



Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode:
Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes

Abschlussbericht 03

Investitionskosten und Instandhaltung

Der Bericht wurde erstellt von /
Das Projekt wurde bearbeitet von:

Die Verantwortung für den Inhalt
des Berichtes liegt bei den Verfassern.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Wolfenbüttel
Dr.-Ing. Kati Jagnow, Braunschweig
B. Eng. Cedrik Strüver
B. Eng. Anton Ens

Inhalt

1	Vorwort und Einleitung	4
1.1	Aufgaben des Teilprojektes	4
1.2	Mitarbeiter und Bearbeiter	5
1.3	Überblick der wichtigsten Ergebnisse	5
2	Definitionen und Grunddaten	11
2.1	Instandhaltung	12
2.2	Modernisierung.....	12
3	Investitions- und Instandhaltungskosten	13
3.1	Gebäudebestand.....	13
3.2	Gesamtkostenüberblick	17
3.3	Gesamtkostenzusammensetzung	22
3.3.1	Anteile der Hauptkostengruppen an den Gesamtkosten	22
3.3.2	Zusammensetzung der Kostengruppe 300 (Bauwerk – Baukonstruktionen)	25
3.3.3	Zusammensetzung der Kostengruppe 400 (Bauwerk – Technische Anlagen)	28
3.3.4	Zusammensetzung der Kosten in Kostengruppe 500 (Außenanlagen)	31
3.3.5	Zusammensetzung der restlichen Kosten (Kostengruppe 800 und Diverse)	34
3.4	Sonderposten	34
3.4.1	Projektübergreifende Instandhaltung/Wartung	35
3.4.2	Technische Anlagen u. a. nicht Budget Bau.....	35
3.4.3	Außenanlagen	36
3.4.4	Umweltprojekt.....	37
3.4.5	Instandhaltung der Aufzugsanlagen: Kostengruppe 460	37
3.4.6	Kostengruppe 400: Legionellen/Armaturen	38
3.5	Analyse der kostenintensivsten Gebäude	40
3.5.1	Genauere Betrachtung der Gebäudes "Altes Schulhaus"	43
3.5.2	Genauere Betrachtung des Gebäudes "Verwaltung"	44
3.5.3	Genauere Betrachtung des Gebäudes "Sonnenschein"	45
3.5.4	Genauere Betrachtung des Gebäudes "Asse"	46
3.5.5	Genauere Betrachtung der "Schule"	47
3.6	Fazit: Umnutzungskosten koordinieren!	48
4	Investitionskosten umgesetzter Projekte	53
4.1	Vorgehensweise	53
4.2	Dächer	53
4.2.1	Überblick der Dachformen in Neuerkerode	53
4.2.2	Flachdach - Instandhaltungen.....	55
4.2.3	Flachdach - Modernisierungen.....	56
4.2.4	Steildach - Instandhaltung	60
4.2.5	Steildach - Modernisierung	61
4.2.6	Schlussbetrachtung Dächer	63
4.3	Außenwände	65
4.3.1	Instandhaltung	65
4.3.2	Modernisierung.....	65
4.3.3	Schlussbetrachtung Außenwand	68
4.4	Fenster	68
4.4.1	Fensteraustausch	68
4.4.2	Fensterinstandhaltung	68
4.4.3	Schlussbetrachtung Fenster	69

4.5	Außentüren	69
4.5.1	Außentürentausch	69
4.5.2	Instandhaltung	70
4.5.3	Schlussbetrachtung	70
4.6	Innenwände	70
4.6.1	Instandhaltung	70
4.6.2	Schlussbetrachtung Innenwände	71
4.7	Bodenbeläge	72
4.7.1	Instandhaltung	72
4.8	Leitungsdämmungen	72
4.8.1	Dampfleitung	72
4.8.2	Wasserleitungen	73
4.9	Pumpen	73
4.9.1	Pumpeninstandhaltung	73
4.9.2	Pumpenaustausch	73
4.9.3	Schlussbetrachtung	74
4.10	Aufzugsanlagen	74
4.10.1	Instandhaltung	74
4.11	Fazit der Bachelorarbeit	75
5	Verwendete Kostenansätze	76
5.1	Kostenansätze für den Baukörper	76
5.2	Kostenansätze für die Anlagentechnik	81
5.3	Sonstige Kostenansätze	83
5.4	Kosten für das Haus "Elm"	84
5.5	Fazit Kostenkennwerte	85
6	Ausblick und Anhang	86
6.1	Ausblick auf die anderen Teilberichte	86
6.2	Überblick über die Anlagen zu diesem Teilbericht	86

1 Vorwort und Einleitung

1.1 Aufgaben des Teilprojektes

Der vorliegende Teilbericht besteht aus drei Schwerpunkten. Zum einen soll ein Überblick über die Investitions- und Instandhaltungskosten der Liegenschaft Neuerkerode gegeben werden. Im zweiten Teil werden Kostenkennwerte für die Modernisierung von Gebäuden anhand früherer Ausgaben der Stiftung abgeleitet. Im dritten Punkt werden die Kostenkennzahlen näher erläutert, die Grundlage für die Modernisierungsberechnungen der einzelnen Gebäude (Endbericht 04 "Gebäude") sind.

Investitions- und Instandhaltungskosten

Dieses Teilprojekt wurde im Rahmen der Bachelorarbeit von Cedrik Strüver bearbeitet und von Prof. Wolff betreut. Es dient dazu, einen detaillierten Überblick über die Instandhaltungs- und Investitionskosten der Liegenschaft Neuerkerode zugeordnet zu Gebäuden und Kostengruppen zu verschaffen. Die Analyse basiert auf Excel-Tabellen der gesamten Kostenverwaltung der Instandhaltung inklusive der Einzelkosten der letzten fünf Geschäftsjahre.

Im Zuge dieser Untersuchung sollen u. a. flächenbezogene Kenngrößen für die gesamte Liegenschaft Neuerkerode sowie für sämtliche herangezogenen Wohn- und Nichtwohnbauten separat erarbeitet werden.

Im Mittelpunkt stehen die Instandhaltung bzw. die Modernisierung eines jeden Einzelgebäudes, gestützt auf eine Analyse der energetischen und nicht energetischen Kosten in Hochbau, Innenausbau und Haustechnik.

Ziel dieses im ursprünglichen Antrag nicht vorgesehenen Teilprojektes ist, einen ersten Beitrag zur Konzepterstellung des Gesamtinstandhaltungs- bzw. Sanierungsplanes zu leisten, der hierbei im Wesentlichen die energetische Sanierung des Gebäudebestandes mit Themenpunkten wie Wärmedämmung und Erneuerung der Haustechnik, aber auch der zentralen Wärmeversorgung beinhaltet.

Auf dem Weg der Realisierung des Projektes befasst sich die vorliegende Arbeit mit den Instandhaltungskosten der Stiftung Neuerkerode als Bestandteil eines umfassenden Aufgabenpaketes für den Nachfolgeantrag, welches mit sämtlichen Entscheidungskriterien des Ressourcenverbrauches und des wirtschaftlichen Einsatzes der vorhandenen Substanz (Gebäude, Infrastruktur) und aller Versorgungsmedien (z.B. Energie, Wasser) auf die Primärziele des Projektes "Neuerkerode 2015" abzustimmen ist.

Da der jährliche Aufwand für die Instandhaltung bzw. Sanierung und Modernisierung der Gebäude in Neuerkerode z. Zt. etwa 1,5 Mio. € jährlich an finanziellen Mitteln erfordert (sämtliche Kosten für die Medien Strom, Wasser und Wärme betragen ebenfalls etwa 1,5 Mio. € jährlich), soll in diesem Teilprojekt der Bestandspflege mit genau strukturierter Instandhaltungs- und Investitionsplanung besondere Aufmerksamkeit zuteil werden.

Ausschlaggebend für Instandhaltungsmaßnahmen sind in Neuerkerode meistens ökonomische Randbedingungen und/oder gesetzliche Vorgaben. Es ist davon auszugehen, dass – wie in den meisten Liegenschaften der öffentlichen Hand – keine geplante bzw. vorbeugende Instandhaltung betrieben wird. Auslöser für Instandhaltungsmaßnahmen sind in der Regel auftretende Schäden und Störfälle, die häufig nur mit großem Ressourcenaufwand und dem entsprechend hohen Finanzmitteln durchgeführt werden.

Dem gegenüber stehen die Vorteile eine ganzheitliche Planung nach ökologischen, ökonomischen sowie sozialen Gesichtspunkten mit einer Instandsetzungsmodernisierung, die den hohen Ansprüchen der behinderten Bewohner unter Einhaltung von geltenden Vorgaben und Richtlinien (HeimstättenV, ArbeitsstättenV) gerecht wird.

Dabei können die Einsparungen aus Ressourcenschonung und geplanter Instandhaltung für die Refinanzierung notwendiger Investitionen an Gebäudesubstanz und -technik bis hin zu Maßnahmen wie Schulungen und Weiterbildungen von Mitarbeitern und Bewohnern für ein bewusstes Nutzerverhalten aufgewendet werden.

Dafür wurden für das Teilprojekt nahezu sämtliche Kostendaten erfasst und der Zustand der Gebäudesubstanz dokumentiert und klassifiziert. Dies bildet die Grundlage für die Entwicklung eines Realisierungsprogramms im beantragten Nachfolgeprojekt, um Entscheidungshilfen zu bekommen, an welcher Stelle sich der Mitteleinsatz am schnellsten und effektivsten an den wichtigsten Gebäuden rentiert oder ob gar ein Abriss mit Neubau die günstigere Variante darstellt.

Detaillierte Kostenkennwerte

Eine weitere Aufgabe dieses Teilprojekts besteht darin, typische erste Kostenkennwerte für zurückliegende Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen der Bestandsgebäude in der Stiftung Neuerkerode zu ermitteln. Dieses Teilprojekt wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit von Anton Ens bearbeitet und von Dr. Kati Jagnow betreut.

Dabei soll – wenn möglich - zwischen Instandhaltungskosten und energetisch motivierten Kosten unterschieden werden. Grundlage für die Untersuchungen in diesem Teilprojekt ist eine von der Bauabteilung zusammengestellte Exceltabelle von Maßnahmen für 55 Gebäude und Einzelabrechnungen für die Kosten dieser Maßnahmen.

Es werden dabei Kennwerte ermittelt, wie sie aus der Literatur bekannt sind: Modernisierungskosten für die Gebäudehülle (Wände, Fenster, Dächer) in €/m² Hüllfläche sowie für die Anlagentechnik (Pumpen, Leitungsdämmung) in €/Meter Rohr oder €/Watt Pumpenleistung.

1.2 Mitarbeiter und Bearbeiter

Die Teilprojekte wurden bearbeitet von:

- Überblick Instandhaltung und Investitionen: Cedrik Strüver
- Modernisierungskosten der Stiftung Neuerkerode: Anton Ens
- Kostenansätze für die Gebäudeberichte: Alexander Hübener, Kati Jagnow, Achim Jüttner

Für alle Projekte wurde auf die Hilfe von Mitarbeitern der Stiftung Neuerkerode zurückgegriffen, insbesondere auf das Wissen und die Unterstützung von Herrn Beese, Frau Flachsbarth und Herrn Everling.

1.3 Überblick der wichtigsten Ergebnisse

Überblick Instandhaltungs- und Investitionskosten

Die Auswertung der Kostenkennwert für den Bauunterhalt ergab einen Kostenkennwert von **27,5 €/m²** beheizte Fläche bzw. **1,39 Mio. €/a** durchschnittliche Gesamtaufwendungen (ohne Sonderprojekte wie das Umweltprojekt o. ä.)

Das folgende Tortendiagramm zeigt das Kostenprofil der Instandhaltung der ev. Stiftung Neuerkerode. Die jeweilige prozentuale Angabe ist der Durchschnitt einer Kostengruppe über den gesamten Betrachtungszeitraum von fünf Jahren.

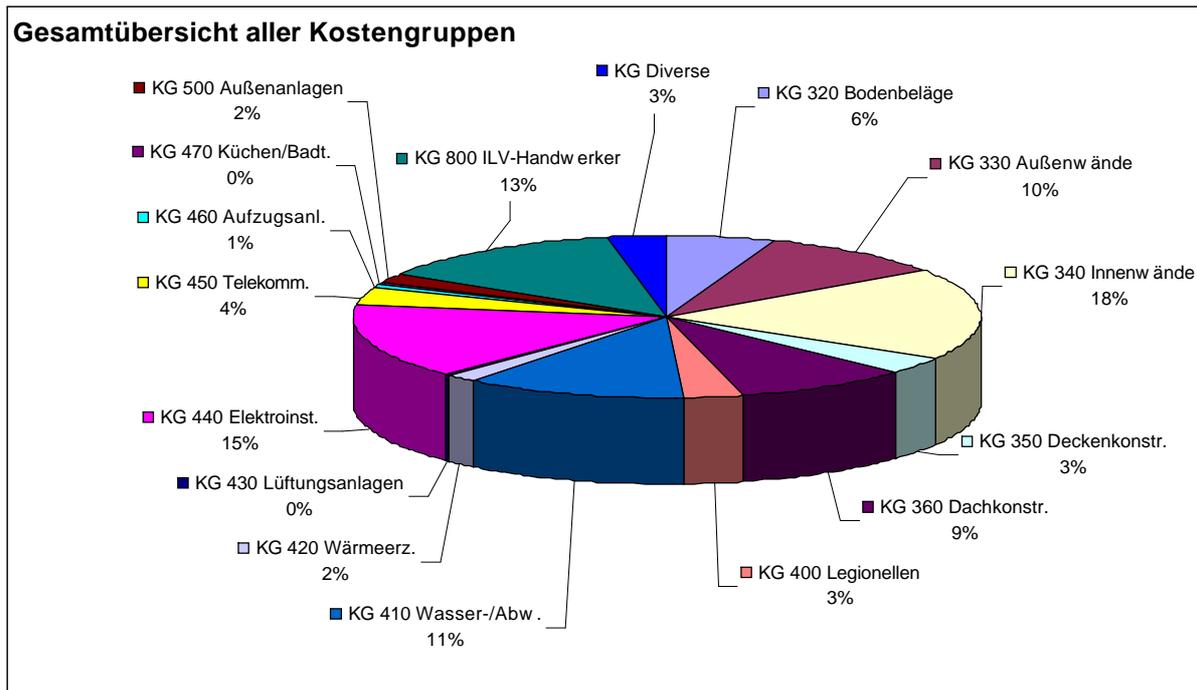


Abbildung 1: Gesamtübersicht aller Kostengruppen

Da die Kosten aus Kostengruppe 320 fast ausschließlich aufgrund von Abnutzungserscheinungen entstanden sind, besteht hierbei kaum Einsparpotenzial. Diese Kostengruppe ist weitgehend nicht energetisch einzuordnen, es sei denn bei einer Sanierung wird der Fußboden bis auf die Betonplatte erneuert und unter dem neuen Estrich wird eine Dämmung verlegt. Da solch eine Maßnahme sehr aufwendig ist, ist im Einzelfall zu überprüfen, inwiefern sich die Modernisierungsmaßnahme rentiert.

Die Kostengruppe 330 ist hingegen stark energetisch zu bewerten und sollte ausschließlich im Rahmen der Konzepterfüllung ausgeführt werden. Einsparpotenzial ist dabei nicht zu sehen, da bei den meisten Gebäuden hauptsächlich an der Außenfassade erheblicher Instandhaltungsbedarf besteht. Eher umgekehrt sollten hier im Gegensatz zur bisherigen Umsetzung (nur 7 cm Dämmdicke) zukünftig bestmögliche Standards (über 14 – 25 cm Dämmung mit WLG 030 – 040) realisiert werden!

Das größte Einsparpotential ist in der Kostengruppe 340 zu finden. Dabei gilt als Zielsetzung einen langfristigen Nutzungsplan der meisten Gebäude zu erstellen, um unnötige Umbauarbeiten innerhalb der Gebäude zu vermeiden. Energetisch zu bewerten ist diese Kostengruppe nur in sehr geringem Maße, da lediglich im Fall der Dämmung einer Innenwand gegen einen unbeheizten Bereich eine Verbesserung in energetischer Hinsicht erfolgt. Trotz des hohen Anteils von 18% in dieser Kostengruppe besteht bei einigen Gebäuden in dem genannten Fall geringer Instandhaltungsbedarf.

Die Kostengruppe 350 ist teilweise energetisch zuzuordnen, da viele Gebäude über ein Flachdach verfügen und demnach die Möglichkeit besteht, Dämmung auf der obersten Geschossdecke zu verlegen. Da hierbei ebenfalls noch Instandhaltungsbedarf besteht, ist eigentlich kein Einsparpotential an Instandhaltungsaufwand vorhanden.

Bei der Kostengruppe 360 ist ebenfalls kein Einsparpotential zu finden, da eine Reihe der Gebäude über Flachdächer verfügen, die jetzt sukzessiv als schräges Flachdach oder gar Steildach aufgestockt werden, da sich herausgestellt hat, dass Flachdächer einen zu hohen Instandhaltungsbedarf haben, da ständig Undichtigkeiten behoben werden müssen. Einer energetischen Bewertung unterliegt diese Kostengruppe auf jeden Fall, da bei fast allen Gebäuden konzeptgebundene bestmögliche Dämmstandards noch erfüllt werden müssen.

In der Kostengruppe 400 (Legionellen-Bekämpfung) waren nur für die Geschäftsjahre 2004 und 2005 Kosten verzeichnet, und so sollten durch sinnvolle Betriebsweise und den Einbau der nötigen sicherheitstechnischen Einrichtungen weitere Kosten in der Zukunft vermeidbar sein. Bei der Sanierung wäre es wünschenswert, im Zuge der Sanierung des Trinkwarmwassernetzes auch die nötigen Dämmstandards zu erreichen.

Da die Kostengruppe 410 einen relativ großen Anteil an den Gesamtkosten hat, ist auch hier ein Einsparpotential zu suchen. Sicherlich ist ein Teil der Kosten auch durch Umnutzungsmaßnahmen entstanden, und so gilt Ähnliches wie für die Kostengruppe 340. Energetisch ist diese Kostengruppe ebenfalls einzuordnen, da ein Teil der Netze nur teilweise oder sogar gar nicht gedämmt ist.

Bei der Kostengruppe 420 (Wärmeversorgung) besteht kurzfristig kein Einsparpotential. Das resultiert einerseits aus dem geringen Anteil und andererseits daraus, dass noch erheblicher Instandhaltungsbedarf bei den meisten Heizungsnetzen besteht. Da die meisten Gebäude an das örtliche Nahwärmenetz angeschlossen sind, müssen lediglich geplante Dämmstandards realisiert werden und die vorhandenen Pumpen durch Hocheffizienzpumpen ersetzt werden.

Aufgrund des verschwindend kleinen Beitrages der Kostengruppe 430 bleibt diese weitgehend unkommentiert, da mit Sicherheit kein Einsparpotential besteht. Außerdem sind in Neuerkerode nur sehr vereinzelt Lüftungsanlagen installiert, wobei die Instandhaltung größere Lüftungsanlagen über die Position "Technische Anlagen u. a. nicht Budget Bau" abgerechnet wird.

Entsprechend des hohen Anteils von 15% ist in der Kostengruppe 440 (Elektroinstallation) erhebliches Einsparpotential enthalten. Da ein Großteil der Kosten aufgrund von Maßnahmen durch geänderte Nutzungsverhältnisse entstanden ist, gilt natürlich für diese Kostengruppe dasselbe wie für Kostengruppe 340. Einer energetischen Bewertung kann man diese Kostengruppe nur bedingt unterziehen, da man lediglich darauf achten kann, bei einer Neuanschaffung auf effiziente Technik zu setzen.

Bei den Kosten der Kostengruppe 450 handelt es sich um notwendige Aufwendungen für das Telekommunikationssystem mit Servern etc. und dementsprechend ist hier kein Einsparpotential vorhanden. Eine energetische Bewertung ist nicht oder nur schwer nachvollziehbar. Es sollte sicherlich darauf geachtet werden bei der Anlage Stromsparende Geräte zu verwenden.

Bei der Instandhaltung der Aufzugsanlagen besteht ebenfalls kein Einsparpotential, da diese regelmäßig gewartet werden müssen. Ob die Notwendigkeit einer Aufzugsanlage tatsächlich gegeben ist, ist im Einzelfall zu klären. So werden viele der Aufzugsanlagen nur selten genutzt.

Aufgrund des verschwindend kleinen Beitrages der Kostengruppe 470 (Küchen) bleibt diese unkommentiert, da mit Sicherheit kein Einsparpotential besteht. Es gilt ebenfalls, bei Neuanschaffungen auf effiziente Technik zu setzen.

Die Kosten aus Kostengruppe 500 sind bereits gesondert analysiert worden. Da der Anteil nur sehr klein ist, ist hier auch kein Einsparpotential enthalten. Eine energetische Bewertung erfolgt durch den Anteil der Kostengruppe 540, da es sich dabei im Wesentlichen um die Sanierung des Nahwärmenetzes im Erdreich handelt.

Die Kosten aus Kostengruppe 800 haben einen Beitrag von 13%. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um reine Instandhaltung der stiftungsangestellten Handwerker. Einsparpotential ist dabei nicht vorhanden, da hierbei lediglich kleinere auftretende Schäden behoben

werden. Energetisch ist diese Kostengruppe ebenfalls nicht einzuordnen, da alle Modernisierungsmaßnahmen öffentlich ausgeschrieben werden müssen.

Für die Kostengruppe "Diverse" gilt Ähnliches. Da es sich zu einem erheblichen Teil um Wartungs- und Reparaturarbeiten an technischen Anlagen handelt, sind hierbei absehbar wahrscheinlich keine Kosten vermeidbar. Trotzdem wird zur Verbesserung der Transparenz empfohlen, diese Kategorie zukünftig nur in Ausnahmefällen zu nutzen!

Instandhaltungsstrategie

Da sich hinter vielen Kosten bereits ein Umbau mit gleichzeitig energetischer Modernisierung verbirgt, sind die Kosten nicht als reine Instandhaltungskosten zu verstehen. Wird der Anteil der Instandhaltung in die Umsetzung der einzelnen Gebäudekonzepte übertragen, ergeben sich erheblich bessere Randbedingungen für die wirtschaftliche Umsetzung von Instandhaltungsmodernisierungen. Errechnete wirtschaftliche Amortisationszeiten würden sich deutlich verkürzen.

Die bislang verfolgte Instandhaltungsstrategie ist durch ein stark reaktives Verhalten geprägt. So wird in Neuerkerode im Regelfall erst dann saniert, wenn auftretende Schäden eine Instandhaltungsnotwendigkeit erzwingen. In den meisten Fällen beinhaltet dabei die erfolgte Instandhaltung auch eine Modernisierung, so dass man bei dem errechneten Kostenkennwert nicht von einem reinen Instandhaltungskostenkennwert ausgehen kann. Grundsätzlich soll die Instandhaltung des Dorfes und seiner Gebäude von den bei der Stiftung angestellten Handwerkern durchgeführt werden, doch müssen im Falle der Sanierung einer ganzen Gebäudekomponente z. B. Dach oder Fassade sämtliche Maßnahmen öffentlich vergeben werden. Modernisierung und Instandhaltung sind allein anhand der untersuchten Kosten kaum mehr voneinander zu trennen.

Dabei liegt das Hauptaugenmerk bei den größeren Gebäuden der Stiftung, bzw. bei den Gebäuden, die das Kerngeschäft der Stiftung (betreutes Wohnen, Pflege, Beschäftigung der Bewohner) bilden. Bei den anderen Gebäuden wird fast nie etwas und wenn nur das Nötigste gemacht. Dafür werden bei den wichtigsten Gebäuden, mit deren Funktion ein Großteil der Erlöse erzielt, häufig Maßnahmen im Innenraum zur Anpassung an geänderte Nutzungsverhältnisse durchgeführt.

Dabei ist zu bemerken, dass aufgrund des zu kleinen Jahresetats nur Teilabschnitte saniert werden; meist nur in der Art, dass Restarbeiten an einer Gebäudekomponente erfolgen. Dabei sind sämtliche Maßnahmen meist sehr knapp bemessen, um möglichst wenig Kosten zu verursachen. Dabei steht die Funktion und nicht der energetische Standard einer jeweiligen Gebäudeeinheit im Vordergrund. Bestes Beispiel ist dabei die "Schule", wobei erhebliche Maßnahmen zur provisorischen Unterbringung der Bewohner, deren eigentliche Wohnungen (Gebäude "Elm") derzeit in der Umbauphase sind, realisiert wurden. Da die Stiftung weitgehend "ausgebucht" ist und es kaum Ausweichmöglichkeiten gibt, blieb den Verantwortlichen nichts anderes übrig, als diese aufwendige Übergangslösung umzusetzen.

Diese Vorgehensweise erscheint etwas "kurzsichtig", weil dadurch, dass oft nur Teilbereiche saniert werden, diese in der Summe weitaus teurer sind, als eine gemeinsame, große und kurzfristig angelegte Maßnahme. Laut den Aussagen der Verantwortlichen der stiftungsinternen Bauabteilung ist dieses jedoch aufgrund der zu geringen finanziellen Mittel bislang nicht möglich gewesen. Somit erzeugt diese Art der zu geringen Budgetierung ein Kostenbewusstsein, dass minimalistisch im Hinblick auf ganzheitliche Sanierung und fast ausschließlich auf Sicherstellung der Funktion eines Gebäudes und damit auch einer sicheren Einnahmequelle aus ist, was natürlich aufgrund der Notwendigkeiten leicht verständlich ist.

Für die Zukunft wird es unumgänglich sein, mit einem größeren Etat bzw. mit finanziellen Förderungen nach einem ausgearbeiteten Gesamtinstandhaltungs- und Sanierungsplan

sämtliche Gebäuden eine nach der anderen, gemäß einer jeweiligen Priorität zu modernisieren, um die eingangs erläuterten, selbst gesteckten Ziele bis 2015 zu erreichen. Dabei gilt es mehr Konsequenz bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen zu beweisen.

Einzelkennwerte für die Modernisierung

Aus den Einzelbauprojekten der Stiftung der letzten Jahre konnten Kennwerte für die Modernisierung und Instandhaltung abgeleitet werden. Für die Dächer ergab sich:

- für die Steildachmodernisierung **160 €/m²**
- für die Flachdachmodernisierung **140...170 €/m²**
- für die Instandhaltung **110 ... 180 €/m²** (10 bis 300 €/m²)

Der Dämmkostenanteil der untersuchten Flach- und Steildachsaniierungen in Neuerkerode liegt bei Dächern bei etwa 9 ... 12 %. Insbesondere bei Flachdächern sind die reinen Instandhaltungskosten so hoch, dass der Verzicht auf eine Dämmung im Zuge einer Instandhaltung nicht tragbar ist.

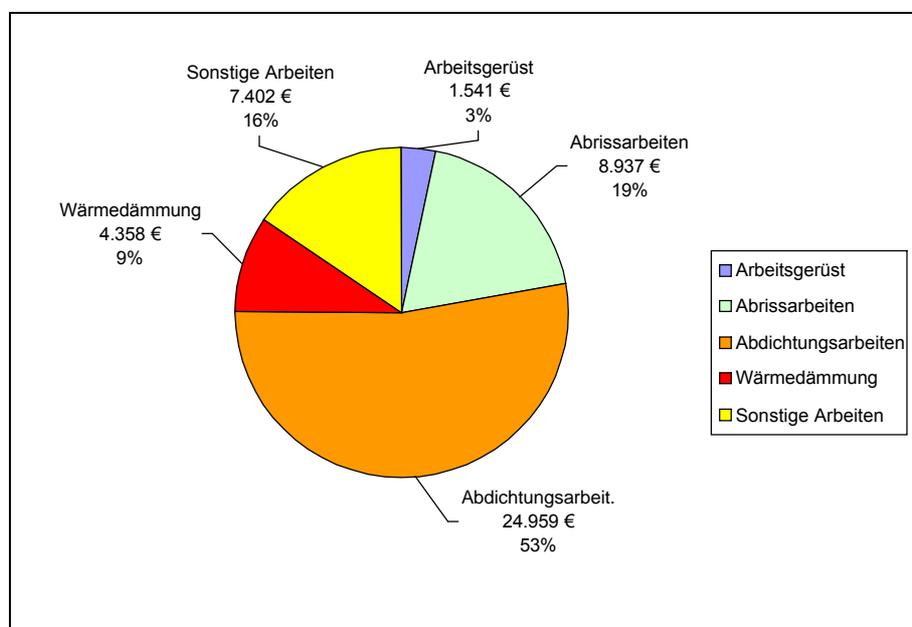


Diagramm 1 Beispiel Gesamtdachmodernisierung Kindergarten

Für die Fenster wurden im Austausch **178 €/m²** (Zweischeiben-Isolierverglasung) bis **371 €/m²** (Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung) aus Projektdaten ermittelt. Demgegenüber kostete die Fensterinstandhaltung **42 €/m²**. Die Fensterkosten liegen im üblichen Bereich.

Für Innenwände ergeben sich Kosten von **40 ... 102 €/m²**, was jedoch energetisch noch nicht zu einer Verbesserung führt.

Bei der Außenwandsanierung mit und ohne Dämmung wurden folgende Kennwerte aus den früheren Projekten erarbeitet:

- Instandhaltung ohne Dämmung: **16 ... 83 €/m²**
- Außenwanddämmung: **60 ... 65 €/m²**

Der Dämmanteil liegt bei 29 ... 31 %, weshalb auch hier die Instandhaltung auf jeden Fall mit einer Dämmung verbunden werden muss.

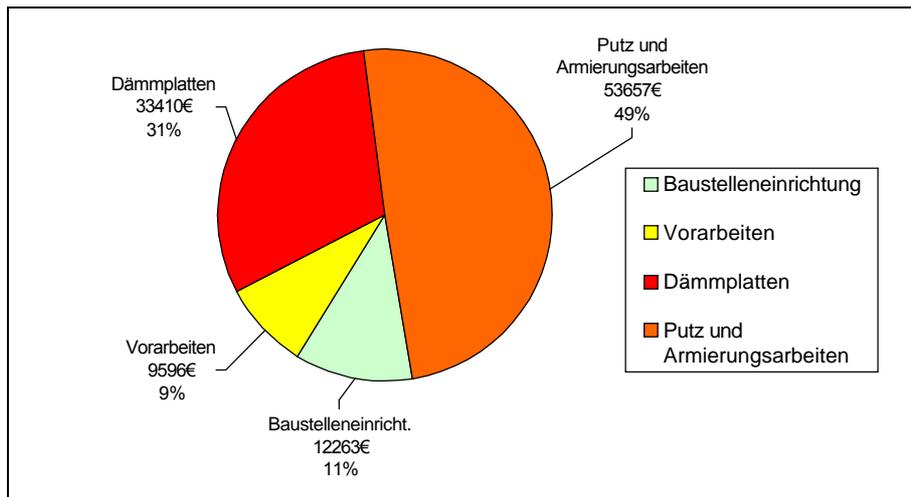


Diagramm 2 Beispiel Außendämmung Zoar

Rohrleitungsdämmkosten liegen je nach Durchmesser zwischen **6 €/m** und **11 €/m**. Dieser Wert umfasst bereits die Lohnkosten! Er liegt etwa bei einem Drittel der in der Literatur zu findenden Werte. Daher ist bei solchen Preisen eine Dämmung unbedingt empfohlen.

2 Definitionen und Grunddaten

Im folgenden Abschnitt soll der Begriff Instandhaltung als Baustein des übergeordneten Sachgebietes Facility Management genauer erläutert werden, da durch die einschlägigen Normen und Richtlinien keine teilweise einheitliche Definition und Abgrenzung gegeben ist.

"DIN 31051 (06.03) und DIN EN 13306 (09.01) definieren Instandhaltung als "Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann". An dieser Stelle ist es notwendig, den Begriff der Betrachtungseinheit näher zu erläutern. Als Betrachtungseinheit bezeichnet man einzelne Instandhaltungsobjekte, für die eigene Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden können, als Teilgruppen des gesamten Gebäudekomplexes.

Darüber hinaus wird der Oberbegriff Instandhaltung in vier Teilbereiche aufgegliedert. Es handelt sich um Inspektion, Wartung, Instandsetzung und Verbesserung, wobei der zuletzt genannte Teilbereich erst in der Neuauflage der DIN 31051 (06.03) gegenüber der alten Fassung DIN 31051 (01.85) hinzugefügt wurde (Abbildung 2). Verbesserung bedeutet dabei eine Steigerung der Funktionssicherheit einer jeweiligen Komponente bei Beibehaltung der ursprünglichen Funktion.

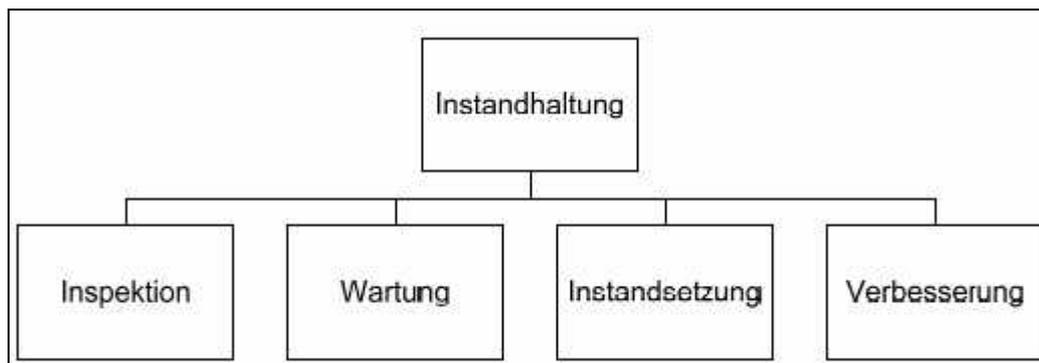


Abbildung 2: Unterteilung der Instandhaltung nach DIN 31051 (06.03)

Anders als bei der Definition der DIN wird in der HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) die Instandsetzung der Instandhaltung nicht untergeordnet sondern getrennt betrachtet. Laut HOAI sind Instandhaltungen "[...] Maßnahmen zur Erhaltung des Soll-Zustandes eines Objektes" und Instandsetzungen "[...] Maßnahmen zur Wiederherstellung des zum bestimmungsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustandes (Soll-Zustandes) eines Objekts [...]"

Der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau (VDMA) gibt mit dem Einheitsblatt VDMA 24186-0 (09.02) ebenso wie der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) mit der Richtlinie VDI 2895 (12.96) einen Verweis auf die alte DIN 31051 (01.85), in der ausschließlich Inspektion, Wartung und Instandsetzung enthalten sind.

Eine Zuordnung der Kosten im Bereich Instandhaltung liefern die DIN 18960 (08.99) sowie die DIN 276-1 (11.06). In diesen Normen ist die Grundmaßnahme der Verbesserung nicht enthalten. Dies macht eine eindeutige Kostenzuordnung für diesen zunehmend wichtiger werdenden Bereich der Instandhaltung nach neuer DIN 31051 (06.03) nicht möglich.

Grundsätzlich ist deshalb zu fragen, aus welchen Gründen eine Unterscheidung in Werterhaltung (Instandsetzung, Sanierung) und Wertverbesserung (Modernisierung) überhaupt noch erforderlich ist.

Der Deutsche Verband für Facility Management (GEFMA) orientiert sich mit den Richtlinien GEFMA 108 (08.01) und GEFMA 122 (12.96) an der DIN 31051 (06.03). Der Schwerpunkt dieser Richtlinien liegt bei technischen Anlagen, leider ohne Berücksichtigung baulicher

Maßnahmen. In diesen Richtlinien wird zwischen großer bzw. kleiner Instandsetzung unterschieden.

Da die Instandhaltung bei der ev. Stiftung Neuerkerode wesentlich auch Modernisierungsmaßnahmen einschließt, soll der Begriff der Modernisierung ebenfalls kurz definiert werden. Eine Modernisierung nach DIN 32736 (08.00) umfasst "Leistungen zur Verbesserung des Ist-Zustandes von baulichen und technischen Anlagen mit dem Ziel, diese an den Stand der Technik anzupassen und die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen". Eine weitere Definition liefert die GEFMA 108. In dessen Sinne werden unter Modernisierungen "[...] Maßnahmen verstanden, die zu einer Verbesserung der Nutzungsqualität oder Senkung der Nutzungskosten führen".

2.1 Instandhaltung

Der Begriff Instandhaltung wird hier anhand der Norm DIN EN 31051 erläutert. Instandhaltungen sind "Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mittel eines Systems". Die originäre Instandhaltung ohne Wertverbesserung umfasst folgende 3 Maßnahmen:

Maßnahme	Definition
Wartung	Bewahrung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems.
Inspektion	Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems.
Instandsetzung	Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems.

Tabelle 1 Darstellung der Maßnahmen

Die Wartung soll sicherstellen, dass sich die Gebäudetechnik im Normalzustand befindet, ihrem Sollzustand. Unter einer Inspektion versteht man die Beurteilung des momentanen Zustandes der Gebäudetechnik, ihrem Ist-Zustand, und leitet ggf. alle notwendigen Maßnahmen zu einer Wiederherstellung des Normalzustandes ein. In der Instandsetzung werden alle eingeleiteten Maßnahmen umgesetzt.

2.2 Modernisierung

Die Modernisierung ist eine Instandsetzung und zugleich eine Verbesserung der Gebäudetechnik, die den Gebäudewert erhöht. Man unterscheidet zwischen einer energetischen und ästhetischen Modernisierung.

Die energetische Modernisierung ergibt sich z. B. durch eine Verbesserung der thermischen Hülle des Gebäudes (Dämmung), die eine Senkung des Heizenergiebedarfs bewirkt. Die ästhetische Modernisierung ist z. B. eine Verbesserung einzelner Einrichtungen, wie z.B. ein neues Bad, das den Wohnkomfort steigert.

In diesem Teilprojekt werden primär energetische Modernisierungen betrachtet. Die ausgewerteten Rechnungen aus der Finanzbuchhaltung, die eine reine Modernisierung enthalten, werden auf ihre Detailkosten untersucht und in Hauptleistungen in Tabellen kategorisiert. Das dient der Übersichtlichkeit und vereinfacht die Zusammenstellung der Kosten. Modernisierungskosten werden in Ringdiagrammen dargestellt, welche die Kostenanteile zeigen.

Bereits an dieser Stelle ist herauszustellen, dass die aus Steuer-, Miet-, Bilanz-, Förder- oder sonstigen –Rechtsgründen erforderliche Trennung in Instandhaltungs- und in Modernisierungskosten einen erhöhten bürokratischen Aufwand erfordert, der aus Sicht der Autoren nicht mehr zu rechtfertigen ist. Auch dieser Aufwand soll in dem beantragten Nachfolgeprojekt erfasst und quantifiziert werden, um daraus u. a. zukünftige Handlungsempfehlungen zum Bürokratieabbau für die Politik abzuleiten.

3 Investitions- und Instandhaltungskosten

Dieser Teilabschnitt gibt einen Überblick über die Gesamtkosten für Investitionen incl. Instandhaltung der Gebäude der Stiftung. Es werden Kostenkennwerte der letzten 5 Jahre ausgewertet. In einem ersten Schritt werden die Kosten nach Kostengruppen näher analysiert, in einem zweiten Schritt einzelne Gebäude mit hohen Kosten vorgestellt.

3.1 Gebäudebestand

Nachfolgende Tabelle zeigt sämtliche in diesem Teilprojekt untersuchten Gebäude mit ihrem Baujahr und ihrer Nutzungsfläche, absteigend nach der Größe der Fläche sortiert, eingeteilt in Kategorien nach Nutzungsart.

A	Pflege	Baujahr	Fläche, in m²
29	Lindenplatz/Sundern	1980/1982	4243
50	Weidenweg	1993	2498
36	Ohe	1977	1665
4	Asse	1976	1246
1+32	Männerhaus	1871	1151
12	Elm	1971	1096
33+34	Mühlenhof	1954	881
2	Altes Schulhaus	1873	673
48	Wabeweg 3/3a	1951	644
16	Gartenweg 10	1992	496
53	Wohnhaus 2	1904	472
5	Bethanien	1881	191
11	Elm/Schuhmacherei	1873	89
		Gesamtfläche	15345
B	Pflege und Arbeiten		
13	Emmaus	1901	3272
55	Zoar	1911	2987
39	Sarona	1902	2823
42	Sonnenschein	1928	2280
6	Bethesda	1895	1140
47	Wabehaus	1934	955
		Gesamtfläche	13457
C	Wohnen/Büro/Arbeiten		
15+31+44	Frauenhaus	1875	3834
27	Krankenhaus	1965	3011
40	Schule	1962	2884
7+14+18	Gärtnerei	1949	1278
24	Kindergarten	1975	222
		Gesamtfläche	11229
D	Wohnen		
20	Kaiserwald	1972	1539
52	Wohnhaus 1	1900	685
38	Direktorenhaus	1939	294
		Gesamtfläche	2518

E	Werkstätten		
30	Lindenweg/Gartenweg	1984/1985	899
54	Zentrallager	1911	378
45	Tischlerei/Schlosserei	1891	243
35	Nähzentrum	1998	200
		Gesamtfläche	1720
F	Büro/Büroähnliche		
46	Verwaltung	1874	775
19	Handwerkerhaus	1889	471
43	Therapiehaus	1985	352
37	Okalhaus	1988	124
		Gesamtfläche	1722
G	Läden		
10	Dorfkrug/Laden	1954	399
25	Kiosk	1930	46
		Gesamtfläche	445
Z	Sonstige		
3+49	Wäscherei	1910	1216
28	Küche/Lebensmittellager	1957	1107
41	Schwimmbad/Turnhalle	1962	538
26	Kirche	1877	400
23	Kesselhaus	1974	359
56	Garagen	1986	301
22	Kegelbahn	1972	123
		Gesamtfläche	4044
		Fläche total	50480

Tabelle 2: Gebäudebestand

Die Nummerierung am linken Rand der Tabelle entspricht dem System im Gesamtprojekt "Neuerkerode 2015". Sie dient der besseren Zuordnung für projektvertraute Leser und zeigen außerdem, dass nicht alle Gebäude von Neuerkerode zur Analyse zur Verfügung stehen bzw. die Kosten einzelner Gebäude/-teile aufgrund einer gemeinsamen Kostenabwicklung zusammengefasst werden.

Insgesamt beläuft sich die Analyse auf knapp über 50.000 m² Nutzfläche, wobei annähernd die Hälfte der Gebäude über mehr als 1000 m² Nutzungsfläche verfügen. Im Durchschnitt ergeben sich mit der Gesamtfläche und den 44 erfassten Immobilien fast 1150 m² Bezugsfläche pro Gebäudeeinheit.

Der größte Anteil der gesamten Nutzfläche ist erwartungsgemäß in den Kategorien "Pflege" und "Pflege und Arbeiten" zu finden. Beide Nutzungsarten bilden das Kerngeschäft der Ev. Stiftung in Neuerkerode. Außerdem ist der Tabelle zu entnehmen, dass viele verschiedene Baualtersklassen vertreten sind, von Gebäuden aus dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts bis hin zu Gebäuden mit Errichtungszeitraum Ende der 1990er Jahre.

Vorgehensweise bei der Auswertung

Für die in der vorangegangenen Tabelle (Tabelle 2: Gebäudebestand) aufgeführten Gebäudekomplexe werden die Gesamtkosten eines jeweiligen Geschäftsjahres ermittelt. Das gilt für den gesamten Betrachtungszeitraum von fünf Geschäftsjahren.

Wegen einer nicht immer möglichen eindeutigen Zuordnung sind bei manchen Gebäudena-
men mehrere Nummern aufgeführt. Die Tabelle zeigt beispielhaft die Kostenaufteilung der
Instandhaltung in Neuerkerode.

	A	B	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
10	Instandhaltung Projekt/Gewerk		757.246	273.523	32.322	869.062	279.610	49.970	26.424	8.512	281.432	220.617	334.548	992.244	794.015	8.578.801
11	Betrag															
12			410	420	430	440	450	460	470	510	520	530	540	800	Diverse	Gesamt
13	Projekt	Kurzbez Projekt_2	Ab-/Wasseranl	Wärmeerzeug	Lüftungsanlag	Elektroinstall	Telekomm.ar	Aufzugsanlag	Küchen-/Bad	Gelände/Fläch	Vege./Straßen	Flampen/Trep	Wärmeversof	ILV Handwerker		
14	10020101	Aussenanlagen	1096			3.424	27.904	712		2.383	28.080	5.175	48.300	5.386	153.548	283.024
15			3.541			1.330	3.785			1.294	10.076	8.783	87.466	1.054	7.853	126.061
16			331	1.084		592	19					14.721	47.966	1.463	5.234	71.470
17						1.305	367			4.424	129.659	32.504	59.049	3.295	2.218	232.876
18						603				412	76.131	39.471	78.667	9.976	11.073	216.332
19	10020125	Krankenhaus	498			6.448	2.874	930						3.904	67	85.477
20			1.934	144		14.175	995	946						8.268	1.156	104.462
21			1.567		381	4.680	619	455						10.593	412	41.006
22			61.291	166		66.626	9.560	783						41.335	450	270.320
23			2.836			6.361	1.388	2.033						6.658	4.312	53.275
24	10020161	Zoar	5.076	527	38	6.655	988	3.660	58				4.325	6.902	54.482	105.660
25			1.521	446		7.651	3.458	156						7.083	113	64.317
26			1.428		115	9.933	1.662							15.473	574	45.414
27			2.861			7.143	788	844						10.749		236.475
28			728			27.293	4.016	160				3.616		6.979	445	49.489
29	10020110	Emmaus	2.462	117	67	61.154	5.428	122						6.102	684	138.528
30			32.577	2.369	301	19.272	5.124	1.347	88					10.522	11.136	132.362
31			6.768	964	817	11.075	327	280						26.534		86.500
32			132		192	4.030	497	1.202	232					3.877	7.559	33.608
33			159		59	12.457	815	530						10.232	161	51.265
34	10020140	Sonnenschein	1.557		77	8.577	2.235	3.649						3.116	1.355	124.476
35			1.878	7.905	182	1.940	1.631	1.985						3.339		26.620
36			301	189	58	3.781	1.403	2.147						6.072	235	26.007
37			3.942	2.951		3.397	1.093	995						7.997	394	198.927
38			4.903			7.013	11.563	894						9.449	1.000	53.639
39	10021100	Proj.Übergr.Instandh.V				29	16.371							620	60.777	77.797
40						319	6.568							1.446	23.157	183.423
41					518	53	5.778							884	35.288	46.512
42						38	463							12.553	37.146	50.713
43			3.468	14.403			675							13.472	27.570	60.119
44	10020103	Asse	818			13.753	1.208							2.584		301.929
45			458	38		4.260	292							5.431		16.602
46						14.676	115							7.015		36.000
47			169			1.713	96							4.748		8.602
48			9.266			6.460	709							5.207	734	32.493

Tabelle 3: Excel-Unterlagen 1

Zum besseren Verständnis wird in der folgenden Tabelle (Tabelle 4: Excel-Unterlagen 2) das
Beispiel des Gebäudes "Asse" aufgegriffen. Es wird für die Buchhaltung mit einer Projekt-
nummer versehen. Diese Projektnummer stellt quasi ein Konto dar, auf das sämtliche Aus-
gaben verbucht werden.

Projekt_2	10020103		Asse					
Umsatz von Betr		Jahr						
Gewerk_2	Kurzbez Gewerk_2	2003	2004	2005	2006	2007	Gesamtergebnis	
320	Bodenbeläge		1.541,42	463,74		3.903,85	5.909,01	
330	Außenwände,-türen,-fenster	441,44	88,97			2.100,40	2.630,81	
340	Innenwände,-türen,-fenster	4.019,53	3.542,89	3.630,12	1.545,58	4.112,71	16.850,83	
350	Deckenkonstruktion,-beläge	3.607,60					3.607,60	
360	Dachkonstruktion,-beläge,-	275.496,52	106,33		330,87		275.933,72	
400	Legionellen Armaturen u. a.		842,80	10.099,79			10.942,59	
410	Ab-/Wasseranlagen	818,19	458,38		169,13	9.265,77	10.711,47	
420	Wärmeerzeugungsanlagen,-verteilernetze		38,34				38,34	
440	Elektroinstallation, Beleucht	13.753,19	4.260,13	14.676,05	1.712,72	6.459,71	40.861,80	
450	Telekomm.anlagen, Signala	1.208,31	291,85	115,25	95,85	708,79	2.420,05	
800	ILV Handwerker	2.584,29	5.430,69	7.015,22	4.747,92	5.207,04	24.985,16	
Diverse	Diverse					734,27	734,27	
Gesamtergebnis		301.929,07	16.601,80	36.000,17	8.602,07	32.492,54	395.625,65	

Tabelle 4: Excel-Unterlagen 2

Die Budgetierung erfolgt bisher nicht nach einer genauen Planung, sondern sämtliche Kosten, die auf die entsprechenden Projektnummern gebucht werden, werden aus einem großen "Topf", dem Gesamtetat bezahlt.

Die nächste Abbildung ist ein Auszug aus der Datenbank, die für das Gesamtprojekt angelegt wurde. Sie zeigt, dass zu dem Beispiel "Männerhaus" auch die "Alte Schneiderei" (gelb unterlegte Felder) hinzugezogen werden muss, da die "Alte Schneiderei" in den Unterlagen der Finanzbuchhaltung nicht auftaucht. Außerdem ist hier auch die Einteilung in die Nutzungsart aufgeführt.

Gebäudeschlüssel	Lage im Gela	Anzahl	Wol	Pfl	Wer	Lag	Küc	Läd	Bür	Kinc	Sch	Reli	Wät	Krai	Lan	Baujahr	Versorgung	Hinweise Zähler
01 AlteSchneiderei	endlage	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1872	Nahwärme	Mitteltrakt
02 Altes Schulhaus	frei	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1873	Nahwärme	
03 AlteWascherei	mittellage	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1910	Nahwärme	Mitteltrakt
04 Asse	frei	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1976	Nahwärme	
05 Bethanien	frei	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1881	Nahwärme	zusammen mit Wohnr
06 Bethesda	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1895	Nahwärme	
07 BlumenladenGewächshaus	endlage	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1960er 1970er	Nahwärme		
08 BücherGärtnerreihalle	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2002	ohne	ohne
09 Bücherladen	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1998	Strom	Elektro
10 DorfkrugLaden	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1954	Nahwärme	
11 Elim	endlage	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1873	Nahwärme	Mitteltrakt
12 Elim	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1971 2008	Nahwärme	
13 Emmaus	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1901	Nahwärme	
14 Foliengewächshäuser	frei	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1987	Nahwärme										
15 Frauenhaus	mittellage	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1875	Nahwärme	Mitteltrakt
16 GartenwegZehn	frei	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1992	Nahwärme	
17 Gärtnerreiconainer	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2002	Nahwärme					
18 Gärtnerreihwohnhaus	endlage	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1949	Nahwärme		
19 Handwerkerhaus	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1889	Nahwärme					
20 Kaiserwald	frei	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1970 1972	Nahwärme	4 Leiter ab Station
21 Kapelle	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1960	Strom	Elektro							
22 Kegelbahn	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1972	Nahwärme									
23 Kesselhaus	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1974	ohne	ohne
24 Kindergarten	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1975	Nahwärme						
25 Kiosk	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1930er 1974	Nahwärme	Mitteltrakt
26 Kirche	mittellage	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1877	Nahwärme	Mitteltrakt							
27 Krankenhaus	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1908 1965 1985	Nahwärme	
28 KücheLebensmittelladen	mittellage	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1957 1978	Nahwärme	Mitteltrakt
29 LindenplatzSundern	frei	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1980 1982	Nahwärme	
30 LindenwegGartenweg	frei	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1984 1985	Nahwärme	
31 Madchenhorst	mittellage	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1934 1954	Nahwärme	Mitteltrakt
32 Männerhaus	mittellage	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1871	Nahwärme	Mitteltrakt
33 MühlenhofTGF	endlage	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1980 1984	Nahwärme	

Abbildung 3: Access Datenbank

Bei den Gebäuden, bei denen zwei oder mehr Nummern stehen (siehe Tabelle 2: Gebäudebestand), ist jede Nummer als ein Teilbereich eines größeren Gebäudekomplexes zu betrachten. Durch ihre Zusammengehörigkeit in der Funktion und Lage (siehe Lageplan mit Nummerierungen im Bericht 04 "Gebäude") haben sie bei der Kostenabwicklung eine gemeinsame Projektnummer erhalten.

3.2 Gesamtkostenüberblick

Im Folgenden werden die Kosten der Gebäudeeinheiten für alle fünf betrachteten Geschäftsjahre aufgelistet:

		€ in 2003	€ in 2004	€ in 2005	€ in 2006	€ in 2007	€ Summe
	1) bis 1900						
2	Altes Schulhaus	20.746	13.886	4.631	5.192	42.872	87.327
5	Bethanien	1.704	2.340	4.493	3.339	473	12.349
6	Bethesda	11.148	3.277	9.111	205.257	5.798	234.591
11	Elim/Schuhmacherei	348	384	180	24	119	1.055
15+31+44	Frauenhaus	93.350	57.452	50.957	25.728	132.781	360.268
19	Handwerkerhaus	7.321	2.121	1.910	735	6.102	18.189
26	Kirche	1.638	100.119	3.586	3.004	320	108.667
1+32	Männerhaus	35.931	2.054	2.207	6.622	125.984	172.798
45	Tischlerei/Schlosserei	1.601	183	521	2.505	953	5.763
46	Verwaltung	13.202	42.016	15.667	33.522	13.995	118.402
	Gesamt	186.989	223.832	93.263	285.928	329.397	1.119.409
	2) 1901 bis 1945						
3+49	Wäscherei	26.486	6.985	16.986	12.214	8.190	70.861
13	Emmaus	138.526	132.362	86.500	33.608	51.265	442.261
25	Kiosk	1.431	80	434	503	701	3.149
38	Direktorenhaus	2.145	226	36.775	415	2.703	42.264
39	Sarona	52.192	22.762	36.332	151.022	107.882	370.190
42	Sonnenschein	124.476	26.620	26.007	268.786	53.641	499.530
47	Wabehaus	12.903	5.881	13.849	93.979	8.968	135.580
52	Wohnhaus 1	1.022	267	5.879	744	5.871	13.783
53	Wohnhaus 2	1.808	492	93	2.716	402	5.511
54	Zentrallager	345	3.519	320	1.398	1.190	6.772
55	Zoar	105.660	64.317	45.414	236.475	49.489	501.355
	Gesamt	466.994	263.511	268.589	801.860	290.302	2.091.256
	3) 1946 bis 1968						
10	Dorfkrug/Laden	2.428	25.863	185	1.694	4.408	34.578
7+14+18	Gärtnerei	9.121	3.250	7.763	1.560	6.329	28.023
27	Krankenhaus	55.477	104.462	41.006	270.320	53.275	524.540
33+34	Mühlenhof	13.945	3.751	5.417	36.452	10.009	69.574
40	Schule	34.081	13.918	160.158	21.317	117.785	347.259
41	Schwimmbad/Turnhalle	3.194	10.414	12.774	60.016	33.658	120.056
48	Wabeweg 3/3a	29.109	12.181	6.490	4.922	7.214	59.916
	Gesamt	147.355	173.839	233.793	396.281	232.678	1.183.946
	4) 1969 bis 1977						
4	Asse	301.929	16.602	36.000	8.602	32.493	395.626
12	Elm	29.124	8.560	22.254	4.874	4.892	69.704
20	Kaiserwald	23.596	6.985	35.763	72.160	45.332	183.836
22	Kegelbahn	1.243	123	132	421	699	2.618
23	Kesselhaus	2.102	1.758	14.919	7.167	2.450	28.396
24	Kindergarten	2.000	2.482	1.951	61.390	1.367	69.190
28	Küche/Lebensmittellager	15.765	17.985	11.629	57.507	25.410	128.296
36	Ohe	18.782	19.001	22.519	167.418	45.349	273.069
	Gesamt	394.541	73.496	145.167	379.539	157.992	1.150.735

5) 1978 bis 1994							
56	Garagen	710	370	1.150	217	1.874	4.321
16	Gartenweg 10	1.528	6.849	913	4.943	3.092	17.325
29	Lindenplatz/Sundern	56.013	76.403	134.525	56.461	142.053	465.455
30	Lindenweg/Gartenweg	2.852	678	284	0	666	4.480
37	Okalhaus	15.260	2.341	3	327	45	17.976
43	Therapiehaus	2.929	224	431	563	2.940	7.087
50	Weidenweg	38.745	10.540	36.714	68.627	27.770	182.396
	Gesamt	118.037	97.405	174.020	131.138	178.440	699.040
6) 1995 bis heute							
35	Nähzentrum	1.181	774	877	1.927	2.632	7.391
	Gesamt	1.181	774	877	1.927	2.632	7.391
	Jahresgesamtkosten	1.315.097	832.857	915.709	1.996.673	1.191.441	6.251.777

Tabelle 5: Jahresgesamtkosten je Gebäudeeinheit

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, sind die Gebäude in Baualtersklassen sortiert. Diese ergeben sich aus Zeiträumen, in denen bestimmte Bauordnungen bzw. Wärmeschutzverordnungen existierten. So gab es vor dem zweiten Weltkrieg noch keine konkreten Vorgaben und erst in den 50`er Jahren wurde die DIN 4108 eingeführt. 1977 wurde nach der 1. Ölkrise 1973 die erste Fassung der Wärmeschutzverordnung verabschiedet. Die Einteilung in Baualtersklassen ist damit begründbar, dass Gebäude einer Altersklasse über einen energetisch vergleichbaren Standard der Bausubstanz verfügen.

In der Aufstellung sind nur Instandhaltungskosten enthalten, die direkt Nutzungsflächen zugeordnet werden können. Daraus ergeben sich jährlich etwa 1,25 Mio. € Gesamtkosten für Instandhaltung der in Tabelle 2: Gebäudebestand) enthaltenen Gebäude. Hinzu kommen Kosten aus:

- -Projektübergreifende Instandhaltung.
- -Technische Anlagen: nicht Budget Bau
- -Außenanlagen
- -Umweltprojekt mit den Aufwendungen für:
 - Wärmemengenzähler
 - Elektrozähler
 - Wasserzähler

	€ in 2003	€ in 2004	€ in 2005	€ in 2006	€ in 2007	Gesamtkosten in €
Proj. übergr. Instandh.	77.797	183.423	46.512	50.713	60.119	418.564
T.A. u.a. nicht Budget Bau	68.804	55.022	40.477	48.096	68.931	281.330
Außenanlagen	283.024	126.061	71.470	232.876	216.332	929.763
Umweltprojekt				13.222	131.101	144.323
Gesamt	429.625	364.506	158.459	344.907	476.483	1.773.980
Jahreskosten Gebäudebezogen	1.315.097	832.857	915.709	1.996.673	1.191.441	6.251.777
Jahreskosten Übergreifend	429.625	364.506	158.459	344.907	476.483	1.773.980
Summe total	1.744.722	1.197.363	1.074.168	2.341.580	1.667.924	8.025.757

Tabelle 6: Gesamtkostenüberblick mit Sonderposten

Somit ergibt sich nach Tabelle 6 ein Durchschnittswert von jährlich etwa 1,605 Mio. €/a.

Die ersten beiden Sonderposten sind noch aufzuschlüsseln, um zu klären, unter welchen Positionen diese zugeordnet werden. Da Kosten für Außenanlagen nicht direkt den Gebäuden zugeordnet werden können, werden sie im weiteren Verlauf gesondert betrachtet. Die Ausgaben für das Umweltprojekt sind ebenfalls gesondert zu betrachten.

Zusammenstellung der Instandhaltungskosten

Die Instandhaltungskosten beinhalten nach DIN 276 die Kostengruppen:

- 100 Grundstück
- 200 Herrichten und Erschließen
- 300 Bauwerk – Baukonstruktionen
- 400 Bauwerk – Technische Anlagen
- 500 Außenanlagen
- 600 Ausstattung (und Kunstwerke)
- 700 Baunebenkosten

Diese sieben Kostengruppen bilden jeweils die Zusammenfassung weiterer Kostenuntergruppen. In diesem Teilprojekt werden folgende Kostengruppen herangezogen:

- 320 Bodenbeläge
- 330 Außenwände, -türen, -fenster, -bekleidungen
- 340 Innenwände, -türen, -fenster, -bekleidungen
- 350 Deckenkonstruktion, -beläge
- 360 Dachkonstruktion, -beläge, -bekleidungen

- 400 Legionellenschutz, Armaturen u. a.
- 410 Wasser- und Abwasseranlagen
- 420 Wärmeerzeugungsanlagen und Verteilnetze
- 430 Lüftungsanlagen
- 440 Elektroinstallation, Beleuchtungsanlagen
- 450 Telekommunikations-, Signal- und Alarmanlagen
- 460 Aufzugsanlagen
- 470 Küchen- und Badtechnische Anlagen

- 510 Geländeflächen
- 520 Straßen und Wege
- 530 Rampen, Treppen, Tribünen
- 540 Wärmeversorgungs-, Wasser- und Abwasseranlagen

- 800 ILV Handwerker
- Diverse Kosten

Demnach gestaltet sich die Kostenermittlung recht übersichtlich. Die Kostengruppe 540 beinhaltet Maßnahmen außerhalb eines Gebäudes und demnach meistens im Erdreich. Die Kostengruppen 800 und Diverse Kosten sind in der DIN 276 nicht enthalten, jedoch im Rechnungswesen der Stiftung eingeführt worden.

Um die spezifischen Instandhaltungskosten als Kostenkennwert in €/m²·a ermitteln zu können, werden die Gesamtkosten pro Jahr eines Gebäudekomplexes der Nutzungsfläche zugeordnet. Die folgende Tabelle zeigt sämtliche im Teilprojekt bearbeiteten Gebäude von Neuerkerode sortiert nach Baualtersklassen mit den dazugehörigen Kostenkennwerten in €/m²·a.

	über 100 €/m ² und Jahr
	über 50 €/m ² und Jahr
	über 30 €/m ² und Jahr
	über 20 €/m ² und Jahr

Tabelle 7: Lesehilfe für Tabelle 7

		€/m ² in 2003	€/m ² in 2004	€/m ² in 2005	€/m ² in 2006	€/m ² in 2007	Durchschnitt in €/m ² und Jahr
	1) bis 1900						
2	Altes Schulhaus	30,83	20,63	6,88	7,71	63,70	25,95
5	Bethanien	8,92	12,25	23,52	17,48	2,48	12,93
6	Bethesda	9,78	2,87	7,99	180,05	5,09	41,16
11	Elim/Schuhmacherei	3,91	4,31	2,02	0,27	1,34	2,37
15+31+44	Frauenhaus	24,35	14,98	13,29	6,71	34,63	18,79
19	Handwerkerhaus	15,54	4,50	4,06	1,56	12,96	7,72
26	Kirche	4,10	250,30	8,97	7,51	0,80	54,34
1+32	Männerhaus	31,22	1,78	1,92	5,75	109,46	30,03
45	Tischlerei/Schlosserei	6,59	0,75	2,14	10,31	3,92	4,74
46	Verwaltung	17,03	54,21	20,22	43,25	18,06	30,55
							24,97
	2) 1901 bis 1945						
3+49	Wäscherei	21,78	5,74	13,97	10,04	6,74	11,65
13	Emmaus	42,34	40,45	26,44	10,27	15,67	27,03
25	Kiosk	31,11	1,74	9,43	10,93	15,24	13,69
38	Direktorenhaus	7,30	0,77	125,09	1,41	9,19	28,75
39	Sarona	18,49	8,06	12,87	53,50	38,22	26,23
42	Sonnenschein	54,59	11,68	11,41	117,89	23,53	43,82
47	Wabehaus	13,51	6,16	14,50	98,41	9,39	28,39
52	Wohnhaus 1	1,49	0,39	8,58	1,09	8,57	4,02
53	Wohnhaus 2	3,83	1,04	0,20	5,75	0,85	2,33
54	Zentrallager	0,91	9,31	0,85	3,70	3,15	3,58
55	Zoar	35,37	21,53	15,20	79,17	16,57	33,57
							27,15
	3) 1946 bis 1968						
10	Dorfkrug/Laden	6,09	64,82	0,46	4,25	11,05	17,33
7+14+18	Gärtnerei	7,14	2,54	6,07	1,22	4,95	4,38
27	Krankenhaus	18,42	34,69	13,62	89,78	17,96	34,89
33+34	Mühlenhof	15,83	4,26	6,15	41,38	11,63	15,85
40	Schule	11,82	4,83	55,53	7,39	40,84	24,08
41	Schwimmbad/Turnhalle	5,94	19,36	23,74	111,55	62,56	44,63
48	Wabeweg 3/3a	45,20	18,91	10,08	7,64	11,20	18,61
							24,58
	4) 1969 bis 1977						
4	Asse	242,32	13,32	28,89	6,90	26,08	63,50
12	Elm	26,57	7,81	20,30	4,45	4,46	12,72
20	Kaiserwald	15,33	4,54	23,24	46,89	29,46	23,89
22	Kegelbahn	10,11	1,00	1,07	3,42	5,68	4,26
23	Kesselhaus	5,86	4,90	41,56	19,96	6,82	15,82
24	Kindergarten	9,00	11,18	8,79	276,53	6,16	62,33
28	Küche/Lebensmittellager	14,24	16,25	10,50	51,95	22,95	23,18
36	Ohe	11,28	11,41	13,52	100,55	27,24	32,80
							31,28
	5) 1978 bis 1994						
56	Garagen	2,36	1,23	3,82	0,72	6,23	2,87
16	Gartenweg 10	3,08	13,81	1,84	9,97	6,23	6,99
29	Lindenplatz/Sundern	13,20	18,01	31,71	13,31	33,48	21,94
30	Lindenweg/Gartenweg	3,17	0,75	0,32	0,00	0,74	1,00
37	Okalhaus	123,06	18,88	0,02	2,46	0,36	28,96
43	Therapiehaus	8,32	0,64	1,22	1,60	8,35	4,03
50	Weidenweg	15,51	4,22	14,70	27,47	11,12	14,60
							15,69
	6) 1995 bis heute						
35	Nähzentrum	5,91	3,87	4,39	9,64	13,16	7,93

Tabelle 8: Kostenkennwerte sämtlicher Gebäude

Tabelle 8 zeigt, dass sich Kostenkennwerte zwischen 1 und 277 €/m²·a ergeben. Dieser Wertebereich belegt sehr deutlich, wie unterschiedlich die Instandhaltungskosten im Lebenszyklus eines Gebäudes auftreten. Zur genaueren Analyse muss bei den farblich unterlegten Feldern eine nähere Betrachtung der Kostenursache erfolgen, um zwischen Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen differenzieren zu können.

Wie der Tabelle 8 weiterhin zu entnehmen ist, stehen zur Ausarbeitung des vorliegenden Teilprojekts sämtliche Angaben über die Kosten der Geschäftsjahre 2003 ... 2007 zur Verfügung. Somit bezieht sich das Gesamtergebnis auf Mittelwerte von fünf aufeinander folgenden Jahren. Die Werte in den fett umrandeten Kästchen sind Durchschnitte über 5 Jahre jeweils für die Gebäude einer Baualtersklasse.

Ein Grund für die vereinzelt sehr hohen Kostenkennwerte ist primär die Feuerwehstrategie als Instandhaltungsstrategie, nach der bei den meisten Gebäuden jahrelang nicht saniert wurde. Dadurch sind auf einmal hochinvestive Maßnahmen notwendig geworden.

Da in Neuerkerode bei den Baumaßnahmen wahrscheinlich meistens nach dieser Methode verfahren wurde, ist sicherlich eine Reihe von Gebäuden hinsichtlich dieser Problemstellung weiter zu untersuchen. Dabei ist u. a. wichtig, herauszufinden, inwiefern die Maßnahme energetisch zu bewerten ist oder ob lediglich ein Umbau aufgrund von z. B. geänderten Nutzungsanforderungen vollzogen wurde, der eine Modernisierung nicht mit einbezieht.

Aus diversen Quellen geht hervor, dass der durchschnittliche Instandhaltungs- Kostenkennwert bei ca. 15 ... 25 Jahre alten bzw. modernisierten Wohn- und Nichtwohngebäuden bei etwa 10 €/m²·a liegt. Demnach beziehen sich die Tabellen sicherlich nicht nur auf Instandhaltung, sondern auch auf Modernisierung, Umbau und Erweiterung, da sich im Durchschnitt ein Wert von **24,77€/m²·a** ergibt.

Dieser Wert ist nicht arithmetisch gemittelt, sondern als Kostenkennwert flächenspezifisch mit den Gesamtkosten geteilt durch die Gesamtbezugsfläche entstanden. Wird der Durchschnittswert arithmetisch ermittelt, ergibt sich ein Kostenkennwert von **21,31€/m²·a**, welcher jedoch den Einfluss von Gebäuden mit großer Nutzfläche gegenüber denen mit kleinerer Nutzfläche nicht genau widerspiegelt.

Wie Tabelle 9 und Tabelle 10 zu entnehmen ist, liegen durch diesen Einfluss der größeren gegenüber den kleineren Nutzungsf lächen die durchschnittlichen Kostenkennwerte bei der arithmetischen Ermittlung fast durchweg mehr als 3€/m²·a unterhalb der Kostenkennwerte der flächenspezifischen Ermittlung.

Jahresdurchschnitte arithmetisch gemittelt:				
€/m ² in 2003	€/m ² in 2004	€/m ² in 2005	€/m ² in 2006	€/m ² in 2007
22,79	17,15	14,80	34,36	17,46

Tabelle 9: Durchschnittskostenkennwerte arithmetisch

Jahresdurchschnitte flächenspezifisch ermittelt:				
€/m ² in 2003	€/m ² in 2004	€/m ² in 2005	€/m ² in 2006	€/m ² in 2007
26,05	16,50	18,14	39,55	23,60

Tabelle 10: Durchschnittskostenkennwerte flächenspezifisch

Das zeigt deutlich, dass es nicht unerheblich ist, wie die Kostenkennwerte ermittelt werden, und dass sinnvoller ist, die flächenspezifischen Kennwerte auch über diese Arbeit hinaus zu vertreten.

3.3 Gesamtkostenzusammensetzung

Nachdem die Größenordnung der Kosten bekannt ist, erfolgt nachfolgend ein weitgehend graphisch gestalteter Überblick über die Zusammensetzung der Gesamtbauunterhaltungskosten. Für sämtliche Diagramme gilt, dass die Kosten der Kostengruppe Diverse aus Gründen der besseren Übersicht mit in der Kostengruppe 800 enthalten sind.

3.3.1 Anteile der Hauptkostengruppen an den Gesamtkosten

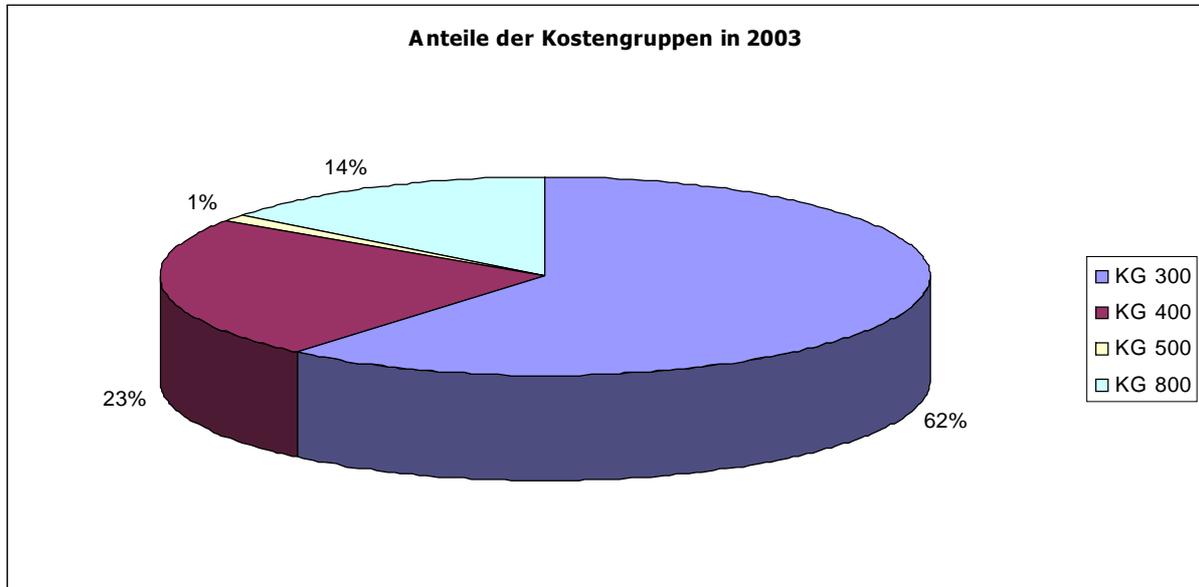


Abbildung 4: Anteile der Kostengruppen in 2003

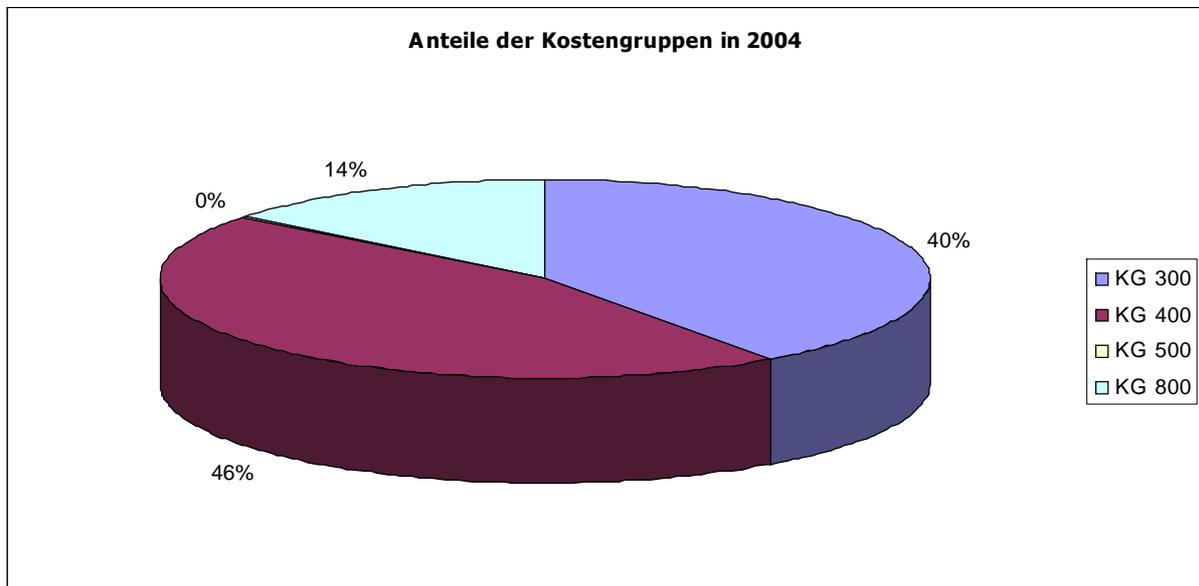


Abbildung 5: Anteile der Kostengruppen in 2004

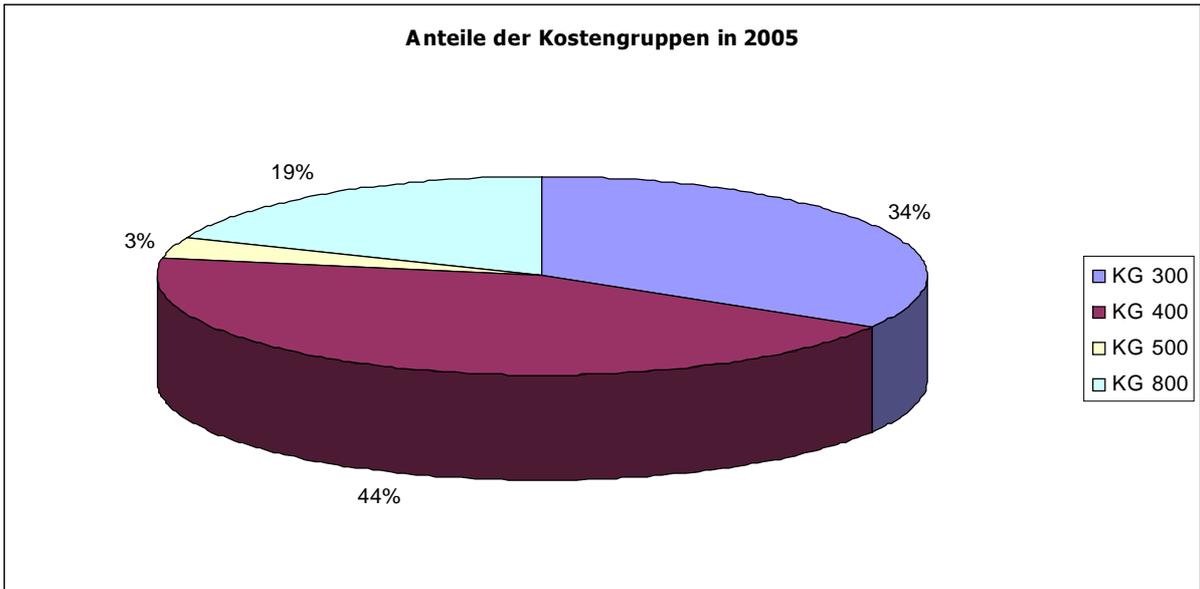


Abbildung 6: Anteile der Kostengruppen in 2005

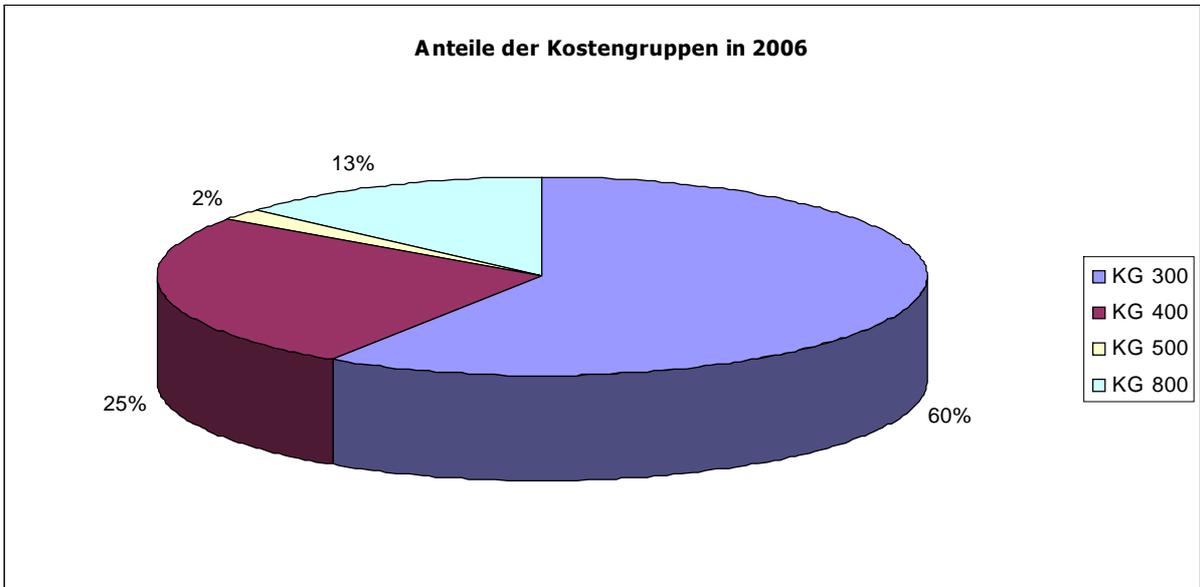


Abbildung 7: Anteile der Kostengruppen in 2006

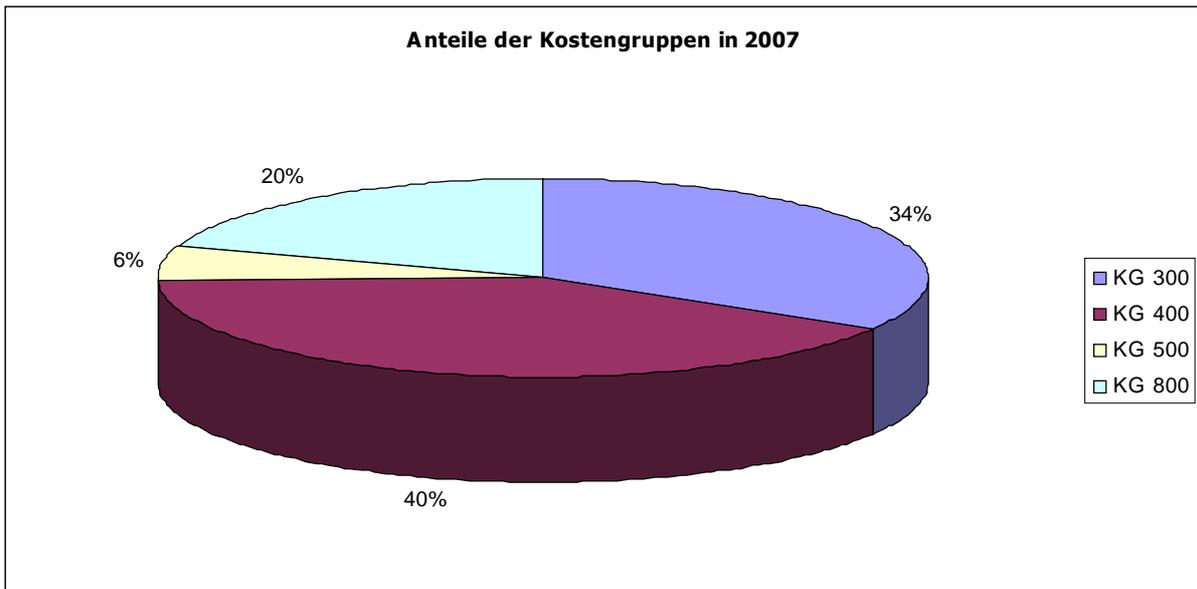


Abbildung 8: Anteile der Kostengruppen in 2007

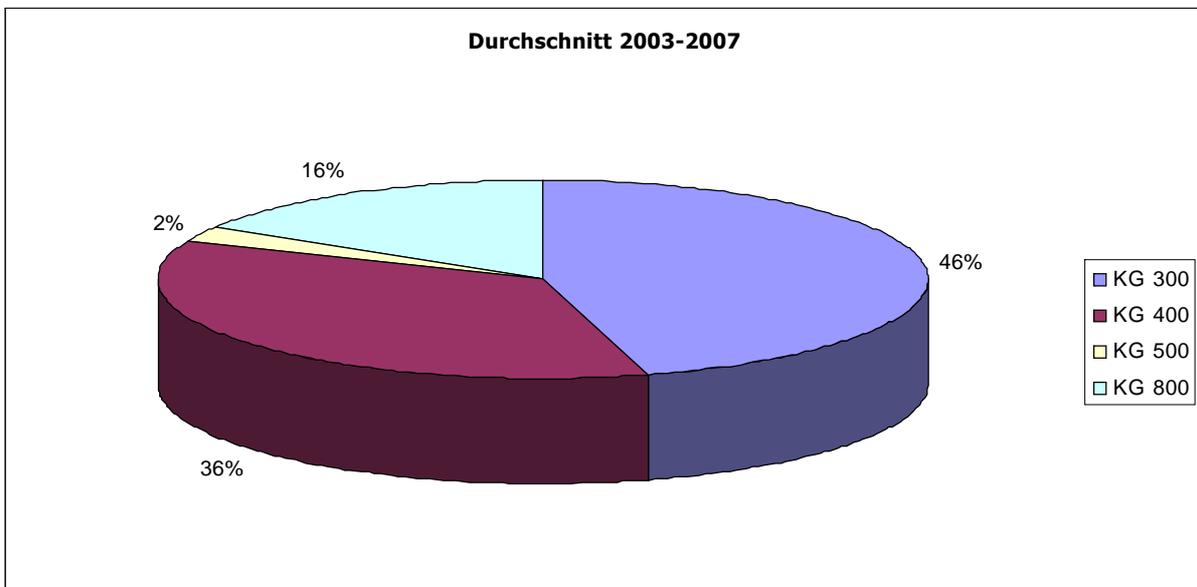


Abbildung 9: Durchschnitt 2003-2007 der Anteile der Kostengruppen

Somit fallen nach dem letzten Diagramm in den letzten fünf Jahren durchschnittlich 46% aller Instandhaltungs- und Sanierungskosten in der Kostengruppe 300, also für Bauwerke - Baukonstruktionen an.

Der Anteil für Bauwerke - Technische Anlagen (Kostengruppe 400) liegt durchschnittlich bei etwa 36%. Den drittgrößten Anteil bildet die Kostengruppe 800 inkl. Diverses mit etwa 16%.

Hier besteht die Gefahr, diesen Kostenblock später nicht weiter bewerten zu können, da die Aufschlüsselung der Einzelkosten einen unverhältnismäßigen Aufwand erfordern: In der Ordnungsmappe. "Verschiedenes" geht viel verloren!

Der Anteil der Kostengruppe 500 (Außenanlagen) liegt bei 3%.

3.3.2 Zusammensetzung der Kostengruppe 300 (Bauwerk – Baukonstruktionen)

Zur Hauptkostengruppe 300 gehören alle Kosten, die zur Herstellung des Bauwerkes eingesetzt werden sowie darin enthaltene fest verbundene Einbauten. Davon ausgenommen sind Technische Anlagen. Ebenso enthalten sind Kosten eventueller Abriss- und Demontearbeiten. Nachfolgende Diagramme zeigen jeweils den Jahresüberblick mit Kostenzusammensetzung der Hauptkostengruppe 300, mit anschließendem Gesamtdurchschnitt aller fünf Geschäftsjahre.

- 321 Bodenbeläge
- 331 Außenwände, -türen, -fenster, -bekleidungen
- 341 Innenwände, -türen, -fenster, -bekleidungen
- 351 Deckenkonstruktion, -beläge
- 361 Dachkonstruktion, -beläge, -bekleidungen

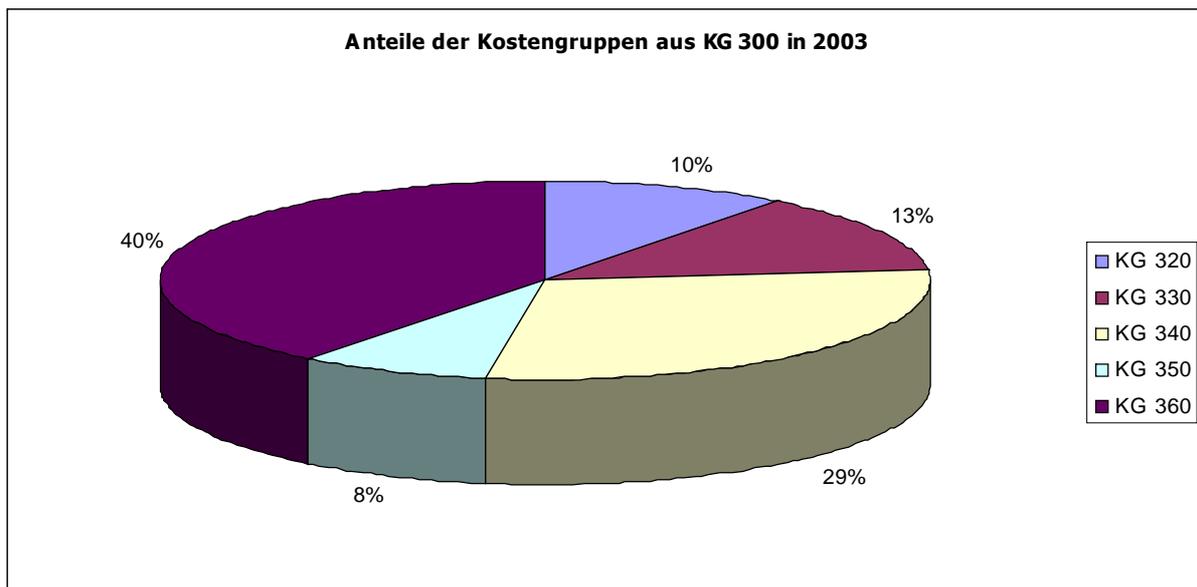


Abbildung 10: Anteile der Kostengruppen aus KG 300 in 2003

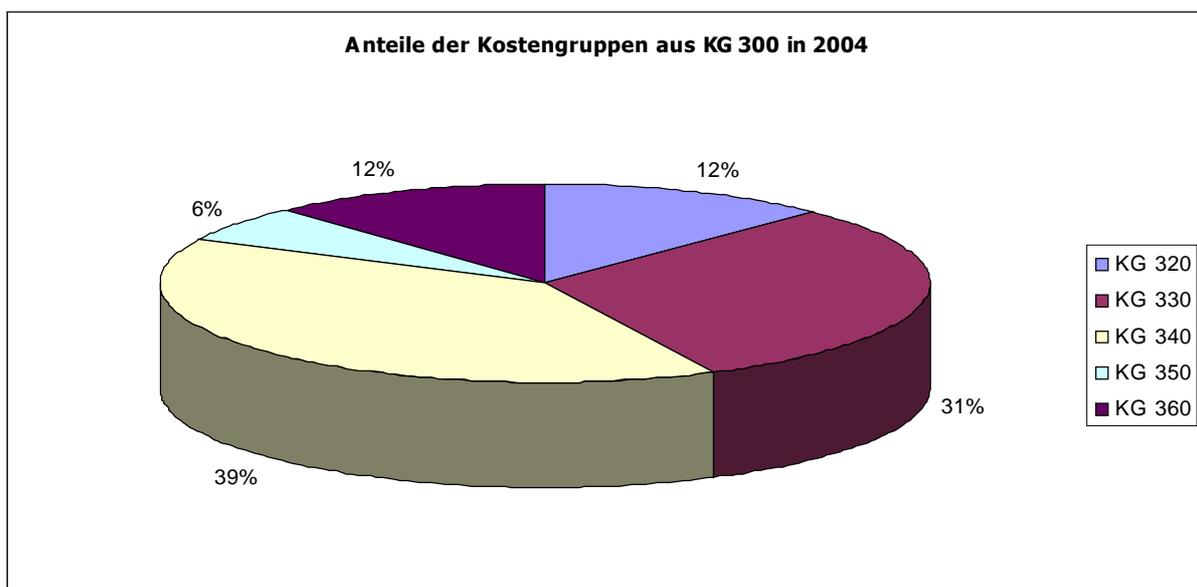


Abbildung 11: Anteile der Kostengruppen aus KG 300 in 2004

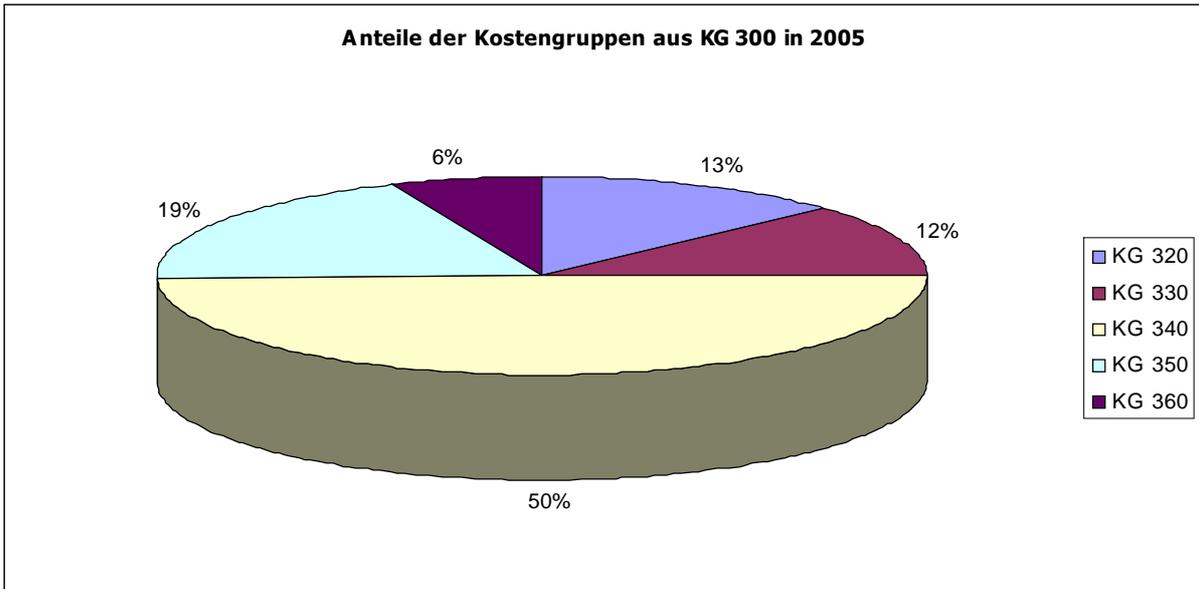


Abbildung 12: Anteile der Kostengruppen aus KG 300 in 2005

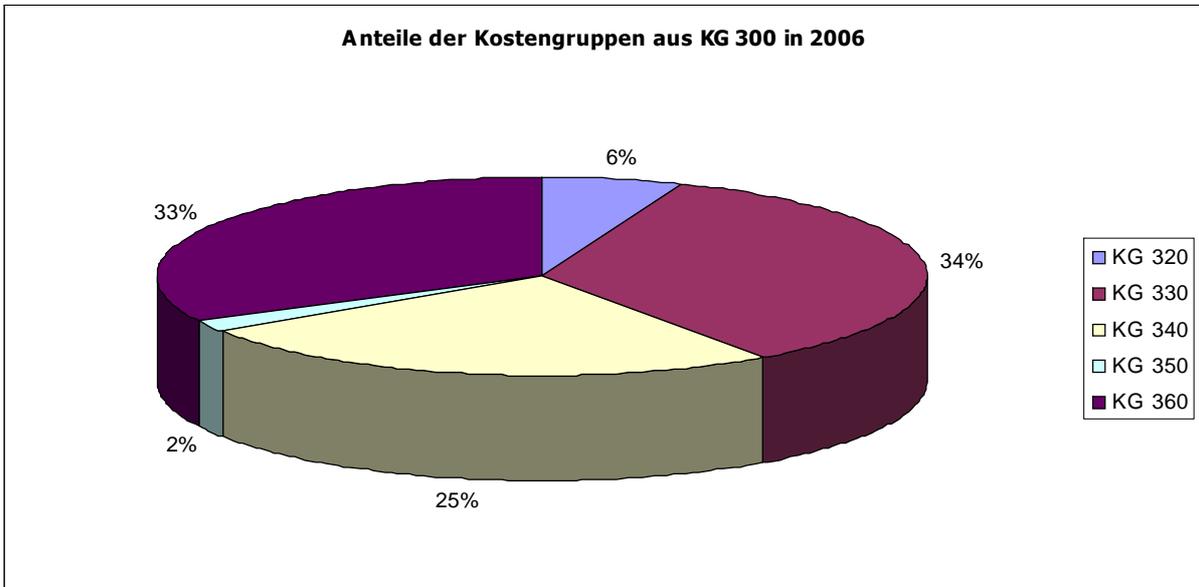


Abbildung 13: Anteile der Kostengruppen aus KG 300 in 2006

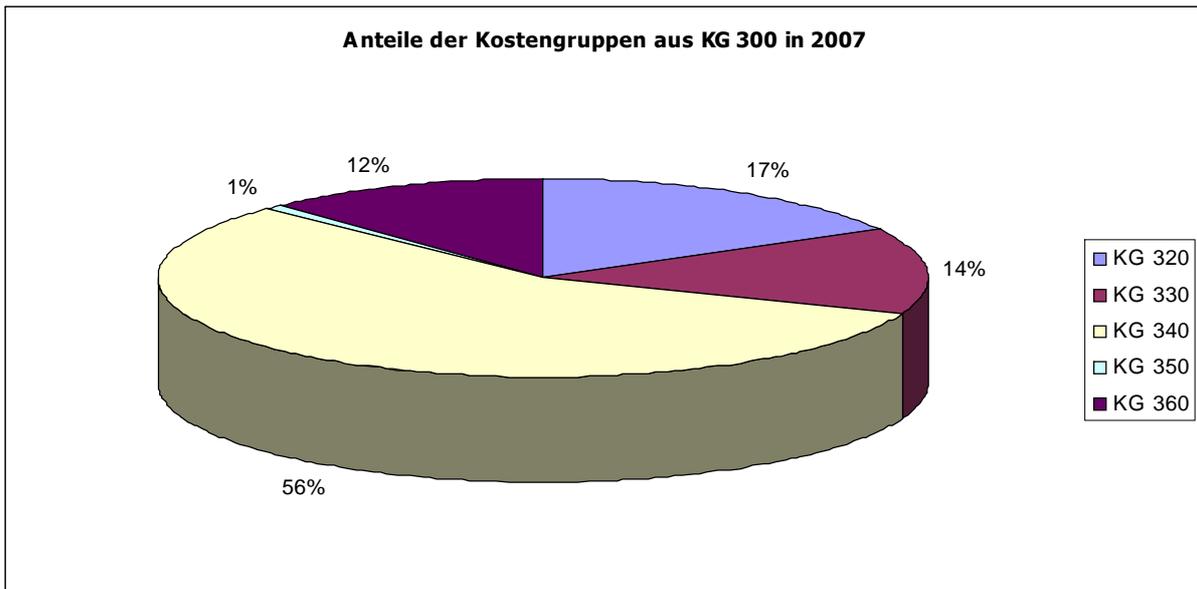


Abbildung 14: Anteile der Kostengruppen aus KG 300 in 2007

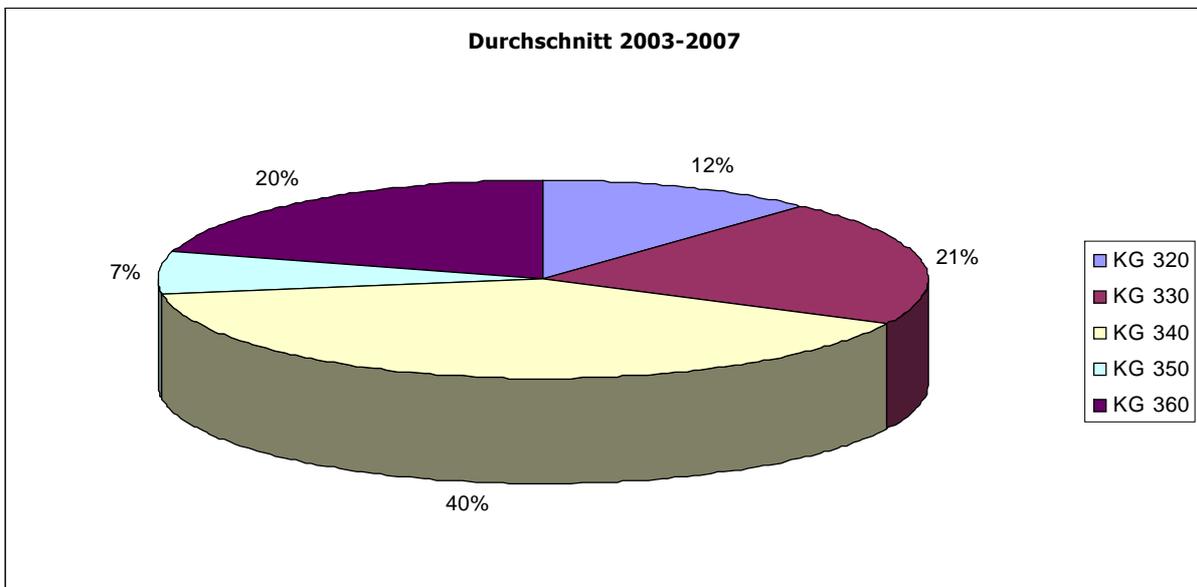


Abbildung 15: Durchschnitt 2003-2007 der Anteile der Kostengruppen aus KG 300

Aus den Diagrammen geht hervor, dass der größte Anteil in der Kostengruppe 300 bei der Kostengruppe 340 liegt, bei etwa 40% im Mittel über den Betrachtungszeitraum von fünf Jahren.

Das bedeutet, dass die Aufwendungen im Bereich Bauwerk/Baukonstruktionen im Wesentlichen für Innenwände, Innentüren und Bekleidungen eingesetzt werden. Dieses lässt sich durch Nutzungsänderungen und hierdurch bedingte häufige Umbauten im Gebäudebestand, aber auch durch Erfüllung von novellierten Auflagen z. B. der Heimstättenverordnung bezüglich der einzelnen Wohnungsgrößen, begründen.

Es handelt sich sicherlich in den meisten Fällen nicht um Instandhaltungskosten im eigentlichen Sinne zur Erhaltung des Ist-Zustands, sondern um Umnutzungskosten aus anderen Gründen.

Die Kostengruppe 330 hat im Durchschnitt einen Beitrag von etwa 21%. Diese Ausgaben werden für Außenwände, Fenster, Außentüren und Bekleidungen getätigt. Demnach muss

an der Stelle geprüft werden, wie groß der Anteil an Modernisierung bzw. Sanierung ist, da mit Sicherheit einige Kosten energetisch zu bewerten sind.

Den nächst kleineren Anteil bildet die Kostengruppe 360 mit etwa 20% im Durchschnitt der fünf Jahre. Diese Kostengruppe muss ebenfalls gesondert betrachtet werden, um im Detail klären zu können, ob mit Ausgaben für Dachkonstruktion, Beläge und Bekleidungen auch eine energetische Modernisierung in Form von höheren Dämmstandards etc. durchgeführt wurde.

Der Einfluss der Kostengruppe 320 liegt bei etwa 12%. Da diese Kostengruppe nur Kosten für Bodenbeläge beinhaltet, erübrigt sich eine genauere Untersuchung, da je nach Abnutzung saniert werden muss, sich jedoch in den meisten Fällen keine Verbesserung in energetischer Hinsicht ergibt. Auch hier liegt sicherlich in vielen Fällen eine Umnutzung als Begründung für die baulichen Investitionen vor.

Die Kostengruppe 350 (Deckenkonstruktion, -Beläge) hat einen Beitrag von etwa 7%. Dabei bedarf es ebenfalls einer detaillierten Analyse, da im Falle der Sanierung einer obersten Geschosdecke ebenfalls eine energetische Bewertung erfolgen muss.

3.3.3 Zusammensetzung der Kostengruppe 400 (Bauwerk – Technische Anlagen)

In dieser Hauptkostengruppe sind alle Kosten enthalten, die zur Errichtung und Instandhaltung jeglicher im Gebäude installierten technischen Anlagen bzw. Anlagenteile aufgewendet wurden. Dazu zählen alle zu den technischen Anlagen benötigten Befestigungsstrukturen, Armaturen, Messorgane, Dämmung etc. Es folgen zunächst die Überblicke einzelner Geschäftsjahre und schließlich wieder der Gesamtdurchschnitt.

- 401 Legionellenschutz, Armaturen u. a.
- 411 Wasser- und Abwasseranlagen
- 421 Wärmeerzeugungsanlagen und Verteilnetze
- 431 Lüftungsanlagen
- 441 Elektroinstallation, Beleuchtungsanlagen
- 451 Telekommunikations-, Signal- und Alarmanlagen
- 461 Aufzugsanlagen
- 471 Küchen- und Badtechnische Anlagen

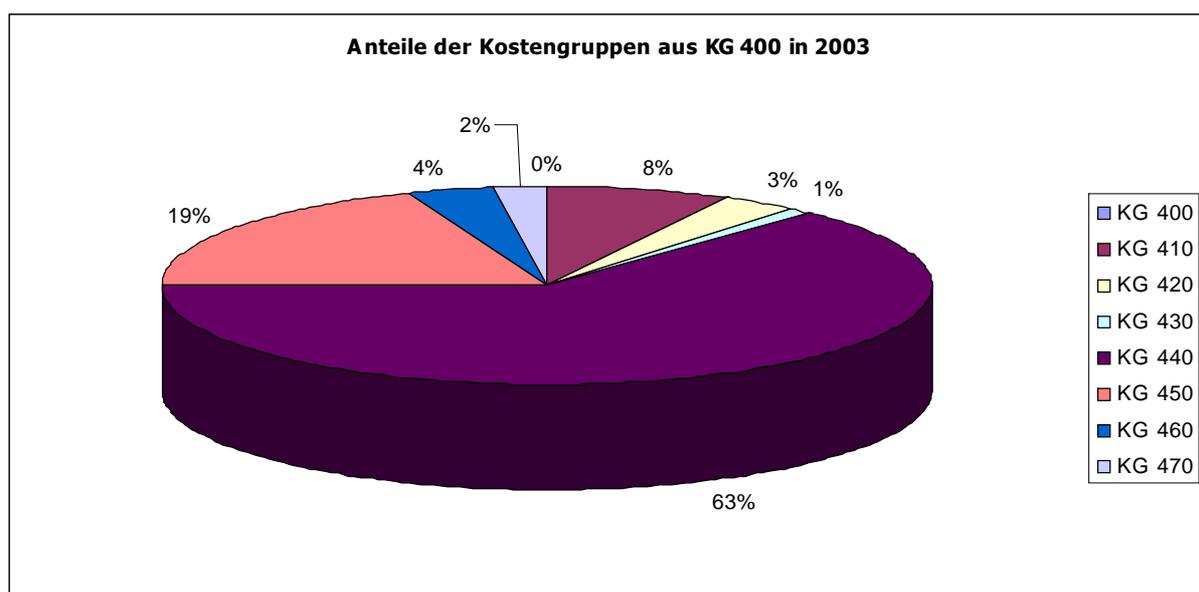


Abbildung 16: Anteile der Kostengruppen aus KG 400 in 2003

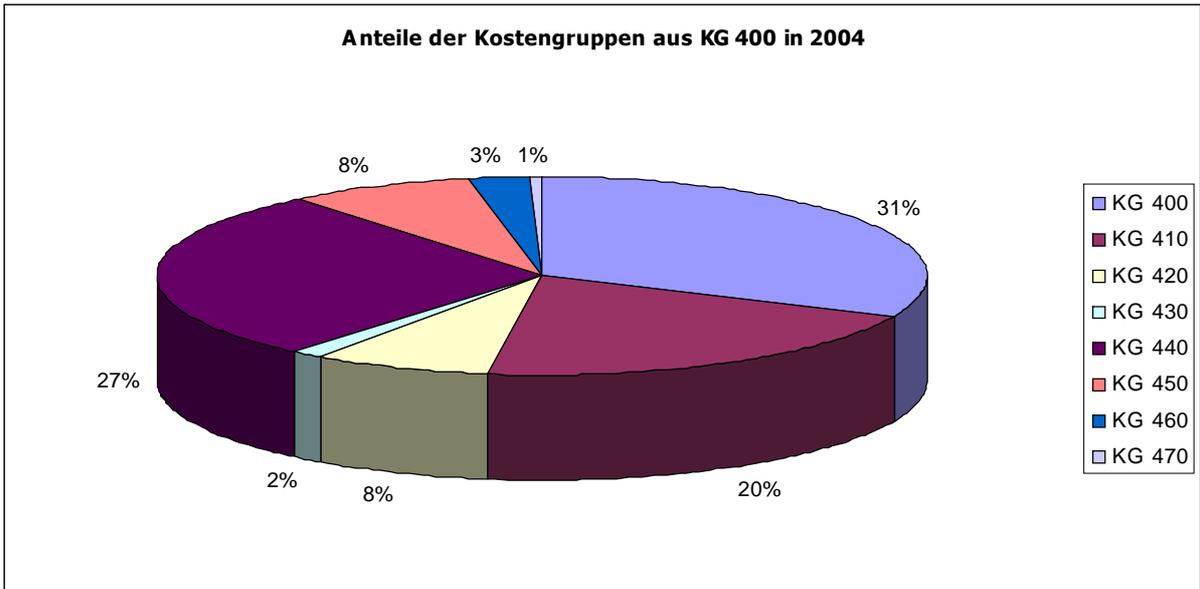


Abbildung 17: Anteile der Kostengruppen aus KG 400 in 2004

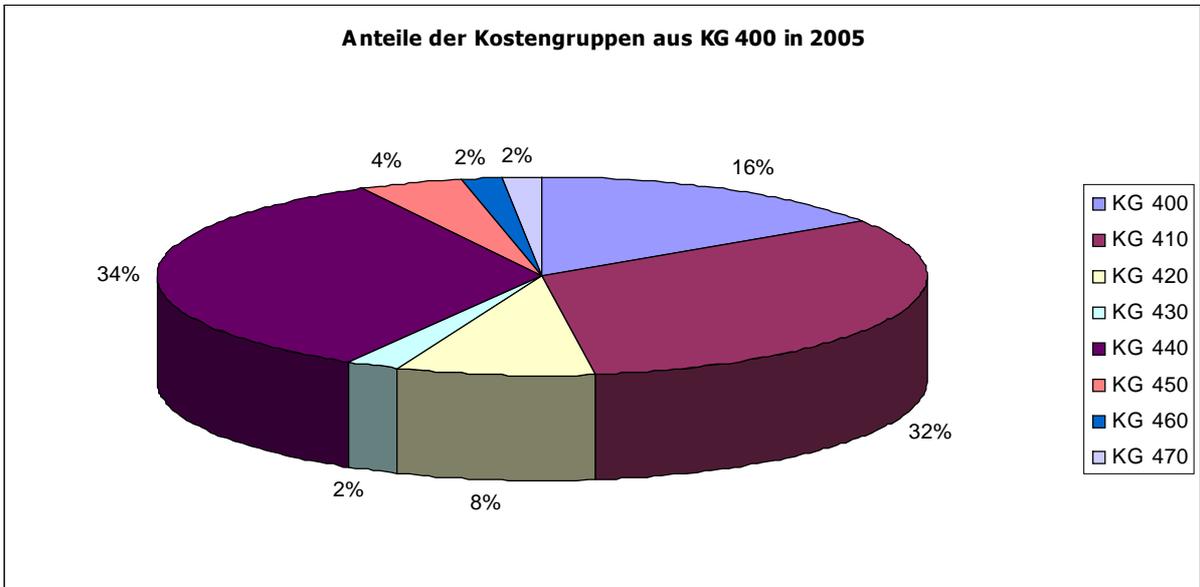


Abbildung 18: Anteile der Kostengruppen aus KG 400 in 2005

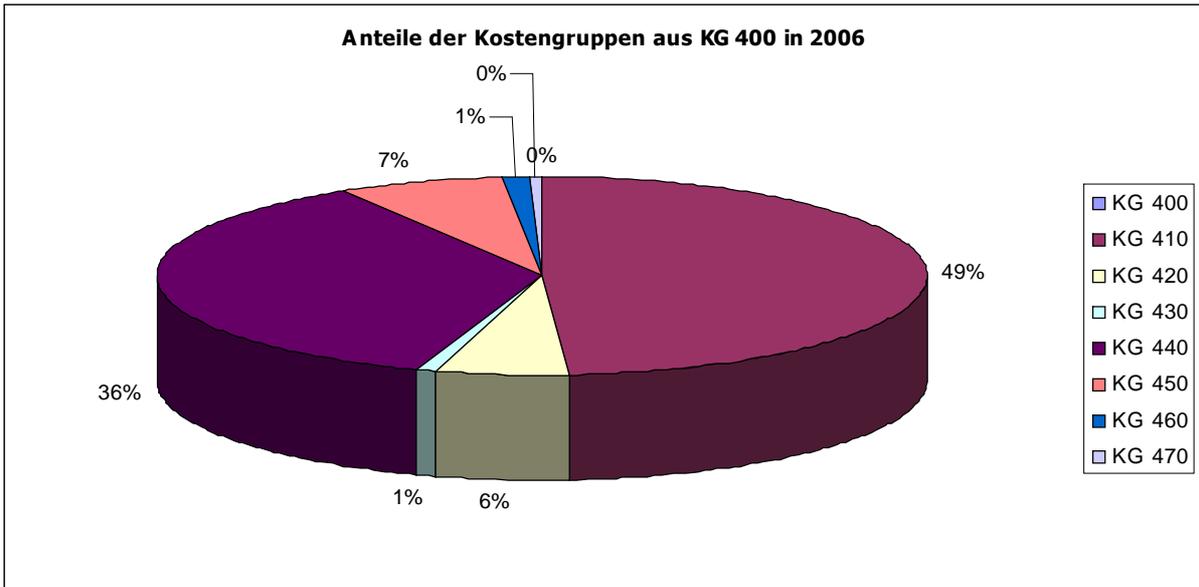


Abbildung 19: Anteile der Kostengruppen aus KG 400 in 2006

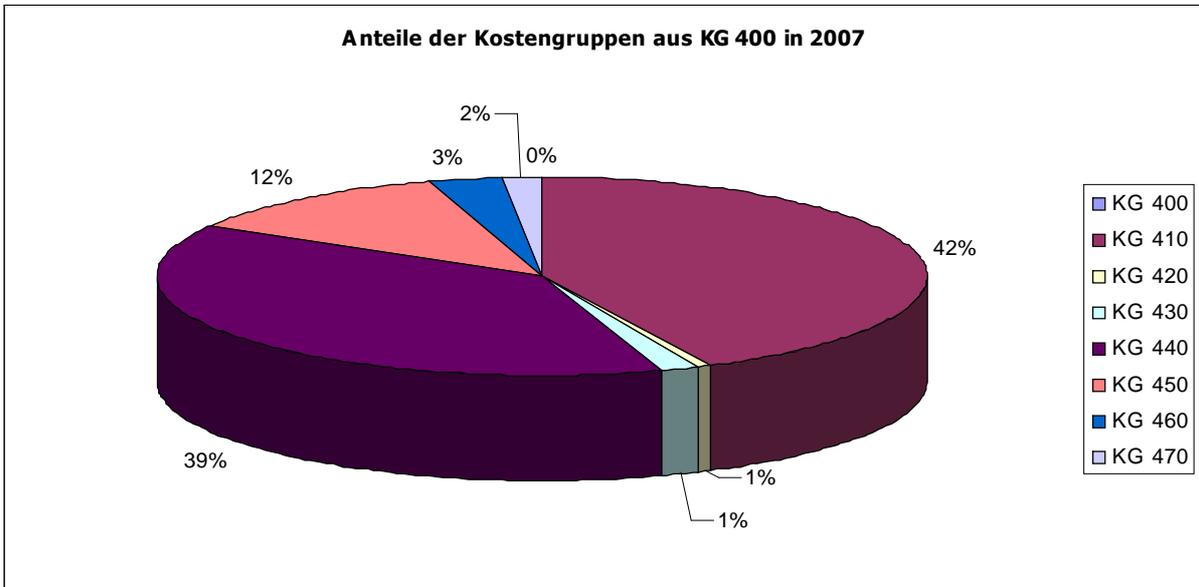


Abbildung 20: Anteile der Kostengruppen aus KG 400 in 2007

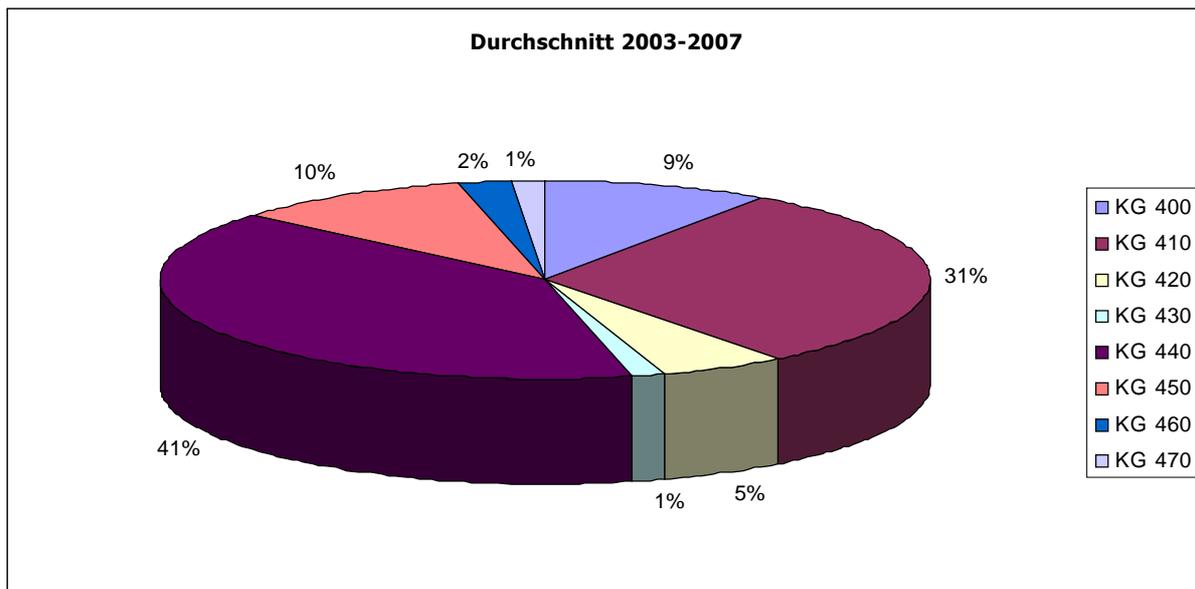


Abbildung 21: Durchschnitt 2003-2007 der Anteile der Kostengruppen aus KG 400

Wie den Diagrammen zu entnehmen ist, hat in der Kostengruppe 400 (Bauwerk – Technische Anlagen) die Kostengruppe 440 (Elektroinstallation und Beleuchtungsanlagen) mit durchschnittlich etwa 40% der Ausgaben den höchsten Anteil.

Danach folgt die Kostengruppe 410 (Wasser- und Abwasseranlagen) mit einem Anteil von durchschnittlich etwa 30%. Der Anteil der Kostengruppe 450 (Telekommunikations-, Signal- und Alarmanlagen) liegt bei ca. 10% im Mittel des gesamten Betrachtungszeitraums.

Die Kostengruppe 400 (Legionellenschutz, Armaturen u. a.) hat ebenfalls einen Anteil von durchschnittlich fast 10%. Dabei ist festzuhalten, dass sich dieser Beitrag allein aus Kosten der Jahre 2004 und 2005 zusammensetzt. Demnach wurden in den beiden Jahren Probleme mit der Legionellen-Belastung im lokalen Trinkwassersystem mehrerer Gebäude beseitigt, denn ansonsten tritt diese Kostengruppe nicht weiter in Erscheinung. Da das vorliegende Teilprojekt unter anderem auch als Vorbildfunktion für ähnliche Einrichtungen gelten soll, wird die Kostengruppe 400 näher analysiert.

Die Anteile der anderen Kostengruppen (420, 430, 460, 470) liegen im Durchschnitt jeweils etwa bei 1 bis 5%. Dabei muss die Kostengruppe 460 sicherlich noch einer genaueren Betrachtung unterzogen werden, da die Kosten für Aufzugsanlagen nur den Gebäuden zugeordnet werden können, die auch tatsächlich über einen Aufzug verfügen.

3.3.4 Zusammensetzung der Kosten in Kostengruppe 500 (Außenanlagen)

Diese Hauptkostengruppe beinhaltet Aufwendungen für die Herstellung von Verkehrs- und Geländeflächen, für die Errichtung von Bauwerken und technischen Anlagen außerhalb von Gebäuden sowie für Erdarbeiten, Gründung und Unterbau.

Es folgen zunächst die Überblicke einiger Geschäftsjahre. Schließlich erfolgt wieder ein Gesamtüberblick.

- 511 Geländeflächen
- 521 Straßen und Wege
- 531 Rampen, Treppen, Tribünen
- 541 Wärmeversorgungs-, Wasser- und Abwasseranlagen

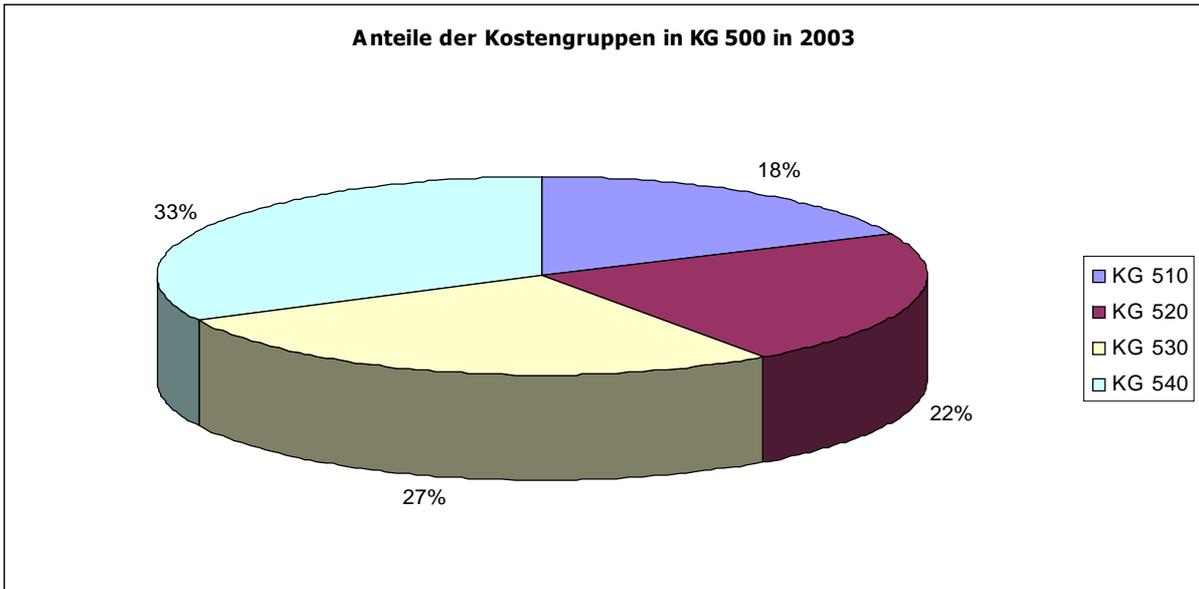


Abbildung 22: Anteile der Kostengruppen in KG 500 in 2003

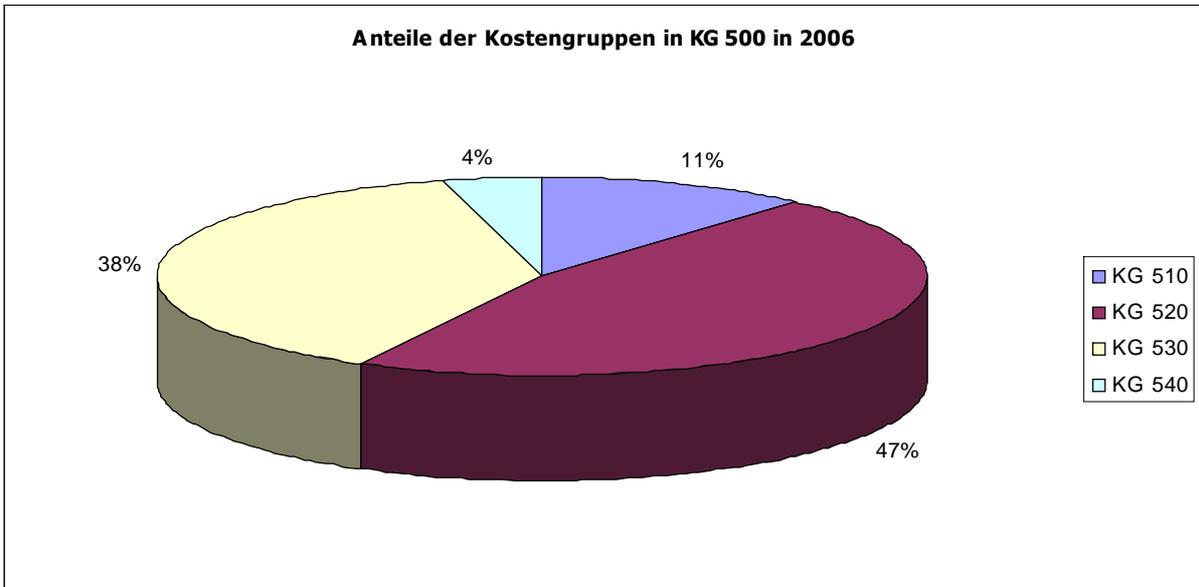


Abbildung 23: Anteile der Kostengruppen in KG 500 in 2006

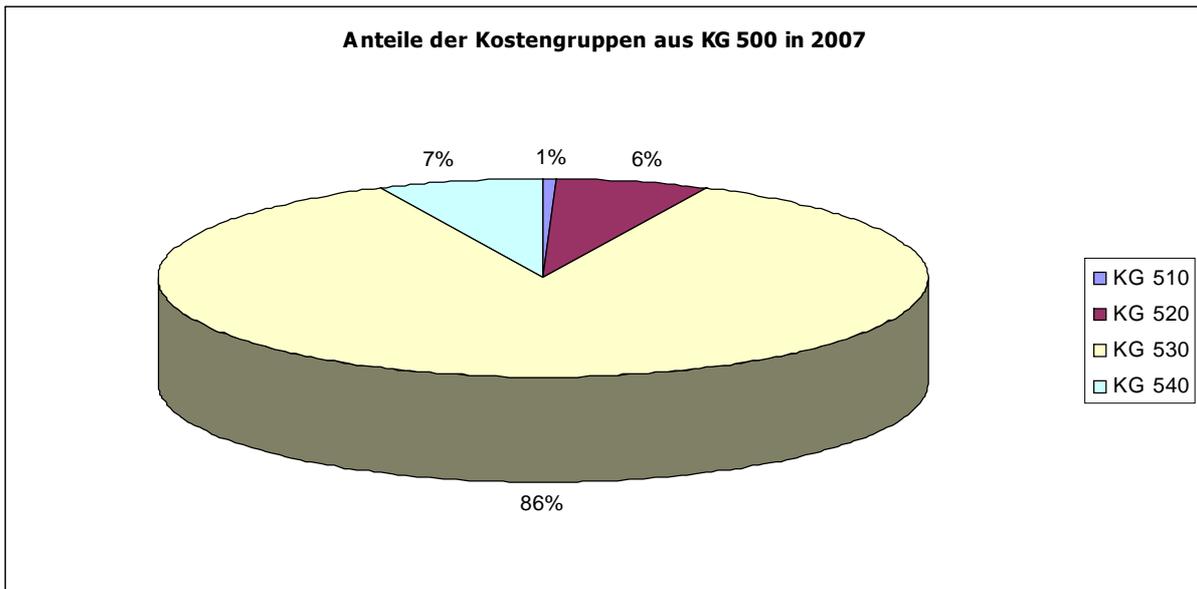


Abbildung 24: Anteile der Kostengruppen aus KG 500 in 2007

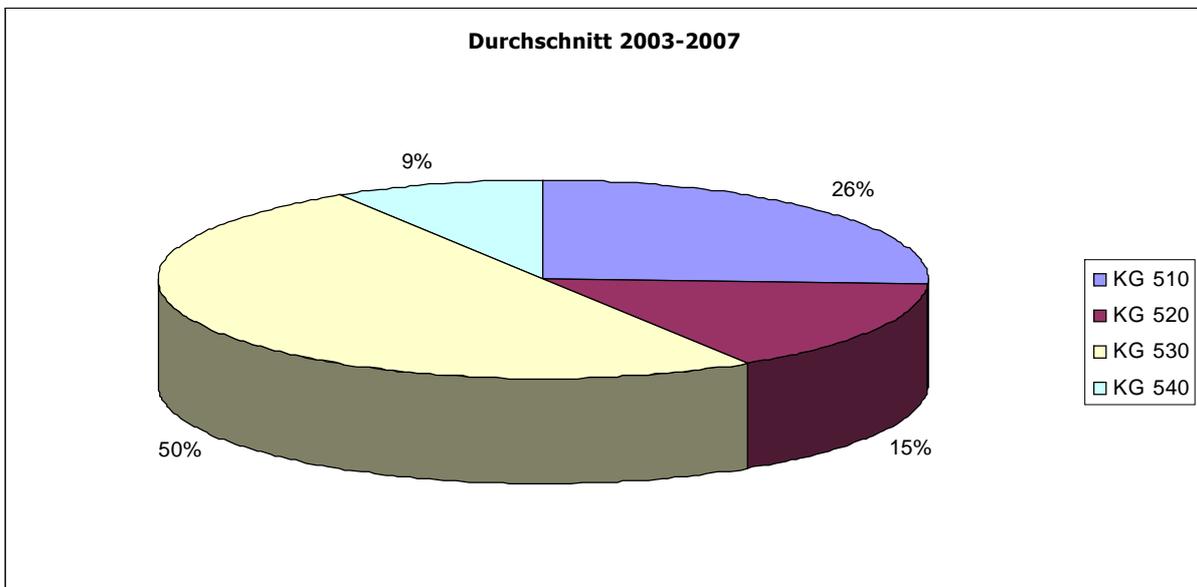


Abbildung 25: Durchschnitt 2003-2007 der Anteile der Kostengruppen aus KG 500

Wie den Diagrammen zu entnehmen ist, sind die Anteile der einzelnen Kostengruppen der KG 500 nicht so eindeutig verteilt wie bei den vorangegangenen Beispielen. Zum einen verteilen sich die Kosten im Geschäftsjahr 2004 zu 100% auf die Kostengruppe 510 (Gelände-flächen) und im Geschäftsjahr 2005 beinahe zu 100% auf Kostengruppe 530 (Rampen, Treppen, Tribünen).

Letztlich ist der Beitrag der Kostengruppe 530 mit durchschnittlich etwa der Hälfte der Kosten aus KG 500 der größte Anteil. Dies ist nicht ungewöhnlich, da der Ausbau behindertengerechter Hauseingänge und Verkehrswege sicherlich unabdingbar bei infrastruktureller Planung in Neuerkerode ist. Die Kostengruppe 510 macht im Durchschnitt etwa einen Anteil von 26% der KG 500 aus. Der Anteil der Kostengruppe 520 liegt im Durchschnitt bei etwa 15%, der Anteil der Kostengruppe 540 bei etwa 9%. Da die gesamte Kostengruppe 500 nur einen durchschnittlichen Anteil von 3% der Gesamtinstandhaltungskosten hat, ist die Gewichtung dieser Kostengruppe entsprechend klein. Dafür erfolgt die Analyse der Position Außenanlagen im späteren Teil detaillierter.

3.3.5 Zusammensetzung der restlichen Kosten (Kostengruppe 800 und Diverse)

Die Kostengruppen 800 und Diverse sind in der DIN 276 in der Form nicht vertreten. Die Kostengruppe 800 wurde im Rechnungswesen der Stiftung für die ILV-Handwerker reserviert bzw. eingeführt. ILV bedeutet dabei "Interne Leistungsverrechnung".

Im Allgemeinen bedient sich die Bauabteilung in erster Linie bei der Stiftung fest angestellter Handwerker, um grundsätzlich alle erforderlichen kleineren Maßnahmen in den Bereichen Instandhaltung, Wartung und Inspektion, welche eine gewisse Größenordnung nicht übersteigen, durchzuführen. Dabei sind bei den stiftungsangehörigen Handwerkern nahezu alle Gewerke im Bereich Hochbau vertreten:

Elektroinstallateur:	2 Personen
Sanitärinstallateur:	3 Personen
Heizungsbauer/Schlosser:	3 Personen
Tischler:	3 Personen
Maler:	3 Personen
Maurer:	1 Person

Größere Maßnahmen hingegen, wie z. B. Umbauten oder Modernisierungsmaßnahmen, müssen öffentlich ausgeschrieben werden.

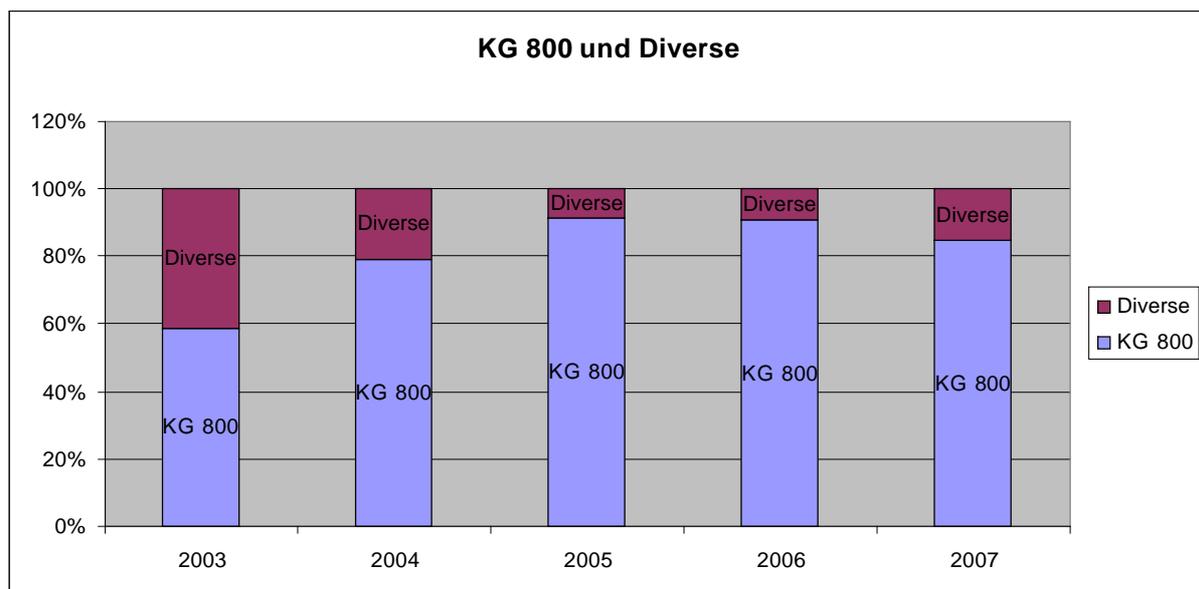


Abbildung 26: Anteile der KG 800 und Diverse an den Restkosten 2003-2007

Bei dem Diagramm liegt der Anteil der Kostengruppe 800 (ILV-Handwerker) durchschnittlich bei 81% und der Anteil Diverse dementsprechend bei 19%.

In der Kostengruppe Diverse sind verschiedene Kosten aufgeführt, die entweder nicht direkt einem Gebäude zuzuordnen sind oder für größere technische Anlagen (Wartung, Reparatur) eingesetzt werden.

3.4 Sonderposten

Da in den Unterlagen einige Positionen aufgeführt sind, die jeweils nicht direkt einem Gebäude zugeordnet werden können, erfolgt in diesem Kapitel eine genauere Untersuchung dieser Posten. Außerdem ist bei einigen Kostengruppen ebenfalls eine genauere Untersuchung notwendig.

3.4.1 Projektübergreifende Instandhaltung/Wartung

Wie aus der nachfolgenden Tabelle hervorgeht, belaufen sich die Kosten für die aufgeführte Position mit sehr starken Schwankungen jährlich bei durchschnittlich über 80.000€.

	€ in 2003	€ in 2004	€ in 2005	€ in 2006	€ in 2007	€ Gesamt	Durchschnitt in €
Projektübergreifende Instandhaltung/Wartung	77797	183423	46512	50713	60119	418564	83713

Tabelle 11: Kostenüberblick 2003-2007 Projektübergreifende Instandhaltung/Wartung

Diese werden verschiedenen Kostengruppen zugewiesen.

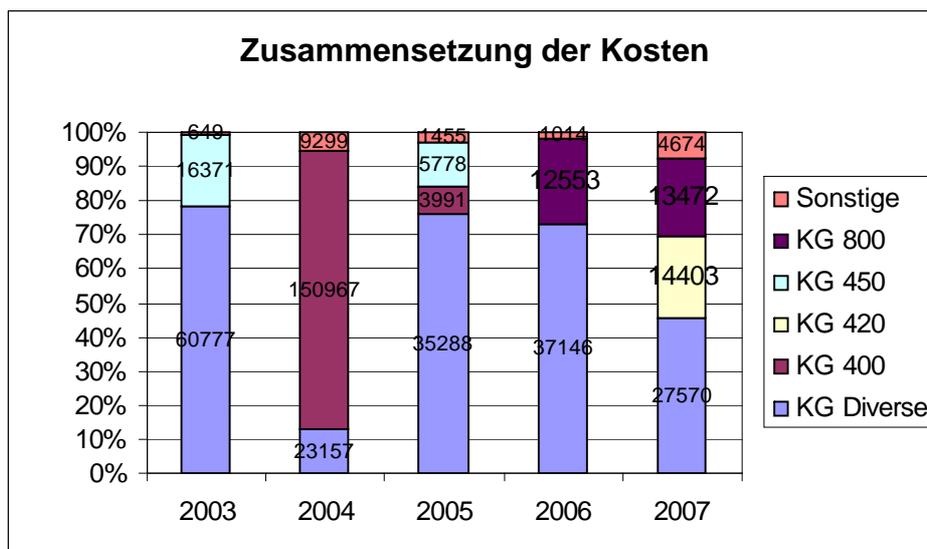


Abbildung 27: Anteile der Kostengruppen bei Projektübergreifende Instandhaltung/Wartung

Für das Diagramm gilt, dass 100% jeweils den jährlichen Gesamtkosten entsprechen. Die Angaben der Zahlenwerte sind in Euro. Auffallend ist, dass im Jahr 2004 über 80% der Gesamtkosten für die Kostengruppe 400 (Legionellenschutz/Armaturen) aufgewendet wurden. Eine genauere Analyse dieser Kostengruppe folgt in einem späteren Abschnitt.

Da diese Kosten in sehr verschiedenen Anteilen und Kostengruppen auftreten, kann man nur schwer prognostizieren, wie sich dieses Bild in Zukunft weiter entwickeln wird. Sicherlich kann man mit dem jährlichen Durchschnittswert kalkulieren, muss aber dabei mit sehr verschiedenen Verwendungszwecken rechnen.

Es gibt immer Maßnahmen, die nicht direkt einem Gebäude zugeordnet werden können. So sind die Instandhaltung der Brandmeldeanlage oder der Fernsichtanlage nur einige Beispiele für die Rechtfertigung der beschriebenen Kostenstelle.

3.4.2 Technische Anlagen u. a. nicht Budget Bau

Dabei handelt es sich im Wesentlichen um die Instandhaltung großer technischer Anlagen. Dazu zählen z. B. die Wasch- bzw. Spülstraße in der Küche, größere Lüftungsanlagen, Hebeanlagen, Anlagen der Schwimmbadtechnik, Dampfkesselanlagen etc.

	€ in 2003	€ in 2004	€ in 2005	€ in 2006	€ in 2007	€ Gesamt	Durchschnitt in €
T. A. u. a. nicht Budget Bau	68804	55022	40477	48096	68931	281330	56266

Tabelle 12: Kostenüberblick 2003-2007 Technische Anlagen u. a. nicht Budget Bau

Somit sind bei dieser Position durchschnittlich etwa 56000 € jährlich aufgeführt, die sich, wie das folgende Diagramm zeigt, fast ausschließlich auf zwei Kostengruppen aufteilen. Die Abbildung zeigt, dass die Kosten zum größten Teil der Kostengruppe Diverse zugeordnet werden.

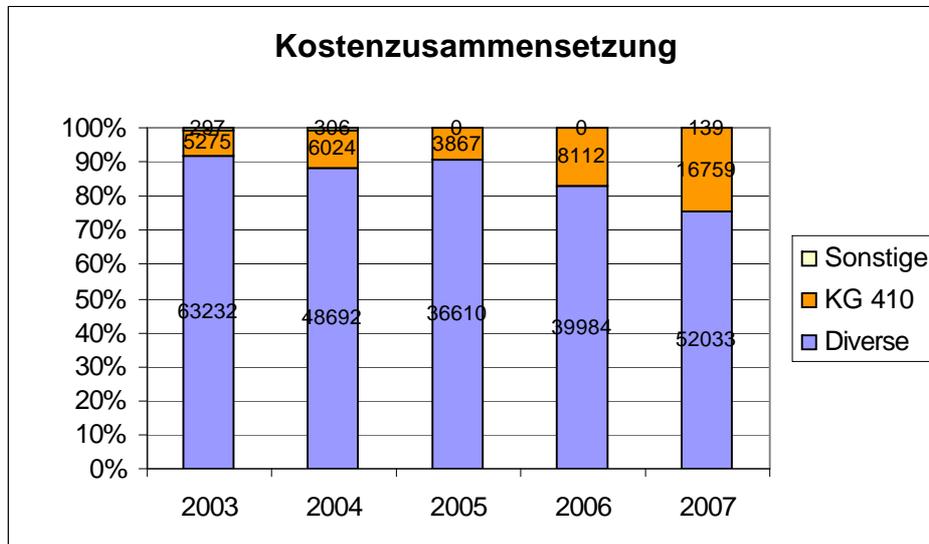


Abbildung 28: Anteile der Kostengruppen bei Technische Anlagen u. a. nicht Budget Bau

3.4.3 Außenanlagen

Die Außenanlagen die flächenmäßig in dieser Arbeit erfasst werden, belaufen sich auf eine Fläche von etwa 418.058 m². Eigentlich ist das Gelände, welches zur Stiftung gehört, noch um einiges größer (517.503m²). Da jedoch die zusätzlichen Flächen seit längerer Zeit verpachtet sind, wird hier nur die kleinere vorn der Stiftung genutzte Fläche behandelt.

Die folgende Tabelle zeigt die Kosten, die durch Instandhaltung der gesamten Außenanlagen entstanden sind.

Jährliche Kosten durch Außenanlagen:				
€ in 2003	€ in 2004	€ in 2005	€ in 2006	€ in 2007
283.024	126.061	71.470	232.876	216.332

Tabelle 13: Jährliche Kosten durch Außenanlagen

Somit ergeben sich Instandhaltungskostenkennwerte in €/(ha·a) wie in der folgenden Tabelle dargestellt:

Jährliche Kostenkennwerte der Außenanlagen:				
€/ha in 2003	€/ha in 2004	€/ha in 2005	€/ha in 2006	€/ha in 2007
6770	3015	1710	5570	5175

Tabelle 14: Jährliche Kostenkennwerte der Außenanlagen

Daraus ergibt sich über den Zeitraum von fünf Jahren ein durchschnittlicher Kostenkennwert für die Außenanlagen von **4448 €/ha·a**.

Das Diagramm zeigt, was zu erwarten war. Der größte Anteil ist dabei in der Kostengruppe 540 (Wärmeversorgungs-, Wasser- und Abwasseranlagen) zu finden. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Aufwendungen für die Sanierung und Erweiterung des örtlichen Nahwärmenetzes. Die Kostengruppe 530 (Rampen, Treppen, Tribünen) hat in Neuerkerode besondere Bedeutung, da im Regelfall sämtliche Hauseingänge behindertengerecht ausgeführt werden müssen.

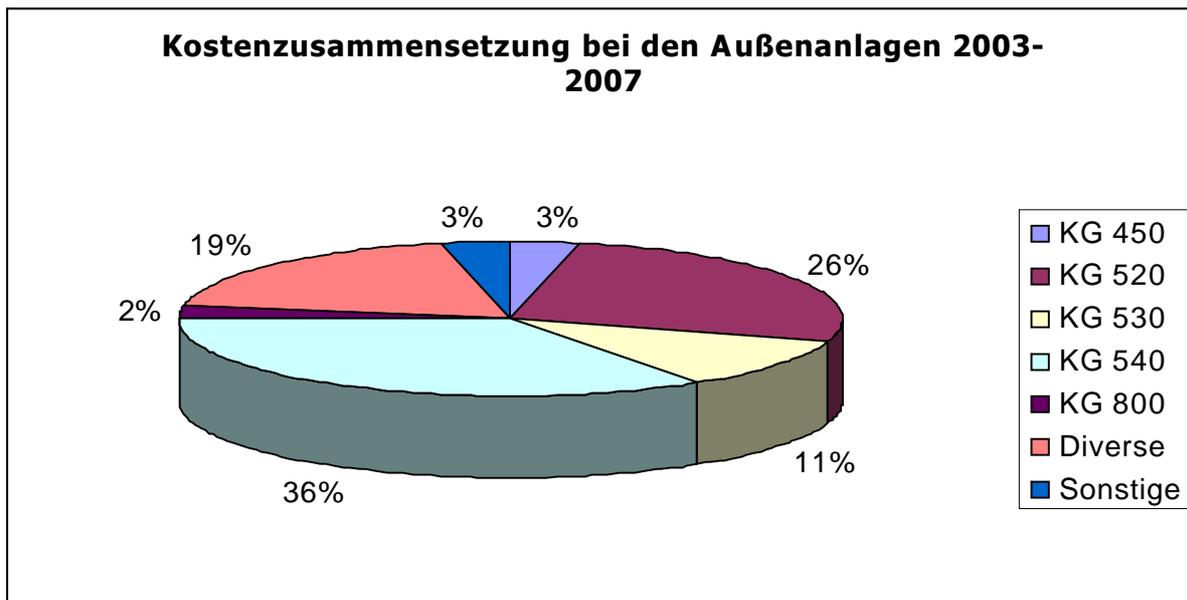


Abbildung 29: Kostenzusammensetzung bei den Außenanlagen 2003-2007

3.4.4 Umweltprojekt

Bei den Kosten für das Umweltprojekt handelt es sich ausschließlich um Kosten, die im Rahmen der projektgebundenen Verbrauchserfassung aufgewendet werden mussten. Demnach tauchen Kosten fast ausschließlich in den Kostengruppen 410, 420 und 450 auf. Lediglich die Kostengruppe 800 hat einen weiteren kleinen Anteil.

Kostenüberblick Umweltprojekt	
€ in 2006	13222
€ in 2007	131101

Tabelle 15: Kostenüberblick Umweltprojekt

Die Aufwendungen im Jahr 2006 fallen gänzlich in die Kostengruppe 420. Es handelt sich dabei um Kosten für Anschaffung und Installation von Wärmemengenzählern.

	Wasserzähler	Wärmemengen	Elektrozähler	KG 800	Gesamt
€ in 2007	7688	99132	7663	16618	131101

Tabelle 16: Kostenzusammenstellung Umweltprojekt 2007

Im Jahr 2007 hingegen wurden eine Reihe weiterer Verbrauchserfassender Zähler integriert. Bis zum jetzigen Zeitpunkt hat das Umweltprojekt also einen finanziellen Einsatz auf der technischen Seite von insgesamt **144.323 €** erfordert.

3.4.5 Instandhaltung der Aufzugsanlagen: Kostengruppe 460

Wie bereits angedeutet wird die Kostengruppe 460 an dieser Stelle genauer betrachtet. Einerseits, weil diese Gruppe in der Stiftung besondere Bedeutung durch die Arbeit mit behinderten Menschen hat, andererseits, da die Kostengruppe 460 nur Gebäuden mit Aufzugsanlagen zuzuordnen ist. So zeigt die folgende Tabelle, welche Größenordnungen an Instandhaltungskosten bei welcher Art von Aufzugsanlage entstanden sind.

Ort des Aufzugs	Anzahl d. Aufzüge.	Art der Aufzüge	Baujahr	€ in 2003	€ in 2004	€ in 2005	€ in 2006	€ in 2007	Durchschnitt €/ (Aufzug und a)
Sonnenschein	1	Personenaufzug (1500kg)	(2008)	3649	1985	2147	995	894	1934,00
Frauenhaus	1	Personenaufzug (375kg)	1987	135	1076	288	434	10224	2431,40
Krankenhaus	1	Personenaufzug (630kg)	1994	930	946	455	783	2033	514,70
	1	Personenaufzug(1650kg)	1974						
Sarona	1	Personenaufzug (450kg)	1988	897	2562	2776	853	859	1589,40
Emmaus	1	Personenaufzug (1500kg)	1973	122	1347	280	1202	530	696,20
Zoar	1	Personenaufzug (1200kg)	1966	3660	156	0	844	160	964,00
Küche	1	Lastaufzug (500kg)	1978	244	645	222	378	312	360,20
Essensausgabe	1	Kleinlastaufzug (100kg)	1957	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Wäscherei	1	Kleinlastaufzug (100kg)	1954	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Zentrallager	1	Lastenaufzug (1250kg)	1978	133	388	199	199	204	224,60
Schule	1	Behindertenaufzug (250kg)	1987	712	0	0	0	0	142,40
Schwimmbad	1	Treppenlift (225)	1987	524	498	290	207	0	303,80
			Gesamt	11006	9603	6657	5895	15216	916,07

Tabelle 17: Instandhaltungskostenüberblick der Aufzugsanlagen

Der Aufwand für die Instandhaltung der Aufzugsanlagen, Lastaufzüge, Treppenlifte u. Ä. liegt jährlich im Durchschnitt bei ca. 9675 €. Somit ergibt sich, wie die Tabelle zeigt ein Instandhaltungskostenkennwert von etwa **916 €/(Aufzugsanlage-a)**.

Da bei dem Haus "Sonnenschein" erst im Frühjahr 2008 ein neuer Aufzug installiert wurde, gelten die aufgeführten Kosten natürlich für den vorherigen Personenaufzug.

3.4.6 Kostengruppe 400: Legionellen/Armaturen

Da bei einer Reihe von Gebäuden im Jahr 2004 eine Legionellenkontamination festgestellt wurde, musste bei den betroffenen Gebäuden eine umfangreiche Sanierung und/oder Desinfektion des Trinkwassersystems vorgenommen werden. Dieses soll an dieser Stelle detaillierter untersucht werden. Die folgende Tabelle zeigt, wie viele Kosten dabei bei den jeweiligen Gebäuden angefallen sind.

Bei den aufgeführten Beträgen handelt es sich um die zusammengefassten Kosten aus 2004 und 2005. Um Sanierungskostenkennwerte zu ermitteln, werden die Gesamtkosten eines Gebäudes durch dessen Bezugsfläche geteilt. Somit ergibt sich ein flächenspezifisch ermittelter, durchschnittlicher Kennwert von **4,27 €/m²**. Da die im unteren Teil der Tabelle 18 weiteren Kosten ebenfalls mit einbezogen werden müssen, ergibt sich schließlich der Gesamt-Sanierungskostenkennwert von **8,40€/m²**.

Dieser durchschnittliche Wert beinhaltet außerdem alle Fälle, bei denen lediglich desinfiziert und so gut wie kaum Anlagenteile ausgetauscht werden mussten.

		Gesamtkosten in €	Bezugsfläche in m ²	Kostenkenn- wert in €/m ²
24	Krankenhaus	65469	3011	21,74
15+31+44	Frauenhaus	15580	3834	4,06
50	Weidenweg	12423	2498	4,97
55	Zoar	11585	2987	3,88
4	Asse	10943	1246	8,78
39	Sarona	10346	2823	3,66
42	Sonnenschein	8560	2280	3,75
29	Lindenplatz/Sundern	8195	4243	1,93
6	Bethesda	7978	1140	7,00
13	Emmaus	7494	3272	2,29
20	Kaiserwald	5584	1539	3,63
12	Elm	4752	1096	4,34
2	Altes Schulhaus	3708	673	5,51
36	Ohe	2993	1665	1,80
40	Schule	1783	2884	0,62
33+34	Mühlenhof	1691	881	1,92
3+49	Wäscherei	1547	1216	1,27
16	Gartenweg 10	1065	496	2,15
47	Wabehaus	490	955	0,51
7+14+18	Gärtnerei	384	1278	0,30
28	Küche/Lebensmittell.	361	1107	0,33
30	Lindenweg/Gartenweg	150	899	0,17
43	Therapiehaus	136	352	0,39
37	Okalhaus	136	124	1,10
53	Wohnhaus 2	94	472	0,20
		183447	42971	4,27
	Projektübergr. Instandh./Wartung	156002		
	Mehrverbrauch Gas durch Tempe- raturerhöhung	13200		
	Beratungskosten	8318		
	Gesamt	360967	42971	8,40

Tabelle 18: Kostenübersicht der Legionellenbekämpfung

Das Beispiel "Krankenhaus" sticht etwas hervor, da der ermittelte Kostenkennwert sehr stark vom Durchschnitt abweicht. Vor allen Dingen spiegelt das nicht den Ist-Zustand des dort vorhandenen Trinkwarmwassersystems, da trotz aufwendiger Sanierung noch Instandhaltungsbedarf besteht.

Nach Einsicht einiger im Rahmen des Umweltprojektes "Neuerkerode 2015" erstellten Energieberaterberichte für die einzelnen Gebäude wird schnell deutlich, dass es sich bei den aufgeführten Kosten lediglich um Ausgaben für die nötigsten Maßnahmen handelt, da generell die betroffenen Systeme trotzdem nicht nachhaltig energetisch saniert wurden. So ist z. B. ein Großteil der Netze bislang immer noch nicht vollständig bzw. oftmals nur mit geringer Dämmschichtdicke versehen.

Daher empfiehlt es sich, im Falle der Sanierung eines Trinkwassersystems mehr Wert auf die Gesamtheit zu legen, und in einem Zuge das vollständige System hinsichtlich Funktionalität und Dämmstandard instandzusetzen und zu modernisieren. Wenn man gezwungen ist, zu reagieren, dann sollte dies eher als Chance genutzt werden, jetzt zu investieren und später von der erhöhten Sicherheit und den eingesparten Energiekosten zu profitieren.

3.5 Analyse der kostenintensivsten Gebäude

Die beiden nachfolgenden Tabellen dienen dazu, die kostenintensivsten Gebäude herauszufiltern. Basis ist Tabelle 8 (Siehe S. 20). Die zeigen nahezu sämtliche Kosten in den Kostengruppen 300, 400, 800 und Diverse für die dort farblich unterlegten Felder. Es sind im Folgenden alle Beispiele mit Kostenkennwerten über 100 bzw. über 50 €/m²·a ausgewertet.

Nr.	Gebäude	Jahr	KG 320	KG 330	KG 340	KG 350	KG 360
	bis 1900						
6	Bethesda	2006	3920		68874	2488	8996
26	Kirche	2004		56757	23353		
1+32	Männerhaus	2007	3381		46888		
1+32	Männerhaus	2003	3013		12098		
2	Altes Schulhaus	2007	6267		8353	2035	
2	Altes Schulhaus	2003	2229		7982		
2	Altes Schulhaus	2004					3892
46	Verwaltung	2004	5334	8666	4987		
46	Verwaltung	2006		6800	3184		16654
46	Verwaltung	2005			7280		
	1901-1945						
38	Direktorenhaus	2005	2074		22959		
42	Sonnenschein	2006		112114	5999		127681
42	Sonnenschein	2003		28993	32302	30805	4764
39	Sarona	2006	12465	5405	43451		3548
39	Sarona	2007	2910	6199	5234		
47	Wabehaus	2006	14000		22094		
55	Zoar	2006	4697	194511	2748	6043	6091
55	Zoar	2003	2054	12892	7879		
55	Zoar	2004	6604	8964	20149		
	1946-1968						
41	Schwimmb./Turnhalle	2006		7519			49295
41	Schwimmb./Turnhalle	2007		8593			
10	Dorfkrug/Laden	2004	2628		3708		
27	Krankenhaus	2006	6335	2728	69129		11756
27	Krankenhaus	2004	5687	5122			
40	Schule	2005		11753	8278	14777	
40	Schule	2007	2679	2061	36525		
	1969-1977						
4	Asse	2003			4020	3608	275497
4	Asse	2005			3630		
4	Asse	2007	3904	2100	4113		
24	Kindergarten	2006			3757		55063
36	Ohe	2006	3375		24669	3327	86510
36	Ohe	2007		4299	8955		
28	Küche/Lebensm.	2006		43129			2905
28	Küche/Lebensm.	2007			4679		
	1978-1994						
37	Okalhaus	2003	2345		2484		

Tabelle 19: Auflistung der kostenintensivsten Gebäude mit KG 300

Nr.	Gebäude	Jahr	KG 400	KG 410	KG 420	KG 440	KG 450	KG 460	KG 470	KG 800	Diverse
	bis 1900										
6	Bethesda	2006		54472	2256	23253				35240	4468
26	Kirche	2004			9523	7054					
1+32	Männerhaus	2007		22140		13770				24768	10733
1+32	Männerhaus	2003				8285	4585			4648	
2	Altes Schulhaus	2007		12892		3096				8264	
2	Altes Schulhaus	2003				2811					
2	Altes Schulhaus	2004				3912					
46	Verwaltung	2004			2761	8250				5829	3970
46	Verwaltung	2006			2320					3148	
46	Verwaltung	2005								3066	
	1901-1945										
38	Direktorenhaus	2005				4583				5930	
42	Sonnenschein	2006		3942	2951	3397				7997	
42	Sonnenschein	2003				8577	2235	3648		9116	
39	Sarona	2006		36299	3614	13293	11297			20083	
39	Sarona	2007		61761		5180	15830			9666	
47	Wabehaus	2006		7955		20067				27603	
55	Zoar	2006		2861		7143				10749	
55	Zoar	2003		5077		6655		3660		6902	54462
55	Zoar	2004	7631			7651	3458			7083	
	1946-1968										
41	Schwimmb./Turnhalle	2006									2051
41	Schwimmb./Turnhalle	2007		4415					2160		
10	Dorfkrug/Laden	2004				12153				3603	
27	Krankenhaus	2006		61291		66626	9560			41335	
27	Krankenhaus	2004	65468			14175				8268	
40	Schule	2005		27925	13439	37792				7686	6011
40	Schule	2007				22819				3111	2423
	1969-1977										
4	Asse	2003				13753				2584	
4	Asse	2005	10100			14676				7015	
4	Asse	2007		9266		6460				5207	
24	Kindergarten	2006									
36	Ohe	2006		36322		7713				4735	
36	Ohe	2007				13968				10444	
28	Küche/Lebensm.	2006				2312				7359	
28	Küche/Lebensm.	2007				4376	2781		5429	5164	
	1978-1994										
37	Okalhaus	2003				8735					

Tabelle 20: Auflistung der kostenintensivsten Gebäude mit KG 400, 800 und Diverse

Die Kostengruppe 500 ist nicht aufgeführt, da in dieser Gruppe nur sehr vereinzelt Kosten verzeichnet sind. Wie bereits erwähnt, ist der Einfluss der Kostengruppe 500 nicht sehr groß.

Die Mehrfachnennungen der einzelnen Gebäude resultieren daraus, dass diese im Laufe der fünf Geschäftsjahre Kostenkennwerte zwischen 20 und über 100 €/m²·a aufweisen und es sehr wahrscheinlich ist, dass sich einige Maßnahmen über zwei oder mehr Jahre ausgehnt haben. Somit sind die Kosten des jeweiligen Gebäudes, falls dieses bereits durch einen hohen Kostenkennwert aufgefallen sind, ebenfalls für die Geschäftsjahre mit Kostenkennwerten über 20 €/m²·a aufgeführt.

Die Tabelle enthält nicht alle in den Unterlagen enthaltenen Kosten, sondern ausschließlich die Einzelkosten ab 2000 € je Kostengruppe aufwärts, da es sonst aufgrund mangelnder Übersicht schwieriger wäre, sich einen Gesamtüberblick zu verschaffen.

Im Wesentlichen sind die hier genannten Objekte Gebäude, bei denen in den letzten fünf Jahren massive Umbau- bzw. Sanierungsmaßnahmen umgesetzt wurden. Je nach Höhe der Kosten einzelner Kostengruppen muss überprüft werden, welcher technische Standards mit den geleisteten Aufwendungen realisiert worden sind und wie diese Beispiele auf andere Objekte übertragbar sind.

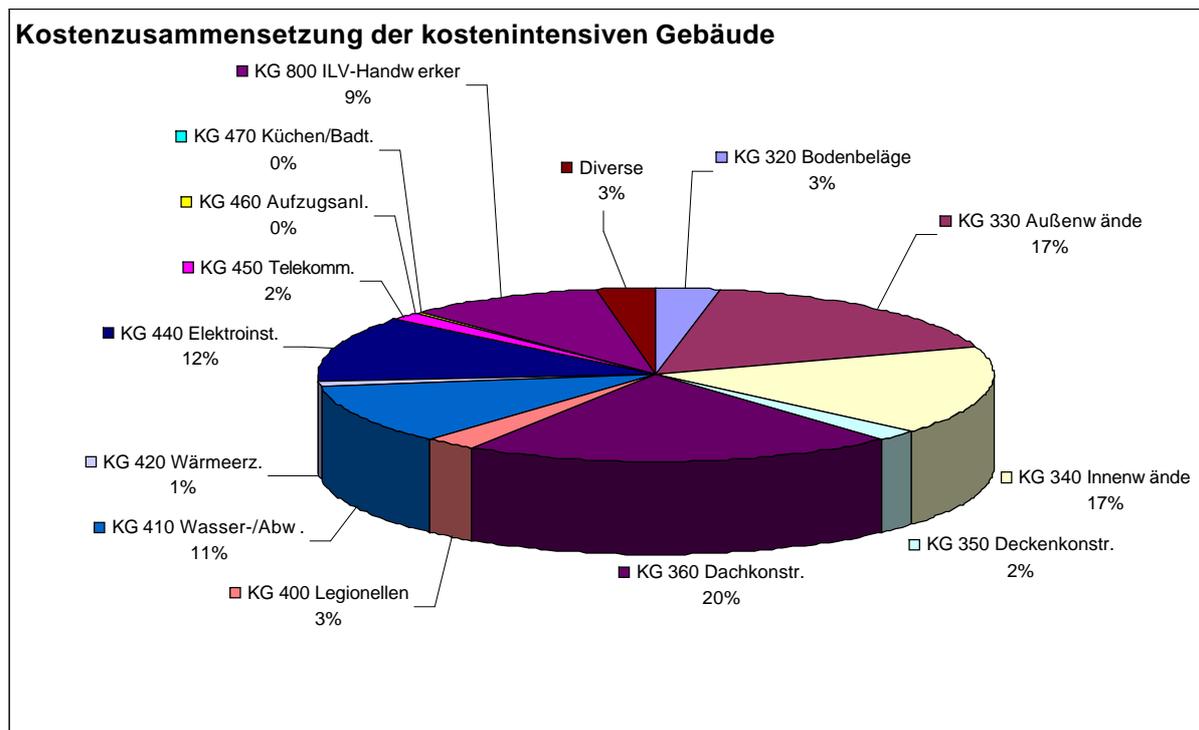


Abbildung 30: Kostenzusammensetzung der Tabellen 19 und 20

Das Tortendiagramm zeigt, dass etwa ein Fünftel der Kosten in der Kostengruppe 360 (Dachkonstruktion, -beläge, -bekleidungen) verzeichnet sind. Einen weiteren großen Anteil liefern die Kostengruppen 330 (Außenwände, -türen, -fenster, -bekleidungen) und 340 (Innenwände, -türen, -fenster, -bekleidungen) mit jeweils 17%.

Das bedeutet, dass mehr als ein Drittel (Kostengruppen 330 und 360) der Kosten für Sanierung bzw. Instandhaltung der Gebäudehülle aufgewendet wurden. Die Kosten aus Kostengruppe 340 können Umbaumaßnahmen durch Nutzungsänderungen zugeordnet werden, da es sich ausschließlich um Erneuerung bzw. Veränderung von Innenwänden und Innentüren handelt.

Einen weiteren nennenswerten Anteil von 12% ist in der Kostengruppe 440 (Elektroinstallation, Beleuchtung) zu finden. Einen Anteil von 11% liefert die Kostengruppe 410 (Wasser- und Abwasseranlagen).

Der Anteil der Kostengruppe 800 (ILV-Handwerker) liegt bei etwa 9%. Das ist außerdem die Position, der auf jeden Fall Maßnahmen zur reinen Instandhaltung zugeschrieben werden kann, da es die Hauptaufgabe der stiftungsangehörigen Handwerker ist, kleinere Schäden bzw. Mängel an Gebäudetechnik und -substanz zu beheben.

Grundsätzlich sind die Instandhaltung und Modernisierung nur sehr schwer voneinander zu trennen, da im Zuge einer Instandhaltung ebenso, eventuell auch nur teilweise, modernisiert wurde.

Die Anteile der restlichen in dem Diagramm aufgeführten Kostengruppen liegen bei 3% oder weniger. Dementsprechend ist eine nähere Untersuchung von geringerer Relevanz.

Da für das Umweltprojekt "Neuerkerode 2015" zu allen Gebäuden Energieberaterberichte sowie Gebäudesteckbriefe angefertigt wurden, sollen in den nächsten Kapiteln Profile einzelner in den Tabellen (19 und 20) aufgeführter Gebäude erstellt werden. Dieses soll unter dem Aspekt erfolgen, inwiefern bereits erfolgte Instandhaltung/Modernisierung Einfluss auf die in den Berichten erarbeiteten Sanierungskonzepte hat.

Dabei sollen die wichtigsten Nutzungsarten mindestens mit einem Beispiel vertreten sein, um sicherzustellen, dass bei der Betrachtung die wichtigsten verschiedenen Fälle überprüft werden. Außerdem werden Beispiele aus verschiedenen Baualtersklassen gewählt, um bei der genaueren Betrachtung den Einfluss einer älteren Gebäude- und Anlagensubstanz gegenüber einer jüngeren zu analysieren. Eine ausführliche Analyse ist im beantragten Nachfolgeprojekt vorgesehen.

3.5.1 Genauere Betrachtung der Gebäudes "Altes Schulhaus"



Abbildung 31: "Altes Schulhaus"

In Tabelle 19 und Tabelle 20 sind zum "Altes Schulhaus" hauptsächlich in den Kostengruppen 320, 340, 350, 410, 440 und 800 Kosten aufgeführt. Dabei sind die größten Werte in den Kostengruppen 340, 410 und 440 zu finden.

Die meisten der aufgeführten Kosten werden durch die zusammengefassten Angaben in dem Gebäudesteckbrief bestätigt. So ist der Zustand der Außenwand der, wie in Abbildung 31: "Altes Schulhaus" zu sehen ist. Die Ausführung in Fachwerk oder mit Ziegelbehang ist ohne Dämmung und der Instandhaltungsbedarf ist dementsprechend hoch einzustufen. Außentüren und die Fenster in den Außenwänden sind ebenfalls alten Standards.

Dabei spielen die Innenwände, für die viele Einzelkosten verzeichnet sind, eine untergeordnete Rolle, da diese eher weniger Relevanz auf die energetische Güte der Bausubstanz haben, ausgenommen der Fall, dass die Dämmung der Außenwand auf der innen liegenden Seite der Wand vorgenommen wird, was bei diesem Gebäude nicht empfohlen wird. Die Kosten sind in der Vergangenheit größtenteils durch geänderte Nutzungsanforderungen entstanden.

Bei den Kosten in der Kostengruppe 350 handelt es sich um Ausgaben für Deckenkonstruktionen. Leider ist die oberste Geschossdecke dabei nur teilweise und nicht komplett gedämmt worden.

Die Kosten aus der Kostengruppe 410, welche nicht unerheblich sind, resultieren aus der Instandhaltung bzw. Sanierung der Wasser- und Abwasseranlagen. Trotzdem besteht immer noch energetischer Sanierungsbedarf, da das Rohrnetz teilweise völlig ungedämmt ist.

Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit mit einer Einsparung von 40% durch einen energetischen Investitionsbedarf von 243 €/m² würde die Heizlast durch eine hochwertige Sanierung auf 60 W/m² sinken.

Deshalb empfiehlt sich eine kurzfristige energetische Modernisierung auf ein hochwertiges Niveau, unter der Voraussetzung, dass eine Nutzung für einen längeren Zeitraum festgelegt wird und vorrangig die Gebäudehülle saniert wird. Dabei bedeutet das hochwertige Niveau, dass ein Standard etwa zwischen Niedrigenergiehaus- und Passivhausstandard erreicht wird.

3.5.2 Genauere Betrachtung des Gebäudes "Verwaltung"



Abbildung 32: "Verwaltung"

In Tabelle 19 und Tabelle 20 sind zur "Verwaltung" hauptsächlich in den Kostengruppen 320, 330, 340, 360, 420, 440 und 800 Kosten aufgeführt. Dabei sind die größten Werte in den Kostengruppen 330, 340, 360 und 800 zu finden.

Erneut werden einige Angaben aus dem zugehörigen Gebäudesteckbrief über den Zustand des Gebäudes bestätigt. Dabei wurden mit den Ausgaben aus Kostengruppe 330 bereits Bestandteile der Außenfassade saniert. Das Gleiche gilt für die Kostengruppe 360, wobei das Dach ebenfalls leider nur teilweise gedämmt wurde.

Auffallend ist, dass bei dem Gebäude "Verwaltung" der Anteil der Kostengruppe 800 verhältnismäßig hoch ist. Dabei handelt es sich wahrscheinlich um kleinere Sanierungsmaßnahmen meist im Innenbereich, z. B. an der Elektrik, Innenwänden, Innentüren usw. Also das, was tatsächlich dem Bereich Instandhaltung ohne Modernisierung oder einer Umnutzung entspricht. Außerdem ist der Altbau des Gebäudes einer der ältesten des Dorfes und somit ist mit erhöhten Instandhaltungskosten dieser Gebäude zu rechnen.

Erneut sind in der Kostengruppe 340, also Innenwände und Innentüren, erhebliche Kosten aufgeführt. Dieses lässt wieder auf relativ häufige Nutzungsänderungen schließen. Die Kosten der Kostengruppe 440 (Elektroinstallation/Beleuchtung) können größtenteils denselben Maßnahmen aufgrund einer Änderung der Nutzungsverhältnisse zugeordnet werden.

Die Werte der Kostengruppe 420 belegen Instandhaltungsmaßnahmen an der Wärmeenergieerzeugungsanlage und dem Verteilnetz, wobei ein Teil des Rohrleitungssystems laut dem Gebäudesteckbrief immer noch nicht gedämmt ist und der Einbau von Hocheffizienzpumpen noch ansteht.

Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit mit einer Einsparung von 63% durch einen energetischen Investitionsbedarf von 298 €/m² würde man die Heizlast durch eine hochwertige Sanierung auf 41 W/m² senken können.

Da das Haus "Verwaltung" durch vielseitige Nutzung nur sehr schwierig in einer kurzfristigen Maßnahme zu modernisieren ist, empfiehlt sich die Umsetzung der notwendigen baulichen Veränderungen als hochwertige Sanierung im Zuge der Instandhaltung, also eher bei einer mehr oder weniger zyklischen, abnutzungsbedingten und umfassenden Sanierungsnotwendigkeit.

3.5.3 Genauere Betrachtung des Gebäudes "Sonnenschein"



Abbildung 33: "Sonnenschein"

In Tabelle 19 und Tabelle 20 sind zum Gebäude "Sonnenschein" hauptsächlich in den Kostengruppen 330, 340, 350, 360, 410, 420, 440, 450, 460 und 800 Kosten aufgeführt. Dabei sind die größten Werte in den Kostengruppen 330, 340, 350, 440 und 800 zu finden.

Die Angaben zu dem Gebäudezustand aus dem Gebäudesteckbrief bestätigen sich im weitesten Sinne durch die Kostenzusammensetzung für das Gebäude "Sonnenschein" in den Tabellen 19 und 20. So wurde bereits eine Reihe von Verbesserungsmaßnahmen an der Gebäudehülle vorgenommen. Die Kosten aus Kostengruppe 330 sind für die Fassadendämmung des Westflügels eingesetzt worden. Dabei wurden lediglich 7 cm Wärmedämmung aufgebracht, wobei im Sanierungsplan 20 cm vorgesehen sind. Die Fenster der Außenfassade sind beim Westflügel weitgehend in 2-Scheiben Isolierverglasung ausgeführt, jedoch im Ostflügel noch fast ausschließlich als heute nicht mehr akzeptable Einfachverglasung.

Erneut tauchen in der Kostengruppe 340 erhebliche Kosten auf. Dabei ist wieder der Großteil an Ausgaben durch Maßnahmen infolge geänderter Nutzungsverhältnisse entstanden.

Die Kosten aus Kostengruppe 350 und 360 belegen die Sanierung des obersten Gebäudeabschlusses. Hierbei besteht eigentlich kein Instandhaltungsbedarf mehr, jedoch bleibt zu empfehlen, das Flachdach im Zuge der nächsten Instandhaltung als Steildach auszubilden, da sich gezeigt hat, dass das Flachdach an sich keine optimale Dachkonstruktion darstellt, da der Instandhaltungsbedarf zu hoch ist und sich bereits abgezeichnet hat, dass nachträgliche Aufstockung eines Flachdaches immer noch sinnvoller ist, als ein bestehendes Flachdach ständig nachzubessern.

Trotz der verhältnismäßig geringen Ausgaben für Trinkwasser- und Heizungsanlage besteht hier abermals Instandhaltungsbedarf bei der Dämmung der betreffenden Rohrnetze.

Die Kosten in Kostengruppe 800 sind auffallend hoch. Dabei handelt es sich um Instandhaltungsmaßnahmen der stiftungsangehörigen Handwerker (Tischler, Maler, Klempner etc.). Diese Aufwendungen belegen den allgemein guten Zustand des Gebäudes.

Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit mit einer Einsparung von 35% durch einen energetischen Investitionsbedarf von 184 €/m² würde man die Heizlast durch eine hochwertige Sanierung auf 39 W/m² senken können.

Da das Haus "Sonnenschein" bereits in einem relativ guten Zustand ist besteht kein akuter Handlungsbedarf. Dadurch empfiehlt sich die Modernisierung einzelner Gebäudekomponenten als hochwertige Sanierung im Zuge einer zukünftig umfangreichen Instandhaltung.

3.5.4 Genauere Betrachtung des Gebäudes "Asse"



Abbildung 34: "Asse"

In Tabelle 19 und Tabelle 20 sind zum Gebäude "Asse" hauptsächlich in den Kostengruppen 320, 330, 340, 350, 360, 400, 410, 440 und 800 Kosten aufgeführt. Dabei sind die größten Werte in den Kostengruppen 340, 360, 400, 440 und 800 zu finden.

Die Angaben aus dem Gebäudesteckbrief werden dabei durch die meisten Kosten der einzelnen Kostengruppen in den Tabellen 19 und 20 bestätigt. Es zeigt sich, dass der Instandhaltungsbedarf bei den Außenwänden hoch ist, da sie nicht gedämmt sind und die Fenster aus den 1970er Jahren nur über einen geringen Dichtheitsgrad verfügen. Dementsprechend sind die Ausgaben in Kostengruppe 330 nur gering.

Das Dach ist eigentlich in einem guten Zustand, da es bereits saniert wurde und über eine Dämmung von 20cm verfügt, jedoch sind die Lichtkuppeln im Flachdach mit schlechter Dämmwirkung. Die Kosten in Kostengruppe 350 und besonders in 360 belegen die Dachsanierung, wobei zu bemerken bleibt, dass immer noch geringer Instandhaltungsbedarf bei den Lichtkuppeln besteht.

Wieder sind in der Kostengruppe 340 erhebliche Kosten zu verzeichnen. Dabei kann man erneut davon ausgehen, dass es sich um Maßnahmen an Innenwänden und Innentüren bedingt durch geänderte Nutzungsverhältnisse handelt. Dazugehörig ist ein Großteil der Kosten aus Kostengruppe 440, denn ebenfalls mussten Elektrik bzw. Beleuchtung an neue Nutzungsbedingungen angepasst werden.

Die Ausgaben aus Kostengruppe 400 sind für Maßnahmen zur Sanierung des Trinkwassersystems aufgrund einer Legionellen-Kontamination ausgegeben worden, wobei trotzdem noch geringer Instandhaltungsbedarf bei der Dämmung des Trinkwassersystems besteht.

Ähnliches gilt für die Heizungsanlage, jedoch ist der Instandhaltungsbedarf dabei hoch, da ebenfalls Leitungen nachgedämmt werden müssen und der Austausch der alten Pumpen gegen Hocheffizienzpumpen noch aussteht.

Bei den Kosten aus Kostengruppe 800 (ILV-Handwerker) handelt es sich um kleinere Instandhaltungsmaßnahmen der Handwerker, die bei der Stiftung angestellt sind, wobei sich

die Arbeiten eher auf den Innenraum des Gebäudes und nicht auf die Gebäudehülle beziehen.

Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit mit einer Einsparung von 31% durch einen energetischen Investitionsbedarf von 196 €/m² würde die Heizlast durch eine hochwertige Sanierung auf 36 W/m² sinken.

Dabei müssen in erster Linie mittelfristig die Außenwand gedämmt und die Fenster ausgetauscht werden. Außerdem müssen langfristig die Lichtkuppeln saniert werden. Damit soll eine hochwertige Sanierung erreicht werden. Akuter Handlungsbedarf besteht jedoch nicht, da der energetische Zustand noch zum besseren Durchschnitt zählt.

3.5.5 Genauere Betrachtung der "Schule"



Abbildung 35: "Schule"

In Tabelle 19 und Tabelle 20 sind zur "Schule" hauptsächlich in den Kostengruppen 320, 330, 340, 350, 360, 410, 420, 440, 800 und Diverse Kosten aufgeführt. Dabei sind die größten Werte in den Kostengruppen 330, 340, 350, 410, 420, 440 und 800 zu finden.

Auch bei der "Schule" bestätigen sich die Angaben aus den Energieberaterberichten mit den Werten der meisten Kostengruppen. Gemäß den relativ geringen Kosten aus Kostengruppe 330 wurden an der Außenfassade bislang noch kaum Verbesserungen vorgenommen und so besteht an der Gebäudehülle ein hoher Instandhaltungsbedarf. Bei den Ausgaben handelt es sich lediglich um den Austausch einiger Fenster. Da das Dach nur über geringe Dämmschichtdicken verfügt, also ein Standard aus dem Baujahr vorliegt, und fast nur alte Fenster und Außentüren vorhanden sind, wird nur ein geringer Dichtheitsgrad erreicht. Somit ist das Gebäude mit einfachverglasten Holzfenstern und großen Glasflächen mit schlechtem U-Wert im Eingangsbereich in einem minderwertigen energetischen Zustand.

Die Kosten aus Kostengruppe 350 belegen Instandhaltungsarbeiten am Dach des Gebäudes, wobei lediglich aufgetretene Schäden bzw. Undichtigkeiten an der Dachhaut behoben wurden. Die Kosten aus Kostengruppe 410 und 420 wurden zur Instandhaltung des Heizungs- und des Trinkwassersystems eingesetzt. Dabei besteht immer noch Instandhaltungsbedarf durch teilweise fehlende oder zu geringe Dämmschichtdicken. Ebenfalls steht der Austausch der Umwälzpumpen gegen Hocheffizienzpumpen noch aus.

Obwohl erhebliche Kosten in den Tabellen zu den Geschäftsjahren 2005 und 2007 verzeichnet sind, wurde bislang so gut wie gar keine Sanierung in energetischer Hinsicht vollzogen. Also muss man davon ausgehen, dass die meisten Kosten speziell in 2007 für Umbaumaßnahmen im Innenraum verwendet wurden.

Das Gebäude wurde mit nicht unerheblichem Aufwand als Übergangslösung umgebaut, um die Bewohner des Hauses "Elm" während dessen Komplettsanierung zu beherbergen. Dafür

wurde eine komplett neue Raumaufteilung im Erdgeschoss realisiert. Dieses belegen vor allem die Kosten aus Kostengruppe 340 und 440.



Abbildung 36: EG "Schule"

Auf den Abbildungen ist zu sehen, dass die komplette Wohnraumaufteilung nur provisorisch vorgenommen wurde, da Innenwände direkt auf Heizkörperflächen stoßen und die GKB-Platten der Leichtbauwände (noch) nicht verspachtelt sind. Das bedeutet, dass die Umbaumaßnahmen wieder rückgängig gemacht werden, wenn die Bewohner zurück ins Haus "Elm" eingezogen sind.

Das Beispiel "Schule" als Ersatzquartier zeigt überdeutlich, dass eine zukünftig "vorausschauende Planung" für die umfassenden Modernisierungsmaßnahmen im Projekt "Neuerkerode 2015" unabdingbar werden.

3.6 Fazit: Umnutzungskosten koordinieren!

Das folgende Tortendiagramm zeigt das Kostenprofil der Instandhaltung der ev. Stiftung Neuerkerode. Dabei sind die einzelnen Kostengruppen in der Hauptkostengruppe 500 zusammengefasst. Die jeweilige prozentuale Angabe ist der Durchschnitt einer Kostengruppe über den gesamten Betrachtungszeitraum von fünf Jahren.

Da die Kosten aus Kostengruppe 320 fast ausschließlich aufgrund von Abnutzungserscheinungen entstanden sind, besteht hierbei kaum Einsparpotenzial. Diese Kostengruppe ist weitgehend nicht energetisch einzuordnen, es sei denn bei einer Sanierung wird der Fußboden bis auf die Betonplatte erneuert und unter dem neuen Estrich wird eine Dämmung verlegt. Da solch eine Maßnahme sehr aufwendig ist, ist im Einzelfall zu überprüfen, inwiefern sich die Modernisierungsmaßnahme rentiert.

Die Kostengruppe 330 ist hingegen stark energetisch zu bewerten und sollte ausschließlich im Rahmen der Konzepterfüllung ausgeführt werden. Einsparpotenzial ist dabei nicht zu sehen, da bei den meisten Gebäuden hauptsächlich an der Außenfassade erheblicher Instandhaltungsbedarf besteht.

Eher umgekehrt sollten hier im Gegensatz zur bisherigen Umsetzung (nur 7 cm Dämmdicke) zukünftig bestmögliche Standards (über 14 – 25 cm Dämmung mit WLG 030 – 040) realisiert werden!

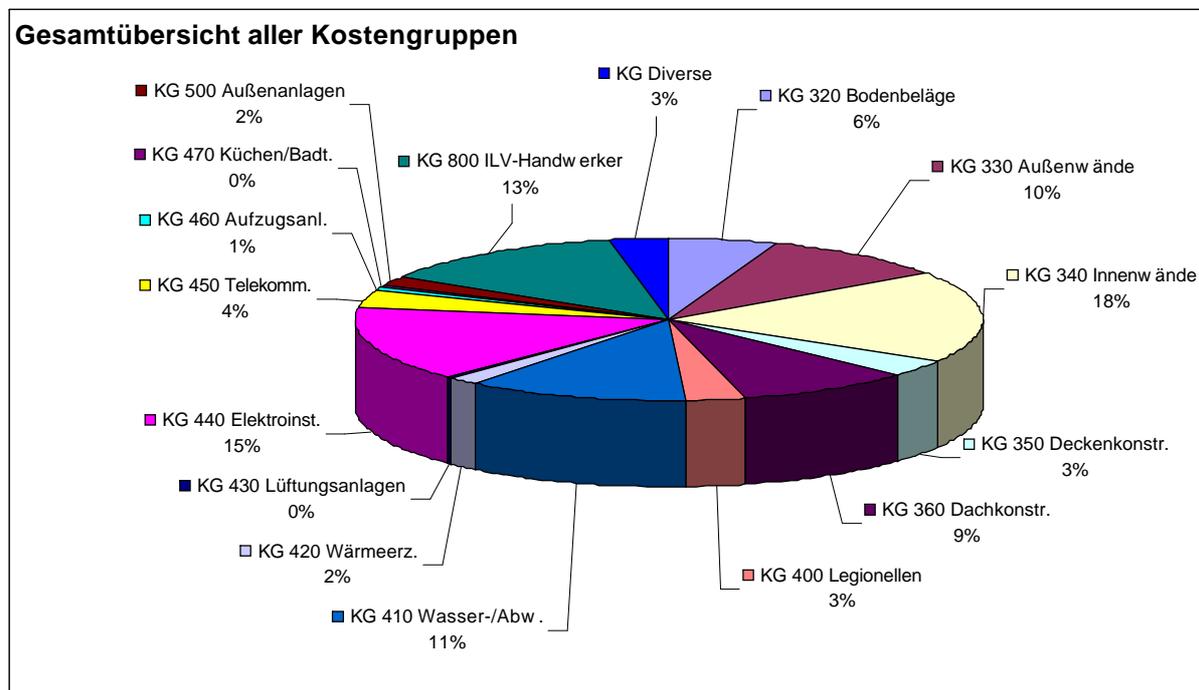


Abbildung 37: Gesamtübersicht aller Kostengruppen

Das größte Einsparpotential ist in der Kostengruppe 340 zu finden. Dabei gilt als Zielsetzung einen langfristigen Nutzungsplan der meisten Gebäude zu erstellen, um unnötige Umbauarbeiten innerhalb der Gebäude zu vermeiden. Energetisch zu bewerten ist diese Kostengruppe nur in sehr geringem Maße, da lediglich im Fall der Dämmung einer Innenwand gegen einen unbeheizten Bereich eine Verbesserung in energetischer Hinsicht erfolgt. Trotz des hohen Anteils von 18% in dieser Kostengruppe besteht bei einigen Gebäuden in dem genannten Fall geringer Instandhaltungsbedarf.

Die Kostengruppe 350 ist teilweise energetisch zuzuordnen, da viele Gebäude über ein Flachdach verfügen und demnach die Möglichkeit besteht, Dämmung auf der obersten Geschossdecke zu verlegen. Da hierbei ebenfalls noch Instandhaltungsbedarf besteht, ist eigentlich kein Einsparpotential an Instandhaltungsaufwand vorhanden.

Bei der Kostengruppe 360 ist ebenfalls kein Einsparpotential zu finden, da eine Reihe der Gebäude über Flachdächer verfügen, die jetzt sukzessiv als schräges Flachdach oder gar Steildach aufgestockt werden, da sich herausgestellt hat, dass Flachdächer einen zu hohen Instandhaltungsbedarf haben, da ständig Undichtigkeiten behoben werden müssen. Einer energetischen Bewertung unterliegt diese Kostengruppe auf jeden Fall, da bei fast allen Gebäuden konzeptgebundene bestmögliche Dämmstandards noch erfüllt werden müssen.

In der Kostengruppe 400 (Legionellenbekämpfung) waren nur für die Geschäftsjahre 2004 und 2005 Kosten verzeichnet, und so sollten durch sinnvolle Betriebsweise und den Einbau der nötigen sicherheitstechnischen Einrichtungen weitere Kosten in der Zukunft vermeidbar sein. Bei der Sanierung wäre es wünschenswert, im Zuge der Sanierung des Trinkwarmwassernetzes auch die nötigen Dämmstandards zu erreichen.

Da die Kostengruppe 410 einen relativ großen Anteil an den Gesamtkosten hat, ist auch hier ein Einsparpotential zu suchen. Sicherlich ist ein Teil der Kosten auch durch Umnutzungsmaßnahmen entstanden, und so gilt Ähnliches wie für die Kostengruppe 340. Energetisch ist

diese Kostengruppe ebenfalls einzuordnen, da ein Teil der Netze nur teilweise oder sogar gar nicht gedämmt ist.

Bei der Kostengruppe 420 (Wärmeversorgung) besteht kurzfristig kein Einsparpotential. Das resultiert einerseits aus dem geringen Anteil und andererseits daraus, dass noch erheblicher Instandhaltungsbedarf bei den meisten Heizungsnetzen besteht. Da die meisten Gebäude an das örtliche Nahwärmenetz angeschlossen sind, müssen lediglich geplante Dämmstandards realisiert werden und die vorhandenen Pumpen durch Hocheffizienzpumpen ersetzt werden.

Aufgrund des verschwindend kleinen Beitrages der Kostengruppe 430 bleibt diese weitgehend unkommentiert, da mit Sicherheit kein Einsparpotential besteht. Außerdem sind in Neuerkerode nur sehr vereinzelt Lüftungsanlagen installiert, wobei die Instandhaltung größere Lüftungsanlagen über die Position "Technische Anlagen u. a. nicht Budget Bau" abgerechnet wird.

Entsprechend des hohen Anteils von 15% ist in der Kostengruppe 440 (Elektroinstallation) erhebliches Einsparpotential enthalten. Da ein Großteil der Kosten aufgrund von Maßnahmen durch geänderte Nutzungsverhältnisse entstanden ist, gilt natürlich für diese Kostengruppe dasselbe wie für Kostengruppe 340. Einer energetischen Bewertung kann man diese Kostengruppe nur bedingt unterziehen, da man lediglich darauf achten kann, bei einer Neuanschaffung auf effiziente Technik zu setzen.

Bei den Kosten der Kostengruppe 450 handelt es sich um notwendige Aufwendungen für das Telekommunikationssystem mit Servern etc. und dementsprechend ist hier kein Einsparpotential vorhanden. Eine energetische Bewertung ist nicht oder nur schwer nachvollziehbar. Es sollte sicherlich darauf geachtet werden bei der Anlage Stromsparende Geräte zu verwenden.

Bei der Instandhaltung der Aufzugsanlagen besteht ebenfalls kein Einsparpotential, da diese regelmäßig gewartet werden müssen. Ob die Notwendigkeit einer Aufzugsanlage tatsächlich gegeben ist, ist im Einzelfall zu klären. So werden viele der Aufzugsanlagen nur selten genutzt.

Aufgrund des verschwindend kleinen Beitrages der Kostengruppe 470 (Küchen) bleibt diese unkommentiert, da mit Sicherheit kein Einsparpotential besteht. Es gilt ebenfalls, bei Neuanschaffungen auf effiziente Technik zu setzen.

Die Kosten aus Kostengruppe 500 sind bereits gesondert analysiert worden. Da der Anteil nur sehr klein ist, ist hier auch kein Einsparpotential enthalten. Eine energetische Bewertung erfolgt durch den Anteil der Kostengruppe 540, da es sich dabei im Wesentlichen um die Sanierung des Nahwärmenetzes im Erdreich handelt.

Die Kosten aus Kostengruppe 800 haben einen Beitrag von 13%. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um reine Instandhaltung der stiftungsangestellten Handwerker. Einsparpotential ist dabei nicht vorhanden, da hierbei lediglich kleinere auftretende Schäden behoben werden. Energetisch ist diese Kostengruppe ebenfalls nicht einzuordnen, da alle Modernisierungsmaßnahmen öffentlich ausgeschrieben werden müssen.

Für die Kostengruppe "Diverse" gilt Ähnliches. Da es sich zu einem erheblichen Teil um Wartungs- und Reparaturarbeiten an technischen Anlagen handelt, sind hierbei absehbar wahrscheinlich keine Kosten vermeidbar. **Trotzdem wird zur Verbesserung der Transparenz empfohlen, diese Kategorie zukünftig nur in Ausnahmefällen zu nutzen!**

Da sich hinter vielen Kosten bereits ein Umbau mit gleichzeitig energetischer Modernisierung verbirgt, sind die Kosten nicht als reine Instandhaltungskosten zu verstehen. Wird der Anteil

der Instandhaltung in die Umsetzung der einzelnen Gebäudekonzepte übertragen, ergeben sich erheblich bessere Randbedingungen für die wirtschaftliche Umsetzung von Instandhaltungsmodernisierungen. Errechnete wirtschaftliche Amortisationszeiten würden sich deutlich verkürzen.

Kostenkennwerte für Bauunterhaltskosten

Da zu den Kosten der einzelnen Gebäuden auch die Kosten der Sonderpositionen zuaddiert werden müssen, ergibt sich im Endeffekt nicht der durchschnittliche jährliche Instandhaltungskostenkennwert von **24,77 €/m²** sondern ein Kostenkennwert, der eben diese Posten beinhaltet. Da die Kosten für das Umweltprojekt einmalige Kosten für die Anschaffung und Installation der Verbrauchserfassenden Geräte sind, werden diese gesondert betrachtet und sind in dem Aufschlag für die anderen Positionen nicht enthalten. Die Kosten für die Außenanlagen sollen dabei ebenfalls herausfallen, da für diese ein eigenständiger Kostenkennwert von **4448 €/(ha·a)** errechnet wurde. Hier ist kaum Einsparpotential festzustellen.

Somit ergeben sich mit den Werten aus Tabelle 6, Seite 18, ohne die zwei genannten Sonderposten im Durchschnitt jährlich 1,39 Mio. € Gesamtinstandhaltungskosten für alle in dieser Arbeit behandelten Gebäuden. Diese wiederum ergeben einen jährlichen Instandhaltungskostenkennwert von **27,54 €/m²**. Dementsprechend liegt der Aufschlag bei etwa 11%. Dieser Kostenkennwert ist der, mit dem man jährlich mit der bislang verfolgten Instandhaltungsstrategie rechnen muss.

Da auch die Maßnahme zur Beseitigung der Legionellen-Belastung, welche wahrscheinlich bei der Betriebsweise nach geltenden Regeln der Technik der Trinkwassersysteme nicht wiederkehrend sein wird, enthalten ist, ist der Kennwert ein Mittelwert, der geringfügig kleiner ausfallen kann. Dabei ergab sich ein Sanierungskostenkennwert von **8,40 €/m²** Nutzfläche.

Bei den Aufzugsanlagen (Kostengruppe 460) ergibt sich ein Instandhaltungskostenkennwert von etwa **900 €/(Aufzugsanlage·a)**, wobei sich darunter sehr verschiedene Anlagen mit unterschiedlicher Nutzung befinden.

Fazit der Bachelorarbeit von Cedrik Strüver

Die bislang verfolgte Instandhaltungsstrategie ist durch ein stark reaktives Verhalten geprägt. So wird in Neuerkerode im Regelfall erst dann saniert, wenn auftretende Schäden eine Instandhaltungsnotwendigkeit erzwingen. In den meisten Fällen beinhaltet dabei die erfolgte Instandhaltung auch eine Modernisierung, so dass man bei dem errechneten Kostenkennwert nicht von einem reinen Instandhaltungskostenkennwert ausgehen kann. Grundsätzlich soll die Instandhaltung des Dorfes und seiner Gebäude von den bei der Stiftung angestellten Handwerkern durchgeführt werden, doch müssen im Falle der Sanierung einer ganzen Gebäudekomponente z. B. Dach oder Fassade sämtliche Maßnahmen öffentlich vergeben werden. Modernisierung und Instandhaltung sind allein anhand der untersuchten Kosten kaum mehr voneinander zu trennen.

Dabei liegt das Hauptaugenmerk bei den größeren Gebäuden der Stiftung, bzw. bei den Gebäuden, die das Kerngeschäft der Stiftung (betreutes Wohnen, Pflege, Beschäftigung der Bewohner) bilden. Bei den anderen Gebäuden wird fast nie etwas und wenn nur das Nötigste gemacht. Dafür werden bei den wichtigsten Gebäuden, mit deren Funktion ein Großteil der Erlöse erzielt, häufig Maßnahmen im Innenraum zur Anpassung an geänderte Nutzungsverhältnisse durchgeführt.

Dabei ist zu bemerken, dass aufgrund des zu kleinen Jahresetats nur Teilabschnitte saniert werden; meist nur in der Art, dass Restarbeiten an einer Gebäudekomponente erfolgen. Dabei sind sämtliche Maßnahmen meist sehr knapp bemessen, um möglichst wenig Kosten zu verursachen. Dabei steht die Funktion und nicht der energetische Standard einer jeweiligen

Gebäudeeinheit im Vordergrund. Bestes Beispiel ist dabei die "Schule", wobei erhebliche Maßnahmen zur provisorischen Unterbringung der Bewohner, deren eigentliche Wohnungen (Gebäude "Elm") derzeit in der Umbauphase sind, realisiert wurden. Da die Stiftung weitgehend "ausgebucht" ist und es kaum Ausweichmöglichkeiten gibt, blieb den Verantwortlichen nichts anderes übrig, als diese aufwendige Übergangslösung umzusetzen.

Diese Vorgehensweise erscheint etwas "kurzsichtig", weil dadurch, dass oft nur Teilbereiche saniert werden, diese in der Summe weitaus teurer sind, als eine gemeinsame, große und kurzfristig angelegte Maßnahme. Laut den Aussagen der Verantwortlichen der stiftungsinternen Bauabteilung ist dieses jedoch aufgrund der zu geringen finanziellen Mittel bislang nicht möglich gewesen. Somit erzeugt diese Art der zu geringen Budgetierung ein Kostenbewusstsein, dass minimalistisch im Hinblick auf ganzheitliche Sanierung und fast ausschließlich auf Sicherstellung der Funktion eines Gebäudes und damit auch einer sicheren Einnahmequelle aus ist, was natürlich aufgrund der Notwendigkeiten leicht verständlich ist.

Das haben insbesondere die Einzelbeispiele (Kapitel 3.5) gezeigt.

Für die Zukunft wird es unumgänglich sein, mit einem größeren Etat bzw. mit finanziellen Förderungen nach einem ausgearbeiteten Gesamtstandhaltungs- und Sanierungsplan sämtliche Gebäuden eine nach der anderen, gemäß einer jeweiligen Priorität zu modernisieren, um die eingangs erläuterten, selbst gesteckten Ziele bis 2015 zu erreichen. Dabei gilt es mehr Konsequenz bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen zu beweisen.

4 Investitionskosten umgesetzter Projekte

Dieser Teilabschnitt gibt einen Überblick über einzelne Kostenkennwerte für Modernisierungsmaßnahmen im Vergleich zu Instandhaltungsmaßnahmen ohne energetische Verbesserung. Basis sind Bauprojekte der Stiftung Neuerkerode der letzten Jahre. Die Untersuchung betrifft Dächer, Außenwände, Fenster, Außentüren, Innenwände, Bodenbeläge, die Leitungsdämmung sowie Pumpen und Aufzugsanlagen.

4.1 Vorgehensweise

Die Bauabteilung der Stiftung Neuerkerode stellte eine Excel-Tabelle (Einzelposten 5 Jahre) zur Verfügung, die alle Kosten der Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen enthält. Es wurden alle Rechnungen von 2003 bis 2007 in dieser Tabelle aufgenommen. Die Rechnungen werden entweder in "laufende Instandhaltung" nach Jahr und Gebäude oder nach "besonderen Umfang" in Maßnahmennummern sortiert.

Aufgrund der gesetzlichen Aufbewahrungsfrist werden alle Rechnungen 10 Jahre archiviert. Mit Hilfe von Jahr, Projekt- und Belegnummer wurden im Rahmen dieses Teilprojektes die erforderlichen Rechnungen aus dem Rechnungsarchiv der Bauabteilung herausgesucht und auf Nutzen bewertet.

Diese Rechnungen werden - soweit möglich - in Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen aufgeteilt und einzeln ausgewertet. Es wurden die einzelnen Detailkosten für Baumaterialien und benötigte Arbeit ausgewertet. Die Detailkosten sind Kosten, die einer Leistung in einer Rechnung zugeteilt werden können. Anhand der Detailkosten können spezifische Werte gebildet werden als Kosten, die auf eine Bezugsgröße wie Flächen bezogen werden (€/m^2).

Der Kostenkennwert kann evtl. klären, welcher Anteil einer Maßnahme der Instandhaltung und welcher der Modernisierung zugeordnet werden kann. Kostenkennwerte werden miteinander verglichen und anschließend bewertet. Es sollen z. B. die Mehrkosten einer zusätzlichen Wärmedämmung bei obligatorischer Sanierung betrachtet und ausgewertet werden.

4.2 Dächer

4.2.1 Überblick der Dachformen in Neuerkerode

Dächer haben die primäre Aufgabe, den oberen Gebäudeabschluss vor Witterungseinflüssen sicher zu schützen. Dächer bestehen aus dem Dachtragwerk und der Dachhaut. Sie werden nach ihrer Form, Konstruktion und Neigung unterschieden, hauptsächlich zwischen Flach- und Steildach. Sie werden nach ihrem Aufbau in ein Warmdach (nicht belüftetes Dach) oder in ein Kaltdach (belüftetes Dach) eingeteilt.

Die Dächer werden laut DIN 276 der Kostengruppe 360 zugeordnet. Die Kosten von 2003 bis 2007 betragen 877.467 €, etwa 10 % der Gesamtkosten aller Instandhaltungen. Um eine grobe Übersicht zu schaffen, werden alle relevanten Gebäude einer Dachform zugeordnet. Es werden die letzte großflächige Sanierungsmaßnahme eines Gebäudes und die dazugehörigen Gesamtkosten dargestellt. Die Gesamtkosten wurden zusammengestellt und in Einzelfällen die Rechnungen ausgewählter Dächer näher untersucht und ggf. ausgewertet.

In den letzten 5 Jahren wurden folgende markierte Dächer mit Gesamtkosten über 10.000 € saniert. Die Gebäude sind den Dachformen zugeordnet.

Gebäude	Dachform	Letzte Sanierung	Gesamtkosten
01 AlteSchneiderei	Steildach		
02 Altes Schulhaus	Steildach		
03 AlteWäscherei	Steildach		
04 Asse	Flachdach	2003	275.933,72
05 Bethanien	Steildach		
06 Bethesda	Steildach	2006	10.873,77
08 BücherGärtnerreihalle	Flachdach		
10 DorfkrugLaden	Flach- und Steildach		
11 Elim	Steildach		
12 Elm	Steildach		
13 Emmaus	Steildach	2007	11.636,67
14 Foliengewächshäuser	Steildach		
15 Frauenhaus	Flach- und Steildach	2004	36.027,53
16 Gartenweg 10	Steildach		
17 Gärtnerreiconainer	Flachdach		
18 Gärtnerreihwohnhaus	Steildach		
19 Handwerkerhaus	Flachdach		
20 Kaiserwald	Flachdach		
21 Kapelle	Steildach		
22 Kegelbahn	Steildach		
23 Kesselhaus	Flachdach		
24 Kindergarten	Flach- und Steildach	2006	56.410,61
26 Kirche	Steildach		
27 Krankenhaus	Steildach	2006	17.633,11
28 KücheLebensmittelladen	Steildach		
29 LindenplatzSundern	Flachdach	2007	14.072,55
30 LindenwegGartenweg	Flachdach		
31 Mädchenhorst	Flachdach		
32 Männerhaus	Steildach		
33 MühlenhofTGF	Flachdach		
34 MühlenhofWohngruppe	Steildach		
35 Nähzentrum	Tonnendach		
36 Ohe	Flachdach	2006	86.762,25
37 Okalhaus	Steildach		
38 Pfarrhaus	Steildach		
39 Sarena	Steildach		
40 Schule	Flach- und Steildach		
41 SchwimmbadTurnhalle	Flach- und Steildach	2006	50.392,17
42 Sonnenschein	Flachdach	2006	137.171,24
43 Therapiehaus	Steildach		
44 Thereseenheim	Flachdach		
45 TischlereiSchlosserei	Steildach		
46 Verwaltung	Flach- und Steildach	2006	17.655,32
47 Wabehaus	Steildach		
48 WabewegDreiDreiA	Steildach		
49 Wäscherei	Flachdach		
50 Weidenweg	Steildach		
51 WerkstWabewegBogenhall	Container		
52 WohnhausI	Flach- und Steildach		
53 WohnhausII	Steildach		
54 Zentrallager	Wellasbest		
55 Zoar	Steildach		

Tabelle 21 Gesamtüberblick der Dächer

Die Gebäude Blumenladen, Bücherladen und Kiosk werden nicht aufgeführt, da sie eine zu kleine Dachfläche haben. Das Gewächshaus bzw. der Blumenladen besteht aus einer Aluminiumkonstruktion, die mit einer Stegplatten-Verglasung ausgebaut ist. Auffallend sind die Gebäude mit den Flachdächern Asse, Ohe und Sonnenschein, die jeweils Gesamtkosten über 80.000 € aufweisen. Alle Gebäude, die ein Flach- und Steildach haben wie z.B. der Kindergarten, liegen im Durchschnitt von 36.000 € bis 56.000 € in den Gesamtkosten. Die beiden Gebäude Bethesda und Emmaus, die Steildächer haben, liegen im unteren Bereich bei etwa 10.000 € Gesamtkosten.

4.2.2 Flachdach - Instandhaltungen

In den letzten 5 Jahren wurden viele Flachdächer in Neuerkerode instand gesetzt. Die Wartung und Inspektion wird von den stiftungseigenen Handwerkern ausgeführt und der KG (Kostengruppe) 800 zugeteilt. Für Instandsetzungsmaßnahmen werden Fachfirmen beauftragt. Die Instandsetzungen werden auf ihre Detailkosten untersucht und Kostenkennwerte gebildet.

Schule

Das Gebäude Schule liegt in nordwestlicher Richtung und grenzt an das Gebäude Schwimmbad/Turnhalle. Es wurde 1962 gebaut und hat eine Gesamtfläche von 2703 m². Die Schule hat ein Flach- und ein Steildach. Beide Dächer bestehen aus einer gedämmten Holzkonstruktion mit einer Unterkonstruktion aus Holz und einer verputzten Gipskartonplatte (siehe Energiebericht Schule).

Es werden die Rechnung (Projektnr.10020139 und der Belegnr.1306182) betrachtet und ihre Detailkosten analysiert. Im Jahr 2003 wurde eine Instandsetzung an einem Teil des Flachdaches durchgeführt. In der Rechnung sind Arbeits- und Materialkosten aufgeteilt dargestellt. Es wurden 18,5 Gesellenstunden dafür benötigt, um das Flachdach instand zusetzen. Bei einem Einheitslohnkosten von 38,35 €/h betragen die Gesamtkosten für die Arbeitszeit 709,48 €. Die Gesamtkosten für Materialien betragen 1157,84 €. Die folgende Tabelle 3 zeigt die zusammengefassten Materialkosten der Rechnung.

Material	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten [€]
Kemperol	30 kg	13,41 €/kg	402,3
AP-Vlies	6,27 m ²	6,76€/m ²	42,37
Kemperdur- Dickbeschichtung	45 kg	14,65 €/kg	659,25
Sonstige	-	-	53,92
Materialkosten ohne MWSt. 16%			1157,84

Tabelle 22 Materialkosten Schule

Es wurden 30 kg Kemperol für eine Instandsetzungsfläche von 6,27 m² verwendet. Kemperol ist eine Abdichtungsflüssigkeit, die zusammen mit dem Vlies armiert wird. Als abschließende Abdichtung wurden 45 kg Kemperdur-Dickbeschichtung aufgeklebt. Unter Sonstige Materialien fallen alle benötigten Werkzeuge und Verklebungsmaterialien wie z.B. Lammfellroller, Spezialpinsel und Klebeband.

Der Gesamtbetrag mit MWSt.16% beträgt 2.166,09 €. Bei einer instand gesetzten Fläche von 6,27 m² ergibt das einen Kostenkennwert von **345 €/m²**. Als Bezugsfläche wird die Vliesfläche angenommen. Der Kostenkennwert wird in der Schlussbetrachtung mit den anderen Werten verglichen und bewertet. Eine energetische Aufbesserung bzw. Modernisierung hätte sich hier nicht gelohnt, da nur eine kleine Fläche bearbeitet wurde.

Frauenhaus

Das Frauenhaus ist der westliche Teil eines großen Gebäudekomplexes. Es wurde 1875 gebaut und gehört damit zu den ältesten Gebäuden in der Stiftung Neuerkerode. Das Frauenhaus hat eine Fläche von 1171 m² und liegt zentral in Neuerkerode. Es besteht aus den Wohngruppen Kastanienhof 2-5. Das Gebäude grenzt im Norden an das Theresenheim, im Osten an die Kirche und im Süden an Haus Elm. Das Frauenhaus ist komplett beheizt mit Ausnahme des Dach- und des Kellergeschoss.

Die Dachform des Frauenhauses besteht aus einem Steil- und einem Flachdach. Aus der Zusammenstellung der Buchhaltung von Neuerkerode ist erkennbar, dass nahezu jedes Jahr eine Instandsetzung am Dach ausgeführt worden ist.

In dem Jahr 2003 wurde eine Instandsetzung am Flachdach des Frauenhauses durchgeführt. Es wird die Rechnung (Projektnr.10020111 und Belegnr.1301018) aus dem Jahr 2003 betrachtet. In der Rechnung der Firma Heuer sind die Arbeits- und Materialkosten getrennt dargestellt. Die für diese Instandsetzungsmaßnahme benötigte Arbeitszeit beträgt 14 Gesellen- und Helferstunden. Die Arbeitskosten bei einem Einheitspreis von 38,35 €/h für den Gesellen und 34,77 €/h für den Helfer betragen insgesamt 1023,68 €. Die Materialkosten werden in folgender Tabelle dargestellt.

Material	Menge	Einheitspreis	Gesamtkosten [€]
VEDAG VEDATECT ELASTOMER	65 m ²	6,25 €/m ²	406,25
VEDAG VEDASTAR	5 m ²	13,32 €/m ²	66,6
Titan Zinkblech	2,64 m ²	16,36 €/m ²	43,19
Gas	22 kg	1,65 €/kg	36,3
Sonstige	-	-	37,73
Materialkosten ohne MWSt. 16%			590,07

Tabelle 23 Materialkosten Frauenhaus

Die Gesamtkosten für Arbeit, Material und MWSt.16% betragen 1.871,95 €. Der Kostenkennwert für diese instand gesetzte Fläche von 70 m² bei einem Betrag von 1.871,95 € beträgt demnach **27 €/m²**. Als Bezugsfläche für den Kostenkennwert wird die Bitumenbahnfläche angenommen.

4.2.3 Flachdach - Modernisierungen

Bei einer Modernisierung eines Flachdaches wird das komplette Flachdach abgedeckt und entsorgt. Es wird eine neue bessere Wärmedämmung in Form von Hartschaumplatten eingebaut. Von 2003 bis 2007 wurden mehrere kombinierte instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen an den Flachdächern in der Stiftung ausgeführt.

Asse

Die Gebäudegruppe Asse wurde 1976 gebaut und weist eine Fläche von 1359 m² auf. Sie liegt am östlichen Rand der Stiftung. Das Gebäude wird von 28 Bewohnern bewohnt und kann als vollständig beheizt angenommen werden. Im Jahr 2003 wurde eine komplette Flachdachmodernisierung durch die Firma Heuer ausgeführt. Der verbesserte U-Wert nach der Sanierung beträgt $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ und ist damit als sehr gut einzustufen.

Es werden die Rechnungen (Projektnr.10020103 und Belegnr.1305896 /1307172) betrachtet. Die Kosten für die Modernisierung des Flachdaches sind in 2 Schlussrechnungen aufgeteilt (Asse 1 und Asse 2). In den Rechnungen sind Arbeits- und Materialkosten zusammen aufgeführt; daher wird keine Unterscheidung gemacht.

Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung der Modernisierungskosten am Gebäude Asse. Die Kosten an dem Flachdach lassen sich in die folgenden Hauptleistungen einteilen:

Beschreibung	Asse1	Asse2	Gesamt
Abrissarbeiten	32.425,83 €	32.174,16 €	64.599,99 €
Abdichtungsarbeiten	62.647,03 €	58.421,89 €	121.068,92 €
Gefälledachdämmplatten WL G040	15.334,46 €	14.896,58 €	30.231,04 €
Attikabekleidung	12.506,71 €	12.500,48 €	25.007,19 €
Klempnerarbeiten	5.261,85 €	5.051,59 €	10.313,44 €
Gesamtkosten ohne MWSt. 16%	128.175,88 €	123.044,70 €	251.220,58 €

Tabelle 24 Darstellung der Hauptleistungen Asse

Die Abrissarbeiten beinhalten das komplette Abtragen und die Entsorgung des alten Flachdaches, also bis auf die Stahlbetondecke. In der Rechnung wird darauf hingewiesen, dass die alte Wärmedämmung durchfeuchtet war. Das Anbringen des neuen Rauspunds wird ebenfalls unter der Position Abrissarbeiten aufgeführt.

Die Abdichtungsarbeiten werden genau wie bei einer Instandsetzung durchgeführt, bloß dass hier eine zusätzliche Wärmedämmung und Dampfbremse aufgetragen wird. Es wurden Stufenfalzplatten mit einer Stärke von 50 mm auf die Dampfsperre und Gefälledämmplatten aus Styropor-Hartschaum mit einer Stärke von 150 mm und einem Lambdawert von $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$ aufgetragen. Der Lambdawert der Stufenfalzplatte ist nicht bekannt. Es wird von dem gleichen wert wie bei der Gefälledämmplatte ausgegangen.

Das Dach wird mit einer Elastomer-Bitumenschweißbahn vollflächig verschweißt. Unter der Attikabekleidung werden alle Arbeiten verrechnet, die den Abschluss mit der Wand bilden. Dazu gehören das Anbringen der Dachlatten, Rauspund und Abschlussprofile aus Zinkblech. Bei den Klempnerarbeiten werden Entwässerungseinrichtungen wie Dachrinnen und Regenwasserfallrohre montiert.

Der Gesamtbetrag errechnet sich aus der Mehrwertsteuer 16%, Skonto 2% und Nachlass 5%. Skonto ist ein prozentualer Preisrabatt der Gesamtkosten, der gewährt wird, wenn der Betrag in einer bestimmten Zeitfrist gezahlt wird. Ein Nachlass ist auch ein prozentualer Rabatt auf die Gesamtkosten, die eine Firma öfters gewährt, wenn zu hohen Baukosten gebaut wird.

Aus den beiden Schlussrechnungen wurde ein Gesamtbetrag von 271.308,18 € ermittelt. Der Kostenkennwert wird ohne Nachlass und Skonto gebildet, um eine bessere Vergleichbarkeit zu erhalten. Daraus ergibt sich bei einer modernisierten Dachfläche von 1536,13 m² und Kosten von 291.415,87 € ein Kostenkennwert von **190 €/m²**.

Um die Kosten der Modernisierung am GebäudeASSE zu veranschaulichen, wird ein Tortendiagramm erstellt. Die Leistungen werden prozentual den jeweiligen Kostenkategorien zugeteilt. Das Diagramm zeigt, welchen Anteil die Wärmedämmung prozentual an den Gesamtkosten aufweist. Die Kosten werden ohne Mehrwertsteuer, Nachlass und Skonto dargestellt.

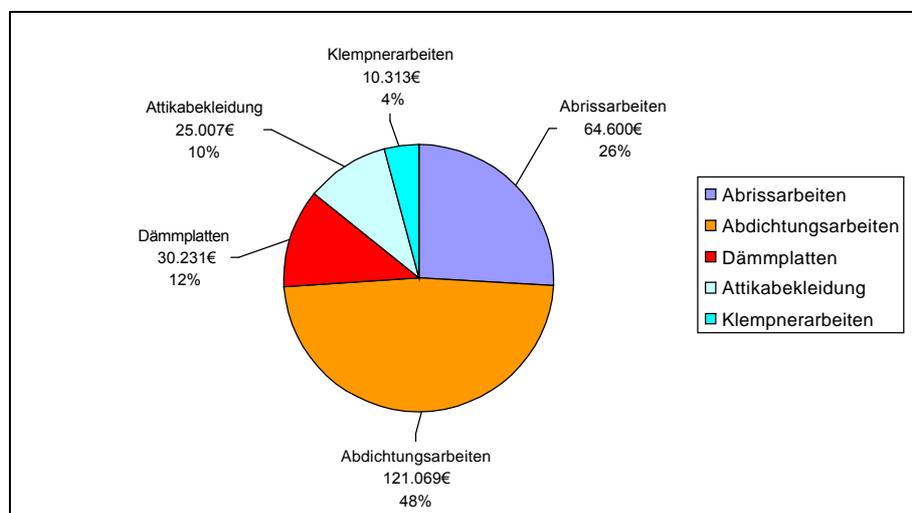


Diagramm 3 Modernisierungskosten ASSE

Ohe

Das Gebäude Ohe ist Teil eines Gebäudekomplexes, der 1977 gebaut wurde. Der Komplex besteht zusätzlich aus dem Gebäude Sonnenschein. Er hat eine Fläche von 1665 m² und liegt nördlich in der Stiftung Neuerkerode. Ohe ist ein Wohngebäude für 45 Personen und in 3 Wohngruppen unterteilt. Alle 3 Etagen sind beheizt. 2006 wurde eine Flachdachmodernisierung durchgeführt. Aus dem Energiebericht geht hervor, dass sich ein neuer mit "gut" zu bewertender U-Wert von 0,18 W/m²K bei einer Fläche von 854m² eingestellt hat.

Die Rechnung für diese Modernisierungsmaßnahme (Projektnr.11347605 und der Belegnr.1605232) wird untersucht. In der Rechnung sind die Arbeits- und Materialkosten der

einzelnen Teilleistungen zusammen aufgeführt. Damit ist eine Unterscheidung nicht mehr möglich. In der folgenden Tabelle werden die Leistungen und deren Gesamtkosten für Arbeit und Material dargestellt. Dabei werden diese zusammengefasst und in den folgenden Beschreibungen kategorisiert. Die Kategorisierung dient der leichteren Anschauung der spezifischen Baukosten.

Beschreibung	Gesamtkosten
Abrissarbeiten	19.553,49 €
Abdichtungsarbeiten	28.593,76 €
Hartschaumdämmplatten aus Polystyrol WLG 040	10.776,22 €
Attikabekleidung	8.660,95 €
Sonstige Arbeiten	5.748,11 €
Gesamtkosten ohne MWSt 16%	62.556,31 €

Tabelle 25 Darstellung der Hauptleistungen Ohe

Im Diagramm werden die Leistungen prozentual abhängig von den Kosten dargestellt. Die Kosten sind ohne Umsatzsteuer u. ä. abgebildet.

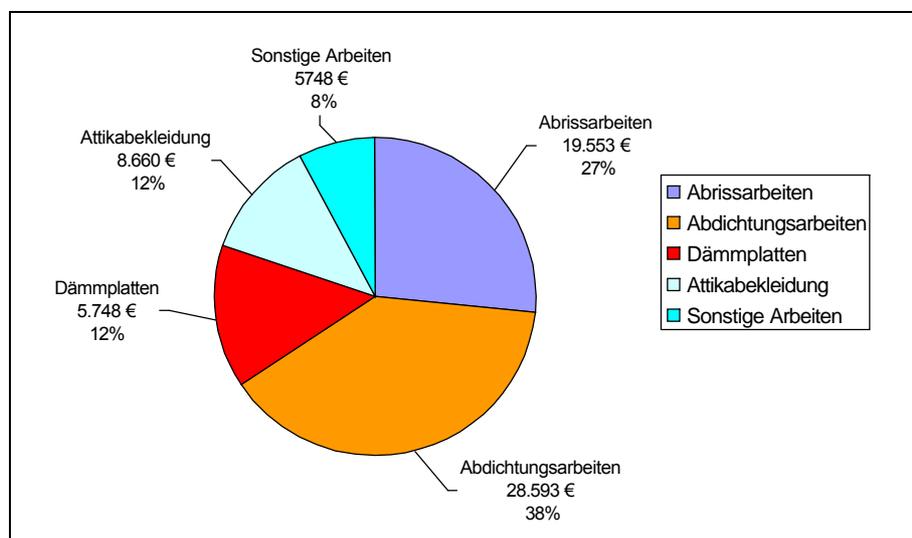


Diagramm 4 Modernisierungskosten Ohe

Die Abrissarbeiten enthalten genauso wie beim vorherigen Beispiel die Abdeckung und Entsorgung des alten Flachdaches. Die Abdichtungsarbeiten werden wie beim Gebäude Asse durchgeführt. Die Wärmedämmung ist aus Polystyrol- Hartschaumplatten, die eine Stärke von 160 mm und die WLG 040 haben. Die Kosten betragen laut Rechnung der Firma Angerstein GmbH mit Mehrwertsteuer 16% gesamt 85.065,74 €. Die Modernisierungskosten liegen bei einer Dachfläche von 714 m² bei **119 €/m²**.

Eine alleinige Abdichtungsmaßnahme wäre nicht möglich gewesen, da die alte Wärmedämmung durchfeuchtet war. Es konnte daher nur eine kombinierte Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahme ausgeführt werden.

Frauenhaus/Serverraum

Auf das Gebäude Frauenhaus wurde bereits vorher eingegangen; Baujahr, Lage und Aufbau sind daher bekannt. Im Jahr 2004 wurde wieder das Flachdach des Frauenhauses instand gesetzt; es handelte sich diesmal um eine komplette Modernisierung. Der Grund war, dass die vorhergehende Instandsetzung des Daches nicht richtig ausgeführt wurde und somit das Flachdach erneut instand gesetzt werden musste (Information aus Gesprächen mit der Bauabteilung). Der modernisierte Teil ist ein Anbau, der sich direkt hinter dem Frauenhaus befindet und als Serverraum dient (siehe Abbildung 2). Der Anbau ist klimatisiert und kann daher als beheizt angenommen werden. Die Besonderheit dieser Modernisierung ist, dass der

Dachziegeln ausgebaut. Unter sonstige Kosten fällt die Anbringung der Eternitstreifen unterhalb des Betonsturzes.

Die Gesamtkosten mit Mehrwertsteuer 16%, Nachlass 3% und Skonto 2% betragen 22.088 €. Der Kostenkennwert wird aus vergleichstechnischen Gründen ohne Nachlass und Skonto gebildet. Der Kostenkennwert beträgt bei einer modernisierten Fläche von 79m² und einem Betrag von 23.235,84 € hier **294 €/m²**.

Das folgende Diagramm zeigt die prozentuale Aufteilung der Gesamtkosten auf die jeweiligen Hauptleistungen.

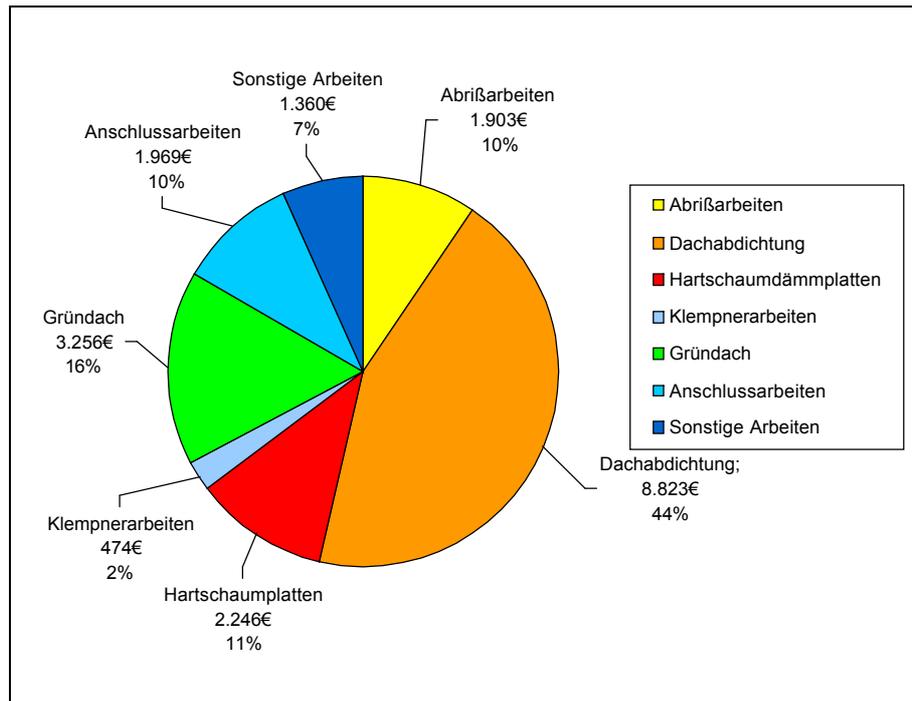


Diagramm 5 Modernisierungskosten Frauenhaus

Die Instandhaltungsmaßnahme aus dem Jahr 2003 war eine Fehlinvestition, da ein Jahr später eine weitere zweite Instandsetzung mit Modernisierung erforderlich wurde. Man hätte gleich eine energetische Modernisierungsmaßnahme durchführen sollen, da der Anbau auch beheizt ist und somit Energiekosten eingespart werden.

4.2.4 Steildach - Instandhaltung

Die Wartung und Inspektion der Dächer wird von den stiftungseigenen Handwerkern ausgeführt. Für eine Instandsetzung wird eine Fachfirma bestellt. Eine Instandsetzung eines Steildaches kann mit dem Wechseln der Dachziegel verbunden sein.

Krankenhaus

Das Krankenhaus ist ein Gebäudekomplex aus 3 zu verschiedenen Zeiten gebauten Gebäudeteilen. Der älteste Teil, das alte Krankenhaus, wurde 1908 gebaut. Der Komplex liegt zentral an der Schöppenstedter Str. in der Stiftung Neuerkerode. Das Gebäude hat 4 Etagen und ist unterkellert. Das Dachgeschoss ist beheizt und dient als Männerwohngruppe. Das Krankenhaus hat ein Steildach und ein Flachdach. Das Flachdach sitzt über dem Gymnastikraum, der westlichste Teil des Gebäudes.

Am Krankenhaus wurde im Jahr 2006 eine Instandhaltungsmaßnahme durchgeführt. Die Rechnung (Projektnr.112557622 und Belegnr.1606034) für die Instandsetzungsmaßnahme an einer Dachgaube wird analysiert. Die Kosten sind in der Rechnung in Arbeits- und Materi-

alkosten aufgeteilt. Die Kosten für Arbeit betragen 2334,50 € und die für Material 1132,73 €. Es wurde eine Dachgaube mit 370 Schiefern gedeckt und eine Flachdachfläche von 35 m² neu mit Bitumenmatten verschweißt. In der Rechnung sind wenige technische Angaben gegeben. Die Instandhaltungskosten mit MWSt.16% liegen bei 4.022 €. Der Kostenkennwert beträgt bei einer instand gesetzten Flachdachfläche von 35 m² **115 €/m²**.

Anhand des Energieberichtes Krankenhaus wurde festgestellt, dass das Steildach nur im Neubauteil gedämmt ist. Der komplette Altbauteil und der Gymnastikraum sind ungedämmt. Wird sowieso eine Instandhaltung vorgenommen, sollte auf jeden Fall über eine Modernisierung nachgedacht werden. Dies setzt eine sorgfältige Investitionsplanung voraus.

4.2.5 Steildach - Modernisierung

Die Modernisierung eines Steildachs bedeutet die energetische Verbesserung der thermischen Hülle eines Gebäudes, d.h. die Reduzierung des U-Wertes. Dies wird durch eine neue oder bessere Wärmedämmung erreicht. Die EnEV (Energieeinsparverordnung) schreibt vor, welchen U-Wert ein Steildach haben muss, um dem energetischen Standard zu entsprechen. Die Wärmedämmung kann oberhalb, zwischen und unterhalb der Sparren verlegt werden. Die Zuordnung hängt im Wesentlichen von der Dachkonstruktion ab. Die Modernisierung einer reinen Steildachfläche eines Gebäudes ist in den letzten 5 Jahren nicht vorgekommen. Es wurde ein Gebäude gefunden, das gemeinsam mit einem Flachdach modernisiert wurde.

Kindergarten

Das Gebäude Kindergarten wurde 1975 gebaut und liegt am westlichen Rand in der Stiftung Neuerkerode. Es hat eine Fläche von 235 m². Der Kindergarten ist beheizt und bietet 36 Kindern und 7 Mitarbeitern Platz. Das Gebäude hat 2 Satteldächer von je 25° und ein Flachdach. Die beiden Satteldächer befinden sich über den Aufenthaltsbereichen des Gebäudes.

Am Kindergarten wurde 2006 eine komplette Dachmodernisierung durchgeführt. Die beiden Satteldächer sowie das Flachdach wurden modernisiert. Es wird die Rechnung (Projektnr.11207603 und Belegnr.1605765) für diese Maßnahme analysiert.

Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung der Gesamtkosten auf die jeweiligen Hauptleistungen.

Beschreibung	Flachdach	Steildach	Gesamt
Arbeitsgerüst	1.541,33 €	-	1.541,33 €
Abrissarbeiten	7.338,75 €	1.598,4 €	8.937,15 €
Abdichtungsarbeiten/ Dachziegel	17.731,74 €	7.227,19 €	24.958,93 €
Wärmedämmung	2.958,46 €	1.399,68 €	4.358,14 €
Sonstige Arbeiten	3.294,92 €	4.107,19 €	7.402,11 €
Gesamtkosten ohne MWSt 16%	32.865,20 €	14.332,46 €	47.197,66 €

Tabelle 27 Darstellung der Hauptleistungen Kindergarten

Das Arbeitsgerüst wurde um das Flachdach herum aufgebaut. Die Abrissarbeiten wurden wie gewöhnlich ausgeführt, d.h. es wurde alles bis auf die Grundkonstruktion abgetragen und entsorgt. Es war keine alte Wärmedämmung vorhanden. Bei der Abdichtungsarbeit am Flachdach wurden Dampfbremse, Wärmedämmung, Schichtholzplatten und eine Glasvliesfolie aufgetragen. Zum Schluss der Arbeiten wurde eine Abdichtungsbahn aufgeklebt.

Bei dem Steildach wurden eine Dampfbremse, Wärmedämmung, diffusionsoffene Unterspannbahn, Lattung und Tonziegel verlegt. Die Wärmedämmung ist in beiden Dächern identisch. Es handelt sich um eine 140 mm starke Mineralwollämmung WLK 040. Unter sonstige Arbeiten fällt das Einbauen von Lichtkuppeln, Sanitärentlüftungen und Abschlussprofilen. Mit MWSt.16% ergibt sich ein Gesamtbetrag von 54.749,29 €. Bei einer modernisierten Gesamtdachfläche von 338 m² ergibt sich ein Kostenkennwert von **162 €/m²**.

Um eine bessere Übersicht der anteiligen Modernisierungskosten dieses Gebäudes zu erhalten, werden die Dachtypen getrennt und die Einzelkostenkennwerte gebildet.

Dachform	Flachdach	Steildach
Modernisierungskosten [€]	38.123,63	16.625,65
Fläche [m ²]	223,28	115,2
Kostenkennwert [€/m ²]	170,74	144,32

Tabelle 28 Übersicht der einzelnen Kostenkennwerte

Es wird deutlich erkennbar, dass das Flachdach pro m² etwa doppelt so teuer ist. Arbeitsgerüstkosten sind für diesen höheren Kennwert nicht ausschlaggebend. In den folgenden Diagrammen werden die prozentualen Gesamtkosten dargestellt.

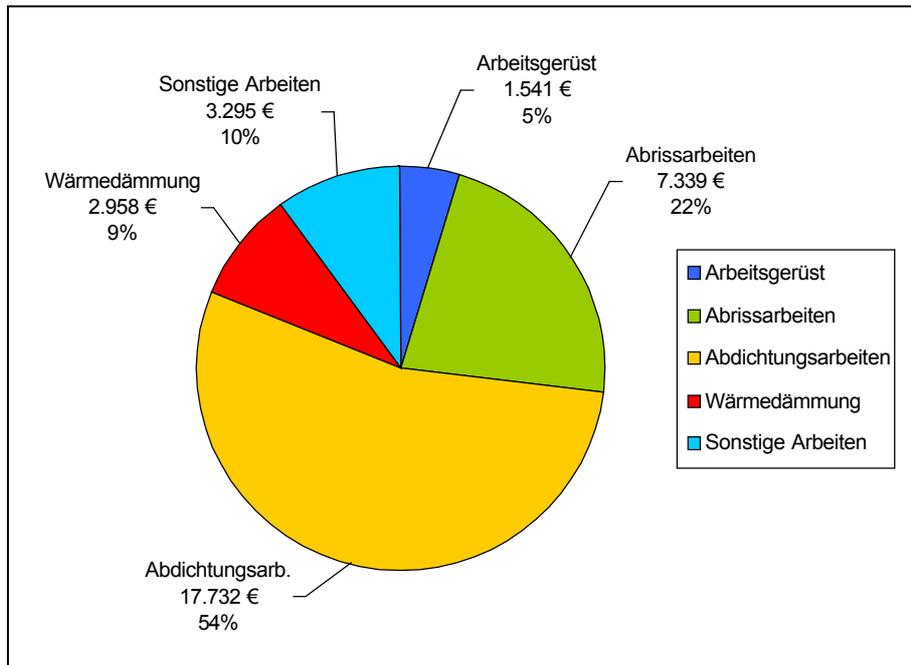


Diagramm 6 Modernisierungskostenanteile des Flachdachs

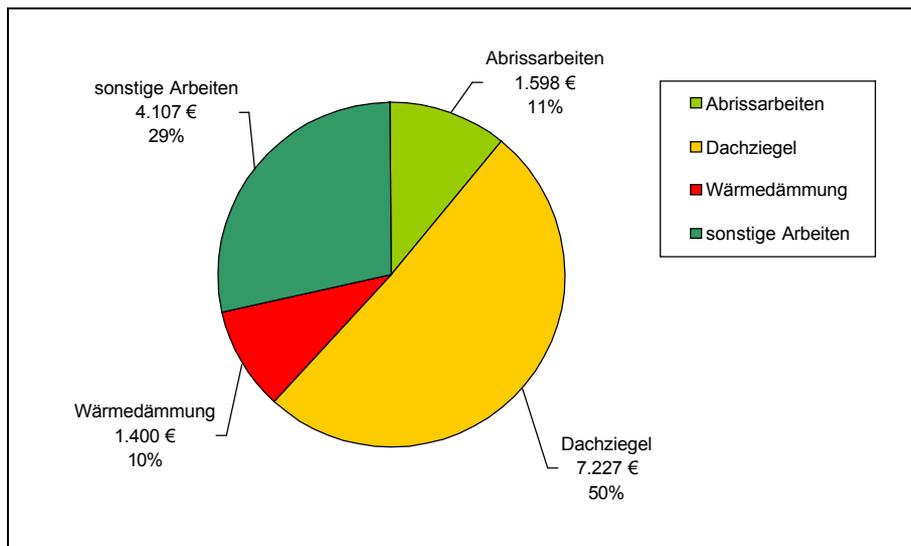


Diagramm 7 Modernisierungskostenanteile des Steildachs

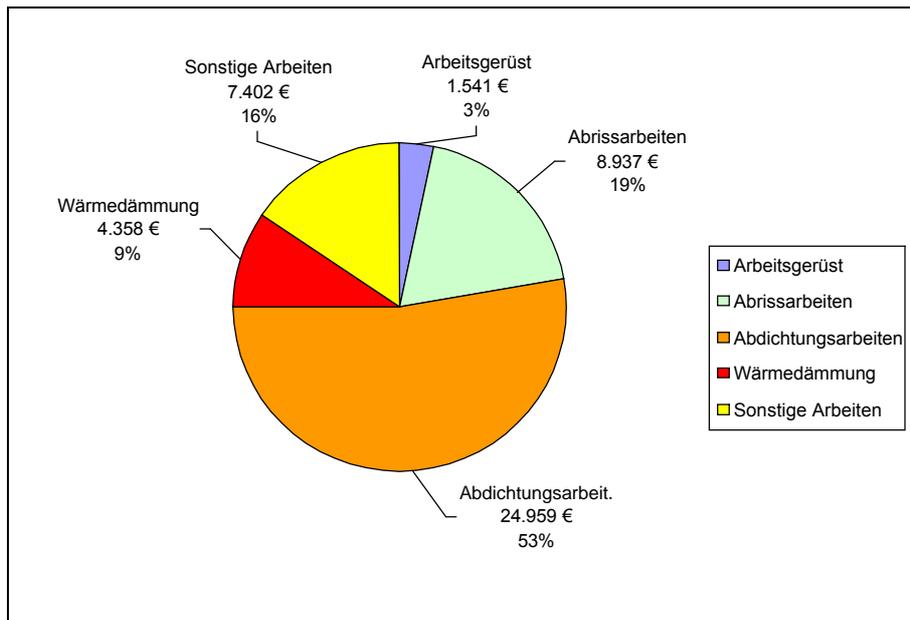


Diagramm 8 Modernisierungskostenanteile des Gesamtdachs Kindergarten

4.2.6 Schlussbetrachtung Dächer

In der nachfolgenden Tabelle werden alle untersuchten Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen zusammengefasst. Die Tabelle gibt einen Überblick der Kostenkennwerte der verschiedenen Maßnahmen. Bei dem Vergleich der Kostenkennwerte werden nahezu gleiche Werte, sowohl auch deutlich unterschiedliche Werte festgestellt. Die Kostenkennwerte für Instandsetzungen unterscheiden sich z. T. sehr stark. Die Kostenkennwerte für Modernisierungen sind ähnlich hoch.

Die Kostenkennwerte für Instandhaltungen unterscheiden sich stark, weil die einzelnen Maßnahmen in ihrem Ausmaß stark von einander abweichen. Je nach Intensität des Bauschadens werden auch die Instandhaltungskosten unterschiedlich sein. Auch die von Fachfirmen ausgeführten Instandsetzungsarbeiten unterscheiden sich grundsätzlich in ihrer Ausführung der Arbeiten und der Abrechnungsform.

Das liegt u. a. daran, dass viele Firmen nicht alle instand gesetzten Flächen angeben und somit keine genauen Kostenkennwerte gebildet werden können. Es wäre ein ziemlich hoher Aufwand, alle Flächen genau zu erfassen. Das führt zu einer sehr schlechten Vergleichbarkeit der Kostenkennwerte für Instandhaltung. **Die Kostenkennwerte liegen in dem Bereich von 30 bis 450 €/m².**

Die Kostenkennwerte für Modernisierungen sind ähnlich hoch, da die Modernisierung eine komplette Wiederherstellung eines technischen Systems darstellt. Ein Dach wird bis auf die Grundkonstruktion abgedeckt und wieder vollständig neu errichtet. Die Kostenkennwerte für Modernisierung liegen im Bereich von 120 bis 190 €/m². Der Kostenkennwert für das Gründach des Frauenhauses von 450 €/m² wird dabei nicht beachtet, weil es sich hier um eine Sonderbauform eines Flachdaches handelt.

Gebäude	Dachtyp	Sanierungskosten [€]	sanierte Fläche [m²]	Kostenkennwert [€/m²]	Jahr	Dämmung	Anteil [%]	λ [W/mK]	d [m]
Asse	FD	Mod. 291.415,87	1536,13	190	2003	Hartschaumdämmplatten	12	0,04	0,15
Frauenhaus	FD+SD	Inst. 1.871,95	70	27	2003	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Frauenhaus	FD+SD	Inst. 2836,52	25	113	2003	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Frauenhaus	FD+SD	Mod. 23.235,84	79	294	2004	nicht bekannt	11	k. A.	0,1
Frauenhaus	FD+SD	Inst. 1.099,63	6,09	181	2003	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Frauenhaus	FD+SD	Inst. 1.093,76	keine	kein	2006	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Frauenhaus	FD+SD	Inst. 410,59	Keine	kein	2006	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Gartenweg 10	SD	Inst. 1.712,9	3,8	450,76	2004	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Kindergarten	FD+SD	Mod. 54.749,29	338	161,98	2006	Steinwolle	9	0,04	0,14
Krankenhaus	FD+SD	Inst. 4022	35	114,91	2006	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Ohe	FD	Mod. 85.065,74	714,13	119,12	2006	Hartschaumdämmplatten	12	0,04	0,16
Schule	FD+SD	Inst. 2.166,09	6,27	345,47	2003	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
SchwimmbadTurnhalle	FD+SD	Mod. 46832,22	341,25	137,24	2006	Mineralfaser	10,5	0,04	0,14
Sonnenschein	FD	Mod. 126.869,94	768,52	165,08	2006	Mineralfaser	8,8	0,04	0,14
Thereseenheim	FD	Inst. 1665,82	keine	kein	2006	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.
Verwaltung	FD+SD	Mod. 15.895,53	112,14	141,75	2006	Hartschaumdämmplatten	10,7	0,04	0,16
Wohnhaus1	FD+SD	Inst. 1036,25	28	37	2007	keine neue Dämmung	keine	k. A.	k. A.

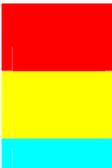
Legende			
FD	Flachdach	Mod.	Modernisierung
SD	Steildach	Inst.	Instandhaltung
			

Tabelle 29 Gesamtübersicht der Dächer

Das zweite wichtige Ergebnis der Analyse ist die Instandhaltungshäufigkeit der jeweiligen Dachformen. Ein Flachdach muss viel häufiger instand gesetzt werden als ein Steildach. Die planmäßige Wartung und Inspektion von Flachdächern ist von großer Bedeutung. Wird Regen nicht richtig abgeleitet, kann er Schäden an der Abdichtung bewirken und bis hin zur Wärmedämmung durchsickern. Das Flachdach ist aus verschiedenen Gründen anfälliger für Schäden. Die Funktionssicherheit hängt z. T. von der Qualität des eingesetzten Materials als auch von der Einbauqualität ab. Generell sollte versucht werden, vorhandene Flachdächer in Steildächer umzubauen, wenn dies die Baustatik zulässt. Ist dies nicht möglich, könnte auch ein Umkehrdach gebaut werden. Hierbei liegt die Dachabdichtung direkt auf der Grundkonstruktion und ist den Witterungsverhältnissen nicht stark ausgesetzt. Grundsätzlich sollte bei Instandhaltungen an Dächern immer geprüft werden, ob nicht gleichzeitig eine energetische Modernisierungsmaßnahme einbezogen werden sollte.

Es kann aus der Kostenanalyse der Dachsanierungen gefolgert werden, dass die Kosten für die Modernisierung eines Daches auf Niedrigenergiehausstandard zwischen 120-190 €/m² betragen.

Soll der Passivhausstandard für ein Flachdach erreicht werden, ist beim heutigen Stand der Technik das System Bauder Typ PIR FA (WLG 024) empfehlenswert. In einem Telefonat mit der technischen Abteilung konnten die Preise für Wärmedämmungen herausgefunden werden. Die Listenpreise werden ohne MWSt. und Rabatt angegeben. Eine Dämmung der WLG 024 mit einer Stärke von 100 mm kostet 7,78 €/m² und eine 180 mm Stärke 13,63 €/m².

4.3 Außenwände

Die Außenwand oder Fassade bildet die Außenhaut eines Gebäudes. In Neuerkerode stehen Gebäude aller Baujahre von 1877 bis heute mit verschiedenen Wandaufbauten. Eine klare Eingrenzung der Aufbauten ist nicht möglich, man müsste alle Außenwände genau untersuchen. Aufgrund dieser Unterschiede ist jede Außenwandsanierung unterschiedlich aufwendig bzw. teuer.

Die Außenwand bildet meist die größte außen liegende Fläche des Gebäudes und muss dementsprechend auch bewertet werden. Heutiger Standard ist das Niedrigenergie- bzw. Passivhaus, das einen typischen U-Wert für Außenwände von 0,1 bis 0,2 W/m²K haben sollte. Die Außenwände sind unter der KG 330 zu finden. Die Kosten für Außenwandarbeiten in Neuerkerode betragen von 2003 bis 2007 insgesamt 767.882 €, das sind ca. 9% der Gesamtkosten. Es wurden Gebäude wie Zoar, Sonnenschein, Kirche und Schule für jeweils über 50.000 € saniert. Das Gebäude Zoar wurde ganz und Sonnenschein nur teilweise modernisiert. Alle anderen Gebäudemaßnahmen sind Instandhaltungsmaßnahmen gewesen.

4.3.1 Instandhaltung

Fast alle Maßnahmen an Außenwänden in Neuerkerode sind Instandsetzungen. Die Gründe sind verschiedene Arten von Gebäudeschädigungen. Risse und undichte Fugen gehören zu den am häufigsten vorkommenden Ursachen. Eine bessere Wartung und Inspektion kann in einzelnen Fällen dazu führen, dass Instandsetzungskosten niedriger ausfallen. Beispiele dafür sind das vorzeitige Entfernen von Pflanzen und Wurzeln, bevor sie sich in die Fugen drücken. Natürlich hängt das Altern der Außenfassade zusätzlich von anderen Faktoren, z.B. den Wetterverhältnissen ab. Die Außenwand zur Wetterseite ist immer stärker belastet als die anderen Fassadenrichtungen.

Weidenweg 1

Das Gebäude Weidenweg1 ist eines von 6 Gebäuden der Weidenweg-Gebäudegruppe. Weidenweg wurde 1993 gebaut und hat insgesamt eine Fläche von 2498 m². Die Gebäudegruppe liegt östlich in der Stiftung Neuerkerode. Am Gebäude Weidenweg1 wurde 2006 eine Außenwand instand gesetzt. Es wird die Rechnung (Projektnr.11497632 und Belegnr.1608001) betrachtet und ausgewertet. Bei dieser Arbeit wurden Risse im Außenputz beseitigt. Insgesamt wurden 41 h von verschiedenen Facharbeitern dafür benötigt, die Außenwandfassade von 90 m² instand zusetzen. Die Risse wurden mit einem Faser-Leichtputz und einem Fliesgewebe verputzt. Die Arbeitskosten betragen 1417,15 € und die Materialkosten 292,72 €. Die Gesamtkosten betragen mit MWSt.16% 1.983,45 €. Bei einer instand gehaltenen Außenwandfläche von 90 m², ergibt das einen vergleichsweise sehr niedrigen Kostenkennwert von **22 €/m²**. Der Kostenkennwert wird in der Schlussbetrachtung mit den anderen verglichen und bewertet.

4.3.2 Modernisierung

Die Gebäude Zoar und Sonnenschein sind die einzigen Gebäude, die von 2003 bis 2007 großflächig von außen energetisch modernisiert wurden. Die in der Stiftung Neuerkerode hauptsächlich angewandte Außenwandmodernisierung ist das Wärmedämmverbundsystem

(WDVS). Die Wärmedämmung wird in Form von Platten auf die alte Fassade aufgedübelt und mit einer Armierungsschicht versehen.

Zoar

Das Gebäude Zoar wurde 1911 gebaut und hat eine Fläche von 2789 m². Es liegt südöstlich in der Stiftung Neuerkerode. Es wird von 61 Bewohnern in 6 Wohngruppen bewohnt. Das Gebäude wird außer dem Treppenhaus komplett beheizt.

Am Gebäude Zoar wurde 2006 eine Modernisierung der Außenfassade durchgeführt. Dabei wurde die gesamte Fassade, außer der Mittelteil am Eingang und die Außenwand des Kellers, energetisch saniert. Es wird die Rechnung (Projektnr.11617609 und Belegnr.1606378) auf ihre Detailkosten untersucht. Die Arbeitskosten sind z. T. einzeln und die Materialkosten immer mit den Arbeitskosten zusammen dargestellt.

Beschreibung	Kosten [€]
Baustelleneinrichtung und Abrissarbeiten	12.263,18
Vorarbeiten	9596,25
Fassadendämmplatten mineralisch	33.410,65
Putz- und Armierungsarbeiten	53.657,55
Gesamtkosten ohne MWSt. 16%	108.927,63

Tabelle 30 Darstellung der Hauptleistungen Zoar

Als Baustelleneinrichtung wurde ein Arbeits- und Schützgerüst aufgebaut. Bei den Abrissarbeiten wurden die Fassadenfläche gereinigt und die Fensterbänke abgeschlagen. Unter Vorarbeiten fällt das Anbauen der WDVS-Sockelprofile, Gewebeeckschutzschienen und Anschlussprofile. In der Tabelle wird die Wärmedämmung separat dargestellt, um den Kostenanteil zu verdeutlichen. Die Wärmedämmung hat die WLG 040 und eine Stärke von nur 100 mm. Der Einheitspreis in der Rechnung bildet sich aus Arbeits- und Materialkosten und beträgt 23,73 €/m². Die Materialkosten betragen durchschnittlich 40% des angegebenen Einheitspreises. Demnach kostete die Wärmedämmung 9,50 €/m² und die Arbeitskosten 14,23 €/m². Eine Wärmedämmung der gleichen WLG mit einer Stärke von 200 mm hätte 15,60 €/m² gekostet. Bei einer 200 mm starken Dämmung ergäbe sich ein neuer Einheitspreis von **31,25 €/m²**. Unterschiedliche geometrische Voraussetzungen sind hierbei nicht berücksichtigt.

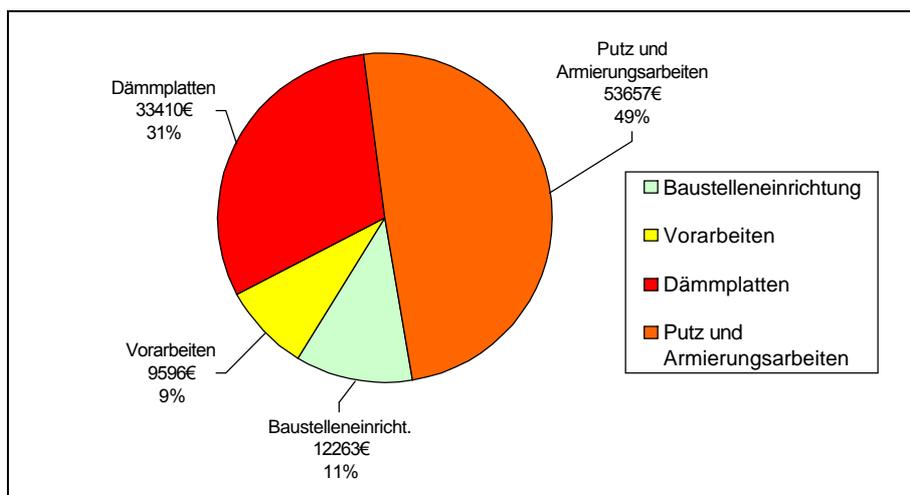


Diagramm 9 Modernisierungskosten Zoar

Laut Energiebericht beträgt der neue U-Wert der Außenwand 0,3 W/m²K bei einer 100 mm starken Dämmung. Wird eine 200 mm starke Dämmung aufgetragen, beträgt der U-Wert 0,17 W/m²K.

Die Gesamtkosten in der Schlussrechnung für die Modernisierung mit MWSt.16% betragen 126.356,05 €. Bei einer Fassadenfläche von 2109,29 m² ergibt dies einen Kostenkennwert von **60 €/m²**. Im folgenden Diagramm werden die Gesamtkosten prozentual aufgeteilt dargestellt. Der Kostenanteil der mineralischen Wärmedämmplatten beträgt 31% der Gesamtkosten.

Sonnenschein

Das Gebäude Sonnenschein wurde 1928 gebaut und weist eine Fläche von 2280 m² auf. Es liegt in nördlicher Richtung und grenzt an das Gebäude Ohe. Das Gebäude wird als Wohngebäude, Café und Lagerraum genutzt. Es ist beheizt und dient 75 Bewohnern in 5 Wohngruppen als Unterkunft.

Das Haus Sonnenschein wurde 2006 teilweise an der westlichen Außenfassade modernisiert. Der westliche Flügel, also nur die Wetterseite, wurde mit einem WDVS versehen. Der östliche Teil des Gebäudes wurde nur mit einem neuen Farbanstrich versehen. Anhand der Rechnung (Projektnr.11407608 und Belegnr.1606318) werden die Detailkosten analysiert. Die Arbeits- und Materialkosten sind in der Rechnung zusammengefasst. In der folgenden Tabelle werden Hauptleistungen kategorisiert.

Beschreibung	Kosten [€]
Baustelleneinrichtung und Abrissarbeiten	4.908,38
Vorarbeiten	4.911,22
Fassadendämmplatten mineralisch	10.534,77
Putz- und Armierungsarbeiten	15.897,3
Gesamtkosten ohne MWSt. 16%	36.251,67

Tabelle 31 Darstellung der Hauptleistungen

Die Arbeiten sind in ähnlicher Form ausgeführt worden wie am Gebäude Zoar. Es wurde ein Arbeits- und Schützgerüst nur um die westliche Fassade aufgebaut. Die Wärmedämmung ist mit dem Gebäude Zoar identisch. Es ist eine mineralische Wärmedämmung mit der WLG 040 und einer Stärke von 100 mm.

Die Gesamtkosten mit MWSt.16% betragen 42.051,94 €. Bei einer modernisierten Fassadenfläche von 647m² beträgt der Kostenkennwert **65 €/m²**. Im folgenden Diagramm wird die Aufteilung der Gesamtkosten gezeigt.

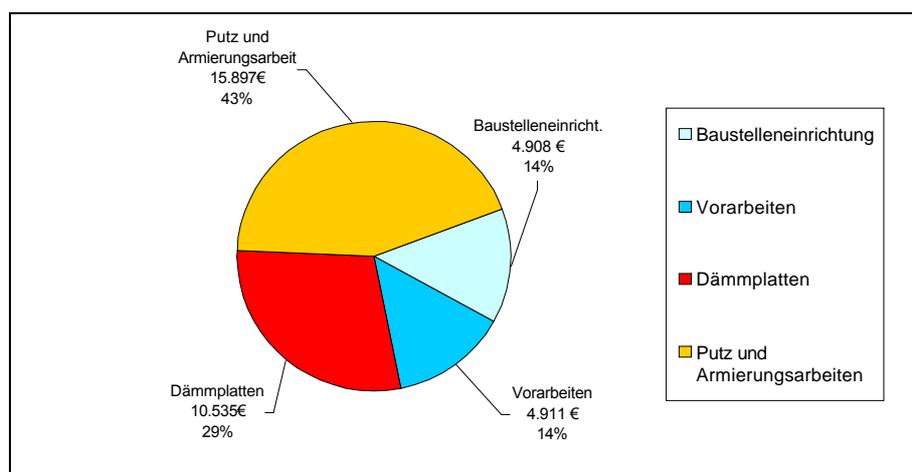


Diagramm 10 Modernisierungskosten Sonnenschein

Der prozentuale Dämmungsanteil an den Gesamtkosten entspricht der Aufteilung im Gebäude Zoar. Das Gebäude wurde leider aus Kostengründen nur an der Westfassade modernisiert. Eine zusätzliche Investition hätte sich ebenfalls an der Westfassade aus energetischen

Gründen gelohnt. Der Kostenkennwert von 65 €/m² wäre wahrscheinlich sogar niedriger ausgefallen.

4.3.3 Schlussbetrachtung Außenwand

Wie in der nachfolgenden Tabelle zu erkennen, ist der prozentuale Dämmungsanteil an den Gesamtkosten bei der Außenwand vergleichsweise höher als bei der Dachdämmung. Falls eine Instandsetzungsmodernisierung an Außenwänden durchgeführt wird, sollte immer auch der gleichzeitige Austausch vorhandener Fenster und ggf. Außentüren geprüft werden.

Gebäude	Sanierungskosten [€]	sanierte Fläche [m ²]	Kostenkennwert [€/m ²]	Jahr	Dämmung	Anteil [%]	λ [W/mK]	d [m]
Schule	Inst. 878,62	53,5	16	2008	keine neue Dämmung	keine	keine	Keine
Schwimmbad Turnhalle	Inst. 7.353,7	88,4	83	2006	keine neue Dämmung	keine	keine	Keine
Sonnenschein	Mod. 42.051,94	647	65	2006	Dämmplatten mineralisch	29	0,04	0,1
Weidenweg 1	Inst. 1.983,45	90	22	2006	keine neue Dämmung	keine	keine	Keine
Zoar	Mod. 126.356,05	2109,29	60	2006	Dämmplatten mineralisch	31	0,04	0,1

Tabelle 32 Übersicht der Außenwände

4.4 Fenster

Fenster sind der KG 334 zugeteilt, die alle Arbeiten an Außenfenstern und Türen umfasst.

4.4.1 Fensteraustausch

Bei einem Fenstertausch wird das alte Fenster demontiert und durch ein neuwertigeres ersetzt. Bei den meisten Gebäuden wurde ein Austausch der Fenster durchgeführt. Es muss beachtet werden, dass ein Fenster, das ausgetauscht wird, einem Mindest-U-Wert von 1,7 W/(m²K) laut EnEV (Energieeinsparverordnung) aufweist. Heutiger Standard ist Zweifach- oder Dreifachwärmeschutzverglasung, welcher einen U-Wert für die gesamte Fensterkonstruktion von 1,3 bis 0,9 W/(m²K) aufweisen sollte.

Kaiserwald

Bei der Gebäudegruppe Kaiserwald wurde von 2003 bis 2006 ein Austausch der Fenster durchgeführt. In den Rechnungen wurden Arbeits- und Materialkosten getrennt dargestellt. Es wurde überwiegend der Fenstertyp Corona CT70 AS mit einem zweiteiligen Kunststoffelement eingebaut. Laut Herstellerangaben beträgt der mittlere U-Wert dieses Fensters bis 1,3 W/m²K. Es handelt sich um ein 2-Scheiben-Wärmeschutzglas, was dem damaligen Standard entspricht. Die Fenster wurden in verschiedenen Größen verbaut. Die U-Werte der eingebauten Fenster entsprechen dem U-Wert von 1,3 bis 1,6 W/m²K. Die Kostenkennwerte der jeweiligen Fenster sind in Tabelle 33 dargestellt.

4.4.2 Fensterinstandhaltung

Die Fensterinstandhaltung ist die Wartung, Inspektion und Instandsetzung von Fenstern. Die Instandsetzungen werden von Fachfirmen ausgeführt. Am Gebäude Elm wurde 2003 eine Instandsetzung der Fenstermechanik, u. a. der Beschläge ausgeführt.

Elm

Am Gebäude Elm wurde 2003 eine Instandhaltung der Fenster durchgeführt. Es wird die Rechnung (Projektnr.10020109 und Belegnr.1302943) analysiert. Die Arbeits- und Materialkosten sind getrennt aufgestellt. Die instand gesetzte Fensteranzahl und Fenstertypen sind

in der Rechnung nicht aufgeführt. Über den Gebäudesteckbrief Elm konnten Anzahl und Gesamtfensterfläche des Gebäude Elm festgestellt werden. Es werden alle 56 Fenster mit der Gesamtfläche von 132 m² als Instandsetzungsfläche betrachtet.

Dabei wurden 112 h benötigt um den Sollzustand der Fenster wieder herzustellen. Die Gesamtkosten für die Arbeit betragen 4.424 € und für Material 340,20 €. Die Gesamtkosten mit MWSt.16% betragen 5.526,47 €. Der Kostenkennwert beträgt demnach **42 €/m²**. Er kann durchaus auch höher liegen, da von der maximalen möglichen Fläche ausgegangen wird.

Der U-Wert des alten 2-Scheiben-Isolierglases mit Aluminiumrahmen beträgt 3,4 W/m²K, was einem Standard vor 1977 entspricht.

4.4.3 Schlussbetrachtung Fenster

Es wurde festgestellt, dass der Fensterzustand an den Gebäuden in Neuerkerode allgemein sehr schlecht ist. Die Dichtungen der Fensterrahmen sind spröde, weil die Fenster z. T. 20 bis 30 Jahre alt sind. Die alten Fenster sollten auf jeden Fall im Rahmen von allgemeinen Instandsetzungsmaßnahmen an Außenfassaden ausgetauscht werden. Wie in der Tabelle 14 dargestellt, betragen die Kostenkennwerte für den Austausch eines Fensters 180 bis 372 €/m². Wird eine Modernisierung einer Außenwand durchgeführt, sollten auch gleich die Außenfenster des Gebäudes ausgetauscht werden. Der Kostenkennwert würde dadurch geringer ausfallen.

Gebäude	Anzahl	Gesamtkosten [€]	Fensterfläche [m ²]	Kostenkennwert [€/m ²]	Jahr	U-Wert [W/m ² K]
Elm	56	Inst. 5.526,47	132	42	2003	3,4
Kaiserwald 1	2	Aust. 1540,48	7,1	217	2003	1,6
Kaiserwald 3/8	7	Aust. 5088,08	26,74	190	2006	1,3
Kaiserwald 6-7	3	Aust. 1900,01	10,65	178	2006	1,3
Kaiserwald 8	2	Aust. 1482,48	7,01	209	2004	1,6
Kaiserwald 5	3	Aust. 2223,72	10,66	209	2004	1,6
Kaiserwald 9	2	Aust. 1345	7,13	189	2006	1,3
Kaiserwald 11	3	Aust. 2017,5	10,65	189	2006	1,3
Schule/Werkstatt	14	Aust. 13578,96	44,25	307	2003	1,6
Sonnenschein	1	Aust. 1299,61	3,5	371	2007	1,3

Tabelle 33 Übersicht Fenster

4.5 Außentüren

Außentüren sind in der KG 334 eingeordnet. Darin sind alle Arbeiten an der Außenwand enthalten. Eine Unterscheidung ist deshalb erst durch Auswertung einzelner Rechnungen möglich.

Die Anschaffungskosten einer Tür unterscheiden sich je nach Funktion. Man unterscheidet zwischen Standard-, Brandschutz- und Paniktüren. Außentüren haben je nach verwendetem Material unterschiedliche U-Werte. Der heutige Standard nach EnEV für Außentüren beträgt 2,9 W/m²K, dieser sollte mindestens erfüllt werden, wenn eine Erneuerung ansteht.

4.5.1 Außentürentausch

Bei dem Austausch einer Außentür wird die alte Tür komplett demontiert und gegen eine neue ausgetauscht. Diese Arbeit wird in Neuerkerode hauptsächlich von Fachfirmen ausgeführt.

Zoar

Das Gebäude Zoar wurde schon im Kapitel 4 Außenwände beschrieben. Im Jahr 2003 wurde ein Teil der Außentüren des Gebäudes ausgetauscht. Es wird die dazugehörige Rechnung (Projektnr.10020161 und Belegnr.1307442) analysiert. Es wurden insgesamt 4 Außentüren für 9.617 € eingebaut. Bei den Türen handelt sich um sog. Paniktüren, deren Verriegelung

lung sich nur über einen Drücker von innen lösen lässt. Die Arbeitskosten betragen pauschal 1.120 €, die noch zusätzlich die Montage von 2 weiteren Fenstern beinhalten. Diese Arbeitskosten lassen sich nicht mehr trennen. Die Türen bilden eine Gesamtfläche von 14,34 m². Die Gesamtkosten mit MWSt.16% betragen für den Austausch der Türen 12454,92 €. Der Kostenkennwert beträgt demnach **869 €/m²**. Um einen genaueren Wert zu erhalten, müsste man in der Rechnung die Kosten für die Arbeit auf die jeweiligen Türen und Fenster aufteilen.

4.5.2 Instandhaltung

Der Zustand einer Tür verschlechtert sich innerhalb kurzer Zeit stärker, als andere Bauteile an einem Gebäude wie z.B. Fenster. Das liegt daran, dass sie ständig durch das Öffnen und Schließen Belastungen ausgesetzt ist und schneller verschleißt.

Zoar

Im Jahr 2004 wurde eine Instandsetzung einer Außentür am Gebäude Zoar durchgeführt. Es wird die Rechnung (Projektnr.10020161 und Belegnr.1402813) analysiert. Es wurde ein defektes Türelement und eine teilweise durchgerostete Innenkonstruktion des Grundrahmens erneuert. Die Gesamtkosten mit MWSt.16% betragen hier pauschal 4.699,93 €. Es sind in der Rechnung keine sonstigen technischen Daten vorhanden. Es kann keine Fläche der Tür angenommen werden, woraus der Kostenkennwert gebildet werden könnte.

4.5.3 Schlussbetrachtung

Die Kostenkennwerte schwanken stark. Die Kosten der Türen mit Drehantrieb sind höher, weil in den Rechnungen die Tür und der Antrieb pauschal abgerechnet worden sind und das nicht mehr trennbar ist. Paniktüren bzw. Sicherheitstüren sind teurer als gewöhnliche Türen, da sie eine spezielle Konstruktion aufweisen. **Die Kostenkennwerte betragen 470 bis 1200 €/m²**.

4.6 Innenwände

Die Innenwände werden nach DIN 276 der Kostengruppe 340 zugeteilt. Unter dieser KG werden alle Arbeiten an den Innenwänden, Stützen, Innentüren und Fenstern verstanden. Es wurden von 2003 bis 2007 hierfür gesamt 1.164.371 € ausgegeben. Zu den größten Kostenstellen gehören das Emmaus, Krankenhaus und Sarena. Es werden das Emmaus und Krankenhaus anhand der Rechnungen genauer betrachtet. Die Arbeiten an diesen beiden Gebäuden werden den KG 345 zugeordnet und hier behandelt. Die KG 345 beinhaltet die Kosten für Innenwandbekleidungen, die für z.B. Putz-, Dämm- und Dichtungsarbeiten verwendet werden.

4.6.1 Instandhaltung

Die Instandhaltung einer Innenwand ist z.B. das Streichen oder Tapezieren einer Wandoberfläche. Es existieren Rechnungen, die gemeinsam mit Decken- oder Bodenbelagarbeiten ausgeführt worden sind.

Emmaus

Das Gebäude Emmaus wurde 1901 gebaut und hat eine Grundfläche von 3272m². Es liegt im südlichen Teil in Neuerkerode neben der Volzumer Straße. Das Gebäude ist ein Wohnheim mit 5 Wohngruppen und hat 79 Bewohner. Emmaus ist fast auf allen 4 Etagen beheizt außer ein paar Abstellräumen im Keller (siehe Energiebericht Emmaus).

Es wird die Rechnung einer Instandhaltungsmaßnahme aus dem Jahr 2003 (Projektnr.10020110 und Belegnr.1303341) betrachtet und ausgewertet. Es wurden im Emmaus 3+5 Innenwandarbeiten ausgeführt. Da nicht nur die Wand bearbeitet wurde, sondern auch andere Objekte, werden in der folgenden Tabelle alle Hauptleistungen dargestellt.

Hauptleistung	Kosten [€]
Decke	2.063,31
Wand	21.363,59
Türen und Fußleisten	6.672,82
Kabelkanäle	2.105,04
Sonstige Arbeiten	2.368,1
Arbeitskosten	10.965,22
Gesamtkosten ohne MWSt.16%	45.538,08

Tabelle 34 Instandhaltungskosten Innenwand Emmaus

Die Decke wurde für 2.063,31 € grundiert und mit einer Latexfarbe gestrichen. Bei einer bearbeiteten Deckenfläche von 311,74 m² ergibt das einen Kostenkennwert für die Decke von **6,6 €/m²**.

Die Wandarbeiten enthalten das Entfernen der alten Tapeten, Tiefgrundierung und ein Glasgewebe, das mit einer Latexfarbe gestrichen wurde. Zusätzlich wurde eine stark gerissene Wandfläche von 255,61 m² mit einem Armierungsgewebe gestärkt und gestrichen. Insgesamt wurde eine Wandfläche von 886,9 m² für 21.363,59 € instand gesetzt. Das ergibt ein Kostenkennwert für die Wandfläche von **24 €/m²**.

Bei den übrigen Arbeiten wurde ebenfalls überwiegend grundiert und lackiert. Unter sonstige Arbeiten werden das Lackieren bzw. Streichen von Heizkörpern, Rohren, Fensterbänken und Geländerpfosten zusammengefasst. Die Arbeitskosten für 439 Std. betragen 10.965,22 €.

Wird die oberste Geschossdecke instand gesetzt, sollte auf jeden Fall auch eine Wärmedämmung vorgesehen werden. Der U-Wert der alten Holzbalkendecke mit einer Lehm-Stroh-Schüttung beträgt U=1,47 W/(m²K). Wird z.B. eine oberseitige Dämmung mit 100 mm der WLG 040 und einer Holzverbundplatte eingesetzt, kostet dies laut Energiebericht 58 €/m². Der neue U-Wert würde laut Energiebericht 0,3 W/m²K betragen, d.h. der Wärmedurchgang würde nur noch 1/5 des alten betragen. Wenn Innenwandarbeiten im Keller durchgeführt werden, sollte auch zu nicht beheizten Kellerräumen eine Wärmedämmung angebracht werden.

Die Gesamtkosten mit MWSt.16% betragen 52.824,17 €. Bei einer instand gesetzten Fläche von 886,90 € bildet sich ein Kostenkennwert von **60 €/m²**. Diese Fläche ergibt sich aus Decke- und Wandfläche, wobei zusätzliche Arbeiten wie z.B. Kabelkanäle und Heizkörper lackieren mit einbegriffen sind.

4.6.2 Schlussbetrachtung Innenwände

Unter der KG 340 werden nur Instandsetzungen gefunden, die nachfolgend aufgelistet sind: die Kostenkennwerte liegen zwischen 40 bis 102 €/m².

Gebäude	Wand	Decke	Boden	Sanierungskosten [€]	sanierte Innenraumfläche [m ²]	Kostenkennwert [€/m ²]	Jahr	Dämmung
Emmaus 1+3	X		X	Inst. 10.391,87	102,42	101	2005	Keine
Emmaus 3+5	X	X		Inst. 52.824,17	631,29	84	2003	Keine
Frauenhaus			X	Inst. 5.441,38	124,3	44	2007	Keine
Krankenhaus	X	X		Inst. 12.027,08	329,12	37	2006	Keine
Küche Lebensmitteladen			X	Inst. 3.701,99	71,9	51	2007	Keine
Schwimmbad Turnhalle			X	Inst. 9.770,51	171,72	57	2003	Keine

Tabelle 35 Überblick Innenwände Neu Formatieren

4.7 Bodenbeläge

Die Bodenbeläge zählen zur der KG 325. In der KG 325 befinden sich alle Arbeiten, die am Bodenbelag wie z.B. Estrich, Dichtungs- und Dämmarbeiten ausgeführt werden. Die Kosten in den Jahren von 2003 bis 2007 für Bodenbeläge betragen 320.894 €, das sind etwa 3,75 % der Gesamtkosten. Estrich ist ein Fußbodenbelag, der auf einer Unterkonstruktion oder auch auf einer Dämmschicht aufliegt. Man unterscheidet zwischen Zement-, Gussasphalt- und Kunstharzestrich. Die Rechnung (Projektnr.1107409 und Belegnr.1506059) einer Instandhaltung des Gebäudes Emmaus wurde gemeinsam mit Innenwandarbeiten verrechnet. Die untersuchten Rechnungen sind in der Tabelle 15 gemeinsam mit den Innenwänden aufgeführt.

4.7.1 Instandhaltung

Die untersuchten Rechnungen fallen alle unter die Kategorie Instandhaltungen. Es wurden neue Estriche ohne Dämmung verlegt und PVC- sowie Linoleumbeläge darauf aufgeklebt.

Schule / TSM Pausenhalle

Der Bodenbelag der Pausenhalle in der Schule wurde 2003 instand gesetzt. Es wird die Rechnung (Projektnr.10020111 und Belegnr.1304541) untersucht und analysiert. Die Arbeits- und Materialkosten sind in der Schlussrechnung getrennt dargestellt. Es wurden auf einer Fläche von 169,2 m² Bodenplatten (Fliesen) verlegt zu Kosten von insgesamt 6226,56 €. Die Kosten für Material betragen 7.802,05 € und die für Arbeit 620,80 €. Zusätzlich verwendete Materialien sind Dehnprofile, Sockel, Bauplatten und ein Gittergewebe. Die Gesamtkosten betragen mit MWSt. 9.770,51€. Das ergibt bei einer instand gesetzten Fläche von 171,72 m² einen Kostenkennwert von **57 €/m²**.

Im Energiebericht des Gebäudes Schule wird erwähnt, dass es sinnvoll wäre, eine neue Wärmedämmung zwischen dem Estrich und der Unterkonstruktion zu verlegen. Die Bodenplatte mit einer Dämmung von 5 cm würde einen neuen U-Wert von 0,6 W/(m²K) erreichen. Die Mehrkosten würden gerade mal 31 €/m² mehr betragen und die Fläche um 54% verteuern. Der Kostenkennwert beträgt dann **88 €/m²**.

4.8 Leitungsdämmungen

Die Leitungsdämmungen werden der KG 412 und 422 zugeordnet. Laut Norm enthält die KG 410 alle Arbeiten an Abwasser-, Wasser- und Gasanlagen und die KG 420 alle Arbeiten an den Wärmeverteilnetzen. Die Gesamtkosten der KG 410 betragen in dem betrachteten Zeitraum 757.246 €. Der Kostenanteil dieser KG beträgt ca. 8,9% an den Gesamtkosten der Liegenschaft.

4.8.1 Dampfleitung

Das Dampfnetz wurde 1973 in Betrieb genommen und ist seitdem nicht mehr modernisiert worden. Dieses verläuft vom Kesselhaus aus in Richtung der Küche, an der es abzweigt und im Keller der Wäscherei endet. (Auf die Verwendung des Dampfnetzes wird hier nicht näher eingegangen).

Ein Teil der Dampfleitungen vom Kesselhaus und des Waschhauses wurden 2003 von der Firma neu gedämmt. Es wird die Rechnung dieser (Projektnr.10020119/10020147 und Belegnr.1301975) Rohrleitungsmodernisierung genauer betrachtet und analysiert. Die Dampfleitung des Kesselhauses aus St 37 bzw. neu S235JR (Stahl) wurde mit einer neuen Mineralwolldämmung und einer Aluminiumblech-Ummantelung gedämmt.

Der erste Teil der Dampfleitung hat einen DN 100 und wurde mit einer Isolierstärke von 50 mm gedämmt. Der zweite Teil hat einen DN 65 und wurde mit der Isolierstärke von 40 mm gedämmt. Die Gesamtlänge der gedämmten Rohrleitung beträgt 9 m und die Kosten für die-

se Maßnahme betragen 633,29 €. Die Leitung zum Waschhaus wurde in gleicher Weise aber bei anderen Rohrmaßen gedämmt. hier unterscheiden sich die Rohrmaße. Die Gesamtkosten mit MWSt.16% für diese energetische Sanierung betragen insgesamt 1.313,9 €. Der genaue Ort der Arbeiten ist aus der Rechnung nicht mehr ermittelbar.

4.8.2 Wasserleitungen

Die Wasserleitungen sind unter der KG 412 eingeordnet, die alle Kosten der Wasseranlagen zusammenfasst. Die Trinkwasserleitungen sollten ebenfalls eine Dämmung aufweisen.

Bethesda

Im Jahr 2006 wurde im Gebäude Bethesda eine Trinkwasserleitung modernisiert. Es wird die Rechnung (Projektnr.10020105 und Belegnr.1602017) analysiert. Es konnte nicht mehr geklärt werden, ob es sich bei der Trinkwasserleitung um eine Kalt- oder Warmwasserleitung handelt. Eine genauere Unterscheidung in den Rechnungen der Firmen wäre wünschenswert. Die folgende Tabelle zeigt die Rohrleitungen, die neu gedämmt wurden. Bei der Dämmung handelt es sich um eine Mineralwolldämmung mit Kunststofffolien-Ummantelung.

Äuß. Rohrweite [mm]	Isolierstärke [mm]	Länge [m]	Einzelpreis [€]	Gesamtkosten [€]
16	20	9	5,48	49,32
20	20	33	5,72	188,76
26	30	27	6,94	187,38
32	30	36	7,63	274,68
40	30	28	8,02	224,56
50	30	22	9,95	218,90
50	40	19	11,54	219,26
Gesamtkosten				1362,86

Tabelle 36 Darstellung der Dämmdicken der Trinkwasserleitungen Bethesda

Die Rohrweite wird in der Tabelle wie in der Rechnung mit dem äußerem Durchmesser angegeben. Zusätzlich wurden drei verschiedene Kappen zu Kosten von 545 € eingebaut. Die Gesamtkosten mit MWSt.16% der Rechnung betragen 1.991,81 €.

4.9 Pumpen

Die Pumpen werden in die KG 422 eingegliedert. Die KG enthält sämtliche Kosten, die an Wärmeverteilnetzen anfallen wie z.B. Pumpen, Verteiler, Rohrleitungen usw. Sie werden unter der Kostengruppe 420 eingeordnet und enthalten alle Kosten, die mit den Wärmeversorgungsanlagen zusammenhängen. Die Gesamtkosten dieses Gewerks betragen 273.523 €. Jedoch wurden 41% der Kosten für Wärmemengenzähler als einmalige Sonderinvestition für das Umweltprojekt ausgegeben.

In Neuerkerode wurden Jahresposten hauptsächlich Pumpen an Wärmeverteilnetzen instand gehalten oder ausgetauscht.

4.9.1 Pumpeninstandhaltung

Die Instandsetzung von Pumpen wird in Neuerkerode von verschiedenen Firmen ausgeführt. Zu den häufigsten Instandsetzungen gehört das Wechseln der Dichtungen, die aufgrund von Verschleiß gewechselt werden müssen.

4.9.2 Pumpenaustausch

Der Pumpenaustausch ist die Auswechslung der alten gegen eine neue Pumpe. Der Austausch einer unregelmäßig arbeitenden Pumpe gegen eine geregelte Hocheffizienzpumpe spart elektrische Energie und somit Energiekosten ein.

Elm

Am Haus Elm wurde 2005 eine neue Heizungspumpe eingebaut. Es liegt eine Rechnung (Projektnr.10020109 und Belegnr.1503223) vor. Die Rechnung enthält die Materialkosten für die WILO Heizungspumpe des Typs P50/125R. Bei dieser Baureihe handelt es sich um eine 4-stufige Nassläufer-Pumpe, d.h. die Drehzahlanpassung erfolgt manuell. Der Betreiber des Wärmeverteilnetzes muss die Leistung dieser unregelmäßig Pumpen selber einstellen. Die Energieklasse der Pumpe beträgt D, welche im europäischen Vergleich im unteren Durchschnitt liegt. Pumpen werden in Energieklassen eingeteilt, um eine Übersicht ihrer Energieeffizienz zu erhalten. Die Gesamtkosten betragen mit MWSt.16% 691,93 €. Die Pumpe wurde von den stiftungseigenen Handwerkern eingebaut und die Arbeitskosten unter dem Gewerk 800 ILV Handwerker abgerechnet.

4.9.3 Schlussbetrachtung

Vom Austausch alter unregelmäßig Pumpen gegen neue unregelmäßig Pumpen ist aus energetischer Sicht abzuraten. Der Einbau von Hocheffizienzpumpen ist in jedem Falle zu empfehlen. Der Einbau einer Hocheffizienzpumpe muss allerdings von einem Fachmann vorher geplant und dimensioniert werden

4.10 Aufzugsanlagen

Die Aufzugsanlagen sind der KG 461 zugeordnet und beinhalten die Kosten für Personen- und Lastenaufzüge. Aufzugsanlagen sind allgemein in der KG 460 zugeordnet. Die KG 460 beinhaltet sämtliche Kosten für Förderanlagen. Die Gesamtkosten von 2003 bis 2007 betragen 49.970 €.

Eine Aufzugsanlage ist eine Anlage, die Personen oder Lasten befördert. Die Förderung kann vertikal, horizontal sowie diagonal erfolgen. Die Aufzüge werden in Neuerkerode überwiegend von einer Fachfirma instand gehalten.

4.10.1 Instandhaltung

Die Wartung, Inspektion und ggf. Instandsetzung von Aufzugsanlagen für Personen oder Lasten ab einer Förderhöhe von 3m, darf nur von fachkundigem Personal ausgeführt werden.

Krankenhaus

Die Aufzugsanlage des Krankenhauses wurde 2003 umfassend gewartet. Es wird die dazugehörige Rechnung (Projektnr.10020125 und Belegnr.1602491) betrachtet und analysiert. Die Wartungskosten betragen 75,68 € und die Gesamtkosten mit MWSt.16% 87,79 €.

Des Weiteren wurden die Aufzugsanlagen der Gebäude Sonnenschein und Frauenhaus untersucht. Die Gesamtkosten sind wegen der besseren Unterscheidung in Material- und Arbeitskosten dargestellt. Das Gebäude Sonnenschein (Belegnr.1801372) hat eine neue Aufzugsanlage im Wert von 49.813 € erhalten. Die Aufzugsanlage der Schule ist außer Betrieb genommen worden, da eine Nutzungsänderung erfolgte. Es wurde im Oktober 2007 eine Rampenkonstruktion im Eingangsbereich des Gebäudes eingebaut, welches damit den Behindertenaufzug überflüssig macht. Laut Rechnung (Projektnr.14107743 und Belegnr.1707455) hat die Konstruktion mit Einbau gesamt 1.769,53 € gekostet. Die Rampe ist eine sinnvolle Investition gewesen, da eventuell anfallende Instandhaltungskosten an der alten Aufzugsanlage eingespart werden können.

4.11 Fazit der Bachelorarbeit

Die Kostenkennwerte einer Instandhaltung sind z. T. nur sehr ungenau zu ermitteln, da häufig keine geeignete Bezugsfläche zur Verfügung steht.

Die Kostenkennwerte für Modernisierungen können dagegen meist genauer angegeben werden, weil bei diesen Maßnahmen eine komplette Erneuerung durchgeführt wird. Der ganze Teil eines Baukörpers, z.B. ein Dach wird abgedeckt und verbessert. Die Rechnungen der Modernisierungen werden immer pauschal abgerechnet, d.h. dass z.B. bei einer angebrachten Wärmedämmung die Arbeits- und Materialkosten zusammen aufgeführt werden. Es ist daher empfehlenswert, in Zukunft die Rechnungen von Modernisierungen zu trennen um die Kosten besser unterscheiden zu können.

Bei den Fenstern und Außentüren in den Rechnungen fehlen Angaben zu den U-Werten.

Grundsätzlich sollten in der Stiftung Neuerkerode großflächige und nachhaltige Modernisierungen angestrebt werden. Je größer die modernisierten Flächen, desto niedriger ist der Kostenkennwert. Die verwendeten Baumaterialien wirken sich in ihrer Qualität deutlich auf den Lebenszyklus eines Gebäudes aus.

5 Verwendete Kostenansätze

Der letzte Abschnitt dieses Teilprojektes liefert einen Überblick über Modernisierungskostenansätze. Diese sind die Basis für die Investitionskostenabschätzung und Wirtschaftlichkeitsbewertung von Verbesserungsmaßnahmen an Gebäuden. Die Ergebnisse finden sich in den Gebäudeeinzelberichten – siehe Endbericht 04 "Gebäude".

5.1 Kostenansätze für den Baukörper

Den nachfolgenden Tabellen können die Einzelkennwerte entnommen werden. Jeweils unter der Tabelle sind Ausführungen zu den verwendeten Quellen.

Bauteil	Beschreibung der Maßnahme	Einschränkungen	Einzelpreis, in €/m ²
Außenwand, Innendämmung	Aufbringen von Innendämmung 60-80 mm der WLS 040, incl. Dampfsperre und Trockenbau	Mauerwerk	77
	Aufbringen von Innendämmung 60-80 mm der WLS 040, incl. Dampfsperre und Trockenbau	Fachwerk	87
	Aufbringen von Innendämmung 100-120 mm der WLS 035, incl. Dampfsperre und Trockenbau	Mauerwerk	87
	Aufbringen von Innendämmung 100-120 mm der WLS 035, incl. Dampfsperre und Trockenbau	Fachwerk	97
Außenwand, Außendämmung	Aufbringen von Wärmedämmverbundsystem 120 mm der WLS 040	Mauerwerk	113
	Aufbringen von Wärmedämmverbundsystem 120 mm der WLS 040	Fachwerk	136
	Aufbringen von Wärmedämmverbundsystem 200 mm der WLS 035	Mauerwerk	133
	Aufbringen von Wärmedämmverbundsystem 200 mm der WLS 035	Fachwerk	156
Außenwand, erdreichberührt	Perimeterdämmung 120 mm WLS 040, mit Erdarbeiten	alle	80
	Perimeterdämmung 200 mm WLS 035, mit Erdarbeiten	alle	100

Tabelle 37 Kostenkennwerte für Außenwände

Außenwände mit Innendämmung

Die Kosten umfassen die Dämmung incl. aller Nebenarbeiten (Ständerwerk, Verkleidung mit Gipskarton, wasserdampfdichte Abdichtung an das Mauerwerk usw.). Die Kennwerte sind dem Baukostenbuch 2004 entnommen und wurden um den Baupreisindex 114,3 erhöht.

Für die Erhöhung der Dämmdicke wurden 10 €/m² aufgeschlagen, da das Ständerwerk identisch sein dürfte. Bei einer Holzbalkenkonstruktion wurde der Preis zusätzlich um 10 €/m² erhöht, weil die wasserdampfdichte Abdichtung an die vorhandene Konstruktion schwieriger ist.

Für einen typischen Raum mit 3,5 m² Breite und 2,75 lichter Raumhöhe ergeben sich Innendämmkosten von 700 €.

Außenwände mit Außendämmung

Die Kosten umfassen die Dämmung incl. aller Nebenarbeiten (Grundierung, Putzen ohne besondere Farbwünsche usw.) Die Kennwerte sind ebenfalls dem Baukostenbuch 2004 entnommen, wobei für das Gerüst 12 €/m² aufgeschlagen wurden. Die Summe wurde um den Baupreisindex 114,3 erhöht.

Für die Erhöhung der Dämmdicke um ca. 10 cm erhöht sich die Preisannahme um jeweils 20 €/m². Darin sind nicht nur die zusätzlichen Dämmstoffkosten enthalten, sondern ggf. auch eine weitere Verlängerung von Dachüberständen usw.

Es wurde normale Armierung des Dämmstoffes von außen vorausgesetzt. Für besondere Stoßfestigkeit sind die Kosten zu erhöhen.

Außendämmung im Erdreich

Auch diese Kostenannahmen entstammen dem Baukostenhandbuch 2004, erhöht um den Preissteigerungsindex 114,3. Aufgeschlagen wurden 0,5 m³ Erdaushub je laufenden Meter Außenwand.

Die Erhöhung des Ansatzes um 20 €/m² bei 10 cm größerer Dämmstoffdicke enthält zum einen die höheren Dämmstoffkosten, zum anderen den größeren Erdaushub.

Bauteil	Beschreibung der Maßnahme	Einzelpreis, in €/m ²
Innenwand, Innendämmung	Aufbringen von Innendämmung 60-80 mm der WLS 040, incl. Dampfsperre und Trockenbau	77
	Aufbringen von Innendämmung 100-120 mm der WLS 035, incl. Dampfsperre und Trockenbau	87
Innenwand, Außendämmung	Aufbringen von Innendämmung 60-80 mm der WLS 040, incl. Dampfsperre und Trockenbau/Putz	67
	Aufbringen von Innendämmung 100-120 mm der WLS 035, incl. Dampfsperre und Trockenbau/Putz	77

Tabelle 38 Kostenkennwerte für Innenwände

Dämmung von Innenwänden zu unbeheizten Räumen

Hierbei wird entweder vom beheizten Bereich oder vom unbeheizten Bereich aus gedämmt. Es wird bei den Kostenansätzen berücksichtigt, dass ggf. Dampfbremsen aufgebracht werden müssen, obwohl dies nur in seltenen Fällen nötig sein dürfte.

Grundlage ist die Dämmung in einer Trockenbaukonstruktion. Alternativ könnte Polystyrol geklebt werden, was preislich etwas günstiger ist. Grundlage für die Ansätze sind dieselben wie bei der Innendämmung von Außenwänden.

Die Dämmung vom unbeheizten Bereich aus ist 10 €/m² günstiger angesetzt, da hier nicht so aufwendige Bekleidungen nötig sind (kein Wohnbereich).

Bauteil	Beschreibung der Maßnahme	Einzelpreis, in €/m ²
Fenster	Einbau von Außenfenstern mit 2-Scheiben-Wärmeschutzglas im gedämmten Kunststoffrahmen; U = 1,4 ... 1,7 (g = 0,63)	487
	Einbau von Außenfenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzglas im gedämmten Kunststoffrahmen, U = 1,1 ... 1,2 (g = 0,49)	537
	Einbau von Außenfenstern mit 3-Scheiben-Wärmeschutzglas im Passivhaus-Kunststoffrahmen, U = 0,9 ... 1,0 (g = 0,49)	587
Lichtkuppeln	Einbau von normalen Lichtkuppeln, U = 1,7 ... 2,5 (g = 0,4)	1300
	Einbau von Lichtkuppeln, mit sommerlichem Wärmeschutz U = 1,3 (g = 0,23)	1500
Innentür	Ersatz der vorhandenen Innentüren durch gedämmte Stahl- oder Holztüren, U = 1,3 ... 1,7	340
Außentür	Einbau von Türen mit wärmegeprägten Metall- oder Kunststoffprofilen und 2-Scheiben-Wärmeschutzglas / U = 1,5-1,7 / Sicherheitsausführung	1500
Bodenluke	Einbau einer gedämmten Bodenluke (ohne Treppe) mit Dichtung	350

Tabelle 39 Kostenkennwerte für Fenster und Türen

Fenster und Fenstertüren

Grundlage der Kostenschätzung ist ebenfalls das Baukostenhandbuch 2004 zzgl. des Baupreissteigerungsindex von 114,3. Enthalten ist jeweils der Preis für das Fenster mit Einbau, Entsorgung des alten Fensters, zzgl. 0,7 laufende Meter Fensterbrett je Quadratmeter Fenster.

Die Erhöhung des Preises für den besseren U-Wert wurde mit je 50 €/m² angesetzt, da ein Großteil der Kosten jeweils gleich sind.

Lichtkuppel

Die Preisansätze für Lichtkuppel sind den Veröffentlichungen der real AG, Schweiz, entnommen. Der Quadratmeter einer üblichen Lichtkuppel kostet 750 SFR. Die höherwertige Ausführung kostet 864 SFR/m². Der Preis wurde jeweils für den Einbau und die Zubehörteile verdoppelt.

Innen- und Außentüren

Es werden Kostenansätze für Innentüren zu unbeheizten Räumen benötigt. Daher kommen nur gedämmte Ausführungen in Frage. Grundlage ist die gehobene Normtür oder T30-Feuerschutztür des Baukostenbuches 2004. Der Preissteigerungsindex von 114,3 wurde auch hier berücksichtigt.

Die Außentüren haben Sicherheitsausführung. Es handelt sich konkret um Hauseingangstüren aus Holz, Kunststoff oder Stahl, ggf. mit Fenstereinsatz. Grundlage ist das Baukostenbuches 2004. Der Preissteigerungsindex von 114,3 wurde berücksichtigt.

Dachbodenluke

Der Preis für die gedämmte Dachbodenluke wurde geschätzt anhand der Dämmstoffkosten sowie der Stundenzahl für eine Eigenanfertigung bzw. Umarbeitung.

Bauteil	Beschreibung der Maßnahme	Einschränkungen	Einzelpreis, in €/m ²
Kellerdecke	Dämmung der Kellerdecke von unten mit 8 cm Wärmedämmung der WLS 040	alle	34
	Dämmung der Kellerdecke von unten mit 10 cm Wärmedämmung der WLS 040	alle	39
	Dämmung der Kellerdecke von unten mit 12 cm Wärmedämmung der WLS 035	alle	44
	Dämmung der Kellerdecke von unten mit 16 cm Wärmedämmung der WLS 035	alle	49
	Dämmung der Kellerdecke von unten mit 10 cm Wärmedämmung der WLS 022	alle	60
Bodenplatte	Estrich abtragen; 120 ... 160 mm Dämmung auf Sohle (WLS 025 ... 030) plus neuer Estrich (ohne Fußbodenbelag)	nur bei Sowieso Innenumbau	113
	Estrich abtragen; 120 ... 160 mm Dämmung auf Sohle (WLS 025 ... 030) plus neuer Estrich, mit Fußbodenbelag mit neuen Innentüren	ohne Sowiesoubau	222
	Vakuumdämmung mit WLG 0,011 in 3 cm Dicke mit Gummibesichtung, plus Estrich (ohne Fußbodenbelag)	nur bei Sowieso Innenumbau	239
	Vakuumdämmung mit WLG 0,011 in 3 cm Dicke mit Gummibesichtung, plus Estrich, plus Fußbodenbelag, mit Estrich abtragen und Türen kürzen	ohne Sowiesoubau	306

Tabelle 40 Kostenkennwerte für den unteren Gebäudeabschluss

Kellerdeckendämmung

Die Dämmung der Kellerdecke erfolgt von unten mit EPS. Dazu wurde der Kostenansatz des Baukostenhandbuches 2004 gewählt (incl. Preissteigerungsindex 114,3). Der dort tabellierte Wert wurde um 5 €/m² erhöht, weil Teilflächen in Mehrfamilienhäusern oder Nichtwohnbauten aus Brandschutzgründen mit Mineralwolle ausgeführt werden.

Die Zuschläge für größere Dicken bzw. bessere Wärmeleitgruppen betragen je 5 €/m².

Der Preis enthält die Anarbeitung von Leitungen unter der Kellerdecke sowie einen üblichen Deckenputz. Für besondere Stoßfestigkeit sind die Kosten zu erhöhen.

Der Kostenkennwert für die Kellerdeckendämmung mit dem hochwärmedämmenden Stoff der WLG 022 entstammen einer umgesetzten Sanierung in Braunschweig.

Konventionelle Bodenplattendämmung

Die Grundkosten entstammen dem Baukostenbuch 2004: Abtragen und Neuverlegen von Estrich. Aufgeschlagen wurden folgende weitere Teilbeträge: Dämmstoffkosten nach Preisliste der Firma Rigips (PUR 2 x 8 cm) sowie 10 €/m² für das Verlegen von Dämmstoff. Wegen evtl. nötiger größerer Dämmstoffdicken wurden weitere 10 €/m² aufgeschlagen.

Für den neuen Bodenbelag wurden 60 €/m² aufgeschlagen. Für neue Innentüren gehobenen Standards 600 €/Tür (eine Tür je 15 m² Grundfläche) sowie Kosten für neue Türstürze (130 €/Tür). Alle genannten Ansätze entstammen dem Baukostenbuch 2004.

Bodenplattendämmung mit Vakuumplatten

Die Kosten der Vakuumplatten entstammen den Angaben der Firmen Bitbau und Vacupor. Es wurden aufgeschlagen 10 €/m² für das Verlegen. Weiterhin aus dem Baukostenbuch 2004: der pauschale Ansatz für das Abbrechen und Neuverlegen von Estrich zzgl. 10 €/m² Zuschlag für dickeren Estrich.

Für neuen Bodenbelag ergeben sich 60 €/m². Für das Kürzen von Türblättern wurden 100 €/Tür (eine Tür je 15 m² Grundfläche) angesetzt. Die genannten Ansätze entstammen dem Baukostenbuch 2004.

Bauteil	Beschreibung der Maßnahme	Einzelpreis, in €/m ²
Steildach	Dämmung zwischen den Sparren (von innen) WLS 040 Gesamtdicke 14 ... 18 cm (ohne Innenausbau!)	32
	Dämmung zwischen den Sparren (von innen) und unter den Sparren (Aufdopplung) WLS 035 Gesamtdicke 20 ... 30 cm (ohne Innenausbau!)	62
	Dämmung zwischen den Sparren (von außen) WLS 040 Gesamtdicke 14 ... 18 cm (ohne Dachneueindeckung!)	32
	Dämmung zwischen den Sparren (von außen) und auf den Sparren (Aufdopplung) WLS 005 Gesamtdicke 22 ... 30 cm (ohne Dachneueindeckung!)	62
Flachdach	Flachdach, auf intaktes dichtes Dach von außen, mit 10 ... 16 cm Wärmedämmung WLG 035	55
	Flachdach, auf intaktes dichtes Dach von außen, mit 16 ... 24 cm Wärmedämmung WLG 035	75
	Flachdach, ganz neu, mit 10 ... 16 cm Wärmedämmung WLG 035	128
	Flachdach, ganz neu, mit 16 ... 24 cm Wärmedämmung WLG 035	148
	Flachdach, von innen, mit 10 ... 16 cm Wärmedämmung WLG 035	90

Oberste Geschossdecke	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 10 ... 14 cm Dämmung der WLS 040 begehbar	58
	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 16 ... 20 cm Dämmung der WLS 035 begehbar	67
	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 10 ... 14 cm Dämmung der WLS 040 nicht begehbar	32
	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 16 ... 20 cm Dämmung der WLS 040 nicht begehbar	42
	Dämmung der obersten Geschossdecke von unten, mit 10 ... 16 cm Wärmedämmung WLG 035	40

Tabelle 41 Kostenkennwerte für den oberen Gebäudeabschluss

Dachdämmung

Die Kosten einer Dachdämmung entstammen dem Baukostenbuch 2004 zzgl. des Preisindex 114,3. Grundlage ist die Dämmung mit Mineralwolle und eine Abdichtung. Der Innenausbau oder die Neueindeckung des Daches sind jeweils nicht enthalten.

Für die innere oder äußere Aufdopplung wurden 20 €/m² angesetzt. Die größere Dämmstoffdicke ist mit 10 €/m² berücksichtigt.

Flachdachdämmung

Grundlage für die Nachdämmung eines intakten Flachdaches sind die Ansätze des Baukostenbuches 2004: angenommen wurde die Dämmung mit XPS von oben plus eine Kiesschüttung (zusätzlich 15 €/m²). Der Preissteigerungsindex 114,3 wurde berücksichtigt.

Die maximal 10 cm dickere Dämmdicke wird mit 20 €/m² Aufschlag bewertet. Darin enthalten sind nicht nur die erhöhten Dämmstoffkosten, sondern auch die notwendigen Mehrarbeiten für die Dacheinfassung.

Die Flachdachdämmung von unten ähnelt der Innendämmung einer Außenwand und wurde auch so bewertet.

Neuerstellung eines Flachdaches

Die Flachdachneukosten sind dem Baukostenbuch 2004 entnommen und wurden mit dem Baukostenindex von 114,3 bewertet. Grundlage war das Flachdach mit EPS Dämmung und Kiesschüttung.

Die maximal 10 cm dickere Dämmdicke wird auch hier mit 20 €/m² Aufschlag bewertet. Darin enthalten sind nicht nur die erhöhten Dämmstoffkosten, sondern auch die notwendigen Mehrarbeiten für die Dacheinfassung.

Oberste Geschossdecke

Die oberste Geschossdecke kann begehbar oder nicht begehbar sein. Für die begehbare Variante liegt ein Kostenansatz des Baukostenbuches 2004 zugrunde: eine Dämmung aus Mineralfasern mit Lagerhölzern und Spanplatten. Der Preissteigerungsindex 114,3 ist eingerechnet.

Die höhere Dämmdicke kann erreicht werden mit einer trittfesten EPS-Dämmung (o. ä.). Zugrunde gelegt wurden in diesem Fall die Dämmstoffkosten der Preisliste Rigips (2 x 10 cm EPS druckfest) zzgl. der Spanplattenkosten und 0,5 h/m² für den Arbeitslohn.

Die nicht begehbare Variante wird in Form von Mineralwolle ausgeführt. Die Kosten sind dem Baukostenbuch 2004 entnommen (zzgl. Preissteigerungsindex 114,3). Die höhere Dämmstoffdicke und bessere Wärmedämmgruppe ist mit 10 €/m² berücksichtigt.

Die Geschossdeckendämmung von unten ähnelt der Innendämmung einer Außenwand und wurde auch so bewertet.

5.2 Kostenansätze für die Anlagentechnik

Den nachfolgenden Tabellen können die Einzelkennwerte entnommen werden. Jeweils unter der Tabelle sind Ausführungen zu den verwendeten Quellen.

Komponente	Beschreibung der Maßnahme	Einschränkungen	Einzelpreis, in €
Leitungsdämmung	Dämmung der Trinkwasser- und Heizungsleitungen außerhalb des beheizten Bereiches auf EnEV-Niveau	je Meter DN bis 20	10
	Dämmung der Trinkwasser- und Heizungsleitungen außerhalb des beheizten Bereiches auf EnEV-Niveau	je Meter DN ab 20	20
	Dämmung der Trinkwasser- und Heizungsleitungen innerhalb des beheizten Bereiches auf 50 % EnEV-Niveau	je Meter DN bis 20	20
	Dämmung der Trinkwasser- und Heizungsleitungen innerhalb des beheizten Bereiches auf 50 % EnEV-Niveau	je Meter DN ab 20	30

Tabelle 42 Kostenkennwerte für Leitungsdämmung

Dämmkosten

Für die Abschätzung der Rohrkosten lagen zugrunde: Material nach Preisliste der Firma Hempelmann zzgl. 20 %. (Gewinn) sowie 0,5 h/m für den Einbau. Wegen der Trockenbauarbeiten zur Kaschierung des Rohres im beheizten Bereich wurden dort 10 €/m aufgeschlagen.

Komponente	Einschränkungen	Einzelpreis, in €
Fernwärmeübergabestation für Heizung und Warmwasser (indirekter Anschluss mit Regelung)	bis 20 kW	3000
	50 kW	4000
	75 kW	5000
	100 kW	6000
	150 kW	8000
	250 kW	10000
Fernwärmeübergabestation für Heizung (indirekter Anschluss mit Regelung)	bis 20 kW	2000
	50 kW	3000
	75 kW	4000
	100 kW	5000

Tabelle 43 Kostenkennwerte für Fernwärmeanschlüsse

Fernwärmeanschluss

Die Kosten entstammen den Angaben der Stadtwerke Halberstadt. Die Warmwasserbereitung wurde jeweils mit 1000 € pro Anschluss aufgeschlagen.

Komponente	Beschreibung der Maßnahme	Einschränkungen	Einzelpreis, in €
Lüftungsanlage	Einbau einer Lüftungsanlage mit 85 % Wärmerückgewinnung mit einem Anlagenluftwechsel von 0,4 h ⁻¹	pro m ²	50
	Einbau einer Abluftanlage mit einem Anlagenluftwechsel von 0,4 h ⁻¹	pro m ²	20

Tabelle 44 Kostenkennwerte für Lüftungstechnik

Lüftungsanlagen

Die Kosten für Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung ergeben sich aus der Ausschreibung des Gebäudes Elm der Stiftung Neuerkerode entnommen. Sie traten in etwa gleicher Höhe auch in früheren DBU Projekten der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel auf (DBU Kronsberg/Hannover). Die Kosten für Abluftanlagen wurden dem genannten Projekt ebenfalls entnommen.

Auf beide Werte wurde je ein Sicherheitszuschlag von 10 €/m² gewährt. Dieser berücksichtigt zusätzliche Trockenbau- und Stämmarbeiten in einer Sanierung.

Komponente	Beschreibung der Maßnahme	Einschränkungen	Einzelpreis, in €
konventionelle Pumpen	Umwälzpumpe allgemein (Heizung, TWW)	25 W	170
	Umwälzpumpe allgemein (Heizung, TWW)	50 W	185
	Umwälzpumpe allgemein (Heizung, TWW)	100 W	260
	Umwälzpumpe allgemein (Heizung, TWW)	200 W	300
Hocheffizienzpumpe	Umwälzpumpe Hocheffizienz allgemein (Heizung, TWW)	15 W	400
	Umwälzpumpe Hocheffizienz allgemein (Heizung, TWW)	30 W	450
	Umwälzpumpe Hocheffizienz allgemein (Heizung, TWW)	60 W	500
	Umwälzpumpe Hocheffizienz allgemein (Heizung, TWW)	120 W	550

Tabelle 45 Kostenkennwerte für Pumpen

Pumpen

Die Pumpenkosten sind Angaben der Hersteller Wilo und Grundfos. Auf die Einkaufspreise wurden 20 % aufgeschlagen (Anschlussmaterial, Gewinn). Für den Einbau wurde je eine Arbeitsstunde berücksichtigt.

Komponente	Beschreibung der Maßnahme	Einschränkungen	Einzelpreis, in €
Einzelraumregler	Einbau von Fensterkontakten in die Heizkörperanbindung der Bewohnerzimmer	1 Stück	200
	Elektronische Thermostatventile	1 Stück	50
Hydraulischer Abgleich	Hydraulischer Abgleich	100 m ²	200
	Hydraulischer Abgleich	300 m ²	500
	Hydraulischer Abgleich	1000 m ²	1400
	Hydraulischer Abgleich	3000 m ²	3000
Fußbodenheizungsregelung	komplette Regelstation incl. Installation von Raumreglern	bis 300 m ² Fläche	2000

Tabelle 46 Kostenkennwerte für Regelung und Hydraulik

Fensterkontakte

Der Preis ergibt sich aus dem Katalog der Firma Conrad Elektronik. Aufgeschlagen wurden die Kosten für ein Magnetventil sowie zwei Arbeitsstunden für die Installation.

Thermostatventile

Die Kosten ergeben sich aus dem Katalog der Firma Conrad Elektronik – bei Abnahme größerer Mengen. Es wurde ½ Arbeitsstunde für die Programmierung hinzugerechnet.

Hydraulischer Abgleich

Die Kosten entstammen der Veröffentlichung des DBU Projektes Optimus, das u.a. von der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel bearbeitet wurde.

Komponente	Beschreibung der Maßnahme	Einschränkungen	Einzelpreis, in €
Neuinstallation von Trinkwarmwassernetzen	Anschluss der vorhandenen dezentralen Rohrabschnitte von Bad und Küche an eine zentrale Trinkwarmwasserbereitung mit Zirkulation (Rohr mit Dämmung)	je Meter DN bis 20	30
	Anschluss der vorhandenen dezentralen Rohrabschnitte von Bad und Küche an eine zentrale Trinkwarmwasserbereitung mit Zirkulation (Rohr mit Dämmung)	je Meter DN 25 bis 32	45
Neuinstallation von Fußbodenheizung	Fußbodenheizung	1m ²	49
Fernleitung	Verlegung von Fernwärmeleitungen als Erdleitung (incl. Erdbauarbeiten)	1 m	300
Speicher	Trinkwarmwasserspeicher, indirekt beheizt, mit Ladepumpe und Regelung	120 l	2000
		400 l	3000
		600 l	4000
	Solarspeicher, indirekt beheizt, mit Ladepumpe und Regelung	200 l	3000

Tabelle 47 Kostenkennwerte für Neuinstallationen

Neue Leitungsnetze

Für die Abschätzung der Neuinstallationskosten lagen zugrunde: Material nach Preisliste der Firma Hempelmann zzgl. 20 %. (Gewinn, Leitungsdämmung) sowie 0,75 h/m für den Einbau.

Fußbodenheizung

Die Kosten für Verlegematten, Rohr und Verteiler sind der Preisliste der Firma Hempelmann entnommen. Die Verlegekosten sind berücksichtigt, nicht jedoch der notwendige oberseitige Estrich.

Speicher

Für die Abschätzung der Neuinstallationskosten lagen zugrunde: Material nach Preisliste der Firmen Buderus und Viessmann zzgl. 20 %. (Gewinn, Anschlussmaterial) sowie 4 h/m für den Einbau.

5.3 Sonstige Kostenansätze

In den 55 Gebäudeberichten (siehe Endbericht 04 "Gebäude") sowie im Bericht der Elektroverbraucher (Endbericht 07 "Elektroverbraucher") mussten weitere Kostenannahmen getroffen werden. Diese sind an entsprechender Stelle erläutert. Hier der Überblick:

- Leuchtstofflampen und Energiesparlampen mit Gehäuse: Kostenkatalog Firma Phillips
- elektrisch betriebene Haushaltgeräte: Kostenkatalog Firma AEG
- Elektrostrahlungsheizung: Preisliste Solamagic (600 € für 2,8 kW Leistung)
- Doppelstegplatten für Gewächshausdämmung: Katalog Hornbach (20 €/m² zzgl. Montage 0,5 h/m²)
- Glasscheibentausch: 50 % der Fensterkosten
- Aufdopplung der Tür ohne Türtausch: 50 % der Türkosten

5.4 Kosten für das Haus "Elm"

Soweit verfügbar wurden die Kosten des in Sanierung befindlichen Hauses "Elm" erhoben. Die beteiligten Planer übermittelten folgende Kennzahlen aus der Vergabe:

Fenster

U-Werte 0,88 ... 0,92 W/(m²K)

442 €/m ²	Fensterpreis
10 €/m ²	Entsorgung
202 €/m ²	Lieferung und Einbau incl. ggf. Fensterbretter

Türen

U-Werte 1,54 ... 1,84 W/(m²K)

Aluminium, gedämmt

1100 €/m ²	Türen mit Öffnungsautomatik
832 €/m ²	Türen ohne Öffnungsautomatik
10 €/m ²	Entsorgung
202 €/m ²	Lieferung und Einbau

Außendämmung

Aufbringung von 20 cm Wärmedämmverbundsystem WLG 035, verputzt

119 €/m ²	Dämmung WDVS
9 €/m ²	Gerüst

Darüber hinaus fielen an Kosten für die Umverlegung von Regenrinnen sowie Kosten für die Verlängerung des Dachüberstandes. Diese sind noch nicht detailliert als Kennwert auswertbar.

Kellerdeckendämmung von oben

Aufbringung von 6 cm EPS druckfest WLG 025 von oben sowie 6 cm Estrich

43 €/m ²	komplett
---------------------	----------

Fußbodendämmung von oben

Aufbringung von 6 cm EPS druckfest WLG 025 von oben sowie 6 cm Estrich

38 €/m ²	Estrich und Dämmung
75 €/m ²	Bodenbelag (teilweise Fliesen)
23 €/m ²	Abbruch des alten Bodens (ohne Sondermüllzuschlag)

Innentüren

gedämmt Innentüren (ohne Angabe eines U-Wertes)

558 €/m ²	Preis gedämmte Tür (Einbau + Material)
465 €/m ²	Preis ungedämmte Tür (Einbau + Material)
18 €/m ²	Entsorgung der alten Tür

Dämmung der obersten Geschossdecke

24 cm WLG 035 auf der obersten Geschossdecke

10 €/m² nicht begehbar
64 €/m² begehbar/belastbar einschließlich Trockenestrich

Dämmung von Innenwänden zu unbeheizten Räumen

Kalziumsilikatplatten von der unbeheizten Seite aus, dahinter Dämmung 8 cm WLG 035

49 €/m² Material und Installation der Platten
29 €/m² Dämmstoff

Kosten der Lüftung

Zentrale RLT-Anlage, Wärmerückgewinnungsgrad 90 % mit 2 Ventilatoren; 0,4-facher Luftwechsel (kurzzeitig 0,8-fach) – ca. 1300 m³/h

54 €/(m³/h) Kosten gesamt, volumenstrombezogen
54 €/m² Kosten gesamt, flächenbezogen (2,5 m lichte Raumhöhe)

Kosten der Heizung

Übergabestation indirekt, Plattenheizkörper (60 kW), Einzelraumregelung elektronisch mit Fensterkontakt, Speicherwassererwärmer

1703 €/kW Kosten gesamt, leistungsbezogen
93 €/m³ Kosten gesamt, flächenbezogen

5.5 Fazit Kostenkennwerte

Die Kostenkennwerte wurden überwiegend auf der sicheren Seite liegend gewählt. Verglichen mit der Literatur für die Energieberatung (insbesondere des Institute Wohnen und Umwelt in Darmstadt und der Deutschen Energieagentur in Berlin) sind die Kostenansätze hoch. Verglichen mit dem Haus Elm sind die Kostenansätze durchschnittlich.

6 Ausblick und Anhang

Zum Abschluss des Berichtes soll zur Verwendung der Erkenntnisse in den anderen Teilberichten sowie über die Anhänge zu diesem Bericht gegeben werden.

6.1 *Ausblick auf die anderen Teilberichte*

01 "Übersichtsbericht"	Wiedergabe der wichtigen Erkenntnisse dieses Berichtes in der Zusammenfassung
02 "Mediengrunddaten"	---
03 "Investition und Instandhaltung"	---
04 "Gebäude"	Verarbeitung der Kostenkennwerte
05 "Nahwärme"	---
06 "Dampf"	---
07 "Elektroverbraucher"	---

6.2 *Überblick über die Anlagen zu diesem Teilbericht*

A Übersichtbericht

- Bericht als PDF

B Instandhaltung Überblick

- Bachelorarbeit Cedrik Strüver im Original (incl. Quellen)
- Berechnungen
- Originaldaten Hr. Beese

C Investitionskosten aus Projekten

- Bachelorarbeit Anton Ens im Original (incl. Quellenangabe)
- Berechnungen
- Überblick über Modernisierungen der letzten Jahre in Neuerkerode

D Projektkostenansätze

- Preislisten verschiedener Hersteller
- Verwendete Projektkostenübersicht für die Gebäudebewertung

Alle weiteren Quellen zu den hier verfassten Texten finden sich in den Anlagen.