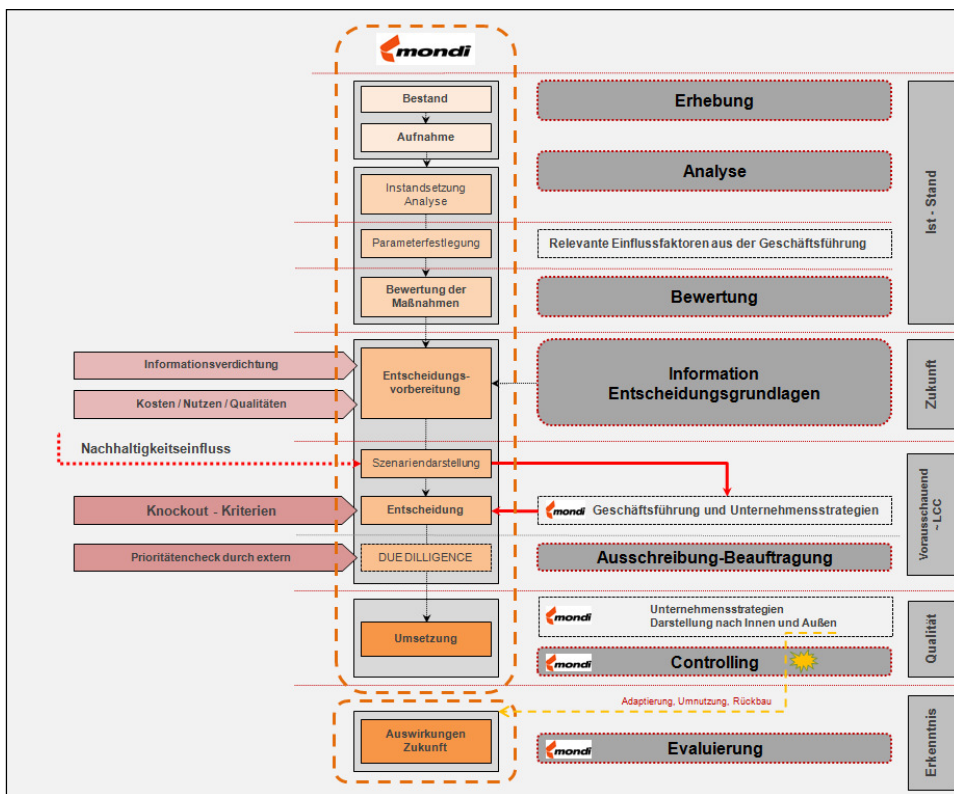


Abbildung 34 Prozessablauf für Entscheidungsfindung (Studie für Mondy Bags Austria GmbH Zeltweg; Andreas LEDL, Gernot FISCHER; Mai 2011)

Werden Vorgaben aus dem Kapitel Knockout – Kriterien nicht erfüllt, so erfolgt ein sofortiger Projektstopp. .

Sollte jedoch aus strategischen Überlegungen der Geschäftsleitung das Ziel einer Standorterhaltung vorgegeben werden, so sind die erforderlichen Maßnahmen für eine Einhaltung der Kriterien aus dieser Sparte durchzuführen.

Gründe für eine Standorterhaltung sind, dass diese z.B. als Prestige- und Vorzeigeobjekte dienen. Dieser Umstand ist in jedem Fall zu berücksichtigen.

Eine Bewertung der vorhandenen Gebäudesubstanz erfolgt nach unterschiedlichen Klassen. Bei gewissen Kriterien in diesem Bereich z.B. Tragsicherheit, erfolgt lediglich die Unterscheidung nach erfüllt oder nicht erfüllt.

Einteilung der Qualitätsstufen:

▪ akzeptabel	=>	Qualitätsklasse A
▪ ausreichend	=>	Qualitätsklasse B
▪ mangelhaft	=>	Qualitätsklasse C
▪ inakzeptabel	=>	Qualitätsklasse D

Diese Unterteilung wird in sämtlichen Checklisten und auch bei der Bewertung im Programm angewandt.

5.1.1 Rechtliche Anforderungen

Eine Einhaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen ist für das Betreiben eines Standortes im industriellen Bereich eine Grundvoraussetzung. Darunter fallen die Einhaltung gesetzlicher Auflagen sowie das Einhalten bestehender Bescheide, Normen und Verträge. Es werden die Kriterien der rechtlichen Anforderungen beschrieben.

Gesetzliche Auflagen: Mittels einer Auflage wird eine Bestimmung beschrieben, durch die dem Betroffenen ein Tun, Dulden oder Unterlassen vorgeschrieben wird, wobei ein Zusammenhang des vorgeschriebenen Verhaltens in Zusammenhang mit dem Grundverwaltungsakt stehen muss.⁷³

Kriterium der Bewertung:

- Einhaltung der gesetzlichen Auflagen

Bewertungsklassen gesetzliche Auflagen:

▪ eingehalten	=>	Qualitätsklasse A
▪ nicht eingehalten	=>	Qualitätsklasse D

⁷³ Vgl. Rechtswörterbuch. De ; <http://www.rechtswörterbuch.de/recht/a/auflage/>; Datum des Zugriffs 27.05.2012 um 16.09 Uhr

Normen: In erster Linie ist darunter die Anwendung der Richtlinien aus den einschlägigen Normen zu verstehen.

Im Falle einer Norm handelt es sich nicht um von einer Behörde oder einer Körperschaft des öffentlichen Rechtes erlassene Verordnung, sondern um nach dem Stand der Wissenschaft und Technik erarbeitete Richtlinien und Empfehlungen, deren Anwendung jedem selbst obliegt.⁷⁴

Kriterium der Bewertung:

- Einhaltung der Richtlinien gültiger Normen

Bewertungsklassen Normen:

▪ eingehalten	=>	Qualitätsklasse A
▪ nicht eingehalten	=>	Qualitätsklasse D

Verträge: Ein Vertrag ist ein Rechtsgeschäft, welches aus inhaltlich übereinstimmenden Willenserklärungen von mindestens zwei Personen, besteht.⁷⁵

Kriterium der Bewertung:

- Einhaltung der Auflagen aus Verträgen

Bewertungsklassen Verträge:

▪ eingehalten	=>	Qualitätsklasse A
▪ nicht eingehalten	=>	Qualitätsklasse D

Bescheide: *Ein Bescheid ist eine von einer (staatlichen) Verwaltungsbehörde im Bereich der Hoheitsverwaltung förmlich erlassene, individuelle, außen-wirksame Norm.*⁷⁶

Somit bilden die Bescheide eine rechtliche Grundlage für einen Gebäude- und Anlagenbetrieb. Aus diesem Grund ist eine Betrachtung der vorhandenen Bescheide und den darin enthaltenen Auflagen unumgänglich und nimmt einen sehr hohen Stellenwert in der Entscheidungsfindung ein. Anhand der Bescheide kann schon eine Erklärung abgegeben werden, ob eine Investition in die Zukunft überhaupt Sinn macht.

Dies gilt insbesondere für befristete Bescheide. Laufen diese ab und es ist zu erwarten, dass Investitionen, um einen neuen Bescheid zu erhalten, weit höher sind als der Nutzen, welcher daraus gezogen werden kann, so kann relativ schnell eine Entscheidung gegen das Projekt erfolgen.

⁷⁴ Vgl. Gabler Wirtschaftslexikon; <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/deutsche-normen.html?referenceKeywordName=DIN-Normen>; Datum des Zugriffs 27.05.2012 um 16.45 Uhr

⁷⁵ Vgl. Rechtswörterbuch. De; <http://www.rechtswörterbuch.de/recht/v/vertrag/>; Datum des Zugriffs 27.05.2012 um 17.00 Uhr

⁷⁶ Siehe. ao. Univ.-Prof.Dr. Rudolf Feik: Unterlage Allgemeines Verwaltungsrecht und Verwaltungsverfahrenrecht

Mit dieser Verfahrensweise können sehr einfach hohe Kosten im Bereich der Untersuchung und Aufnahme eines Gebäudes vermieden werden und eine Verkürzung des Verfahrens wird erreicht.

Ebenfalls gilt es auch zu beachten, dass im Zuge von Umbau- bzw. Modernisierungsmaßnahmen unbefristete Bescheide ihre Gültigkeit verlieren können und durch neue Bescheide sowie darin enthaltene neue Auflagenpunkte ersetzt werden können. Eine Untersuchung dahingehend ist im Zuge der Projektbearbeitung durchzuführen und aufzuzeigen, um das Risiko von neuen Auflagenpunkten in Verbindung mit hohen Investitionskosten zu minimieren.

Ein weiterer Gegenstand der Untersuchung ist eine Überprüfung der Einhaltung der bestehenden Auflagen. Sehr oft ist es der Fall, dass im Zuge von bereits durchgeführten Umbaumaßnahmen und durch das Entfernen von Betriebsanlagen gewisse Forderungen keine Gültigkeit mehr besitzen, da der behandelte Gegenstand nicht mehr vorhanden ist.

Kriterium der Bewertung allgemein:

- Einhaltung der Auflagen von bestehenden und rechtskräftigen Bescheiden

Bewertungsklassen Bescheide:

▪ eingehalten	=>	Qualitätsklasse A
▪ nicht eingehalten	=>	Qualitätsklasse D

Zusatzkriterium der Bewertung (befristete Bescheide):

- Einhaltung der Auflagen von bestehenden und rechtskräftigen Bescheiden
- Datum bis zum Ablauf der Gültigkeit
- Angaben, um neuen Bescheid zu erhalten

Bewertungsklassen Zusatzkriterium der Bescheide:

▪ befristet	=>	Qualitätsklasse B
▪ ungültig	=>	Qualitätsklasse D

Um eine endgültige Aussage bezüglich der Wertigkeit eines befristeten Bescheides zu bekommen, falls dieser nicht schon ungültig ist, müssen noch die Bedingungen für eine Wiedererlangung geprüft werden.

Bewertungsklassen Wiedererlangung der Bescheide:

▪ ja, möglich	=>	Qualitätsklasse B
▪ ja, mit erhöhtem Aufwand	=>	Qualitätsklasse C
▪ nein, unmöglich	=>	Qualitätsklasse D

5.1.2 Das statische Gutachten

Von großer Bedeutung für eventuelle Investitionsvorhaben ist die Abklärung der Standsicherheit und der Belastungsfähigkeit der vorhandenen Tragstruktur.

Eine grobe Abschätzung kann hier durch die Erhebung von Lebensdauer-kennwerten der verwendeten Materialien gegeben werden. Dies gibt jedoch keine Sicherheit, ob eine Tragfähigkeit der vorhandenen Substanz tatsächlich gewährleistet ist oder nicht, da die Art und Weise, wie eine Konstruktion ausgeführt wurde und auch der Einfluss von vorhandenen Schäden auf die Tragstruktur nicht berücksichtigt wird.

Daher empfiehlt es sich Gebäuden, welche eine besondere Tragstruktur aufweisen, wie große Spannweiten, schlanke Träger, einer genaueren statischen Analyse zu unterwerfen.

Ein weiterer Aspekt der Notwendigkeit einer solchen Untersuchung sind oft Fehler der Verarbeitung in den vorangegangenen Jahrzehnten. Häufig wurden auch Schäden an der Gebäudehülle spät erkannt und beseitigt, wodurch schädigende bzw. zerstörende Einflüsse in die tragenden Bauteile eingedrungen sind.

In weiterer Folge ist im Zuge der statischen Untersuchung auch eine Abklärung der Tragfähigkeit von Zusatzaufbauten und der damit verbundenen Mehrbelastung unumgänglich. Eventuell ist durch eine bessere Wärmedämmung auch ein langsames Abtauen der Schneedecke auf der Dachkonstruktion zu erwarten, wodurch ebenfalls eine erhebliche Mehrbelastung entsteht.

In der Kategorie des statischen Gutachtens erfolgt lediglich eine Entscheidung nach Erfüllung oder Nichterfüllung des Kriteriums. Bei einer Nichterfüllung ist kein weiteres Vorgehen nach den weiteren Punkten mehr notwendig. Der Grund für das Ausscheiden ist der zuständigen Person bzw. der Geschäftsführung bekanntzugeben. Die Geschäftsführung hat über die weitere Vorgehensweise und die damit zusammenhängenden Konsequenzen zu entscheiden.

Im Zuge einer optischen Bewertung durch das Instandhaltungspersonal wird für diesen Bereich darauf geachtet, ob sich übermäßige Durchbiegungen an Trägern erkennen lassen oder Querschnittsminderungen an Bauteilen vorhanden sind.

Kriterium der Bewertung:

- Es erfolgt eine Beurteilung der Standsicherheit des Gebäudes

Bewertungsklassen statisches Gutachten:

▪ standsicher	=>	Qualitätsklasse A
▪ nicht standsicher	=>	Qualitätsklasse D

5.1.3 Bewertung der vorhandenen Schäden

Als besonders wichtig wird erachtet, sich einen Überblick über die vorhandenen Schadensbilder zu verschaffen. Anhand von Angaben zu Schäden an der vorhandenen Gebäudesubstanz können Maßnahmen erarbeitet werden, um diese zu minimieren oder gänzlich zu beseitigen. Weiters kann bereits festgestellt werden, ob eine Instandsetzung der Struktur rentabel ist oder nicht. Schwachstellen an der Tragstruktur werden bereits im statischen Gutachten berücksichtigt und sind nicht Gegenstand der Untersuchung in diesem Teilbereich, werden jedoch als Schaden oder Mangel mit angeführt.

Eine Aufnahme der Schäden und eine dazugehörige Beschreibung sowie Bewertung sind bezüglich zu setzender Maßnahmen im Zuge eines Instandhaltungsprozesses unerlässlich.

Hier erfolgt eine Einteilung nach Schadensklassen und nach dem Ausmaß, in dem sie auf dem betroffenen Bauteil zu finden sind (wird anhand der Priorität berücksichtigt). Aufgenommen werden Schäden und Mängel, wie schon in der Einführung erwähnt, anhand von Checklisten.

Ferner gilt es zu erwähnen, dass eine Bewertung der beeinträchtigten Stellen lediglich anhand einer optischen Beurteilung stattfindet. Durch diese Vorgehensweise kann bereits eine Abschätzung der zu setzenden Maßnahmen für eine Restauration erfolgen. Genauere Untersuchungen sind aber gegebenenfalls durch einen Sachverständigen ausführen zu lassen.

Folgend werden Ursachen für Schadensentstehungen angegeben.

Einflussfaktoren für die Lebensdauer von Bauteilen und Baustoffen⁷⁷:

- **Standortabhängige Einflüsse**
 - Klima und Witterungseinflüsse
 - Chemische Einflussfaktoren
 - Biologische Einflussfaktoren
 - Mechanische Einflussfaktoren

- **Eigenschaften des Bauwerkes und der Struktur**
 - Bauweise
 - Planungs- und Ausführungsqualität
 - Exponiertheit der Bauteile
 - Bauproduktqualität

- **Art der Instandhaltung**
 - Wartung
 - Inspektion
 - Instandsetzung
 - Verbesserung
 - Instandhaltungsstrategien

- **Einflüsse durch Nutzung**
 - Nutzungsart
 - Nutzungsintensität
 - Nutzerverhalten

- **Sonstige Einflüsse**
 - Einflüsse immaterieller Alterung
 - Außerplanmäßige Einwirkungen
 - Missbräuchliche Nutzung

⁷⁷ Vgl. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Maydl P., Bauwerksdiagnostik, Bauschadensanalyse und Monitoring Teil 1, Vom Umgang mit dem Gebäudebestand

Kriterium der Bewertung:

- Beurteilung der Schäden nach Klassen

Bewertungsklassen bei Schäden:

▪ akzeptabel	=>	Qualitätsklasse A
▪ ausreichend	=>	Qualitätsklasse B
▪ mangelhaft	=>	Qualitätsklasse C
▪ inakzeptabel	=>	Qualitätsklasse D

5.1.4 Sicherheitstechnische Anforderungen

Es erfolgt eine Beurteilung der Gebäude in Bezug auf die Erfüllung ihrer sicherheitstechnischen Anforderungen. Dieses Kriterium wird dadurch zum Knockoutkriterium, da ein Nichteinhalten von Richtlinien, zum Beispiel im Bereich der Gasanlage, zu einem sofortigen Betriebsstopp am Standort führen kann. Unter diesem Bereich sind aber auch sicherheitstechnische Anforderungen zu verstehen, die aufgrund von Schäden an der gegebenen Struktur zum Tragen kommen können. Als Beispiel wäre ein kaputtes Glaselement im Bereich der Dachlaternen zu erwähnen, welches in den Beschäftigungsraum der Produktion zu stürzen droht. In diesem Fall ist der Bereich unter der schadhafte Stelle abzusichern und eine sofortige Behebung zu veranlassen.

In dieser Arbeit wird nur die Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen auf Bauteilebene nach Qualitätsklassen beurteilt.

Folgend einige Punkte, welche unter den Bereich der Sicherheit fallen:

▪ Sicherung abgeschlossener Bereiche
▪ Alarmanlagen, BUS – gekoppelte Sicherungssysteme
▪ Security-Dienst
▪ Einbruchhemmende Türen
▪ Brandschutz
▪ Brandmeldeanlagen
▪ Löschanlagen
▪ Erfüllung bautechnischer Anforderungen
▪ Elektrik, Gas, Wasser
▪ Usw.

Kriterium der Bewertung:

- Beurteilung der Erfüllung der sicherheitstechnischen Anforderungen nach Klassen

Bewertungsklassen im Bereich der Sicherheit:

▪ akzeptabel	=>	Qualitätsklasse A
▪ ausreichend	=>	Qualitätsklasse B
▪ mangelhaft	=>	Qualitätsklasse C
▪ inakzeptabel	=>	Qualitätsklasse D

5.2 Energetische Gebäudebewertung

5.2.1 Der Heizwärmebedarf

Nachdem nun sämtliche Aufbauten für das Gebäude erhoben wurden, gilt es, den Heizwärmebedarf mit Hilfe des Berechnungsprogrammes GEQ⁷⁸ zu erheben.

Das Programm arbeitet nach den Vorgaben der einschlägigen Normen und Richtlinien, welche aktuell für eine energetische Nachweisführung vorgeschrieben sind.

Normalerweise ist die Bewertung der energetischen Eigenschaften eines Gebäudes ein Teilbereich der technischen Qualität. Da diese Beurteilung jedoch eines der Hauptaufgabengebiete in dieser Arbeit darstellt, wird diese Bewertung gesondert und für sich geschlossen aufgearbeitet.

Eine Besonderheit an diesem Gebäude stellt die Anforderung dar, dass eine Temperatur von ca. 23°C gegeben sein muss, um eine Verarbeitbarkeit des verwendeten Klebstoffes zu gewährleisten. Hier gilt noch zu erwähnen, dass die Berechnung des Heizwärmebedarfs mit einer optimierten Form durchgeführt wurde. Dies bedeutet, es wurde nicht mit den vorhandenen Tonnengewölben und den HPV Schalen gerechnet. Außerdem wurden die vorhandene Heizung und die kühltechnischen Anlagen in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Da aufgrund des hohen Alters für gewisse Bauteile keine Angaben zu deren thermischem Verhalten vorhanden waren (alte Fenster und Türen), wurden für diese Bauteile die U-Werte abgeschätzt.

Daraus ergeben sich Abweichungen von den realen Gebäudekennwerten. Weil es sich bei den Berechnungsmodulen um Modellberechnungen handelt, werden jene Abweichungen als relativ gering eingeschätzt.

Um nun zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen, wurden mehrere Szenarien im Zusammenhang mit der Gebäudehülle und den Randbedingungen durchgespielt.

Nachdem sämtliche Vergleichsvarianten berechnet wurden, galt es die gewonnenen Ergebnisse zu analysieren und auf ihre Plausibilität hin zu überprüfen. Werden die gewonnenen Daten als plausibel erachtet, erfolgt eine Auflistung der Schwachstellen, die im Laufe der Untersuchung zum Vorschein gekommen sind. Diese Zusammenstellung dient als Grundlage für die Erstellung eines Maßnahmenkataloges.

⁷⁸ GEQ: Berechnungsprogramm Gebäude, Energie, Qualität

Das Ergebnis des Heizwärmebedarfs wird auch bei der Qualitätsbeurteilung im Auswertungsprogramm berücksichtigt.

5.2.2 GEQ

Die Abkürzung GEQ bedeutet Gebäude, Energie und Qualität. Dabei handelt es sich um eine Software zur Erstellung eines Energieausweises für Österreich. Hersteller ist die Firma Zehentmayer Software GmbH mit Sitz in Salzburg. Weiters sind zahlreiche Checklisten und Berechnungen für Haustechnik (Heizkessel, Belichtung, Kühlung) in dem Tool vorhanden.

Die Berechnung, die mit der Software durchgeführt wird, erfolgt nach den jeweiligen Bestimmungen, die im Bundesland Gültigkeit haben.

Aufgrund der durchgeführten Berechnungen wurden folgende Ergebnisse gewonnen:

5.2.3 Ergebnisse - GEQ

Es folgt nun die Auswertung des Heizwärmebedarfs. Im Zuge dessen werden Ergebnisse, die aufgrund von Verbesserungsmaßnahmen erzielt werden können, z.B. eine Temperaturabsenkung im Betrieb oder das Aufbringen einer Dämmung an Dach und Wänden, mit den Berechnungsergebnissen des Ist-Zustandes verglichen.

Ergebnis der Betrachtung des IST-Zustandes

Zu Beginn erfolgt eine Eingabe der Grunddaten in die Software GEQ, um einen IST-Stand der vorhandenen Substanz zu erhalten. Sofort werden Schwachstellen an der gegebenen Struktur ersichtlich, und es können Maßnahmen zur Optimierung des Gebäudes getätigt werden.

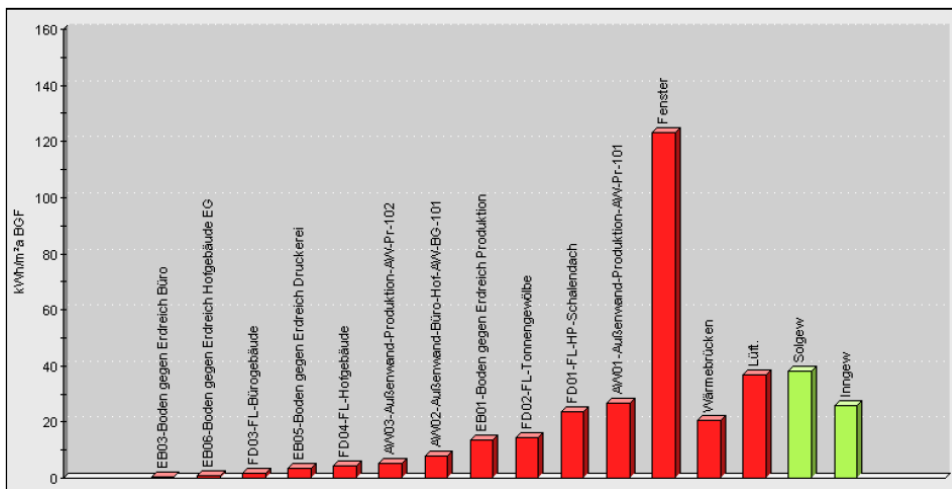


Abbildung 35 Darstellung der Energieverluste und Gewinne des Bestandes in [kWh/m²a] (Quelle: GEQ)

Aus der Grafik ist ersichtlich, dass ein Großteil der Energie über die vorhandenen Fenster und Lichtkuppeln des Altbestandes verloren geht. Weitere Verluste sind im Bereich der Dächer und erdberührenden Teile vorhanden, jedoch nicht in der massiven Art und Weise wie bei den Fenstern und den Lichtkuppeln.

Vergleich Energieverbrauch bei 23°C und bei 20°C

Aufgrund der Anforderungen einer erhöhten Temperatur durch den Leim, erfolgt eine Untersuchung des Energieverbrauches auch bei 23°C. Es soll aufgezeigt werden, dass eine solch enorme Temperatur im Bereich der Produktion sehr hohe Energiekosten mit sich bringt.

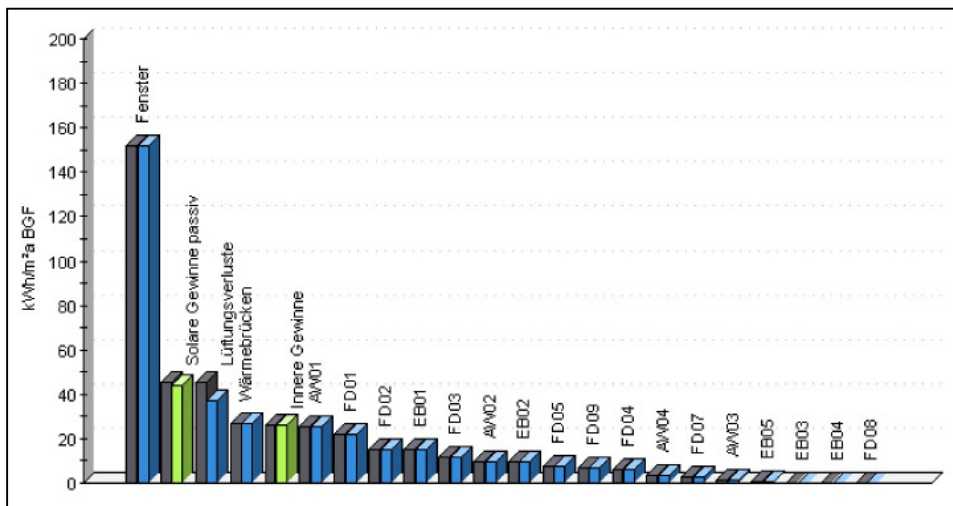


Abbildung 36 Vergleich der Energieverluste bei Absenkung der Temperatur (Quelle: GEQ)

Als Lösung werden das Dämmen der Leimleitung und ein Absenken der Temperatur vorgeschlagen. Die Temperaturregelung erfolgt derzeit noch mechanisch. Um ein optimales Ergebnis zu erreichen, sollte eine Grundenerneuerung des vorhandenen Heizsystems in Erwägung gezogen werden. Vorzug ist dabei einem Heizsystem mit Strahlern zu geben, da eine bessere Wärmeausbeute in Bodennähe erreicht wird. Falls im Zuge der Einführung eines Hygienebereiches eine rein mechanische Lüftung installiert wird, ist das Heizsystem in dieser Anlage zu integrieren. Ein Anlegen von Zonen, welche über eine Raumtemperaturregelung beheizt werden, ist zu überdenken. Außerdem sollten auch Überlegungen hinsichtlich einer Installation von Deckenventilatoren angestellt werden, um die warme Luft nach unten zu bringen.

Gereiht nach Priorität	kWh/m²a	Verbesserung
Fenster	152,0 => 152,0	-
Solare Gewinne passiv	45,2 => 44,2	-2,2 %
Lüftungsverluste	45,1 => 36,8	18,4 %
Wärmebrücken	26,5 => 26,5	-
Innere Gewinne	26,2 => 25,8	-1,5 %
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 25,4	-
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 22,3	-
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 15,4	-
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 11,5	-
AW02 AW-Pr_102	9,8 => 9,8	-
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,8	-
FD05 FL-TD_102	7,9 => 7,9	-
FD09 FL-HG_101	6,7 => 6,7	-
FD04 FL-TD_101	6,5 => 6,5	-
AW04 AW-HG_101	3,1 => 3,1	-
FD07 FL-BG_101	2,4 => 2,4	-
AW03 AW-BG_101	1,6 => 1,6	-
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE-BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,2	-
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	362,4 => 284,7	21,4 %

Abbildung 37 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

Aus der Abbildung der Auswertung ist eine Verbesserung des Heizwärmebedarfs von 21,4% ersichtlich. Das daraus entstandene Energiesparpotential wird in der nachstehenden Tabelle rechnerisch aufgezeigt.

Berechnung Kostenersparnis durch Temperaturabsenkung		
Potential der Energieeinsparung	77,70	[KWh/m²*a]
Summe der Flächen	15.458,00	[m²]
Summe Energieeinsparung	1.201.086,60	[kWh/a]
Kosten für Energie	0,03	[€/KWh]
Potential der Energieeinsparung	36.032,60	[€/a]

Tabelle 2 Berechnung des Einsparungspotentials durch Temperaturabsenkung

Anhand der Berechnung ist ein Energiesparpotential von ca. 36.000 Euro pro Jahr möglich. Dies ist jedoch nur in Kombination mit einer neuen Heizung und den damit verbundenen Steuerungsmöglichkeiten durchführbar.

Verbesserung Fenster

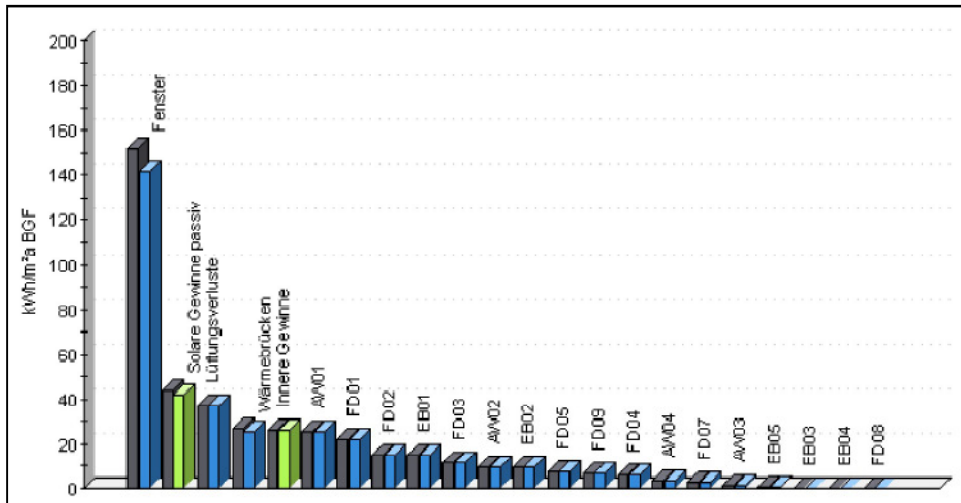


Abbildung 38 Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ)

Gereicht nach Priorität	kWh/m²a	Verbesserung
Fenster	152,0 => 141,7	6,8 %
Solare Gewinne passiv	44,2 => 41,8	-5,4 %
Lüftungsverluste	36,8 => 36,8	-
Wärmebrücken	26,5 => 25,5	3,8 %
Innere Gewinne	25,8 => 25,9	-
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 25,4	-
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 22,3	-
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 15,4	-
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 11,5	-
AW02 AW-Pr_102	9,8 => 9,8	-
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,8	-
FD05 FL-TD_102	7,9 => 7,9	-
FD09 FL-HG_101	6,7 => 6,7	-
FD04 FL-TD_101	6,5 => 6,5	-
AW04 AW-HG_101	3,1 => 3,1	-
FD07 FL-BG_101	2,4 => 2,4	-
AW03 AW-BG_101	1,6 => 1,6	-
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE-BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,2	-
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	284,7 => 275,8	3,1 %

Abbildung 39 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

Der Grafik und der Auswertung sind die Verbesserungen des Energiesparpotentials im Bereich des Jahresenergiebedarfs für Heizung durch einen Fenstertausch zu entnehmen. Hier wird der mögliche Tausch der Stahlfenster mit Einfachverglasung durch Fenster, welche am Stand der Technik sind, berechnet. Für die Berechnung wurden die thermischen Werte von vorhandenen Tauschfenstern der Firma Internorm herangezogen.

Weiters ist die Möglichkeit einer Ausmauerung für jene Fenster zu überdenken, die keine große Rolle für die Innenraumbelichtung spielen (z.B. Fenster in verdeckten Bereichen).

Insbesondere die Fenster an den Stirnseiten der Tonnengewölbe sind durch neue Fenster zu ersetzen.

Die Verbesserung des Gesamtenergiebedarfs ist deshalb relativ gering, da ein Großteil der Fenster bereits durch neue ersetzt wurde. Eine Auswertung der möglichen Einsparungen und der Amortisation wird in der Tabelle dargestellt.

Energiesparpotential durch Fenstertausch		
Potential der Energieeinsparung	8,90	[KWh/m ² *a]
Summe der Flächen	15.458,00	[m ²]
Summe Energieeinsparung	137.576,20	[kWh/a]
Kosten für Energie	0,03	[€/KWh]
Summe der Investition	61.003,00	[€]
Potential der Energieeinsparung	4.127,29	[€/Jahr]
Amortisation der Investition	14,78	[Jahre]

Tabelle 3 Berechnung des Einsparungspotentiales durch Fenstertausch

Verbesserung Lichtkuppeln:

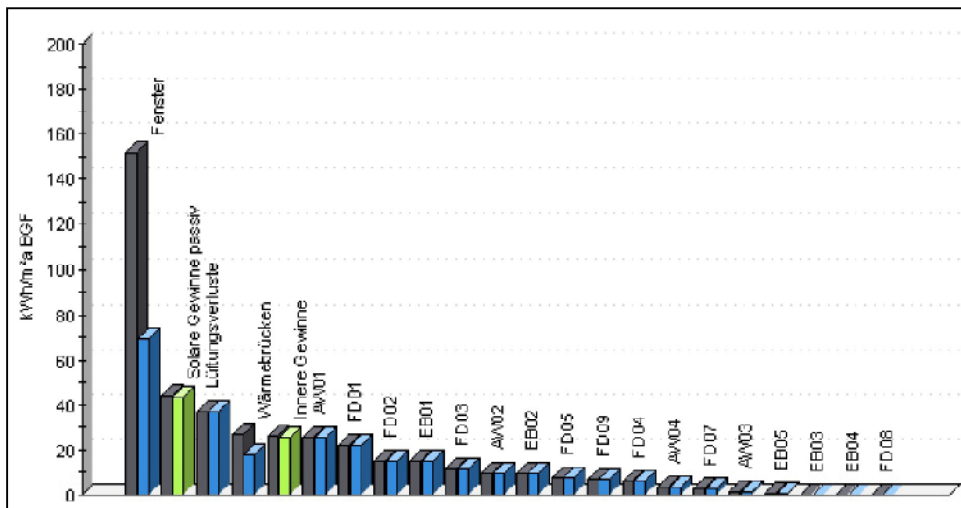


Abbildung 40 Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ)

Gereiht nach Priorität	kWh/m²a	Verbesserung
Fenster	152,0 => 69,1	54,5 %
Solare Gewinne passiv	44,2 => 43,0	-2,7 %
Lüftungsverluste	36,8 => 36,8	-
Wärmebrücken	26,5 => 10,2	31,3 %
Innere Gewinne	25,8 => 25,4	-1,6 %
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 25,4	-
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 22,3	-
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 15,4	-
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 11,5	-
AW02 AW-Pr_102	9,8 => 9,8	-
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,8	-
FD05 FL-TD_102	7,9 => 7,9	-
FD09 FL-HG_101	6,7 => 6,7	-
FD04 FL-TD_101	6,5 => 6,5	-
AW04 AW-HG_101	3,1 => 3,1	-
FD07 FL-BG_101	2,4 => 2,4	-
AW03 AW-BG_101	1,6 => 1,6	-
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,2	-
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	284,7 => 195,2	31,4 %

Abbildung 41 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

Eine Durchführung von Verbesserungsmaßnahmen im Bereich der Lichtkuppeln würde eine entscheidende Verbesserung des Energieverbrauches herbeiführen. Außerdem ist der äußerst desolate Allgemeinzustand der Dachlaternen sowie der Lichtkuppeln hervorzuheben. Es wird dringend geraten, diese zu tauschen, um auch die sicherheitstechnischen Anforderungen zu erfüllen (Brandrauchentlüftung, Drahtglas entspricht nicht dem Stand der Technik für diese Anwendung;...)

Die Gewinne einer Zustandsverbesserung im Bereich der Lichtkuppeln und Dachlaternen werden in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Energiesparpotentiale durch Lichtkuppeltausch		
Potential der Energieeinsparung	89,50	[KWh/m²*a]
Summe der Flächen	15.458,00	[m²]
Summe Energieeinsparung	1.383.491,00	[kWh/a]
Kosten für Energie	0,03	[€/KWh]
Summe der Investition	575.900,00	[€]
Potential der Energieeinsparung	41.504,73	[€/Jahr]
Amortisation der Investition	13,88	[Jahre]

Tabelle 4 Berechnung des Einsparungspotentials durch Lichtkuppeltausch

Verbesserung Dach

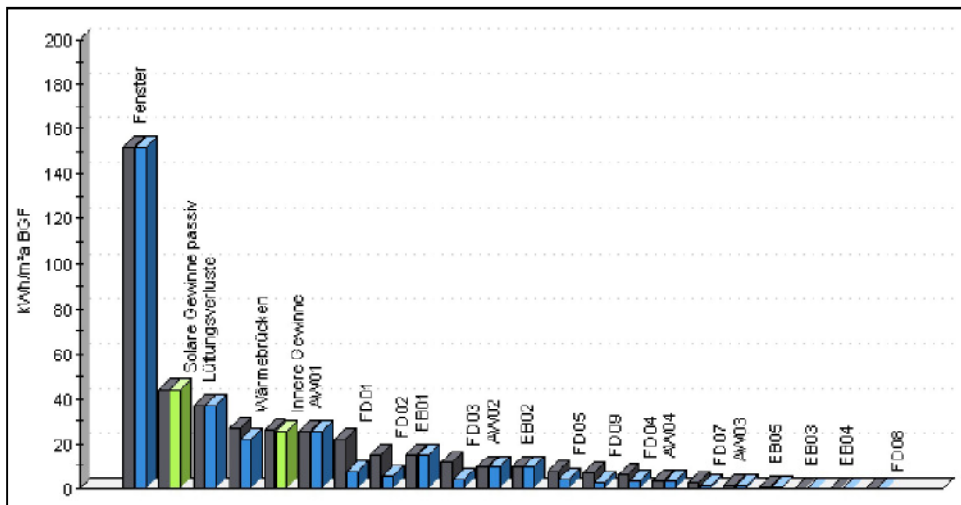


Abbildung 42 Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ)

Gereicht nach Priorität	kWh/m²a	Verbesserung
Fenster	152,0 => 152,0	-
Solare Gewinne passiv	44,2 => 43,7	1,1 %
Lüftungsverluste	36,8 => 36,8	-
Wärmebrücken	26,5 => 22,1	16,6 %
Innere Gewinne	25,8 => 25,7	-
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 25,7	-1,2 %
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 7,8	65,0 %
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 5,3	65,6 %
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 4,0	65,2 %
AW02 AW Pr_102	9,8 => 9,9	1,0 %
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,8	-
FD05 FL-TD_102	7,9 => 4,1	48,1 %
FD09 FL HG_101	6,7 => 2,6	61,2 %
FD04 FL-TD_101	6,5 => 3,4	47,7 %
AW04 AW-HG_101	3,1 => 3,2	-3,2 %
FD07 FL BG_101	2,4 => 1,0	58,3 %
AW03 AW-BG_101	1,6 => 1,6	-
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE-BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,1	50,0 %
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	284,7 => 236,9	16,8 %

Abbildung 43 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

Durch eine Verbesserung der thermischen Eigenschaften im Bereich des Daches wäre eine nicht unerhebliche Menge an Energie einzusparen, jedoch übersteigen die Investitionen durch Sanierungsmaßnahmen den Faktor des Nutzens bei weitem.

An einigen Stellen der Dachkonstruktion sollten jedoch dringend Erneuerungsmaßnahmen, aufgrund von mechanischen Schäden an der Dachhaut und wegen unsachgemäßer Ausführungen an einigen Übergangsstellen, durchgeführt werden.

Energieeinsparungspotentiale durch Dachsanierung		
Potential der Energieeinsparung	89,50	[KWh/m²*a]
Summe der Flächen	15.458,00	[m²]
Summe Energieeinsparung	1.383.491,00	[kWh/a]
Kosten für Energie	0,03	[€/KWh]
Summe der Investition	1.600.000,00	[€]
Potential der Energieeinsparung	41.504,73	[€/Jahr]
Amortisation der Investition	38,55	[Jahre]

Tabelle 5 Berechnung des Einsparungspotentiales durch Dachsanierung

Verbesserung Außenwände

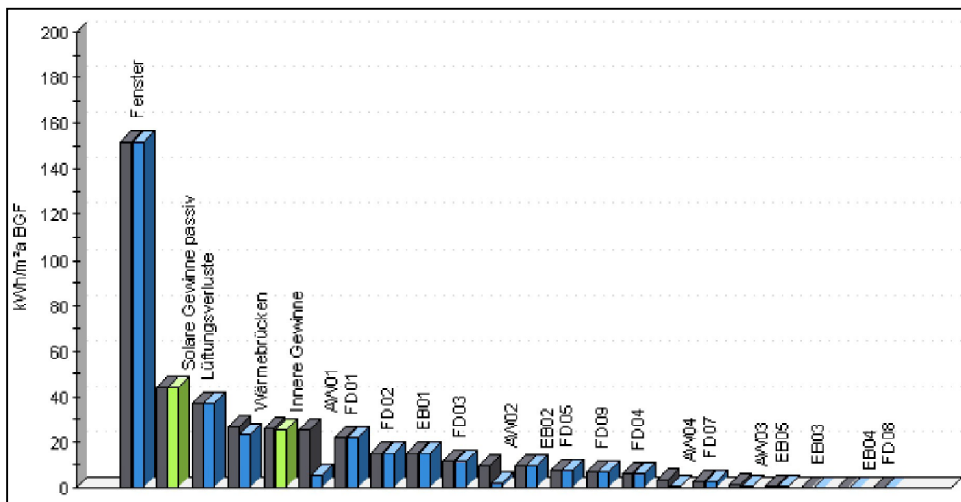


Abbildung 44 Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ)

Gereiht nach Priorität	kWh/m ² a	Verbesserung
Fenster	152,0 => 152,0	-
Solare Gewinne passiv	44,2 => 43,9	-0,7 %
Lüftungsverluste	36,8 => 36,8	-
Wärmebrücken	26,5 => 23,4	11,7 %
Innere Gewinne	25,8 => 25,7	-
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 5,6	78,0 %
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 22,3	-
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 15,4	-
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 11,5	-
AW02 AW-Pr_102	9,8 => 2,3	76,5 %
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,5	3,1 %
FD05 FL-TD_102	7,9 => 7,9	-
FD09 FL-HG_101	6,7 => 6,7	-
FD04 FL-TD_101	6,5 => 6,5	-
AW04 AW-HG_101	3,1 => 1,0	67,7 %
FD07 FL-BG_101	2,4 => 2,4	-
AW03 AW-BG_101	1,6 => 0,5	68,8 %
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE-BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,2	-
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	284,7 => 251,2	11,8 %

Abbildung 45 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

Eine Verbesserung der thermischen Hülle durch das Anbringen eines Vollwärmeschutzes im Bereich der Außenwände stellt ebenfalls ein großes Potential an Energieeinsparung dar. Von einer solchen Maßnahme ist jedoch abzuraten, da aufgrund von Unachtsamkeiten sehr leicht Beschädigungen an den Dämmplatten verursacht werden können. Ein weiteres Argument gegen eine thermische Sanierung der Außenwand ist der in Relation zur Investition ge-sehene doch recht große Zeitraum der Amortisation.

Energieeinsparungspotentiale durch Sanierung der Außenwände		
Potential der Energieeinsparung	33,50	[KWh/m ² *a]
Summe der Flächen	15.458,00	[m ²]
Summe Energieeinsparung	517.843,00	[kWh/a]
Kosten für Energie	0,03	[€/KWh]
Summe der Investition	270.060,00	[€]
Potential der Energieeinsparung	15.535,29	[€/Jahr]
Amortisation der Investition	17,38	[Jahre]

Tabelle 6 Berechnung des Einsparungspotentials durch Sanierung der Außenwände

Folgend noch einige Kombinationsmöglichkeiten von Maßnahmen der thermischen Sanierung, welche hier nicht weiter kommentiert werden.

Verbesserung Fenster und Lichtkuppeln

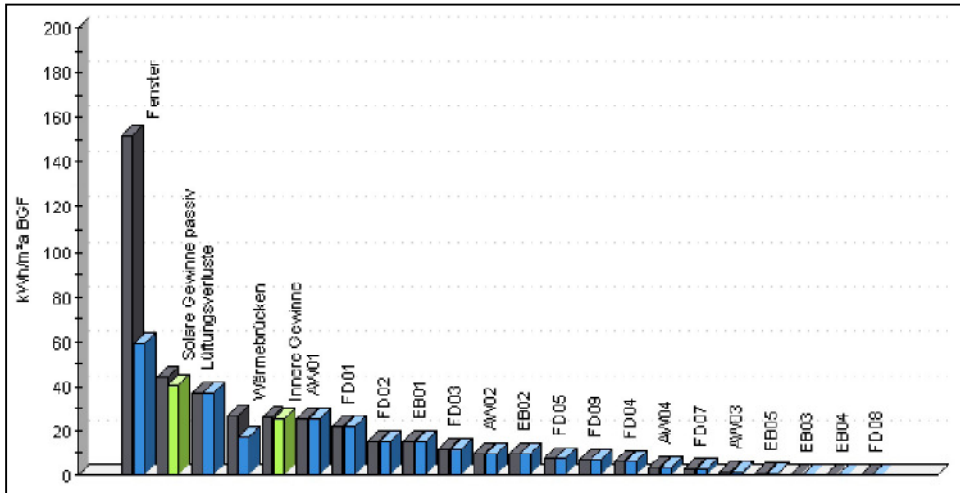


Abbildung 46 Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ)

Gereiht nach Priorität	kWh/m²a	Verbesserung
Fenster	152,0 -> 58,9	61,3 %
Solare Gewinne passiv	44,2 -> 40,7	-7,9 %
Lüftungsverluste	36,8 => 36,8	-
Wärmebrücken	26,5 => 17,2	35,1 %
Innere Gewinne	25,8 => 25,4	-1,6 %
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 25,4	-
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 22,3	-
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 15,4	-
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 11,5	-
AW02 AW-Pr_102	9,8 => 9,8	-
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,8	-
FD05 FL-TD_102	7,9 => 7,9	-
FD09 FL-HG_101	6,7 => 6,7	-
FD04 FL-TD_101	6,5 => 6,5	-
AW04 AW-IIG_101	3,1 => 3,1	-
FD07 FL-BG_101	2,4 -> 2,4	-
AW03 AW-RG_101	1,6 => 1,6	-
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE-BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,2	-
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	284,7 => 186,3	34,6 %

Abbildung 47 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

Verbesserung Fenster, Lichtkuppeln und Dach

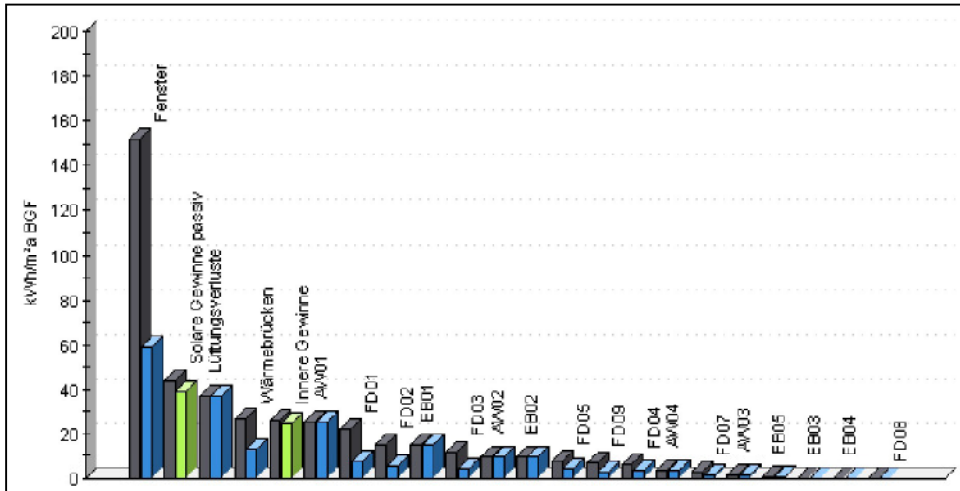


Abbildung 48 Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ)

Gereiht nach Priorität	kWh/m²a	Verbesserung
Fenster	152,0 => 58,9	61,3 %
Solare Gewinne passiv	44,2 => 39,1	-11,5 %
Lüftungsverluste	36,8 => 36,8	-
Wärmebrücken	26,5 => 12,8	51,7 %
Innere Gewinne	25,8 => 24,7	-4,3 %
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 25,7	-1,2 %
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 7,8	65,0 %
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 5,3	65,6 %
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 4,0	65,2 %
AW02 AW-Pr_102	9,8 => 9,9	-1,0 %
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,8	-
FD05 FL-TD_102	7,9 => 4,1	48,1 %
FD09 FL-HG_101	6,7 => 2,6	61,2 %
FD04 FL-TD_101	6,5 => 3,4	47,7 %
AW04 AW-HG_101	3,1 => 3,2	-3,2 %
FD07 FL-BG_101	2,4 => 1,0	58,3 %
AW03 AW-BG_101	1,6 => 1,6	-
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE-BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,1	50,0 %
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	284,7 => 140,0	50,8 %

Abbildung 49 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

Verbesserung Fenster, Lichtkuppeln, Dach und Außenwände

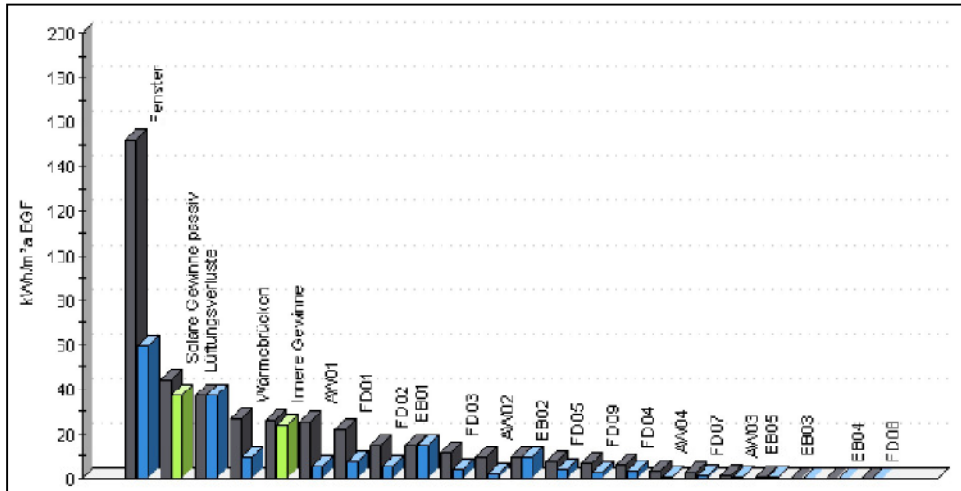


Abbildung 50 Grafische Darstellung der Energieverluste (Quelle: GEQ)

Gereiht nach Priorität	kWh/m²a	Verbesserung
Fenster	152,0 => 58,9	61,3 %
Solare Gewinne passiv	44,2 => 37,3	-15,6 %
Lüftungsverluste	36,8 => 36,8	-
Wärmebrücken	26,5 => 9,7	63,4 %
Innere Gewinne	25,8 => 24,0	-7,0 %
AW01 AW-Pr_101	25,4 => 5,7	77,6 %
FD01 FL-HPV_101	22,3 => 7,8	65,0 %
FD02 FL-HPV_102	15,4 => 5,3	65,6 %
EB01 DGE-Pr_101	15,2 => 15,2	-
FD03 FL-HPV_103	11,5 => 4,0	65,2 %
AW02 AW-Pr_102	9,8 => 2,3	76,5 %
EB02 DGE-Pr_102	9,8 => 9,5	3,1 %
FD05 FL-TD_102	7,9 => 4,1	48,1 %
FD09 FL-HG_101	6,7 => 2,6	61,2 %
FD04 FL-ID_101	6,5 => 3,4	47,7 %
AW04 AW-HG_101	3,1 => 1,0	67,7 %
FD07 FL-BG_101	2,4 => 1,0	50,3 %
AW03 AW BG_101	1,6 => 0,5	68,8 %
EB05 DGE-HG_101	1,0 => 1,0	-
EB03 DGE-BG_101	0,3 => 0,3	-
EB04 DGE-BG_102	0,3 => 0,3	-
FD08 FL-BG_102	0,2 => 0,1	50,0 %
Ergebnis	kWh/m²a	Verbesserung
HWB Heizwärmebedarf	284,7 => 108,2	62,0 %

Abbildung 51 Auswertung des Energiesparpotentials (Quelle: GEQ)

5.3 Das Analysemodell

In diesem Abschnitt wird auf die Entwicklung des Analysetools, das speziell für die Mondi-Gruppe entwickelt wurde, eingegangen. Außerdem werden die Lösungsansätze für einzelne Problemstellungen, die im Laufe der Programmerstellung aufgetreten sind, erläutert.

5.3.1 Ziele des Analysemodells

Ziel des Bewertungsmodells ist eine Darstellung des allgemeinen optischen und technischen Zustands der Immobilie auf Bauteilebene. Realisiert wurde das Programm in Excel, da ein Arbeiten mit diesem Programm für den Großteil der Belegschaft keine große Schwierigkeit darstellt. Zudem sind kleine Änderungen in Excel sehr schnell durchführbar.

Anhand der Bewertungsausgabe werden Bauteile mit geringer Qualität sehr schnell ersichtlich, und es ist möglich, Sanierungsmaßnahmen aufgrund der eindeutigen Darstellung der Ergebnisse zu rechtfertigen. Ein weiterer Punkt ist eine plakative Darstellung der Ergebnisse von Ist – Zuständen und den Verbesserungsvarianten. Durch ein Abbilden der Qualitätsstufen, welche schon in dem Kapitel der Knockoutkriterien erwähnt wurden, wird aufgrund des Setzens von Sanierungsmaßnahmen sofort eine Steigerung des Bauteilzustandes im jeweiligen Kriterienbereich ersichtlich. Somit ist es möglich, sehr schnell Informationen über den IST-Zustand sowie etwaige Verbesserungen an einem Gebäude anhand des Bewertungstools auszuwerten und darzustellen.

In weiterer Folge wird durch eine jährliche Begehung der Immobilie sowie der neuerlichen Aufnahme von Schwachstellen und einer Vergleichsbetrachtung des Gebäudezustandes zur letzten Bestandserhebung der Ist-Zustand aktualisiert. Mit diesem Vorgehen können Verschlechterungen bzw. Verbesserungen dargestellt werden.

Um eine Darstellung und Auswertung nach den erwähnten Punkten zu gewährleisten, sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Eine einfache Handhabung des Programms
- Einbindungsmöglichkeit in den laufenden Instandhaltungsprozess
- Plakative Darstellung der gewonnenen Ergebnisse als Entscheidungsgrundlage

5.3.2 Vorgehensweise Programmerstellung

Der erste Schritt für die Erstellung eines Bewertungsprogramms beginnt bei der Findung von Bewertungskriterien. Für diese Kriterien, welche schon in den vorangehenden Kapiteln eingehend beschrieben wurden, gilt es, eine Bewertungsskala zu erstellen, anhand der ein reelles und für die Mondi-

Gruppe verwendbares Ergebnis für den Qualitätszustand der Immobilie abgebildet werden kann.

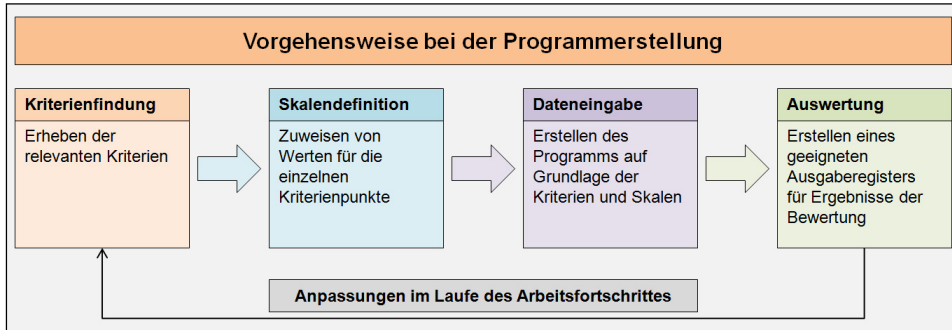


Abbildung 52 Vorgehensweise bei der Programmerstellung (eigene Abbildung)

Umgesetzt wurde dieser Anspruch durch das Erstellen von zwei Programmen. Der erste Programmabschnitt befasst sich mit der Zustandsbewertung der einzelnen Bauteile sowie deren Qualitäten und wurde deshalb als Einzelprogramm erstellt, da eine Vielzahl an unterschiedlichen Bauteilen vorhanden ist und ein übersichtliches Arbeiten in nur einem Programm nicht gewährleistet werden kann.

Bewertet werden dabei folgende Kriterien:

- Tragfähigkeit bzw. Sicherheit eines Bauteiles
- Allgemeinzustand
- vorhandene Nutzungsdauer
- vorhandener U – Wert der Bauteile

Diese Kriterien werden, wie schon zuvor erwähnt, mit den Qualitätsklassen von A, für gut, bis D, für schlecht, bewertet.

Darstellung der Qualitätsstufen

▪ akzeptabel	=>	Qualitätsklasse A
▪ ausreichend	=>	Qualitätsklasse B
▪ mangelhaft	=>	Qualitätsklasse C
▪ inakzeptabel	=>	Qualitätsklasse D

Eine Unterteilung nach vier Stufen der Qualität ergab sich dadurch, da eine feinere Betrachtungsweise im Zuge einer optischen Betrachtung wenig Sinn machen würde.

Folgende Abbildung zeigt den Eingabe- und Ausgabebereich des ersten Programmabschnittes.

Bauteilnr.: 2042-101		Projekt: M135/Anlage		Ist-Zustand		Maßnahmen		Ist-Zustand		Maßnahmen		Ist-Zustand		Maßnahmen		Ist-Zustand		Maßnahmen	
A. Instandhaltung		B. Instandhaltung		C. Instandhaltung		D. Instandhaltung		E. Instandhaltung		F. Instandhaltung		G. Instandhaltung		H. Instandhaltung		I. Instandhaltung		J. Instandhaltung	
Kriterium	Priorität	Zustand	Zustand	Kriterium	Priorität	Zustand	Zustand	Kriterium	Priorität	Zustand	Zustand	Kriterium	Priorität	Zustand	Zustand	Kriterium	Priorität	Zustand	Zustand
Tragfähigkeit	hoch	ausreichend	ausreichend	Tragfähigkeit	hoch	ausreichend	ausreichend	Tragfähigkeit	hoch	ausreichend	ausreichend	Tragfähigkeit	hoch	ausreichend	ausreichend	Tragfähigkeit	hoch	ausreichend	ausreichend
Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand lt. Bewertung allg.	Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand lt. Bewertung allg.	Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand lt. Bewertung allg.	Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand lt. Bewertung allg.	Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand lt. Bewertung allg.
Algenanzwuchs	hoch	ausreichend	ausreichend	Algenanzwuchs	hoch	ausreichend	ausreichend	Algenanzwuchs	hoch	ausreichend	ausreichend	Algenanzwuchs	hoch	ausreichend	ausreichend	Algenanzwuchs	hoch	ausreichend	ausreichend
Kriterium	Priorität	Nutzungsdauer [Jahre]	Restnutzungsdauer [Jahre]	Kriterium	Priorität	Nutzungsdauer [Jahre]	Restnutzungsdauer [Jahre]	Kriterium	Priorität	Nutzungsdauer [Jahre]	Restnutzungsdauer [Jahre]	Kriterium	Priorität	Nutzungsdauer [Jahre]	Restnutzungsdauer [Jahre]	Kriterium	Priorität	Nutzungsdauer [Jahre]	Restnutzungsdauer [Jahre]
Nutzungsdauer	hoch	60	13	Nutzungsdauer	hoch	60	13	Nutzungsdauer	hoch	60	13	Nutzungsdauer	hoch	60	13	Nutzungsdauer	hoch	60	13
Kriterium	Priorität	U-Wert vorhanden [W/m ² K]	U-Wert geändert [W/m ² K]	Kriterium	Priorität	U-Wert vorhanden [W/m ² K]	U-Wert geändert [W/m ² K]	Kriterium	Priorität	U-Wert vorhanden [W/m ² K]	U-Wert geändert [W/m ² K]	Kriterium	Priorität	U-Wert vorhanden [W/m ² K]	U-Wert geändert [W/m ² K]	Kriterium	Priorität	U-Wert vorhanden [W/m ² K]	U-Wert geändert [W/m ² K]
U-Wert	hoch	1,11	0,21	U-Wert	hoch	1,11	0,21	U-Wert	hoch	1,11	0,21	U-Wert	hoch	1,11	0,21	U-Wert	hoch	1,11	0,21

Erreichte Gesamtpunkte des Bauteiles IST-Zustand		Erreichte Gesamtpunkte des Bauteiles Variante 01		Erreichte Gesamtpunkte des Bauteiles Variante 02	
Kriterium	Qualitätsklasse	Kriterium	Qualitätsklasse	Kriterium	Qualitätsklasse
Tragfähigkeit	A	Tragfähigkeit	A	Tragfähigkeit	A
Zustand	B	Zustand	B	Zustand	A
Nutzungsdauer	C	Nutzungsdauer	C	Nutzungsdauer	A
U-Wert	D	U-Wert	D	U-Wert	A
Erreichte Gesamtpunkte	5,11	Erreichte Gesamtpunkte	8,11	Erreichte Gesamtpunkte	15,00

Ergebnis Zustand Mauerwerk		Ergebnis Zustand Mauerwerk nach Variante 01		Ergebnis Zustand Mauerwerk nach Variante 02	
Kriterium	Priorität	Kriterium	Priorität	Kriterium	Priorität
Tragfähigkeit	hoch	10	10,00	10	15,00
Algenanzwuchs	hoch	5	5,00	5	15,00
Nutzungsdauer	hoch	10	10,00	10	15,00
U-Wert	hoch	10	10,00	10	15,00
Ergebnis	10	Ergebnis	10,00	Ergebnis	15,00

Abbildung 53 Eingabe- und Ausgabeblatt Bauteilbewertung am fiktiven Beispiel eines Mauerwerkes (Quelle: Screenshot MS Excel)

Im zweiten Teil des Programms werden nun die gewonnenen Ergebnisse aus dem ersten Programmteil zusammengeführt, und man erhält eine Auswertung der Gesamtgebäudequalität.

Durch die Darstellung der Qualitäten nach Bauteilbereichen kann sehr einfach die Ursache für ein gutes oder ein schlechtes Abschneiden nachvollzogen werden.

5.3.3 Die Bewertungsskala

Wird einem Merkmal, in diesem Fall sind die Qualitätsstufen gemeint, ein reeller Wert zugewiesen, so wird von einer Skala gesprochen. Eine Zuordnung der Werte darf jedoch nicht willkürlich durchgeführt werden, sondern es muss darauf geachtet werden, dass eine Übereinstimmung mit der Wirklichkeit besteht.⁷⁹

In diesem Abschnitt erfolgt nun die Zuweisung von Punkten zu den gewählten Qualitätsstufen.

Darstellung der Qualitätsstufen und der Punktezuweisung

▪ akzeptabel	=>	Qualitätsklasse A	=>	15	Punkte
▪ ausreichend	=>	Qualitätsklasse B	=>	10	Punkte
▪ mangelhaft	=>	Qualitätsklasse C	=>	5	Punkte
▪ inakzeptabel	=>	Qualitätsklasse D	=>	0	Punkte

Wird einem Kriterium ein Qualitätsmerkmal zugewiesen, so erhält dieses je nach Klasse unterschiedliche Punkte. Durch das Bilden eines Mittelwertes der erreichten Gesamtpunkte wird in weiterer Folge das Ergebnis in Form einer Gesamtqualität ausgegeben.

⁷⁹ Vgl. J. Koolwijk, M Wieken-Mayser, Techniken der empirischen Sozialforschung, S.58

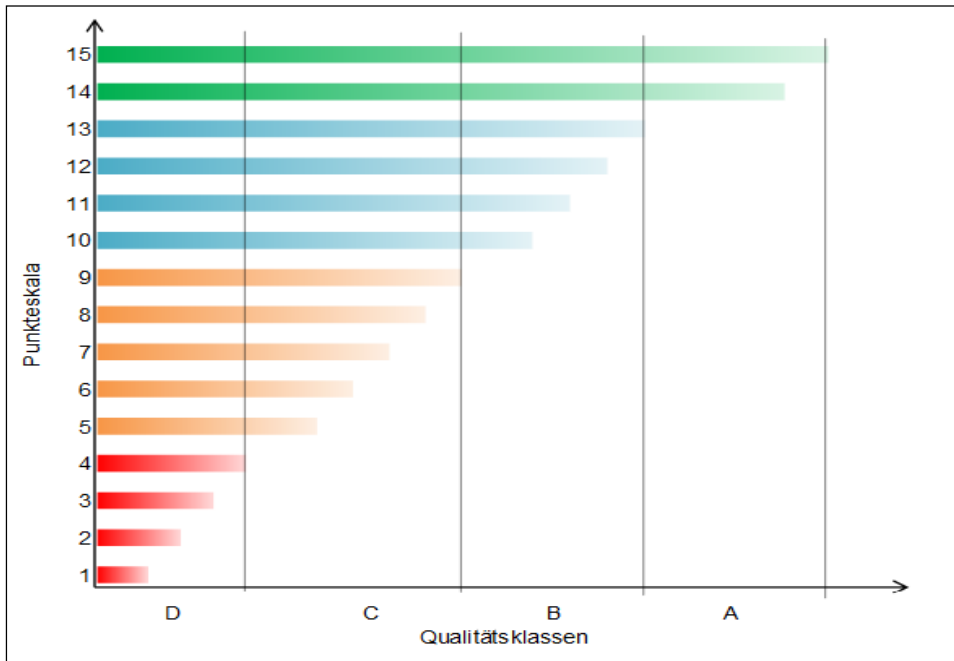


Abbildung 54 Darstellung der Punkteskala in Zusammenhang mit den Qualitätsklassen (Quelle: Screenshot MS Excel, eigene Darstellung)

Die Abbildung der Skala und der damit zusammenhängenden Punkteverteilung zeigt, dass ein Erreichen der Qualitätsstufe A erst bei einem Erfüllungsgrad von 85% der Anforderungen, welche durch die Kriterien vorgegeben sind, erreicht werden kann. Eine solch hohe Anforderung für diese Qualitätsstufe ergibt sich aus dem Umstand, dass im Bereich der Knockoutkriterien teilweise nur eine Punktevergabe von 0 oder 15 Punkten möglich ist.

5.3.4 Bestandteile des Programms

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Eingaberegister, die im Zuge einer Zustandsbewertung auszufüllen sind, dargestellt.

Bewertungsblatt Programm Teil 1

Im Wesentlichen besteht dieses Blatt aus drei Teilen, die für Eingabe und Auswertung relevant sind.

Bewertungsblatt Mauerwerk											
Baujahr	AV-Prj-Nr.	Projekt	MBA-Zweig	Beschreibung	Aufbauart/Produktion	Ersteller	Genert/FSCHEP	Datum	25.05.2012		
Zusammenfassende Bewertung Mauerwerk											
IST-Zustand			Vermessung Variante 01			Vermessung Variante 02					
Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand f. Bewertung etc.	Maßnahmen	Zustand f. Verbesserung	erzielte Punkte	Maßnahmen	Zustand f. Verbesserung	erzielte Punkte		
Tragfähigkeit	hoch	hoch	13			10			10		
Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand f. Bewertung etc.	Maßnahmen	Eigene Eingabe	Zustand f. Bewertung etc.	Maßnahmen	Eigene Eingabe	Zustand f. Bewertung etc.		
Ästhetischer Zustand	niedrig	niedrig	10			10			10		
Kriterium	Priorität	U-Wert vorhandenes [W/m²K]	U-Wert geforderter (DIN EN 12521)	Kriterium	U-Wert vorhandenes [W/m²K]	U-Wert geforderter (DIN EN 12521)	Kriterium	U-Wert vorhandenes [W/m²K]	U-Wert geforderter (DIN EN 12521)		
Außengedämmung	hoch	0,24	0,24	Außengedämmung	hoch	0,24	Außengedämmung	hoch	0,24		
U-Wert		1,41	0,24	U-Wert		1,41	U-Wert		0,24		
Auswertung Mauerwerk											
Kriterium	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung	Kriterium	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung	Kriterium	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung			
Tragfähigkeit	A		Tragfähigkeit	A		Tragfähigkeit	A				
Ästhetischer Zustand	B		Ästhetischer Zustand	B		Ästhetischer Zustand	A				
Außengedämmung	C		Außengedämmung	C		Außengedämmung	A				
U-Wert	D		U-Wert	D		U-Wert	A				
Erreichte Gesamtpunkte des Bauwerks IST-Zustand			Erreichte Gesamtpunkte des Bauwerks Variante 01			Erreichte Gesamtpunkte des Bauwerks Variante 02					
erzielte Punkte	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung	erzielte Punkte	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung	erzielte Punkte	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung			
5,11	C		5,14	C		15,00	A				
Bewertung des allgemeinen Zustands Mauerwerks mittels Checklistenpunkte											
IST-Zustand			Vermessung Variante 01			Vermessung Variante 02					
Außerhalb	Priorität	Zustand	erzielte Punkte	Maßnahmen	Zustand f. Verbesserung	erzielte Punkte	Maßnahmen	Zustand f. Verbesserung	erzielte Punkte		
Rissbildungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Abplatzungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Putzabplatzungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Durchfeuchtung	hoch	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Balkenbefestigungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Schimmelpilz	hoch	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Heizungsanlagen											
Putzabplatzungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
lose Mauerwerksteile	hoch	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Durchfeuchtung	hoch	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Wärmedämmung											
Abmahlung											
Korrosion											
loose Farbreste	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Ergebnis Zustand Mauerwerk (IST)			15,11	Ergebnis Zustand Mauerwerk (Variante 01)			10,51	Ergebnis Zustand Mauerwerk (Variante 02)			15,00
IST-Zustand			Vermessung Variante 01			Vermessung Variante 02					
Innenbereich	Priorität	Zustand	erzielte Punkte	Maßnahmen	Zustand f. Verbesserung	erzielte Punkte	Maßnahmen	Zustand f. Verbesserung	erzielte Punkte		
Rissbildungen	niedrig	ausreichend	5		ausreichend	5		ausreichend	5		
Abplatzungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Putzabplatzungen	niedrig	ausreichend	5		ausreichend	5		ausreichend	5		
Durchfeuchtung	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Putzabplatzungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Schimmelpilz	hoch	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Heizungsanlagen											
Putzabplatzungen	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
lose Mauerwerksteile	hoch	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Durchfeuchtung	hoch	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Wärmedämmung											
Abmahlung											
Korrosion											
loose Farbreste	niedrig	ausreichend	10		ausreichend	10		ausreichend	10		
Ergebnis Zustand Mauerwerk (Innen)			34,44	Ergebnis Zustand Mauerwerk (Innen Variante 01)			10,00	Ergebnis Zustand Mauerwerk (Innen Variante 02)			15,00

Abbildung 55 Miniaturansicht Eingabeblatt Programm Teil 1 (Quelle: Screenshot MS Excel)

Im unteren Teilbereich des Blattes erfolgt die Eingabe der Werte aus den Checklisten. Dabei handelt es sich um Begutachtungspunkte (z.B. Angaben zu Rissen, Abplatzungen etc.), welche durch die Gebäudebegehung in Hinsicht auf ihre Priorität und Qualität bewertet wurden. Der Übertrag geschieht durch ein einfaches Auswählen des Qualitätsanspruches und der Priorität in den Dropdownmenüs.

IST -Zustand			
Außenseite:	Priorität	Zustand	erreichte Punkte
Rissschäden	mittel ▼	ausreichend ▼	10
Abplatzungen	mittel ▼	ausreichend ▼	10
Putzhohllagen	niedrig ▼	ausreichend ▼	10
Durchfeuchtung	hoch ▼	ausreichend ▼	10
Salzausblühungen	mittel ▼	ausreichend ▼	10
Schimmelpilz	hoch ▼	akzeptabel ▼	15
Hausschwamm	▼	▼	
Putzabsandungen	niedrig ▼	ausreichend ▼	10
lose Mauerwerksfugen	▼	▼	
Durchwurzelung	hoch ▼	akzeptabel ▼	15
Wärmedämmung	▼	▼	
Abdichtung	▼	▼	
Korrosion	▼	▼	
loser Farbanstrich	niedrig ▼	ausreichend ▼	10
Ergebnis Zustand Mauerwerk außen			11,11

IST -Zustand			
Innenseite:	Priorität	Zustand	erreichte Punkte
Rissschäden	niedrig ▼	mangelhaft ▼	5
Abplatzungen	niedrig ▼	ausreichend ▼	10
Putzhohllagen	niedrig ▼	mangelhaft ▼	5
Durchfeuchtung	hoch ▼	ausreichend ▼	10
Salzausblühungen	mittel ▼	ausreichend ▼	10
Schimmelpilz	hoch ▼	akzeptabel ▼	15
Hausschwamm	▼	▼	
Putzabsandungen	niedrig ▼	ausreichend ▼	10
lose Mauerwerksfugen	hoch ▼	ausreichend ▼	10
Wärmedämmung	▼	▼	
Abdichtung	▼	▼	
Korrosion	▼	▼	
loser Farbanstrich	niedrig ▼	ausreichend ▼	10
Ergebnis Zustand Mauerwerk innen			9,44

Abbildung 56 Unterer Teilbereich der Programmeingabe Teil 1 (Quelle: Screenshot MS Excel)

In dem oberen Teil sind Angaben bezüglich des U-Wertes und der Nutzungsdauer zu tätigen, außerdem ist eine Beurteilung der Tragfähigkeit und der Sicherheit des Bauteiles anzugeben. Ein weiteres Kriterium, das in diesem Bereich abgebildet wird, ist der Allgemeinzustand, welcher sich bei einer Durchführung der Beurteilung im unteren Bereich automatisch generiert. Im Fall einer schnellen Beurteilung ist es möglich, sofort eine Qualität des Allgemeinzustandes für ein Bauteil anzugeben.

IST - Zustand			
Kriterium	Priorität	Zustand	
Tragfähigkeit	hoch	tragfähig ▼	
Kriterium	Priorität	Eigene Eingabe	Zustand lt. Bewertung allg.
Allgemeiner Zustand	hoch	▼	ausreichend
Kriterium	Priorität	Nutzungsdauer [Jahre]	Restnutzungsdauer [Jahre]
Nutzungsdauer	▼	60	13
Kriterium	Priorität	U-Wert vorhanden [W/m²K]	U-Wert gefordert OIB [W/m²K]
U - Wert	▼	1,41	0,24

Abbildung 57 oberer Teilbereich Programm 1 (Quelle: Screenshot MS Excel)

Der mittlere Teil stellt die Auswertung dar. Die Werte aus diesem Bereich sind in weiterer Folge in den zweiten Teil des Programms zu übernehmen.






Kriterium	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung
Tragfähigkeit	A	
Zustand	B	
Nutzungsdauer	C	
U-Wert	D	
Erreichte Gesamtqualität des Bauteiles IST - Zustand		
erreichte Punkte	Qualitätsklasse	Grafische Darstellung
8,11	C	

Abbildung 58 Auswertung Programm Teil 1 (Quelle: Screenshot MS Excel)

Bewertungsblätter Programm Teil 2

In diesem Teil des Programms erfolgt, wie schon zuvor erwähnt, der Übertrag der Daten aus dem Programm Teil 1. Ein weiteres Registerblatt in diesem Bereich beschäftigt sich mit den Knockoutkriterien. Die Angaben zu diesen Punkten der Bewertung sind äußerst wichtig, da durch eine negative Beurteilung eines Kritikpunktes in dieser Sparte nur ein negatives Gesamtergebnis erreicht werden kann.

Knockout Kriterien				
rechtliche Rahmenbedingungen				
Einhaltung gesetzlicher Auflagen	eingehalten			
Einhaltung der Auflagen bestehender Bescheide	eingehalten			
Einhaltung der Richtlinien aus NORMEN	eingehalten			
Einhaltung der Auflagen aus Verträgen	eingehalten			
Status Gültigkeit bestehender befristeter Bescheide	Bescheid Nr.	Status	gültig bis:	wiedererlangung möglich
		befristet		ja
allgemeine Beurteilung der Standsicherheit des Gebäudebes				
Eigene Beurteilung als Ergebnis der Begehung	standsicher			
Ergebnis der Beurteilung einer Fachperson				
allgemeine Bewertung vorhandener Schäden				
Eigene Beurteilung als Ergebnis der Begehung	ausreichend			
Ergebnis der Beurteilung einer Fachperson				
allgemeine Bewertung der Sicherheit				
Eigene Beurteilung als Ergebnis der Begehung	akzeptabel			
Ergebnis der Beurteilung einer Fachperson	akzeptabel			
Auswertung der Knockout Kriterien				
rechtliche Rahmenbedingungen	B			
Standsicherheit	A			
Schäden	B			
Sicherheit	A			
Gesamtqualität Knockout	A			
Energetische Angaben (Heizwärmebedarf)				
Eingabe des Heizwärmebedarfs in kWh/m²a	Qualität	grafische Darstellung		
280	D			

Abbildung 59 Bewertungsblatt Knockoutkriterien (Quelle: Screenshot MS Excel)

Weiters muss in dieser Tabelle des Programms berücksichtigt werden, dass die Eingabe des Heizwärmebedarfs im unteren Bereich des Blattes zu erfolgen hat.

Für den Übertrag der Ergebnisse aus Programm 1 wurden nach Bauteilen geordnete Registerblätter angefertigt. Abbildung 60 zeigt die Umsetzung am Beispiel der Fenster im Norden.

Fenster Nord						
Bauteil Nr.:	Bezeichnung	erreichte Qualitäten Fenster Nord				erreichte Gesamtqualität
		Sicherheit	allgemeiner Zustand	Nutzungsdauer	U - Wert	
AF-BG-Nord-101	Fenster Büro Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-HG-Nord-101	Fenster Hofgebäude Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-HG-Nord-102	Fenster Hofgebäude Alu	A	C	D	D	C
AF-HG-Nord-103	Fenster Hofgebäude Stahlrahmen	D	D	D	D	D
AF-Pr-Nord-101	Fensterfront Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-Pr-Nord-102	Fensterfront Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-Pr-Nord-103	Fensterfront Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-Pr-Nord-104	Fenster Stahlrahmen	D	D	D	D	D
AF-Pr-Nord-105	Fenster Stahlrahmen	D	D	D	D	D
AF-Pr-Nord-106	Fenster Stahlrahmen	D	D	D	D	D
Auswertung Fenster Nord						
Sicherheit	C					
allgemeiner Zustand	C					
Nutzungsdauer	C					
U - Wert	C					
Gesamtqualität Nord	C					
Fenster Ost						
Bauteil Nr.:	Bezeichnung	erreichte Qualitäten Fenster Ost				erreichte Gesamtqualität
		Sicherheit	allgemeiner Zustand	Nutzungsdauer	U - Wert	
AF-BG-Ost-101	Glasbausteine	A	C	D	D	C
AF-HG-Ost-101	Fenster Labor Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-Pr-Ost-101	Fenster Druckerei Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-Pr-Ost-102	Fenster Druckerei Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-Pr-Ost-103	Fenster Druckerei Kunststoff	A	A	A	A	A
AF-Pr-Ost-104	Fenster Druckerei Stahlrahmen	D	D	D	D	D
Auswertung Fenster Ost						
Sicherheit	B					
allgemeiner Zustand	B					
Nutzungsdauer	B					
U - Wert	B					
Gesamtqualität Ost	B					

Abbildung 60 Zusammenfassung Programm Teil 2 am Beispiel der Fenster Nord und Ost (Quelle: Screenshot MS Excel)

Nachdem sämtliche Ergebnisse aus dem ersten Teil übertragen wurden, kann die erreichte Gesamtqualität wie in Abbildung 61 aus dem Tabellenblatt „Allgemeine Angaben und Ergebnisse“ abgelesen werden. Dieses Register wird auch als Deckblatt des Analyseergebnisses herangezogen. In diesem Blatt sind zudem allgemeine Angaben über die Bearbeiter, den Eigentümer, die Lage und die einzelnen Zuständigkeiten zu tätigen.

Allgemeine Angaben und Auswertung			
Angaben zur Bearbeitung			
Bearbeiter 1	Herr Reinhard GOLLNER	Bearbeiter 3	
Bearbeiter 2	Herr Gernot FISCHER	Bearbeiter 4	
Erstellungsdatum	25.05.2012	Datum der Revision	
Allgemeine Objektbeschreibung			
Objekt	Mondi Bags Austria		
Objektbeschreibung	Bei dem Betrachtungsobjekt handelt es sich um ein Industriegebäude, welches in mehreren Ausbaustufen erstellt wurde. Die erste Bauetappe wurde 1955 realisiert. Erweiterungen erfolgten in den Jahren 1956, 1961, 1965, 1967 und 1996. Zu und Umbauten erfolgen laufend nach den Nutzungsansprüchen der Firma Mondi.		
Zuständigkeiten			
Eigentümer	Mondi Bags Austria GmbH		
Geschäftsführer	Herr Peter SCHNEIDER		
Technische Leitung	Herr Thomas STRAUSS		
Kaufmännische Leitung			
Lagedaten:			
Land:	Österreich	Bundesland:	Steiermark
Ort:	Zeltweg	PLZ:	8740
Strasse:	Bahnhofstrasse	Nr.:	3
Auswertung der Gesamtergebnisse der einzelnen Gebäudebestandteile			
Gesamtqualität Konckout	A		
Gesamtqualität Heizwärmebedarf	D		
Gesamtqualität Wände	C		
Gesamtqualität Decken	C		
Gesamtqualität Dächer	C		
Gesamtqualität Fenster	C		
Gesamtqualität Lichtkuppeln	D		
Gesamtqualität Türen	C		
Gesamtqualität Tore	B		
Gesamtqualität Stützen	B		
Gesamtqualität Träger	B		
Gesamtqualität Treppen	B		
Gesamtqualität Rauchfänge	C		
Ergebnis der Gesamtgebäudequalität			
Qualitätsklasse	grafische Darstellung Gesamtergebnis		
C			

Abbildung 61 Allgemeine Angaben und Auswertung der Gebäudeanalyse, Programm Teil 2 (Quelle: Screenshot MS Excel)

6 Bewertung der Anlagen

Um Anlagen einer Bewertung unterziehen zu können, ist es notwendig, Energiekennzahlen für die einzelnen Großverbraucher aufzunehmen und zu dokumentieren. Im Zuge dieses Verfahrens gilt es, den Energieverbrauch der einzelnen Anlagen festzustellen. Ist der aktuelle Energiebedarf erhoben, werden kontinuierlich Verbesserungen in Form von Maßnahmen, auf welche später noch eingegangen wird, durchgeführt. Durch Messungen im Anschluss an die Optimierungsmaßnahmen kann unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen (produzierte Mengen, Stillstände etc.) eine Aussage über die tatsächlich eingesparten Ressourcen getätigt werden.

Schwachstellen können beispielsweise durch eine Befragung der Maschinenbetreiber eruiert oder durch Gespräche mit fachkundigem Personal aufgezeigt werden. Eine weitere Möglichkeit zur Erkennung von fehlerhaften Stellen an Anlagen ist das Anwenden von Spezialwerkzeug (Leckagensuchgerät für Druckluft).

Spezieller Untersuchungsgegenstand im Bereich der Anlagentechnik ist auf Wunsch der Geschäftsführung die Druckluftanlage.

Das Medium Druckluft stellt eine sehr hohe Kostenbelastung dar, ist jedoch aufgrund der Notwendigkeit für den Maschinenbetrieb nicht wegzudenken.

Hier ist explizit eine systematische, ganzheitliche Betrachtung notwendig. Verbesserungen, welche nur unter der Betrachtung von Einzelkomponenten vollzogen werden, können Verschlechterungen an der Gesamtanlage hervorrufen.

6.1 Aufnahme anlagenspezifischer Werte

Um eine vollkommene energetische Beurteilung eines Bauwerkes bzw. eines Industriestandortes durchführen zu können, ist auch eine Betrachtung der installierten Anlagen erforderlich. In dieser Arbeit wurde auf Wunsch der Geschäftsleitung die Untersuchung auf eine bestimmte Anlage eingeschränkt. Die Bewertung und Untersuchung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Instandhaltungspersonal.

Teilbereiche der Anlagenerhebung:

- Angaben zu Bescheiden und deren Status
- Aufstellungsort der Anlage und die daraus folgenden Rahmenbedingungen
- Technische und konstruktionsspezifische Anforderungen
- Sicherheitstechnische Anforderungen
- Betriebliche Anforderungen
- Betriebswirtschaftliche Kriterien

- Schadensbewertung
- installierte Messeinrichtungen
- Steuerungstechnik

Diese Teilbereiche stellen einige grundlegende Voraussetzungen dar, welche im Zuge einer Anlagenbegutachtung berücksichtigt werden.

Da eine ganzheitliche Untersuchung der vorliegenden Anlagen für diese Arbeit zu umfangreich wäre, wurde lediglich die Druckluftanlage als Beispiel für Verbesserungen herangezogen und untersucht. Diese Tatsache ergibt sich aus der enormen Weitläufigkeit der Anlagen, die jede für sich als Themengebiete für separate Diplomarbeiten Stoff bieten würden.

Eine Einteilung der Anlagen erfolgt nach der Gewerketeilung der HOAI. Die zu bearbeitende Anlage wurde hervorgehoben.

Anlagenerhebung nach der Gewerketeilung der HOAI:

- Gas-, Wasser-, Abwasser- und Feuerlöschtechnik (GWA)
 - Druckluft
- Wärme-, Brauchwassererwärmung - und Raumluftechnik (WBR)
- Elektrotechnik
- Nachrichtentechnik
- Sicherheitstechnik
- Aufzug-, Förder- und Lagertechnik (AFL)
- Küchen-, Wäscherei- und chemische Reinigungstechnik
- Medizin- und Labortechnik

6.2 Druckluftanlagen allgemein

In sehr vielen produzierenden Betrieben wird das Medium Druckluft benötigt. Eine Bereitstellung der für einen reibungslosen Produktionsprozess benötigten Druckluftmenge erfolgt mittels Kompressoren. Dabei kann es sich entweder um eine zentrale oder eine dezentrale Anlage handeln. Fakt ist, dass eine Aufrechterhaltung und Bereitstellung von Druckluft äußerst kostenintensiv ist. Nicht nur der Energiebedarf für den Anlagenbetrieb, sondern auch die Instandhaltung und Wartungen sind mit hohen finanziellen Aufwänden verbunden.

Aus diesem Grund ist eine gesamtheitliche Betrachtung der vorhandenen Kompressoren und den dazugehörigen Trocknern, Filtern sowie die Untersuchung der Verbraucher und der Leitungsanlage unerlässlich. Teilweise ist bereits durch Setzen von geringen Maßnahmen eine große Änderung im Bereich des Energieverbrauches feststellbar.

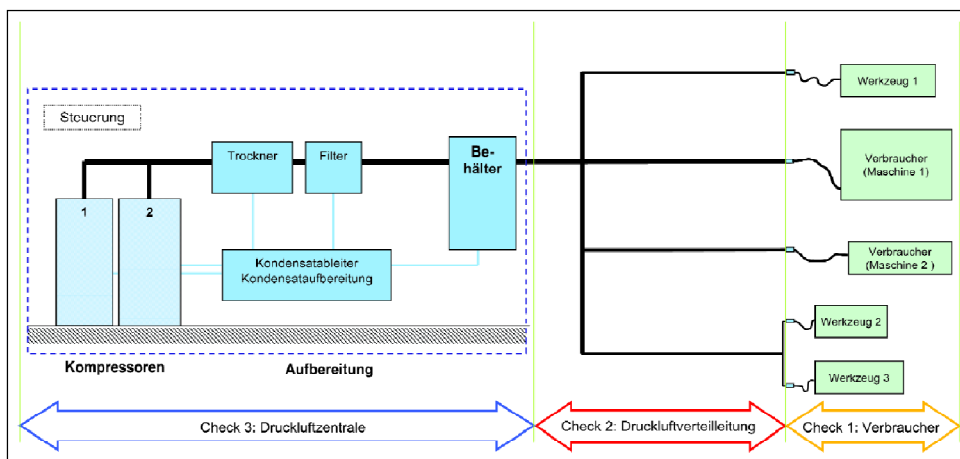


Abbildung 62 Bestandteile der Druckluftverteilung (Quelle: Internet)⁸⁰

Besonders im Bereich der Druckluft sind Messungen für den Verbrauch unerlässlich, um eine genaue Kontrolle des Verbrauches erheben zu können. Dies ergibt sich auch aus dem Umstand, dass ohne Messungen Fehlerquellen nicht sichtbar gemacht werden können.

Somit ist es Ziel für das Unternehmen, eine regelmäßige bzw. ständige Überwachung der Druckluftanlage durchzuführen, um Schwachstellen möglichst schnell aufzuzeigen und rasch beseitigen zu können.

Der Bereich der Steuerungs- und Regeltechnik spielt eine sehr wichtige Rolle bei der Durchführung einer Optimierung. Die Elemente der Steuerung und Regelung sorgen dafür, dass die benötigte Druckluftmenge in der nötigen Qualität und dem richtigen Druckniveau bereitgestellt wird.

⁸⁰ Quelle: 3 Schritte Check zur Optimierung der Druckluftanlage; <http://www.bfe.admin.ch/druckluft/04442/index.html?lang=de>, Datum des Zugriffs 28.05.2012 um 17:38 Uhr

6.2.1 Lebenszykluskosten einer Druckluftanlage

Wichtig für das Verständnis einer effizienten Energienutzung im Bereich der Druckluftanlage ist das Wissen über die kostenverursachenden Faktoren, welche im Laufe des Lebenszyklus einer Anlage entstehen.⁸¹

Folgende einmalige und laufende Kosten sind für Investitionen zu berücksichtigen:

- Anschaffungskosten (Gerätekosten)
- Installationskosten
- Energiekosten
- Instandhaltungskosten
- Bedienungskosten
- Produktivitätskosten
- Qualitätskosten
- Produktionsausfall- und Stillstandskosten
- Umweltkosten
- Entsorgungskosten

6.2.2 Grundlagen für eine effiziente Druckluftherzeugung

Um eine möglichst effiziente Bereitstellung von Druckluft gewährleisten zu können, ist eine grundlegende Voraussetzung, dass sämtliche Vorgänge für die Druckluftherzeugung betrachtet und dargestellt werden. Eine Optimierung der Druckluftanlage kann nur unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen durchgeführt werden.⁸²

Die Rahmenbedingungen decken folgende Bereiche ab:

- Physikalische Gegebenheiten
- Chemische Gegebenheiten
- Thermodynamische Grundlagen
- Ökonomische Voraussetzungen

⁸¹ Vgl. Atlas Copco; Handbuch der Drucklufttechnik 7. Ausgabe

⁸² Quelle: <http://www.stromeffizienz.de/industrie-gewerbe/effiziente-technologien/druckluft.html>, Datum des Zugriffs 08.05.2012 um 16:17 Uhr

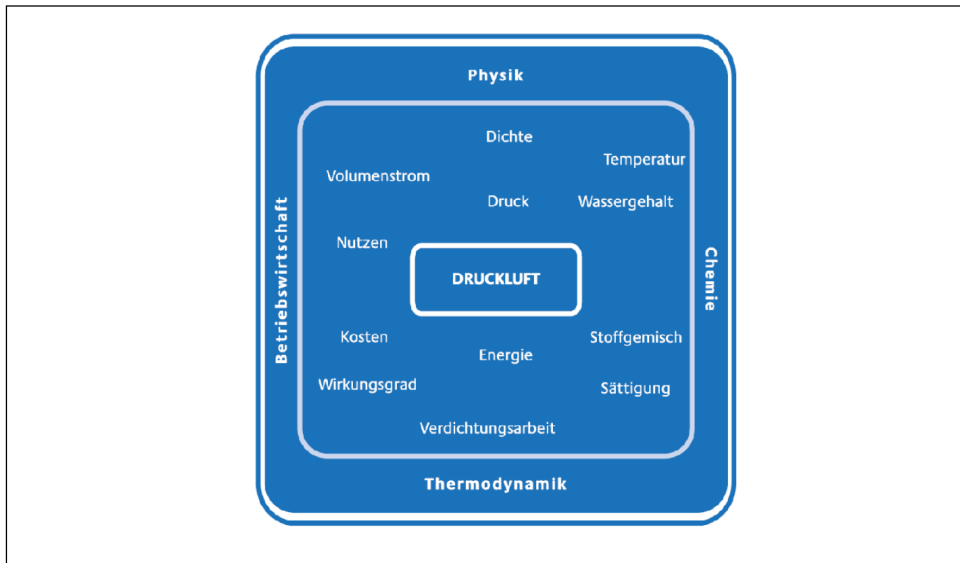


Abbildung 63 Darstellung der Eigenschaften von Druckluftsystemen (Quelle: Internet)⁸³

6.2.3 Auslegung von neuen Anlagen

Trotz der Tatsache, dass der Rohstoff Luft einem Unternehmen in unbegrenztem Maße zu Verfügung steht, verursacht die Herstellung von einem Kubikmeter Druckluft Kosten zwischen 1,5 und 3 Cent. Obwohl die Verwendung von Druckluftwerkzeugen sehr viel mehr kostet als eine Verwendung von elektrischem Werkzeug, werden diese Mehrkosten durch die zahlreichen Vorteile aufgehoben (z.B. einfacher, robuster Aufbau von Druckluftantrieben, geringere Instandhaltungskosten der Werkzeuge, arbeiten in explosionsgeschützten Räumen möglich etc.).⁸⁴

Bei der Auslegung einer Druckluftanlage ist neben der benötigten Menge an Druckluft auch eine Betrachtung der Leitungsführung und des Aufstellungsortes durchzuführen. Außerdem sind Überlegungen bezüglich der Steuerung und der Kompatibilität der einzelnen Komponenten anzustellen.

⁸³ Quelle: <http://www.stroreffizienz.de/industrie-gewerbe/effiziente-technologien/druckluft.html>, Datum des Zugriffes 08.05.2012 um 16.17 Uhr

⁸⁴ Quelle: <http://www.stroreffizienz.de/industrie-gewerbe/effiziente-technologien/druckluft.html>, Datum des Zugriffes 08.05.2012 um 16.17 Uhr

6.2.4 Rückgewinnung von Energie

Hier wird auf die Rückgewinnung von Energie in Form von Wärme eingegangen. Um das Medium Druckluft in ausreichender Menge bereitstellen zu können, wird eine nicht unerheblicher Ration an elektrischer Energie für die Verdichtung der Luft durch die Kompressoren aufgewendet. Bei Anlagen, welche in Dauerbetrieb stehen, machen die anfallenden Stromkosten ca. 80% der Betriebskosten der Anlage aus.

Von dieser verbrauchten Energie werden jedoch nur 5% effektiv genutzt, der Rest wird in Wärme umgewandelt.⁸⁵

Am Standort Zeltweg wird bereits ein Wärmetauscher für die Energierückgewinnung eingesetzt.

Folgende Abbildung stellt Gewinne und Verluste im Bereich der Druckluft dar.

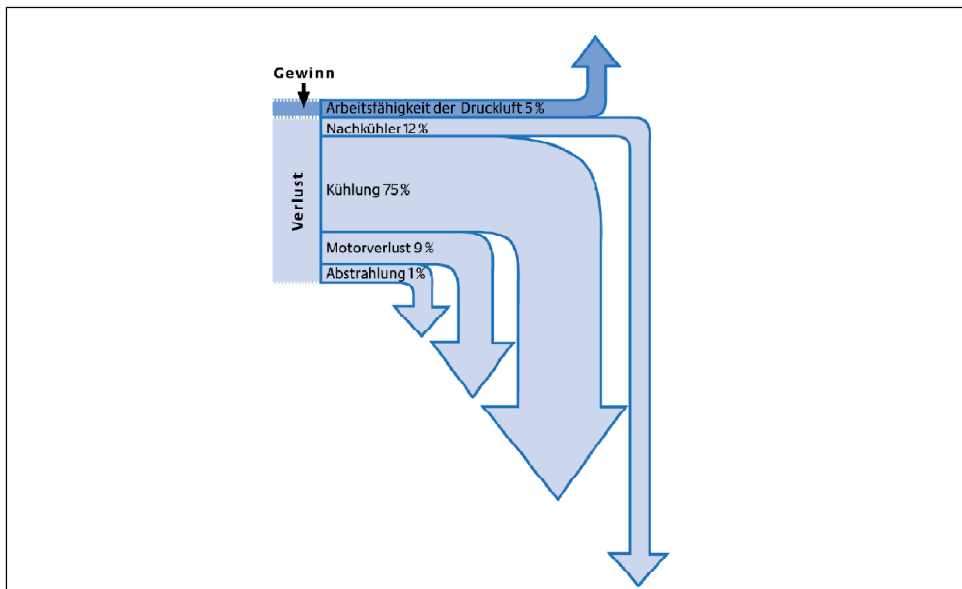


Abbildung 64 Gewinne und Verluste im Bereich der Druckluftanlagen (Quelle: Internet)⁸⁶

⁸⁵ Quelle: <http://www.stroeffizienz.de/industrie-gewerbe/effiziente-technologien/druckluft.html>, Datum des Zugriffes 08.05.2012 um 16.17 Uhr

⁸⁶ Quelle: <http://www.stroeffizienz.de/industrie-gewerbe/effiziente-technologien/druckluft.html>, Datum des Zugriffes 08.05.2012 um 16.17 Uhr

6.2.5 Optimierung der Druckluftanlagen

Um Verbesserungen im Bereich des Mediums Druckluft zu erreichen, wurde anhand des 3-Schritte Checks zur Optimierung der Druckluftanlage der Energie Schweiz vorgegangen. Die in dieser Liste enthaltenen Maßnahmen sind anhand der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten an Anlagenteilen des Druckluftsystems zu überprüfen. Weiters ist eine jährliche Überprüfung unter Beachtung der Punkte, welche in der Liste enthalten sind, durchzuführen.

Größtes Problem im Bereich der Druckluft sind die zahlreichen manuell zu betätigenden Druckluftventile und Schieber, da sich diese zum Teil in einem geöffneten Zustand befinden, auch wenn gerade keine Druckluft benötigt wird.

Ein weiteres Problem wird durch Leckagen an der gesamten Anlage dargestellt. Um diese zu orten, wurde eigens ein Lecksuchgerät angeschafft.

All diese Probleme werden in der Checkliste berücksichtigt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Auszug aus der Checkliste.

Check 1 Von den Verbrauchern zur Druckluftverteilung			
intern extern	Massnahmen	Potenzial	ausgeführt Bemerkungen
■ ■	1.1 Detektion der Lecks Überprüfen Sie sämtliche Endverbraucher (Werkzeuge/Maschinen) und Schläuche bis zur fixen Druckluftverteilung auf Lecks. > Detail-Infos: Massnahme 1 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	****	■
■ ■	1.2 Bestehende Dauerverbraucher ausschalten Überprüfen Sie sämtliche Maschinen auf unkontrollierte Druckluftverbraucher und koppeln Sie diese mit einem Magnetventil vom Netz ab, sobald die Maschine abgeschaltet wird. > Detail-Infos: Tipp 4 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	■
■ ■	1.3 Armaturen durch verlustarme ersetzen Kontrollieren Sie sämtliche Armaturen und tauschen Sie bestehende Sitzventile und ersatzbedürftige Armaturen mit hohem Druckverlust durch moderne Kugelhähnen oder Klappen mit vollem Durchgang aus. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	■
■ ■	1.4 Bestehende Kupplungen und Stecknippel durch verlustarme ersetzen Kontrollieren Sie sämtliche Kupplungen und Stecknippel. Tauschen Sie bestehende mit hohem Druckverlust durch moderne mit geringem Druckabfall aus. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	■
■ ■	1.5 Ersatz von Spiralschläuchen Tauschen Sie Spiralschläuche wo immer möglich durch gerade PU-Schläuche aus (z.B. an Montagestationen mit Schlauchabrollern mit der für die Arbeit notwendigen Länge). Spiralschläuche nur für die letzten 3 bis 5 Meter einsetzen. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	■
■ ■	1.6 Kontrolle des Schlauchquerschnittes Zwischen Druckluftzuleitung und dem Werkzeug sollte es keinerlei Verengungen des Querschnitts geben. Eliminieren Sie möglichst alle Querschnittsverengungen, die den Luftfluss behindern, indem Sie den Schlauch durch ein Modell mit einem grösseren Innendurchmesser ersetzen.	**	■

Abbildung 65 Auszug der Checkliste für Druckluftoptimierung (Quelle: Internet)⁸⁷

⁸⁷ Quelle: 3 Schritte Check zur Optimierung der Druckluftanlage; <http://www.bfe.admin.ch/druckluft/04442/index.html?lang=de>, Datum des Zugriffs 28.05.2012 um 17:38 Uhr

7 Lösungsansatz zusammenfassend

Hauptziel dieser Arbeit war eine Darstellung des allgemeinen Zustandes der vorhandenen Gebäudesubstanz. Dieses Ziel konnte durch eine Aufnahme des Bauwerks mit Hilfe von Formblättern, Checklisten und einer Auswertung der erhobenen Daten durch ein Programm sowie die Berechnung des Heizwärmebedarfs mit der GEQ-Software realisiert werden.

Untersucht wurde die Immobilie dabei, wie bereits erwähnt, anhand von Checklisten. In diesen Listen befinden sich Punkte in Form von möglichen Schadensbildern (z.B. Risse, Abplatzungen), die durch Angabe ihrer Priorität und des Zustandes bewertet werden. Mitberücksichtigt werden in der Gebäudewertung auch die thermischen Eigenschaften, die Restnutzungsdauer sowie der statische Zustand und die sicherheitstechnischen Gegebenheiten.

In weiterer Folge werden die Untersuchungsergebnisse in die beiden Programme übertragen, und es erfolgt eine Auswertung sowie eine Darstellung der gesamten Gebäudequalität. Zusätzlich werden die erreichten Qualitäten in den Einzelbereichen abgebildet, womit schnell Schwachstellen erkenntlich gemacht werden. Umgesetzt wurde die Bewertung im Programm durch ein Hinterlegen der Qualitäten mit einer Punkteskala.

Anwendung sollte das Tool in der laufenden Instandhaltung finden, wo je nach Einzelzuständen der Bauteile gezielte Maßnahmen nach Prioritäten gesetzt werden können. Eine weitere Möglichkeit, für die das Werkzeug herangezogen werden kann, ist eine Darstellung von Variantenvergleichen zu Präsentationszwecken.

Neben den Ergebnissen aus dem Programm wurden Vergleiche für Verbesserungen der thermischen Bauwerkshülle durch eine Optimierung der Bauteile hinsichtlich ihres U-Wertes durchgeführt. Anhand dieser Ergebnisse lässt sich der Nutzen einer Investition auf dem Sektor der thermischen Sanierung darstellen.

Als Nebenziel der Arbeit erfolgte eine Begutachtung der bestehenden Druckluftanlage in energetischer Hinsicht. Um eine Reduktion des Energieverbrauches auf diesem Sektor zu generieren, wurde der 3-Schritte-Check zur Optimierung, welcher von der Energie Schweiz herausgegeben wird, angewandt.

7.1 Annahmen im Zuge der energetischen Untersuchung

Um eine Bearbeitung des Gebäudebestandes möglich zu machen, mussten einige Annahmen für Eigenschaften bezüglich des Bauwerks getroffen werden.

So wurde die Berechnung des Heizwärmebedarfs mit einer idealisierten Gebäudeform durchgeführt. Es wurde die vorhandene Gebäudetechnik, wie z.B. die Heizung, Lüftung etc., nicht mitberücksichtigt. Eine genaue Aufnahme und Analyse der gesamten Anlagentechnik hätte den Rahmen dieser Arbeit bei weitem gesprengt. Es wird jedoch empfohlen, die vorhandene Anlagentechnik durch einen HKLS-Planer überprüfen und gegebenenfalls auf einen neuen Stand bringen zu lassen. Für eine Untersuchung der energetischen Eigenschaften der Bauwerkshülle und der Schwachstellenanalyse reicht der HWB völlig aus. Wichtig ist hier noch zu erwähnen, dass im Zuge der durchgeführten Berechnungen nur ein Wert für das gesamte Gebäude erhoben wurde. Es wurde also kein Unterschied zwischen Bürotrakt und der Produktion getätigt.

Die untersuchten Vergleichsvarianten mit dem IST-Stand wurden auf Grundlage der Sanierungsvorschläge von Herrn Baumeister Ing. Karl Friedrich Speer für den Standort Zeltweg angefertigt.

7.2 Grenzen der Bewertung

Für die Planung von Instandhaltung und Instandsetzung stehen aktuell keine ausgereiften Werkzeuge zur Verfügung. Die Gründe dafür sind vielfältig wie die Einflüsse und unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die einzelnen Objekte im Kontext ihrer Verwendung.⁸⁸

Darum wurde für die Mondi-Gruppe und den Standort Zeltweg dieses Programm entwickelt und in einem ersten Durchlauf getestet.

Eine einheitliche Bewertung auf dem Sektor der Zustandsbewertung kann nur sehr schwer realisiert werden, da Schäden und Unregelmäßigkeiten in den verschiedensten Variationen und Ausmaßen auf den Bauteilen vorkommen können.

Durch die Verwendung des Tools zur Bewertung der vorhandenen Gebäudesubstanz lässt sich zwar ein akzeptables Ergebnis abbilden, jedoch ist dieses sehr subjektiv, da jeder Mensch andere Ansprüche an Qualitäten stellt.

Eine Einschränkung durch Bewertungskriterien ist zwar gegeben, jedoch die Beurteilung der Qualität selbst obliegt dem jeweiligen Ersteller.

⁸⁸ Vgl. A. Ledl, FM-Messe Frankfurt; März 2012-Transparente Entscheidungsprozesse-Handout

Das bedeutet, dass nur ein speziell geschultes Team diese Arbeiten vornehmen sollte.

Diese Aufnahmeteams, im Sinne des Vieraugenprinzips immer aus zwei Personen bestehend, müssen jedoch regelmäßig auf die unterschiedlichen Betrachtungsweisen ein und desselben Schadens hingewiesen werden.

Als hilfreich erwies sich hier die zweimal jährliche Begutachtung ein und desselben Schadensbildes durch mehrere Teams und die anschließende Diskussion des Bewertungsspielraumes.

So wie die Einflussfaktoren auf ein Objekt und die Verwendung der Immobilien den Substanzverlust beschleunigen bzw. verändern, muss dieses Werkzeug für die Schadensaufnahme flexibel genug gestaltet sein, um den aktuellen Anforderungen genügen zu können.

7.3 Steuerung und Regelung von Anlagen

Die fehlenden Messsysteme für eine durchsichtige Verbrauchsdarstellung der benötigten Energien sind das größte Problem bei den vorhandenen Anlagen.

Als Konsequenz daraus besteht nur die Möglichkeit, lediglich eine Abrechnung der Kosten über Schätzwerte anzufertigen. Teilweise erfolgt eine prozentuelle Verrechnung der verbrauchten Ressourcen.

Es existieren zwar Zähler, jedoch dienen diese, wie bereits in Kapitel 3 erwähnt, nur der Erhebung des Gesamtverbrauchs am Standort.

Quick Win

Eine erste Maßnahme ist somit die Installation eines Zähler- und Messsystems an strategischen Punkten im Betrieb. Dadurch wird eine exakte und transparente Abrechnung für alle am Standort Zeltweg vorhandenen Unternehmen gewährleistet.

Bei der Installation eines neuen Mess – bzw. Zählersystems kann auch die Möglichkeit einer Digitalisierung der Verbrauchsmessung in Betracht gezogen werden. Durch eine derartige Maßnahme wird das Ablesen der Zähler mittels einer Begehung überflüssig, da die Messungen direkt im Kontrollsystem abgebildet werden. Außerdem werden eventuelle Fehler, die beim Abschreiben der Zählerstände entstehen, vermieden.

Durch eine exakte Aufnahme des Energiebedarfs an den einzelnen Verbrauchern kann das Auftreten erhöhter Verbräuche sofort sichtbar gemacht werden. Fehlerquellen an der Anlage können damit schnell eruiert und durch das Setzen geeigneter Maßnahmen beseitigt werden.

Ein weiterer Vorteil des Einbindens von strategischen Messpunkten in Systemen wie z.B. der Heizung würden auch eine Installation einer geeigneten Regelungstechnik zulassen, um Anlagen optimiert betreiben zu können.

7.3.1 Ergebnisse aus den durchgeführten Maßnahmen Druckluft

Im Bereich der Druckluftanlagen wurden bereits einige Maßnahmen im Zuge der Instandhaltungstätigkeiten umgesetzt. Dies beinhaltet ein Festziehen von losen Schraubverbindungen, eine Untersuchung der Leitungen auf Leckagen, das Tauschen von Schläuchen und Ventilen, welche Undichtheiten aufgewiesen hatten.

Das größte Problem in diesem Bereich wird jedoch durch eine mechanische Bedienung von Anbauteilen an den Verbrauchsstellen dargestellt.

Als Beispiel wird eine Anwendung des Druckluftmediums im produzierenden Bereich angeführt. Während des Produktionsprozesses wird Druckluft angewendet, um den Boden des Sackes zu öffnen. Steht die Maschine, erfolgt kein automatisches Schließen am Verbraucher, und die Druckluft entweicht, ohne eine Leistung erbracht zu haben. In diesem Bereich wird eine Zeitschaltung oder ein Einbinden einer Steuerung in den Prozessablauf notwendig, um einen möglichst effektiven Nutzen aus der aufbereiteten Druckluft ziehen zu können und Kosten zu sparen.

Durch das Umsetzen der Maßnahmen anhand der Checklistenpunkte konnte bereits eine Reduzierung des Energieverbrauchs festgestellt werden (Quick Win).

7.3.2 Ausblick

Diese Arbeit stellt eine Grundlage für eine optimierte Gebäudebewirtschaftung für den Produktionsstandort der Mondi-Gruppe am Standort Zeltweg dar. Durch die Anwendung der Formblätter und Checklisten ist es möglich, einen IST-Zustand der Immobilie abzubilden und eventuelle Verbesserungen wie Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten festzuhalten.

Es wird also eine umfangreiche Gebäudedokumentation geschaffen, welche Auskunft über die vorhandenen Qualitäten gibt.

Weiters dient diese Aufnahme als Grundlage für eine Einführung eines Facility Management Systems für alle Standorte der Mondi-Gruppe.

8 Literaturverzeichnis

Publikationen

- Achammer Christoph M.: Risiko Industriebau - Euro und andere Werte; [Springer – Verlag 2004]
- Atlas Copco; Handbuch der Drucklufttechnik 7. Ausgabe; [Atlas Copco]
- Bienert, Funk: Immobilienbewertung Österreich [(Hrsg.) 2007]
- Biedermann H.: Lean Maintenance Null – Verschwendung durch schlanke Strukturen und wertsteigende Managementkonzepte [(Hrsg.) 2011]
- Bohinc T.: Grundlagen des Projektmanagements [Gabal - Verlag 2011]
- Gänßmantel J., Geburtig G., Schau A.: Sanierung und Facility Management - Nachhaltiges Bauinstandhalten und Bauinstandsetzen [Teubner - Verlag 2005]
- Herzog F., Herzog R.: Altbauten - Neubauten und Bewertungskriterien; [Springer - Verlag 2002]
- Koolwijk J., Wieken-Mayser M., Techniken der empirischen Sozialforschung [R. Oldenburg Graphics Betriebe GmbH 1976]
- Kranewitter H.: Liegenschaftsbewertung 5 Auflage [Manzsche-Verlag 2007]
- Mach T.: Die thermische Simulation als Planungsinstrument des Hochbaus. Rahmenbedingungen, Fallstudien und Leitfaden. TU Graz [Dissertation, 2008]
- Mittmann , Dipl.-Ing. Architekt Peter Mittmann Neufert, Graf&Partner, Köln; Bausteine der Projektsteuerung – Teil1 [DVP – Verlag 1994]
- Rudolph M., Wagner U.: Energieanwendungstechnik, Wege und Techniken zur effizienten Energienutzung [Springer – Verlag 2008]
- Sommer, Piehler; Grundtücks und Gebäudewertermittlung für die Praxis [Haufe Orga - Handbuch, Rudolf Haufe Verlag 1995]
- Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Maydl P., Bauwerksdiagnostik, Bauschadensanalyse und Monitoring - Teil 1, Vom Umgang mit dem Gebäudebestand, [Skript]
- Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Arch. Hans Lechner; Skript PM - Teil 1 – Grundlagen BauProjektManagement [Skript]
- Univ. -Prof. Dr. Rudolf Feik: Unterlage Allgemeines Verwaltungsrecht und Verwaltungsverfahrenrecht [Skript]
- Firmenpräsentation Mondi Bags Austria GmbH [interne Quelle Fa. Mondi]

Judikatur

Deutsches Institut für Normung: DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung, [Stand 2003]

HOAI: Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, [Stand 2002]

OIB - RL6: Energieeinsparung und Wärmeschutz, [Stand 2011]

Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM A7010-1, Objektbewirtschaftung – Datenstrukturen, Teil1: Informationsrelevante Datengruppen, [Stand 2005]

Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM B 1800, Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken, [Stand 2002]

Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM B 1801-2, Kosten im Hoch- und Tiefbau, Objektdateien – Objektnutzung, [Stand 1997]

Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM B 1802, Liegenschaftsbewertung Grundlagen, [Stand 1997]

Österreichisches Normungsinstitut: ÖNORM EN 13306, Begriffe der Instandhaltung, [Stand 2001]

Internet

<http://www.mondigroup.com/desktopdefault.aspx/tabid-299/>; Datum des Zugriffs 08.01.2012 um 10.11 Uhr

<http://www.oib.or.at/>, Datum des Zugriffs 04.05.2012, um 15.48 Uhr

<https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/100/Seite.1000320.html>, Datum des Zugriffs 20.04.2012, um 08.12 Uhr

http://www.towntown.at/hp_german/downloads/03-Green%20Building%20und%20DGNB-Zertifizierung.pdf, Datum des Zugriffs 20.04.2012, um 08.30 Uhr

http://www.oib.or.at/EB6_250407.pdf, Datum des Zugriffs 20.04.2012, um 09.00 Uhr

http://www.komfortlüftung.at/fileadmin/komfortlueftung/EFH/Baustandard_Energieklassen.gif, Datum des Zugriffs 11.05.2012 um 17.05

<http://www.energie-lexikon.info/primaerenergie.html>; Datum des Zugriffs 22.05.2012, um 10.30 Uhr

<http://www.cecude.de/377+M5aa7cbc38df.html>; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 16.39 Uhr

<http://www.hbs-troeller.de/>; Datum des Zugriffs 23.05.2012; um 10.10 Uhr

<http://www.uni-duesseldorf.de/muendlichkeit/Projekt-Netz/DIN.htm>; Datum des Zugriffs 25.04.2012 um 10.45 Uhr

http://www.inqa-bauen.de/komko/pdf/7_3_0106.pdf; Datum des Zugriffs 23.05.2012 um 10.30

<http://www.salzburg.gv.at/energieausweis>; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 17.22 Uhr

http://www.hoai.de/online/HOAI-Text/teil_1.php#3; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 16.30 Uhr

<http://www.energiesparhaus.at/energieausweis/energiekennzahl.htm>; Datum des Zugriffs 29.05.2012 um 17.28 Uhr

<http://www.energiesparhaus.at/fachbegriffe/uwert.htm>; Datum des Zugriffs 18.04.2012, um 15.20 Uhr

<http://www.rechtswörterbuch.de/recht/a/aufgabe/>; Datum des Zugriffs 27.05.2012 um 16.09 Uhr

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/deutschenormen.html?referenceKeywordName=DIN-Normen>; Datum des Zugriffs 27.05.2012 um 16.45 Uhr

<http://www.rechtswörterbuch.de/recht/v/vertrag/>; Datum des Zugriffs 27.05.2012 um 17.00 Uhr

<http://www.bfe.admin.ch/druckluft/04442/index.html?lang=de>, Datum des Zugriffs 28.05.2012 um 17.38 Uhr

<http://www.stromeffizienz.de/industrie-gewerbe/effiziente-technologien/druckluft.html>; Datum des Zugriffs 08.05.2012 um 16.17 Uhr

9 Anhang

Im Anhang befinden sich die für diese Arbeit entwickelten Formulare. Diese sind als Leerformulare angehängt, da eine Veröffentlichung der Ergebnisse seitens der Firma nicht erwünscht ist.

Anhangsverzeichnis

- 9.1 Formblätter Bauteilaufnahme und Sanierung**
- 9.2 Formblätter Bauteilzusammenfassung**
- 9.3 Formular Raumaufnahme**
- 9.4 Checklisten Zustandserfassung**
- 9.5 Checkliste Druckluftoptimierung**
- 9.6 Organisationshandbuch**

Aufnahmeblatt Mauerwerk										
Allgemeine Angaben										
Objekt Nr.:	Lage des Daches im Objekt									
Bauteil Nr.:										
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt										
Sonstige Anmerkungen										
Angaben zum Aufbau										
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	Baujahr	Sanierung	ND
A4										
A3										
A2										
A1										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
8										
I1										
I2										
I3										
I4										
Summe:										
Angaben zur Bauphysik und den Abmessungen										
Abmessungen						Foto				
Fläche Wand Norden										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche Nord:	[m ²]					
Fläche Wand Osten										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche Ost:	[m ²]					
Fläche Wand Süden										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche Süd:	[m ²]					
Fläche Wand Westen										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche West:	[m ²]					
Gesamtsumme der Flächen					[m ²]					
Bauphysik										
Wärmedurchgangskoeffizient										
U - Wert vorhanden		[W/m ² K]		gerechnet						
U - Wert soll (OIB)		[W/m ² K]		geschätzt						
Feuchteschutz										
sd - Wert vorhanden		[m]		gerechnet						
sd - Wert soll		[m]		geschätzt						
Hitzeschutz										
Masse		[kg/m ²]		gerechnet						
Masse gesamt		[t/m ²]		geschätzt						
Temperaturverlauf und Feuchteschutz										
Abbildung des Temperaturverlaufes						Abbildung des Feuchteschutz				

9.1 Formblätter Bestandsaufnahme und Sanierung

Aufnahmeblatt Decken															
Allgemeine Angaben															
Objekt Nr.:				Lage der Decke im Objekt											
Bauteil Nr.:															
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt															
Sonstige Anmerkungen															
Angaben zum Aufbau															
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m³]	[kg/m²]	Baujahr	Sanierung	ND					
A4															
A3															
A2															
A1															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
I1															
I2															
I3															
I4															
Summe:															
Angaben zur Bauphysik und den Abmessungen															
Abmessungen						Foto									
Fläche für den ersten Abschnitt						Foto									
				Länge:	[m]										
				Breite:	[m]										
				Fläche A1:	[m²]										
Fläche für den zweiten Abschnitt															
				Länge:	[m]										
				Breite:	[m]										
				Fläche A2:	[m²]										
Fläche für den dritten Abschnitt															
				Länge:	[m]										
				Breite:	[m]										
				Fläche A3:	[m²]										
Gesamtsumme der Flächen (A1,A2,A3)															
Bauphysik															
Wärmedurchgangskoeffizient															
U - Wert vorhanden				[W/m²K]				gerechnet							
U - Wert soll (OIB)				[W/m²K]				geschätzt							
Feuchteschutz															
sd - Wert vorhanden				[m]				gerechnet							
sd - Wert soll				[m]				geschätzt							
Hitzeschutz															
Masse				[kg/m²]				gerechnet							
Masse gesamt				[t/m²]				geschätzt							
Temperaturverlauf und Feuchteschutz															
Abbildung des Temperaturverlaufes						Abbildung des Feuchteschutz									
Abbildung des Temperaturverlaufes						Abbildung des Feuchteschutz									

Aufnahmeblatt Dachaufbau

Allgemeine Angaben	
Objekt Nr.: <hr/> Bauteil Nr.: <hr/> Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt <hr/> Sonstige Anmerkungen <hr/>	Lage des Details im Objekt <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Angaben zum Aufbau										
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m³]	[kg/m²]	Baujahr	Sanierung	ND
A3										
A2										
A1										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
I1										
I2										
I3										
Summe:										

Angaben zur Bauphysik und den Abmessungen																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3;">Abmessungen</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Fläche für den ersten Abschnitt</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Länge:</td> <td>[m]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Breite:</td> <td>[m]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fläche A1:</td> <td>[m²]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fläche für den zweiten Abschnitt</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Länge:</td> <td>[m]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Breite:</td> <td>[m]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fläche A2:</td> <td>[m²]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fläche für den dritten Abschnitt</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Länge:</td> <td>[m]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Breite:</td> <td>[m]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fläche A3:</td> <td>[m²]</td> </tr> <tr> <td>Gesamtsumme der Flächen (A1,A2,A3)</td> <td>[m²]</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d3d3d3;">Bauphysik</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Wärmedurchgangskoeffizient</td> </tr> <tr> <td>U - Wert vorhanden</td> <td>[W/m²K] gerechnet</td> </tr> <tr> <td>U - Wert soll (OIB)</td> <td>[W/m²K] geschätzt</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Feuchteschutz</td> </tr> <tr> <td>sd - Wert vorhanden</td> <td>[m] gerechnet</td> </tr> <tr> <td>sd - Wert soll</td> <td>[m] geschätzt</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hitzeschutz</td> </tr> <tr> <td>Masse</td> <td>[kg/m²] gerechnet</td> </tr> <tr> <td>Masse gesamt</td> <td>[t/m²] geschätzt</td> </tr> </table>	Abmessungen		Fläche für den ersten Abschnitt		Länge:	[m]	Breite:	[m]	Fläche A1:	[m²]	Fläche für den zweiten Abschnitt		Länge:	[m]	Breite:	[m]	Fläche A2:	[m²]	Fläche für den dritten Abschnitt		Länge:	[m]	Breite:	[m]	Fläche A3:	[m²]	Gesamtsumme der Flächen (A1,A2,A3)	[m²]	Bauphysik		Wärmedurchgangskoeffizient		U - Wert vorhanden	[W/m²K] gerechnet	U - Wert soll (OIB)	[W/m²K] geschätzt	Feuchteschutz		sd - Wert vorhanden	[m] gerechnet	sd - Wert soll	[m] geschätzt	Hitzeschutz		Masse	[kg/m²] gerechnet	Masse gesamt	[t/m²] geschätzt	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Foto</th> </tr> <tr> <td style="height: 200px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> </td> </tr> </table>	Foto	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>
Abmessungen																																																			
Fläche für den ersten Abschnitt																																																			
Länge:	[m]																																																		
Breite:	[m]																																																		
Fläche A1:	[m²]																																																		
Fläche für den zweiten Abschnitt																																																			
Länge:	[m]																																																		
Breite:	[m]																																																		
Fläche A2:	[m²]																																																		
Fläche für den dritten Abschnitt																																																			
Länge:	[m]																																																		
Breite:	[m]																																																		
Fläche A3:	[m²]																																																		
Gesamtsumme der Flächen (A1,A2,A3)	[m²]																																																		
Bauphysik																																																			
Wärmedurchgangskoeffizient																																																			
U - Wert vorhanden	[W/m²K] gerechnet																																																		
U - Wert soll (OIB)	[W/m²K] geschätzt																																																		
Feuchteschutz																																																			
sd - Wert vorhanden	[m] gerechnet																																																		
sd - Wert soll	[m] geschätzt																																																		
Hitzeschutz																																																			
Masse	[kg/m²] gerechnet																																																		
Masse gesamt	[t/m²] geschätzt																																																		
Foto																																																			
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>																																																			

Temperaturverlauf und Feuchteschutz					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Abbildung des Temperaturverlaufes</th> </tr> <tr> <td style="height: 200px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> </td> </tr> </table>	Abbildung des Temperaturverlaufes	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #d3d3d3;">Abbildung des Feuchteschutz</th> </tr> <tr> <td style="height: 200px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> </td> </tr> </table>	Abbildung des Feuchteschutz	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>
Abbildung des Temperaturverlaufes					
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>					
Abbildung des Feuchteschutz					
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>					

Aufnahmeblatt Fenster			
Allgemeine Angaben			
Objekt Nr.:	Lage des Fensters im Objekt		
Fenster Nr.:			
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt			
Sonstige Anmerkungen			
Angaben zu Hersteller und Bauphysik			
Wärmedurchgangskoeffizient		Angaben zum Hersteller	
U - Wert vorhanden	[W/m ² K]	Firma	Baujahr
U - Wert soll (OIB)	[W/m ² K]	Fabrikat	ND
Energiedurchlassgrad		Thermische Trennung vorhanden	
g - Wert vorhanden	[-]	ja	nicht erkennbar
g - Wert soll	[-]	nein	
Angaben zum verwendeten Rahmenmaterial		Angaben zur Verglasung	
U - Wert vorhanden	[W/m ² K]	einfach	Isolierverglasung
U - Wert soll (OIB)	[W/m ² K]	zweifach	Wärmeschutzverglasung
Material		dreifach	Sonnenschutzverglasung
Angaben zu den Abmessungen			
Fensterfläche		Anteil Glas	
	Breite: [m]		Prozentueller Glasanteil [%]
	Höhe: [m]		flächenmäßiger Glasanteil [m ²]
	Fensterfläche: [m ²]		
Anzahl der Fenster	Stk.	Anteil Rahmen	
Gesamtsumme der Fensterfläche	[m ²]		Prozentueller Rahmenanteil [%]
			flächenmäßiger Rahmenanteil [m ²]
Skizzen und Fotos			
Skizze			
Foto			

Aufnahmeblatt Lichtkuppel

Allgemeine Angaben	
Objekt Nr.:	Lage der Lichtkuppel im Objekt
Lichtkuppel Nr.:	
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt	
Sonstige Anmerkungen	

Angaben zu Hersteller und Bauphysik	
Wärmedurchgangskoeffizient	Angaben zum Hersteller
U - Wert vorhanden <input type="text"/> [W/m²K] <input type="text"/> lt. Hersteller	Firma <input type="text"/> Baujahr <input type="text"/>
U - Wert soll (OIB) <input type="text"/> [W/m²K] <input type="text"/> geschätzt	Fabrikat <input type="text"/> ND <input type="text"/>
Energiedurchlassgrad	Thermische Trennung vorhanden
g - Wert vorhanden <input type="text"/> [-] <input type="text"/> lt. Hersteller	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nicht erkennbar
g - Wert soll <input type="text"/> [-] <input type="text"/> geschätzt	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Angaben zum verwendeten Rahmenmaterial	Angaben zur Verglasung
U - Wert vorhanden <input type="text"/> [W/m²K] <input type="text"/> lt. Hersteller	<input type="checkbox"/> einfach <input type="checkbox"/> Isolierverglasung
U - Wert soll (OIB) <input type="text"/> [W/m²K] <input type="text"/> geschätzt	<input type="checkbox"/> zweifach <input type="checkbox"/> Wärmeschutzverglasung
Material <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> dreifach <input type="checkbox"/> Sonnenschutzverglasung

Angaben zu den Abmessungen	
Lichtkuppelfläche	Anteil Glas
Länge: <input type="text"/> [m]	Prozentueller Glasanteil <input type="text"/> %
Breite: <input type="text"/> [m]	flächenmäßiger Glasanteil <input type="text"/> [m²]
Lichtkuppelfläche gesamt: <input type="text"/> [m²]	
Anzahl der Lichtkuppeln <input type="text"/> Stk.	Anteil Rahmen
Gesamtfläche der Lichtkuppeln <input type="text"/> [m²]	Prozentueller Rahmenanteil <input type="text"/> %
	flächenmäßiger Rahmenanteil <input type="text"/> [m²]

Skizzen und Fotos

Skizze

Foto

Aufnahmeblatt Türe			
Allgemeine Angaben			
Objekt Nr.:	Lage der Türe im Objekt		
Tür Nr.:			
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt			
Sonstige Anmerkungen			
Angaben zu Hersteller und Bauphysik			
Wärmedurchgangskoeffizient		Angaben zum Türblatt	
U - Wert vorhanden	[W/m²K]	gerechnet	
U - Wert soll (OIB)	[W/m²K]	geschätzt	
Energiedurchlassgrad		Angaben zum Hersteller	
g - Wert vorhanden	[-]	gerechnet	Firma
g - Wert soll	[-]	geschätzt	Fabrikat
Angaben zum verwendeten Rahmenmaterial		Angaben zur Verglasung	
U - Wert vorhanden	[W/m²K]	gerechnet	einfach
U - Wert soll (OIB)	[W/m²K]	geschätzt	zweifach
Material			dreifach
			Isolierverglasung
			Wärmeschutzverglasung
			Sonnenschutzverglasung
Angaben zu den Abmessungen			
Türfläche		Anteil Glas	
	Breite: [m]		Prozentueller Glasanteil [%]
	Höhe: [m]		flächenmäßiger Glasanteil [m²]
	Fensterfläche gesamt: [m²]		
Anzahl der Türen		Stk.	Anteil Rahmen
Gesamtsumme der Türfläche		[m²]	Prozentueller Rahmenanteil [%]
			flächenmäßiger Rahmenanteil [m²]
Skizzen und Fotos			
Skizze			
Foto			

Aufnahmeblatt Tor										
Allgemeine Angaben										
Objekt Nr.:				Lage des Tores im Objekt						
Tor Nr.:										
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt										
Sonstige Anmerkungen										
Angaben zu Hersteller und Bauphysik										
Wärmedurchgangskoeffizient					Angaben zum Tormaterial					
U - Wert vorhanden		[W/m ² K]	lit. Hersteller							
U - Wert soll (OIB)		[W/m ² K]	geschätzt							
Energiedurchlassgrad					Angaben zum Hersteller					
g - Wert vorhanden		[-]	lit. Hersteller		Firma	Alabny/Nomafa		Baujahr		
g - Wert soll		[-]	geschätzt		Fabrikat	SchnellaufTOR		ND		
Angaben zum verwendeten Rahmenmaterial					Angaben zur Verglasung					
U - Wert vorhanden		[W/m ² K]	lit. Hersteller		einfach		Isolierverglasung			
U - Wert soll (OIB)		[W/m ² K]	geschätzt		zweifach		Wärmeschutzverglasung			
Material					dreifach		Sonnenschutzverglasung			
Angaben zu den Abmessungen										
Torfläche					Anteil Glas					
			Breite:	[m]	Prozentueller Glasanteil		%			
			Höhe:	[m]	flächenmäßiger Glasanteil		[m ²]			
			Torfläche gesamt:	[m ²]						
Anzahl der Tore			Stk.		Anteil Rahmen					
Gesamtsumme der Torfläche			[m ²]		Prozentueller Rahmenanteil		%			
					flächenmäßiger Rahmenanteil		[m ²]			
Skizzen und Fotos										
Skizze										
Foto										

9.1 Formblätter Bestandsaufnahme und Sanierung

Aufnahmeblatt Stütze										
Allgemeine Angaben										
Objekt Nr.:	Lage im Objekt									
Bauteil Nr.:										
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt										
Sonstige Anmerkungen										
Angaben zum Aufbau										
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m³]	[kg/m²]	Baujahr	Sanierung	ND
A4										
A3										
A2										
A1										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
8										
I1										
I2										
I3										
I4										
Summe:										
Angaben zur Bauphysik und den Abmessungen										
Abmessungen						Foto				
Oberfläche 01										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche 01:	[m²]					
Oberfläche 02										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche 02:	[m²]					
Oberfläche 03										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche 03:	[m²]					
Oberfläche 04										
				Länge:	[m]					
				Höhe:	[m]					
				Fläche 04:	[m²]					
Gesamtsumme der Flächen					[m²]					
Bauphysik										
Wärmedurchgangskoeffizient										
U - Wert vorhanden		[W/m²K]		gerechnet						
U - Wert soll (OIB)		[W/m²K]		geschätzt						
Feuchteschutz										
sd - Wert vorhanden		[m]		gerechnet						
sd - Wert soll		[m]		geschätzt						
Hitzeschutz										
Masse		[kg/m²]		gerechnet						
Masse gesamt		[t/m²]		geschätzt						
Temperaturverlauf und Feuchteschutz										
Abbildung des Temperaturverlaufes						Abbildung des Feuchteschutz				

9.1 Formblätter Bestandsaufnahme und Sanierung

Aufnahmeblatt Träger										
Allgemeine Angaben										
Objekt Nr.:	Lage im Objekt									
Bauteil Nr.:										
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt										
Sonstige Anmerkungen										
Angaben zum Aufbau										
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m³]	[kg/m²]	Baujahr	Sanierung	ND
A4										
A3										
A2										
A1										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
8										
I1										
I2										
I3										
I4										
Summe:										
Angaben zur Bauphysik und den Abmessungen										
Abmessungen							Foto			
Oberfläche 01										
					Länge:	[m]				
					Höhe:	[m]				
					Fläche 01:	[m²]				
Oberfläche 02										
					Länge:	[m]				
					Höhe:	[m]				
					Fläche 02:	[m²]				
Oberfläche 03										
					Länge:	[m]				
					Höhe:	[m]				
					Fläche 03:	[m²]				
Oberfläche 04										
					Länge:	[m]				
					Höhe:	[m]				
					Fläche 04:	[m²]				
Gesamtsumme der Flächen						[m²]				
Bauphysik										
Wärmedurchgangskoeffizient										
U - Wert vorhanden		[W/m²K]			gerechnet					
U - Wert soll (OIB)		[W/m²K]			geschätzt					
Feuchteschutz										
sd - Wert vorhanden		[m]			gerechnet					
sd - Wert soll		[m]			geschätzt					
Hitzeschutz										
Masse		[kg/m²]			gerechnet					
Masse gesamt		[t/m²]			geschätzt					
Temperaturverlauf und Feuchteschutz										
Abbildung des Temperaturverlaufes						Abbildung des Feuchteschutz				

9.1 Formblätter Bestandsaufnahme und Sanierung

Aufnahmeblatt Treppen

Allgemeine Angaben	
Objekt Nr.:	Lage der Decke im Objekt
Bauteil Nr.:	
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt	

Angaben zum Aufbau										
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	Baujahr	Sanierung	ND
A4										
A3										
A2										
A1										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
I1										
I2										
I3										
I4										
Summe:										

Zusatzangaben und Foto	
Zusätzliche Bemerkungen	Foto

9.1 Formblätter Bestandsaufnahme und Sanierung

Aufnahmeblatt Rauchfang											
Allgemeine Angaben											
Objekt Nr.:						Lage im Objekt					
Bauteil Nr.:											
Beschreibung und Angabe zur allgemeinen Lage im Objekt											
Angaben zum Aufbau											
Nr.:	ON	DIN	Schichtbezeichnung	Material	[cm]	[kg/m ³]	[kg/m ²]	Baujahr	Sanierung	ND	
A4											
A3											
A2											
A1											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
8											
I1											
I2											
I3											
I4											
Summe:											
Angaben zur Bauphysik und den Abmessungen											
Zusätzliche Bemerkungen						Foto					

9.3 Formular Raumaufnahme

Formular Raumaufnahme			
Raum Nr.:		Bezeichnung	Datum:
Projekt:		Lage:	Bearbeiter:
Zonierung			
Zone	Angabe der Zone _____		
Beleuchtungsbereiche	Anzahl der Beleuchtungsbereiche _____		
Größe der Bereiche	_____ [m²]	_____ [m²]	_____ [m²]
Fensterorientierung	_____		
Beleuchtungssystem	_____		
Raumabmessung	Tiefe: _____ [m]	Breite: _____ [m]	lichte Höhe: _____ [m]
Offensichtliche Undichtheiten	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Wenn ja, angebe zu Art und Umfang der Undichtheiten. _____		
Farbgebung	Wand: _____	Boden: _____	Decke: _____
Bauweise	<input type="checkbox"/> massive Bauweise <input type="checkbox"/> Skelettbau leicht <input type="checkbox"/> Skelettbau schwer		
Vorhandene Bauteile	Fenster BT Nr.: _____ Türen BT Nr.: _____ Außenwände BT Nr.: _____ Innenwände BT Nr.: _____ Decke BT Nr.: _____ Boden BT Nr.: _____		
Fenster			
Angabe zu den verschiedenen Typen			
Abmessungen	Höhe _____ [m] x	Breite _____ [m] =	_____ [m²]
	Anzahl _____ [Stk.] x	F. Fläche _____ [m²] =	_____ [m²]
	Höhe Sturz über Fußboden _____ [m]		
Orientierung	<input type="checkbox"/> Nord	<input type="checkbox"/> Ost	<input type="checkbox"/> Süd <input type="checkbox"/> West
Sonnenschutz	<input type="checkbox"/> außen	<input type="checkbox"/> innen	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden
	<input type="checkbox"/> feststehend	<input type="checkbox"/> Lichtlenkung	<input type="checkbox"/> automatisch
	<input type="checkbox"/> manuell		
Angaben zu Sonnenschutz Typ und Farbe			
Verschattung / Überhang	horizontal	seitlich	
Interne Wärmequellen			
Personen	<input type="checkbox"/> Personen	<input type="checkbox"/> Geräte	
	Typ: _____	Anzahl: _____	
	Dauer: _____ [h/d]	Leistung: _____ [W]	
Geräte	<input type="checkbox"/> Personen	<input type="checkbox"/> Geräte	
	Typ _____	Anzahl _____	
	Dauer _____ [h/d]	Leistung _____ [W]	
	<input type="checkbox"/> Personen	<input type="checkbox"/> Geräte	
	Typ _____	Anzahl _____	
	Dauer _____ [h/d]	Leistung _____ [W]	
Heizung, Warmwasser			
Raumheizung	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Heizkörper	<input type="checkbox"/> Flächenheizung <input type="checkbox"/> Strahler
	<input type="checkbox"/> Elektroheizung	<input type="checkbox"/> Baujahr _____	<input type="checkbox"/> Lüftung (RLT-Anlage) Leistung _____
Fabrikat	_____		
Heizsystem	<input type="checkbox"/> indirekt (Verteilerkreis)	<input type="checkbox"/> direkte Wärmeabgabe	
Raumtemperatur Regelung	<input type="checkbox"/> unregelt	<input type="checkbox"/> Thermostat	<input type="checkbox"/> Raumregelung
Fabrikat	_____		
	<input type="checkbox"/> nicht ersichtlich		
Anordnung der Heizung	(Lage im Raum)		
Anbindeleitung	<input type="checkbox"/> nicht sichtbar	<input type="checkbox"/> an Außenwand	<input type="checkbox"/> an Innenwand
	<input type="checkbox"/> sichtbar	<input type="checkbox"/> Länge _____	<input type="checkbox"/> gedämmt
	Baujahr: _____	<input type="checkbox"/> ungedämmt	
Warmwasser wenn vorhanden	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> mit Zirkulation	<input type="checkbox"/> ohne Zirkulation
	<input type="checkbox"/> ja, zentral	<input type="checkbox"/> elektrisch	<input type="checkbox"/> Gas aufheizung
	<input type="checkbox"/> ja, dezentral		
Beleuchtung			
Anzahl der Beleuchtungssysteme	(Angabe der Folgedaten für alle Beleuchtungssysteme)		
Kontrollsystem	<input type="checkbox"/> manuell		
	<input type="checkbox"/> automatisch	<input type="checkbox"/> stufenweise ein/aus	<input type="checkbox"/> tageslichtabhängig
	<input type="checkbox"/> ein/aus	<input type="checkbox"/> mit Standbyverlusten	<input type="checkbox"/> gedämmt
	<input type="checkbox"/> gedimmt	<input type="checkbox"/> wiedereinschaltend	<input type="checkbox"/> nicht wiedereinschaltend
Präsenzkontrolle	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Beleuchtungsart	<input type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> direkt/indirekt	<input type="checkbox"/> indirekt
Angabe zu den Lampen	<input type="checkbox"/> Glühlampe	<input type="checkbox"/> stabförmig	<input type="checkbox"/> kompakt
	<input type="checkbox"/> Halogenleuchtstofflampe	<input type="checkbox"/> Metallhalogen	<input type="checkbox"/> Natrium
	<input type="checkbox"/> Leuchtstofflampe	<input type="checkbox"/> Quecksilber	
	<input type="checkbox"/> Dampfampe		
Vorschaltgeräte	<input type="checkbox"/> kein VG	<input type="checkbox"/> konventionell, KVG	<input type="checkbox"/> KVG o. VVG
	<input type="checkbox"/> verlustarm, VVG	<input type="checkbox"/> elektronisch, EVG	<input type="checkbox"/> nicht ersichtlich
Lampen: Anzahl, Typ/Leistung	Anzahl _____	Typ(LBS)/Leistung _____	[W]
	Anzahl _____	Typ(LBS)/Leistung _____	[W]
	Anzahl _____	Typ(LBS)/Leistung _____	[W]

9.3 Formular Raumaufnahme

Lüftung, RLT	
Lüftungsart	<input type="checkbox"/> Fenster <input type="checkbox"/> mechanische Zu und Abluftanlage <input type="checkbox"/> Abluftanlage
Verbindung zur Außenluft	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, über Fenster <input type="checkbox"/> Außenluftdurchlässe
Luftstrom aus Nachbarzone	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, aus Zone
RLT Anlage vorhanden	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, nur Luft <input type="checkbox"/> ja, heizt <input type="checkbox"/> ja, kühlt (i,ii,iii)
i) Kühlsystem	<input type="checkbox"/> indirekt <input type="checkbox"/> direkte Kälteabgabe
ii) Art des Raumklimagerätes Erzeugereinheit	<input type="checkbox"/> Kompaktklimagerät (Fenster oder Wandklimagerät) <input type="checkbox"/> VRF - Systeme (Kältemittelmassestrom variabel) <input type="checkbox"/> Split - System <input type="checkbox"/> Multi- Split- System <input type="checkbox"/> mobiles Gerät thermische Leistung [kW] lt. Typenschild <input type="checkbox"/> nicht ersichtlich
iii) Ventilatoren - Raumkühlung Inneneinheit	<input type="checkbox"/> Raumklimagerät: DX Inneneinheit <input type="checkbox"/> Luftverteilung über Kanäle un individuelle Luftdurchlässe <input type="checkbox"/> Deckenkassetten <input type="checkbox"/> Wand- und Brüstungsgeräte <input type="checkbox"/> Kaltwasser Ventilatorkonvektoren <input type="checkbox"/> Brüstungs und Deckengeräte <input type="checkbox"/> Deckengeräte mit Luftverteilung über Kanäle <input type="checkbox"/> nicht ersichtlich
Luftvolumenstrom	<input type="checkbox"/> konstant <input type="checkbox"/> variabel Zuluft: [m³/h] Abluft [m³/h] <input type="checkbox"/> nicht ersichtlich
Nachbehandlung	<input type="checkbox"/> dezentrale Heizfläche <input type="checkbox"/> dezentrale Kühlfläche <input type="checkbox"/> im Raum nicht ersichtlich <input type="checkbox"/> in Zentrale <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Kältemittel <input type="checkbox"/> Nacherhitzer <input type="checkbox"/> Nachkühler
Kühl-/Heizfläche soweit ersichtlich	Typ und Baujahr spezifische Leistung [kW]
Anmerkungen	
Raum für persönliche Notizen und Angaben aus der Nutzerbefragung	
Skizze	
Eintragen der Lage der zuvor beschriebenen Fenster, Leuchtmittel, Lüftung, etc.	

Checkliste Mauerwerk

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles									
Außenseite:	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Rissschäden									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausblühungen									
Schimmelpilz									
Hausschwamm									
Putzabsandungen									
lose Mauerwerksfugen									
Durchwurzelung									
Wärmedämmung									
Abdichtung									
Korrosion									
loser Farbanstrich									

Innenseite:	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Rissschäden									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausblühungen									
Schimmelpilz									
Hausschwamm									
Putzabsandungen									
lose Mauerwerksfugen									
Wärmedämmung									
Abdichtung									
Korrosion									
loser Farbanstrich									

Zusätzliche Informationen

Checkliste Decken

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles

Oberseite	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Risschäden allgemein									
Risse im Auflagerbereich									
Unebenheiten									
Durchfeuchtung									
Schimmelpilz									
Belagszustand									
Verunreinigungen									
Oberflächenbeschaffenheit									
Hohllagen									
Ablösungen									
Pflegeaufwand									
Abplatzungen									
Abdichtung									
Korrosion									

Unterseite	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Risschäden									
Risse im Auflagerbereich									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausblühungen									
Schimmelpilz									
Hausschwamm									
Putzabsandungen									
Deckenaufleger (feucht)									
Abdichtung									
Korrosion									
loser Farbanstrich									

Zusätzliche Informationen

Checkliste Dächer

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung	
Zustandsbewertung	A	akzeptabel		
	B	ausreichend		
	C	mangelhaft		
	D	inakzeptabel		
Priorität	H	hohe Priorität		
	M	mittlere Priorität		
	N	niedrige Priorität		

Bewertung des Bauteiles

Außenseite:	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Zustand Dachbelag									
Durchfeuchtungen									
Insektenbefall									
Pilzbefall									
Zustand Abdichtung									
Dichtheit der Anschlüsse									
Risschäden									
Risse im Auflagerbereich									
mechanische Schäden									
Zustand Verblechungen									
Zustand Regenrinne									
Zustand Fallrohre									
Zustand Regeneinlässe									
lose Halterungen									

Innenseite:	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Risschäden									
Risse im Auflagerbereich									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausblühungen									
Schimmelpilz									
Hausschwamm									
Putzabsandungen									
Deckenaufleger (feucht)									
Abdichtung									
Korrosion									
loser Farbanstrich									

Zusätzliche Informationen

Checkliste Türen

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles

allgemein	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Prüfung auf Leichtgängigkeit									
Zustand der Dichtungen									
Zustand der Beschläge									
Verunreinigungen									
Zustand der Verglasung									
Zustand Rahmen									
Zustand Türflügel									
Dichtheit Anschlussfuge									
Feuchtigkeit									
Korrosion									
Verfärbungen									
loser Anstrich									
Entwässerung									
Bedienbarkeit									

Zusatz	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		

Zusätzliche Informationen

Checkliste Tore

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles

allgemein	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Prüfung auf Leichtgängigkeit									
Zustand der Dichtungen									
Zustand der Beschläge									
Verunreinigungen									
Zustand der Verglasung									
Zustand Rahmen									
Zustand Torblatt									
Dichtheit Anschlussfuge									
Feuchtigkeit									
Korrosion									
Verfärbungen									
loser Anstrich									
Entwässerung									
Bedienbarkeit									

Zusatz	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		

Zusätzliche Informationen

--

Checkliste Stützen

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles

allgemein	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Rissschäden									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausblühungen									
Schimmelpilz									
Hausschwamm									
Putzabsandungen									
lose Fugen									
Durchwurzelung									
Wärmedämmung									
Abdichtung									
Korrosion									
loser Farbanstrich									

Zusatz	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		

Zusätzliche Informationen

Checkliste Träger

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles									
allgemein	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Rissschäden									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausblühungen									
Schimmelpilz									
Hausschwamm									
Putzabsandungen									
lose Fugen									
Durchwurzelung									
Wärmedämmung									
Abdichtung									
Korrosion									
loser Farbanstrich									

Zusatz	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		

Zusätzliche Informationen

Checkliste Treppen

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles

Oberseite	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Risschäden allgemein									
Risse im Auflagerbereich									
Unebenheiten									
Durchfeuchtung									
Schimmelpilz									
Belagszustand									
Verunreinigungen									
Oberflächenbeschaffenheit									
Ablösungen									
Pflegeaufwand									
Abplatzungen									
Abdichtung									
Korrosion									
Treppengeländer									

Unterseite	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Risschäden									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausbühlungen									
Schimmelpilz									
Hausschwamm									
Putzabsandungen									
lose Mauerwerksfugen									
Deckenaufleger (feucht)									
Abdichtung									
Korrosion									
loser Farbanstrich									

Zusätzliche Informationen

Checkliste Rauchfänge

Bauteil		Bezeichnung		Datum	
Projekt		Bearbeiter			

Beschreibung der Bewertung			Allgemeine Bauteilbeschreibung		
Zustandsbewertung	A	akzeptabel			
	B	ausreichend			
	C	mangelhaft			
	D	inakzeptabel			
Priorität	H	hohe Priorität			
	M	mittlere Priorität			
	N	niedrige Priorität			

Bewertung des Bauteiles									
allgemein	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		
Rissschäden									
Abplatzungen									
Putzhohllagen									
Durchfeuchtung									
Salzausblühungen									
Schimmelpilz									
Zustand Fugen									
Anschluss an Dach									
Versottung									
Zustand Kaminkopf									
Zugverhalten									
Putzabsandungen									

Zusatz	Priorität			Zustand				Bemerkung	vorgeschlagene Maßnahme
	H	M	N	A	B	C	D		

Zusätzliche Informationen

Check 1

Von den Verbrauchern zur Druckluftverteilung

intern extern	Massnahmen	Potenzial	ausgeführt	Bemerkungen
■ ■	1.1 Detektion der Lecks Überprüfen Sie sämtliche Endverbraucher (Werkzeuge/Maschinen) und Schläuche bis zur fixen Druckluftverteilung auf Lecks. > Detail-Infos: Massnahme 1 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	****	■	
■ ■	1.2 Bestehende Dauerverbraucher ausschalten Überprüfen Sie sämtliche Maschinen auf unkontrollierte Druckluftverbraucher und koppeln Sie diese mit einem Magnetventil vom Netz ab, sobald die Maschine abgeschaltet wird. > Detail-Infos: Tipp 4 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	■	
■ ■	1.3 Armaturen durch verlustarme ersetzen Kontrollieren Sie sämtliche Armaturen und tauschen Sie bestehende Sitzventile und ersatzbedürftige Armaturen mit hohem Druckverlust durch moderne Kugelhähnen oder Klappen mit vollem Durchgang aus. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	■	
■ ■	1.4 Bestehende Kupplungen und Stecknippel durch verlustarme ersetzen Kontrollieren Sie sämtliche Kupplungen und Stecknippel. Tauschen Sie bestehende mit hohem Druckverlust durch moderne mit geringem Druckabfall aus. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	■	
■ ■	1.5 Ersatz von Spiralschläuchen Tauschen Sie Spiralschläuche wo immer möglich durch gerade PU-Schläuche aus (z.B. an Montagestationen mit Schlauchrollern mit der für die Arbeit notwendigen Länge). Spiralschläuche nur für die letzten 3 bis 5 Meter einsetzen. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	■	
■ ■	1.6 Kontrolle des Schlauchquerschnittes Zwischen Druckluftzuleitung und dem Werkzeug sollte es keinerlei Verengungen des Querschnitts geben. Eliminieren Sie möglichst alle Querschnittsverengungen, die den Luftfluss behindern, indem Sie den Schlauch durch ein Modell mit einem grösseren Innendurchmesser ersetzen.	**	■	
■ ■	1.7 Kontrolle der Schlauchlänge Kontrollieren Sie, ob der Schlauch zwischen Arbeitsplatz und Druckluftverteilung so kurz wie möglich ist. Kürzen Sie zu lange Schläuche.	**	■	
■ ■	1.8 Kontrolle der Druckluftschläuche auf Beschädigung Kontrollieren Sie, ob der Schlauch repariert ist und an den Enden «glasig» ist. Ersetzen Sie reparierte Schläuche und kürzen Sie die «glasigen» Schläuche.	**	■	
■ ■	1.9 Druckniveau des Verbrauchers prüfen Den Druck aller Verbraucher prüfen. Vor Verbrauchern mit einem um mindestens 0.5 bar tieferen Druckbedarf als jener des Systems ein Druckreduzierventil einbauen, um den Druck auf das tatsächlich benötigte Niveau zu reduzieren. > zwingend mit Check 3, Punkt 10 «Netzdruck optimieren» koordinieren > Detail-Infos: Tipp 1 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	■	
■ ■	1.10 Druckluftanforderungen überprüfen Produktionsanlagen und alle Druckluftanwendungen überprüfen und klären, ob sich im letzten Jahr die Anforderungen an die Druckluft geändert haben. Wurden neue Maschinen/Werkzeuge beschafft oder bestehende abgeschaltet? Haben sich dadurch die Anforderungen an Druck, Menge und Qualität verändert? > Besprechen Sie allfällige Änderungen der Bedürfnisse und deren Auswirkungen auf die Druckluftanlage mit einem Fachmann.	***	■	
■ ■	1.11 Ersatz alter Druckluftpistolen durch effiziente Modelle Injektions- oder Mehrloch-Druckluftpistolen haben eine bessere Wirkung bei einem 30 % tieferen Druck. Sie sind leiser, die Luftmenge kann besser reguliert werden und sie sind aus Sicht der Arbeitssicherheit zu empfehlen.	*	■	

Abbildung 1 Checkliste für Druckluftoptimierung (Quelle: Internet) ^{Anhang Quelle 1}

Check 2

Von der Druckluftverteilung zur Druckluftzentrale

intern extern	Massnahmen	Potenzial	ausgeführt	Bemerkungen
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.1 Detektion der Lecks Überprüfen Sie sämtliche Leitungen (speziell Verschraubungen, Bogen und T-Stücke) auf Lecks. > Detail-Infos: Massnahme 1 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.2 Alte Armaturen durch verlustarme ersetzen Kontrollieren Sie sämtliche Armaturen und tauschen Sie alte Sitzventile und ersatzbedürftige Armaturen durch moderne Kugelhähnen oder Klappen mit vollem Durchgang aus. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.3 Automatisches Abkoppeln von Teilsträngen Prüfen Sie, ob Teile des Leitungsnetzes (Teilstränge) ausserhalb der Betriebszeiten automatisch von der Druckluftversorgung abgekoppelt werden können. > Detail-Infos: Tipp 1 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 2 Checkliste für Druckluftoptimierung (Quelle: Internet) ^{Anhang Quelle 2}

<h2 style="margin: 0;">Check 3</h2> <h3 style="margin: 0;">Die Druckluftzentrale <small>(Kompressoren / Steuerung / Behälter / Aufbereitung)</small></h3>				
intern extern	Massnahmen	Potenzial	ausgeführt	Bemerkungen
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.1 Detektion der Lecks Überprüfen Sie sämtliche Leitungen und Anlagekomponenten auf Lecks. > Detail-Infos: Massnahme 1 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	*	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.2 Alte Armaturen mit hohen Druckverlusten durch verlustarme ersetzen Kontrollieren Sie sämtliche Armaturen und tauschen Sie alte Sitzventile und ersatzbedürftige Armaturen durch moderne Kugelhähnen oder Klappen mit vollem Durchgang aus. > Detail-Infos: Tipp 5 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	**	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.3 Automatisches Abkoppeln des Leitungsnetzes Prüfen Sie, ob das gesamte Leitungsnetz oder Teilbereiche ausserhalb der Betriebszeiten automatisch von der Druckluftzentrale abgekoppelt werden kann. > Detail-Infos: Tipp 1 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.4 Zeitgesteuerte Kondensatableiter austauschen Zeitgesteuerte durch elektronisch niveaugesteuerte Kondensatableiter austauschen. > Detail-Infos: Tipp 3 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.5 Kondensatableiter reinigen Kondensatableiter aufschrauben und von Schmutz befreien. Die Dichtungen ersetzen. Defekte Dichtungen schliessen nicht mehr richtig, so dass ständig Luft ausströmt (Leck). Führen Sie eine Funktionskontrolle durch.	**	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.6 Filterelemente auswechseln Alle Filterelemente mindestens 1-mal pro Jahr oder sobald der Druckabfall (Differenzdruck über dem Filter) grösser als 0.3 bar ist austauschen. Achtung: Falls die Druckabfall-Anzeige über dem Filter keinen Druckabfall anzeigt und die Anzeige immer im grünen Bereich ist, kann es sein, dass das Filterelement gerissen ist. In diesem Fall muss das Filterelement umgehend ausgewechselt werden.	**	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.7 Aktivkohle-Elemente auswechseln Aktivkohle-Elemente mindestens alle 3 Monate wechseln.	*	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.8 Funktion der Trockner überprüfen Bei Kälte-Trocknern muss die Wärmeübergangsfläche im Trockner (Kondensator) von Ablagerungen befreit, gereinigt und der Staub abgesaugt werden. Kondensatableiter im Trockener wie unter Punkt 3.5 beschrieben reinigen.	**	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.9 Funktion des Öl-Wasser-Trenners überprüfen Füllstände des Öl-Wasser-Trenners prüfen, Entleerung/Entsorgung der Ölmengen und sofern erforderlich Austausch der Aktivkohle-Elemente.	*	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.10 Netzdruck optimieren Senken Sie den Netzdruck auf den erforderlichen Druck am Verbraucher, indem Sie den Betriebsdruck am Ausgang des Kompressors reduzieren. > Detail-Infos: Massnahme 4 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	***	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 3 Checkliste für Druckluftoptimierung (Quelle: Internet) Anhang Quelle 3

Anhang Quelle 3 3 Schritte Check zur Optimierung der Druckluftanlage; <http://www.bfe.admin.ch/druckluft/04442/index.html?lang=de>, Datum 28.05.2012 um 17.38 Uhr

9.5 Checklisten Druckluftoptimierung

intern extern	Massnahmen	Potenzial	ausgeführt	Bemerkungen
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.11 Zusammenspiel Kompressoren optimieren Wenn die Kompressoren häufig zwischen Last- und Leerlaufbetrieb hin und her wechseln oder drehzahlregelte Kompressoren immer am unteren oder oberen Liefermengenbereich arbeiten, sind das Hinweise darauf, dass die Anlage zur Drucklufterzeugung nicht zum Verbrauchsprofil passt und/oder das Zusammenspiel der Kompressoren (Einsatzreihenfolge) nicht optimal gewählt ist. Das Zusammenspiel der Kompressoren muss in diesen Fällen optimiert werden. > Detail-Infos: Massnahme 3 (Leitfaden Druckluft-Optimierung)	****	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.12 Filtermatte Ansaugluft austauschen Ersetzen Sie die Filtermatte der Ansaugluft (mindestens 1-mal pro Jahr). Meist ist die Verschmutzung der Filtermatte mit den Augen zu erkennen.	***	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.13 Wartung Kompressor Der Kompressor wird jährlich professionell gewartet. Dies erhöht die Versorgungssicherheit und die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Im Rahmen der Wartung wird zudem geprüft, ob Ansaugfilter und Abscheider Elemente nicht verschmutzt sind, Entlastungsventile sauber schliessen, der Ansaugregler korrekt funktioniert und die Rückschlagventile dicht sind.	***	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 4 Checkliste für Druckluftoptimierung (Quelle: Internet) ^{Anhang Quelle 4}



Mondi Bags Austria GmbH
Bahnhofstraße 3
8740 Zeltweg

OHB

Organisationshandbuch

Instandhaltung

Erstellt:	Geprüft:	Freigegeben:	Genehmigt:
Datum:	Datum:	Datum:	Datum:

Verzeichnis der Revisionen

Revision:	Datum:	Änderung:	Zusatz:

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Richtlinien.....	10
1.1 Projektanträge.....	10
1.2 Qualitätssicherung.....	10
1.3 Angaben zu Personen.....	10
1.4 Nachweise.....	10
2. Projektablauf.....	11
2.1 Allgemeines.....	11
2.2 Projektphasen.....	11
3. Grundlagenerarbeitung.....	12
3.1 Festlegung der Projektgrundlagen.....	12
3.2 Allgemeine Projektbeschreibung.....	12
3.3. Projektziele.....	13
3.4. Projekt Nicht-Ziele.....	13
3.5. Angaben zum Budget.....	14
3.5.1 Kostenaufstellung.....	14
3.6. Rahmenterminplanung.....	15
3.6.1 Terminübersicht.....	15
3.6.2 Übersicht Meilensteine.....	15
3.7. Betroffene Tätigkeitsbereiche.....	16
3.8. Angaben zu den Berechtigungen.....	16
3.9. Gesetze und Normen.....	17
4. Projektplanung.....	18
4.1. Allgemeines.....	18
4.2. Plandarstellungen.....	18
4.3. Planungsfreigaben.....	18
4.4. Personalplanung.....	19
4.4.1. Schulungsplanung.....	19
4.5. Ressourcenplanung.....	20
4.6. Kostenplanung.....	20
4.7. Schnittstellenplanung.....	21
5. Kommunikation und Dokumentation.....	22

5.1.	Allgemeines.....	22
5.2.	Kommunikation intern.....	22
5.3.	Kommunikation extern.....	23
5.4.	Dokumentation intern	24
5.5.	Dokumentation extern	24
6.	Änderungen	25
6.1.	Allgemeines.....	25
6.2.	Änderungsangaben	25
7.	Risikomanagement.....	26
7.1.	Allgemeines.....	26
7.2.	Risikoidentifikation	26
7.3.	Risikoanalyse	26
7.4.	Maßnahmenplan	27
8.	Projektabschluss	28
8.1.	Allgemeines.....	28
8.2.	Abschlussbericht.....	28
8.3.	Abnahmebericht.....	30
8.4.	Tätigkeitsbericht.....	31
8.5.	Maßnahmenbericht.....	32

Allgemeine Projektangaben

Projektauftraggeber:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektname:	Projektnummer:
Name	Nummer
Starttermin:	Endtermin:
Termin	Termin

Zuständigkeiten intern

Projektleiter intern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter intern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter intern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter intern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter intern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail

Zuständigkeiten extern

Projektleiter extern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter extern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter extern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter extern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail
Projektmitarbeiter extern:	
Name	Funktion
Unterschrift	Telefon
Abteilung	E-Mail

Vorwort

In diesem Handbuch werden Organisation, Zuständigkeiten sowie Vorgehensweisen für Klein-, Mittel- und Großprojekte beschrieben. Geregelt werden in diesem OHB außerdem der Aufbau der Projektstruktur, die Art und Weise der Dokumentation, der Umgang mit Behördenverfahren, die allgemeine Planung sowie die Planung hinsichtlich Kosten und Terminen, der Umgang mit Abweichungen bzw. Änderungen und das Berichtswesen.

Weiters soll durch diese Ausarbeitung eine gegliederte und einheitliche Verfahrensstruktur vorgegeben werden, wodurch ein einfachere, kostengünstigere und vor allem durch die Dokumentation nachvollziehbare Projektarbeit gewährleistet werden soll.

VERFAHRENSVORSCHRIFTEN sowie geltende NORMEN, GESETZE und INTERNE REGELN sind laut diesem OHB anzuwenden und von allen am Projekt Beteiligten ausnahmslos einzuhalten.

Revisionen für dieses OHB sind aus folgenden Gründen durchzuführen:

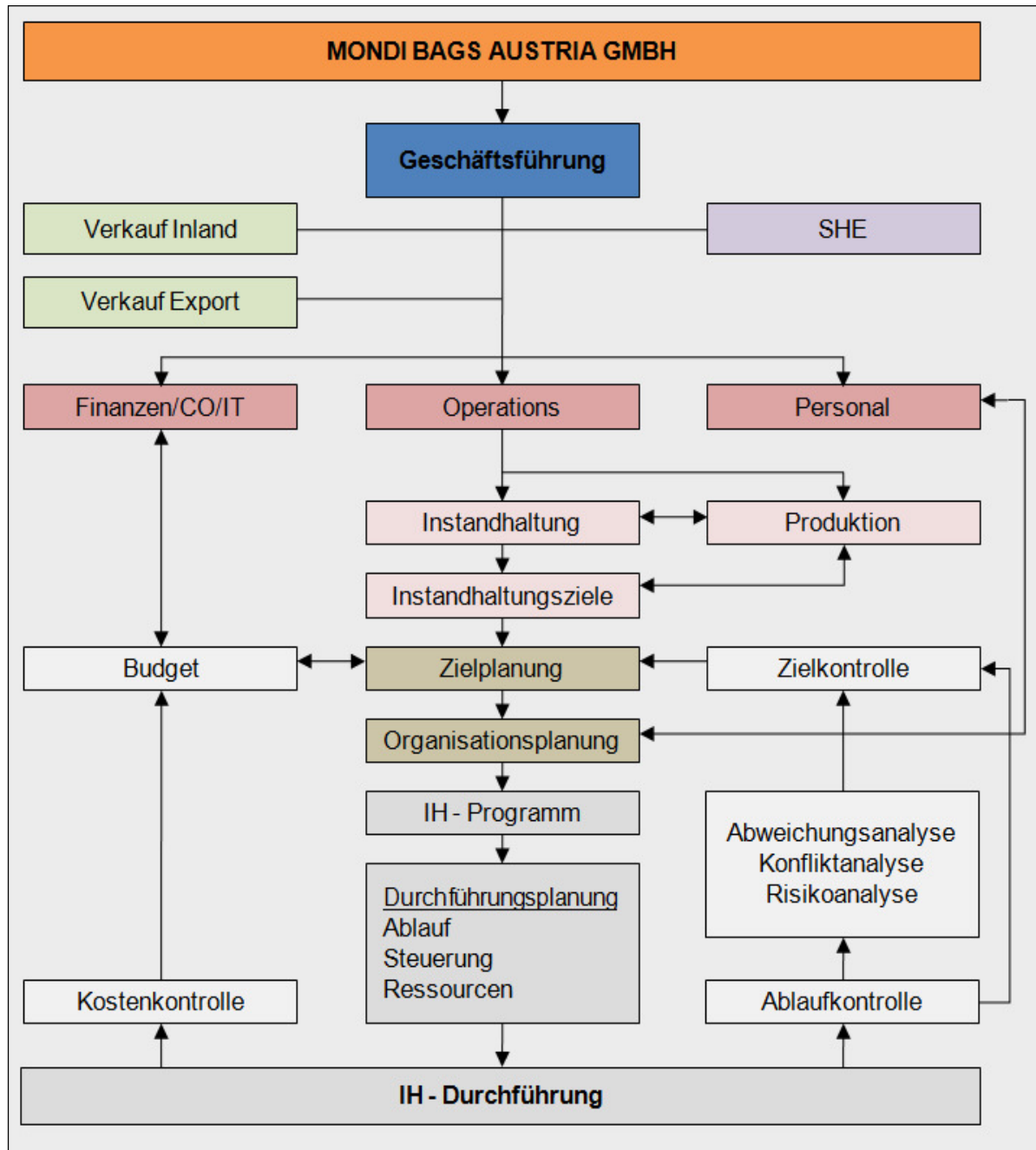
- Änderungen von Vorschriften oder Gesetzen
- Änderungen von Verantwortungen oder Zuständigkeiten
- Änderungen des Personals
- Änderungen von Abläufen in struktureller Hinsicht
- Änderungen der technischen Gegebenheiten
- Abweichungen von der ursprünglichen Planung
- Änderungen aufgrund des Auftretens einer großen Anzahl von Problemen im Zusammenhang mit den verwendeten technischen Verfahren bzw. der gewählten Vorgangsweise.

Änderungen im OHB können nur vom zuständigen internen Projektleiter durchgeführt bzw. genehmigt werden. Ebenso sind Zusätze und Erweiterungen bezüglich des Handbuches nur unter Zustimmung des verantwortlichen Projektleiters vorzunehmen.

Einteilung nach Projektarten

Kriterium	Klein	Mittel	Groß
Schwellenwerte			
Planungsaufwand			
Einflussbereich			
Genehmigungsverfahren			
Komplexität			
Vorhandene Erfahrungen			
Gewerke			
Infrastruktur			
Vergabeverfahren			
Priorität			
Termin			
Risiko			
Leistungsbeschreibung			
Massen			
Qualität			
Umwelteinfluss			
Umsetzbarkeit			
Lieferbedingungen			
Entsorgung			
Platzangebot			
Sicherheit			
Vorhandene Daten			
Energetisch			
Folgekosten			
Lebenszykluskosten			
Gesundheit und Komfort			
Organisatorisch			
Rechtlich			
Ökonomisch			

Organisationsstruktur



1. Allgemeine Richtlinien

1.1 Projektanträge

Alle Anträge bezüglich eines Projektes sind bei dem dafür zuständigen Projektbeauftragten einzureichen. Von diesem werden diese geprüft, ordnungsgemäß weitergeleitet und zugeteilt.

Projektbeauftragte sind für jeden Standort definiert, eine Liste jener Personen befindet sich im Anhang.

1.2 Qualitätssicherung

Um dem geforderten Standard gerecht zu werden, sind alle mitwirkenden Personen auf die Qualitätsanforderungen sowie die damit verbundenen Verfahren zu schulen.

Weiters sind im Zuge der Arbeiten Audits und stichprobenmäßige Überprüfungen hinsichtlich der Ausführungsqualität durchzuführen und Aufzeichnungen über die erreichten Qualitäten anzufertigen.

1.3 Angaben zu Personen

Über jene Personen, welche Tätigkeiten im Zuge eines Projektes ausführen, ist sicherzustellen, dass ein Personalakt angelegt ist, in welchem Angaben über Qualifikationen und die möglichen Aufgaben, welche ihnen übertragen werden können, aufgelistet sind. Zusatzqualifikationen sind ebenfalls zu vermerken.

Weiters ist sicherzustellen, dass alle Beteiligten mit den vorhandenen Sicherheitsregeln und den für das Projekt verwendeten Richtlinien vertraut sind.

Prüfanstalten sowie Prüfern ist nur dann ein Auftrag zu erteilen, wenn diese alle rechtlichen Auflagen, welche in Zusammenhang mit den zu überprüfenden Anlagen etc. erforderlich sind, erfüllen.

1.4 Nachweise

Von allen Personen, welche in Betracht bezogen werden, sind sämtliche mit ihrem Auftrag im Zusammenhang stehenden rechtlichen Nachweise anzufordern und in dem zuvor erwähnten Akt abzulegen.

(Rechtskenntnisse, Werkstoffkenntnisse, Verfahrenkenntnisse,....)

2. Projektablauf

2.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden der allgemeine Projektablauf sowie die Phasen, welche im Zuge eines Projektes durchlaufen werden, dargestellt.

2.2 Projektphasen

Projektphase	PPH 1	PPH 2	PPH3	PPH 4	PPH5
Handlungs- bereiche	Projektvorbereitung	Planung	Ausführungsvorbereitung	Ausführung	Projektschluss
A Organisation Information Koordination Dokumentation	Organisation für Planung / UHB	tur vergabe	tur bau	tur betrieo	
		Einschaltung Planungsbeteiligte	Einschaltung Ausführungsbeteiligte		
		Projekthandbuch			
	Sachstandsinformation/Berichte				Dokumentation
B Qualitäten, Quantitäten	Nutzerbedarfsprogramm (NBP)	Fortschreibung NBP / AEV	Fortschreibung NBP / AEV		
		Prüfen Planungsergebnisse, Verdingungsunterlagen			
			Prüfen Angebotsauswertungen		
			Prüfen Planungsänderungen	Prüfen Ausführungsänderungen	
C Kosten Finanzierung	Kostenziele, Kostenrahmen (KR)	Kosten-schätzung (KS) prüfen Kosten-berechnung (KB) prüfen	Budget aktualisieren prüfen Kostenechsig prüfen		Kostenteststellung prüfen
		Mittelbedarfs- und -abflussplanung	Deckungsbestätigungen		
		Baunutzungskosten (BNK)	BNK	Mittelabflusskontrolle und -steuerung	Baunutzungskosten prüfen
		Kostenvergleich, -kontrolle und -steuerung			
D Termine, Kapazitäten	Generalablauf Planung und Ausführung				
	Grobablauf Planung				
	Steuerungsablauf Planung		Steuerungsablauf Ausführung		Steuerungsablauf Übergabe
	Vertragsstermine Planung	Ablaufkontrolle Planung	Vertragsstermine Ausführung	Ablaufkontrolle Ausführung	

3. Grundlagenerarbeitung

3.1 Festlegung der Projektgrundlagen

In diesem Kapitel sind allgemeine Informationen über das zu bearbeitende Projekt anzugeben. Insbesondere ist auf die Projektziele und die damit zusammenhängenden Rahmenbedingungen einzugehen. In weiterer Folge sind in diesem Abschnitt auch positive und negative Auswirkungen, welche durch eine Wechselwirkung in Zusammenhang mit dem Projekt entstehen, aufzuzeigen. Neben den Zielen sind außerdem die einzelnen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten festzulegen und eventuell Angaben über die zu verwendenden gesetzlichen Auflagen und Normen zu geben.

3.2 Allgemeine Projektbeschreibung

3.3. Projektziele

3.4. Projekt Nicht-Ziele

3.5. Angaben zum Budget

3.5.1 Kostenaufstellung

PPH	Verantwortlich	KG	Plankosten	Reserve	Zusatz	Abweichung
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
Gesamtsumme:						

3.6. Rahmenterminplanung

--	--

3.6.1 Terminübersicht

PPH	Tätigkeit	Start	Ende	Verantwortlich

3.6.2 Übersicht Meilensteine

PPH	Meilenstein	Soll	Ist	Verantwortlich

3.7. Betroffene Tätigkeitsbereiche

3.8. Angaben zu den Berechtigungen

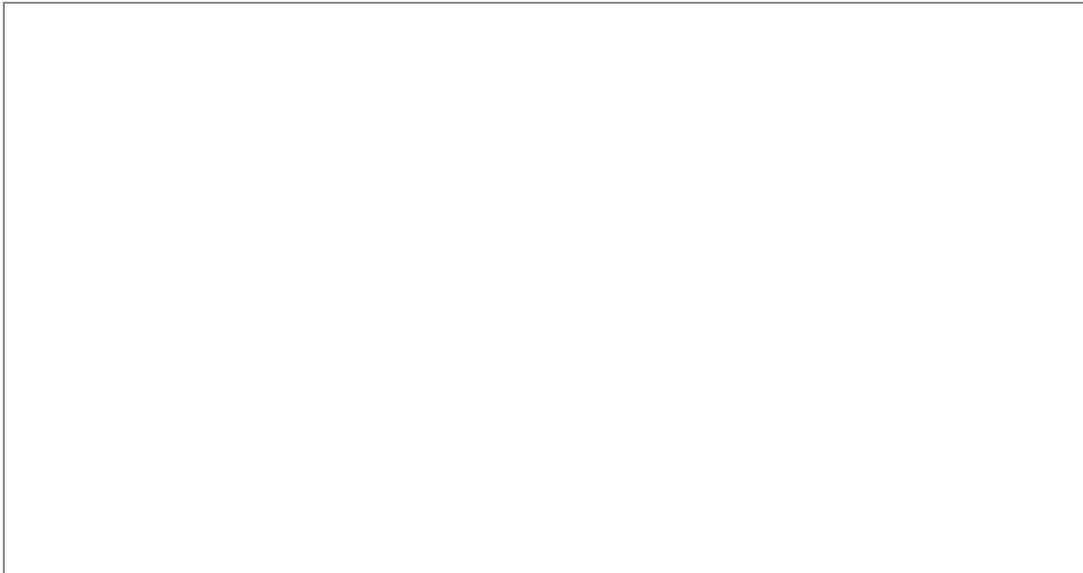
3.9. Gesetze und Normen

4. Projektplanung

4.1. Allgemeines

In diesem Kapitel sind allgemeine Konventionen bezüglich der zu verwendenden Planungsregeln, Planungsmethoden und der allgemeinen Planungsfreigaben zu tätigen.

4.2. Plandarstellungen

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the presentation of planning charts or diagrams.

4.3. Planungsfreigaben

Plan Nr.:	Bezeichnung:	Freigabe:	Datum:	Freigabe durch:

4.4. Personalplanung

Person	Tätigkeit	Start	Ende	Verantwortlich

4.4.1. Schulungsplanung

Person	Schulung	Start	Ende	Unterschrift

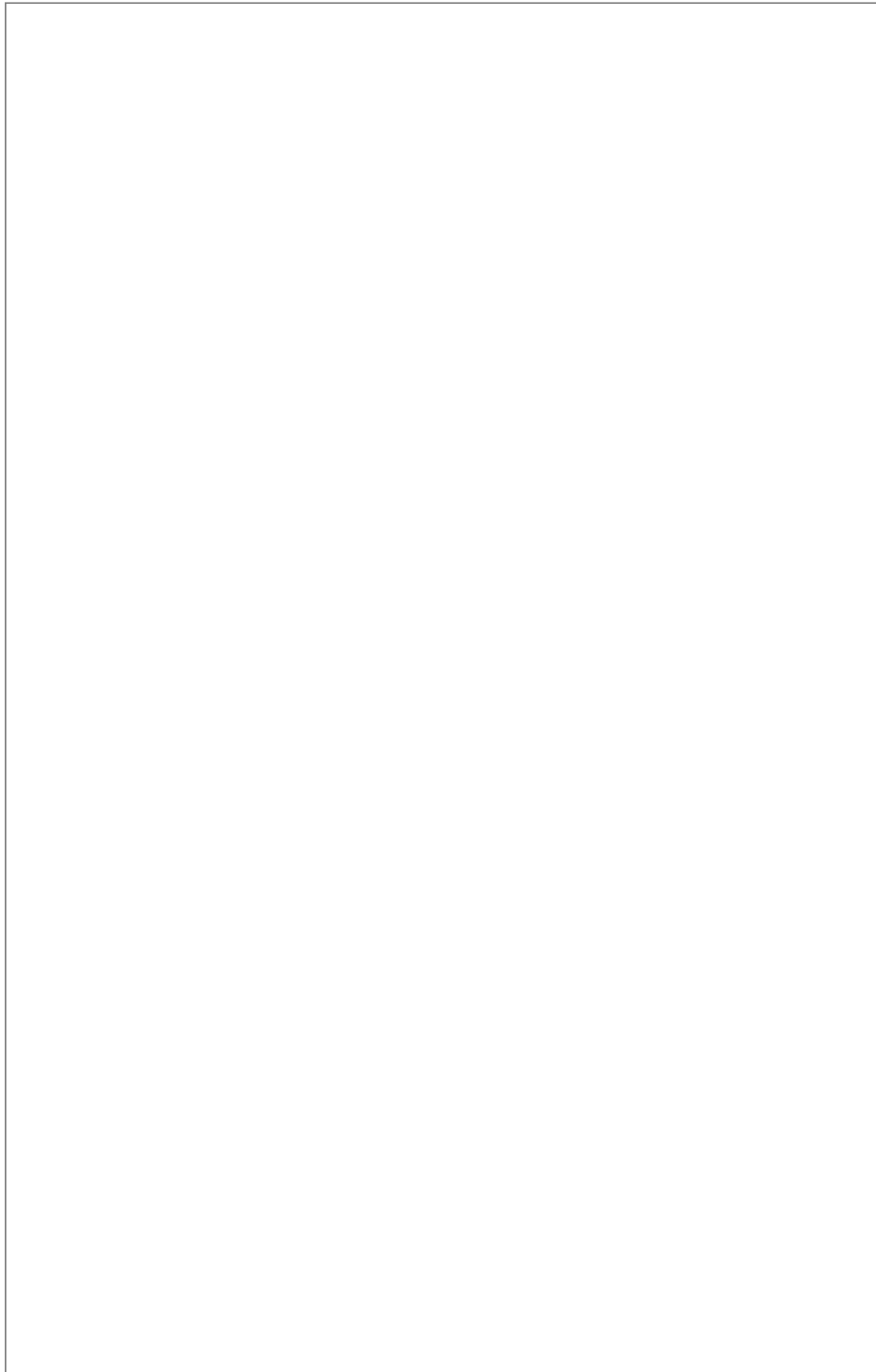
4.5. Ressourcenplanung

Menge	Material	Termin	Verwendungszweck

4.6. Kostenplanung

PPH	Verantwortlich	KG	Plankosten	Reserve	Zusatz	Abweichung
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
		Personal				
		Material				
		Sonstiges				
		Teilsumme:				
Gesamtsumme:						

4.7. Schnittstellenplanung

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the content of the 'Schnittstellenplanung' section.

5. Kommunikation und Dokumentation

5.1. Allgemeines

In diesem Abschnitt sind Vorgaben bezüglich der internen und externen Kommunikation angeführt. Außerdem sind Richtlinien bezüglich der Dokumentation festzuhalten.

5.2. Kommunikation intern

Bezeichnung:	Inhalte:	Teilnehmer:	Häufigkeit / Dauer:	Datum:

5.3. Kommunikation extern

Bezeichnung:	Inhalte:	Teilnehmer:	Häufigkeit / Dauer:	Datum:



5.4. Dokumentation intern

--

Dokument:	Erstellt von:	Genehmigt von:	Datum:	Ablageangaben:

5.5. Dokumentation extern

--

Dokument:	Erstellt von:	Genehmigt von:	Datum:	Ablageangaben:

6. Änderungen

6.1. Allgemeines

Angaben zu Änderungen und die damit verbundenen Maßnahmen sind zu dokumentieren. In weiterer Folge ist in diesem Abschnitt die Vorgehensweise bei etwaigen Änderungen zu regeln.

6.2. Änderungsangaben

Anderung:	Änderungsgrund:	Ausgabe:	Genehmigt:	Datum:

7. Risikomanagement

7.1. Allgemeines

Kapitel sieben regelt die allgemeine Vorgehensweise für den Umgang mit Risiko und den zu setzenden Maßnahmen.

7.2. Risikoidentifikation

7.3. Risikoanalyse

Risiko	Risikopotential			Wahrscheinlichkeit			Datum
	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch	

7.4. Maßnahmenplan

--

Risiko	Priorität	Maßnahme	Verantwortlich	Zu erledigen bis

8. Projektabschluss

8.1. Allgemeines

Dieses Kapitel beinhaltet eine Zusammenfassung des Projektablaufs, der erreichten Ziele und der Probleme bzw. Risiken, welche während des Projektes aufgetreten sind.

8.2. Abschlussbericht

Projektleiter:		Datum:	Abweichungen:
Zielerreichung:	Soll:	Ist:	
Termine:	Soll:	Ist:	
Kosten:	Soll:	Ist:	
Beschreibung der Ausgangssituation:			
Projektziele:			
Erreichte Ziele:			
Abweichungen:			

Beschreibung der wesentlichen Behinderungen und Risiken:
Offene noch zu bearbeitende Punkte:
Gewonnene Erkenntnisse für Folgeprojekte:
Anmerkungen:

8.3. Abnahmebericht

8.4. Tätigkeitsbericht

8.5. Maßnahmenbericht