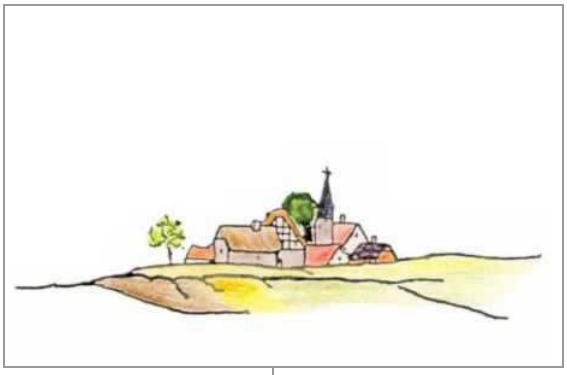


Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode: Bestandsaufnahme des Gebäude- und Anlagenbestandes

Abschlussbericht 01
Projektüberblick und Zusammenfassung

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

Dr.-Ing. Kati Jagnow, Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Wolfenbüttel

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

Inhalt

1 Vorwort und Einleitung 3

1.1 Dorf und Stiftung Neuerkerode 3
1.2 Langzeitziele 4
1.3 Veränderte Rahmenbedingungen zur Zeit der Berichterstellung 5
1.4 Mitarbeiter und Bearbeiter des Vorprojektes 7

2 Projektziele und Projektverlauf 8

2.1 Gesteckte und erreichte Ziele 8
2.2 Projektzeitplan 8

3 Projektergebnisse 10

3.1 Teilprojekt: Mediengrunddaten 10
3.2 Teilprojekt: Investitionskosten und Instandhaltung 15
3.3 Teilprojekt: Gebäude 19
3.4 Teilprojekt: Nahwärme 32
3.5 Teilprojekt: Dampf 36
3.6 Teilprojekt: Elektroverbraucher 38

4 Projektweiterführung und Ausblick 42

4.1 Offene Arbeitspunkte 42
4.2 Nachfolgeprojekte 44

5 Dank und Anhang 50

5.1 Dank 50
5.2 Überblick über die Anlagen zu diesem Teilbericht 50

1 Vorwort und Einleitung

Der nachfolgende Abschnitt stellt das Dorf Neuerkerode und die Projektziele des Grundlagenprojektes vor.

1.1 Dorf und Stiftung Neuerkerode

Die energetische Bestandsaufnahme der Behindertenstiftung Neuerkerode wurde im Rahmen des DBU-Projektes (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) "Neuerkerode 2015" erstellt. Dies ist ein Grundlagenprojekt im Rahmen der energetischen und ökologischen Modernisierung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode, ein Dorf am Elm, zwischen Braunschweig und Schöppenstedt, gelegen im Landkreis Wolfenbüttel.

Die Evangelische Stiftung Neuerkerode ist ein Zuhause für 840 Menschen mit geistiger Behinderung sowie mit Lern- und Mehrfachbehinderungen. Die Bewohner des Dorfes leben ihren Fähigkeiten entsprechend in Wohngruppen oder in einer eigenen Wohnung. Etwa 500 Bewohner arbeiten im Dorf, wobei sie den unterschiedlichsten, für sie möglichen Tätigkeiten, nachgehen. Es herrscht ein normales Dorfleben. Insgesamt stehen 122 Arbeitsplätze in den Werkstätten zur Verfügung. Dort werden Teile für Industrie und Eigenbedarf gefertigt. Des Weiteren sind 300 Arbeitsplätze in den Bereichen Kunst, Handwerk, Landwirtschaft und Gartenbau in Neuerkerode integriert. Durch die an die körperliche Beeinträchtigung der Bewohner entsprechend angepassten Wohnhäuser und Pflegeeinrichtungen sowie die gegebene Infrastruktur mit Läden, Gasthaus, Gärtnerei und Friseur sind sie in der Lage, soweit wie möglich für sich selbst zu sorgen. Die Bewohner werden von ausgebildeten Begleitern und Begleiterinnen unterstützt. Es gibt etwa gleich viele Arbeitsplätze für Pflege- und anderes Personal. Zu diesen gehören Ärzte, Physiotherapeuten, Heilerziehungspfleger, Handwerker und viele mehr. Insgesamt arbeiten 1.100 Mitarbeiter für die Stiftung.

Der eigenständige Charakter der Stiftung Neuerkerode erlaubt die direkte Einflussnahme der Bürger und des Vorstandes auf den äußeren und inneren Charakter des Dorfes. Dabei hat die Stiftung ihre Arbeit seit Gründung konzeptionell auf Eigenversorgung und Eigenproduktion in allen Lebensbereichen ausgerichtet.

Weitere Wohn- und Arbeitsmöglichkeiten gibt es in Braunschweig, Wolfenbüttel und in den umliegenden Gemeinden. An verschiedenen Standorten ist auch betreutes Wohnen möglich. In der Begegnungsstätte in Braunschweig treffen sich Menschen mit und ohne körperliche und/oder geistige Beeinträchtigungen.

Die Stiftung wurde im Jahr 1868 gegründet und wuchs um die folgende Jahrhundertwende auf über 300 Bewohner an. Viele der Gebäude in Neuerkerode stammen aus dieser Zeit. Für die Gebäudesubstanz bedeutet dies vor allem, dass ein geringer bauphysikalischer Standard sowie veraltete Haus- und Anlagentechnik bei deutlich steigenden Energiepreisen ein immer größer werdendes ökonomisches und ökologisches Problem darstellen.

Das Dorf Neuerkerode besteht aus 55 beheizten Häusern mit Wohn- und Nichtwohnnutzung und mit einer beheizten Gesamtfläche von 49.200 m². Etwa 40 % der Gebäude sind vor dem 2. Weltkrieg erbaut, ca. 35 % nach dem zweiten Weltkrieg bis Mitte der 1970er Jahre und der Rest danach.

Die Gebäude werden fast ausschließlich über Nahwärme aus einer Heizwerkzentrale versorgt, welche aus Gaskesseln und seit 2004 zusätzlich aus an anderer Stelle der Liegenschaft eingespeister Abwärme einer Biogasanlage stammt. Weiterhin wird eine zentrale Dampfversorgung für Küche und Wäscherei betrieben. Die Stromversorgung erfolgt komplett aus dem öffentlichen Netz, seit 2007 zu großen Teilen aus zertifiziertem Wasserkraftstrom.

Um sich ein Bild von dem überschlägigen Medienverbrauch der Stiftung Neuerkerode zu machen, werden kurz die wichtigsten Eckdaten für das Jahr 2007/08 angeben:

- Gas: 11.700 MWh/a (brennwertbezogen)
- Biowärmeanteil: fast 2900 MWh/a
- Heizöl: 10550 Liter/a
- Strom: 2271 MWh
- Wasser und Abwasser: etwas mehr als 67.100 m³

Der Gesamthaushalt der Stiftung Neuerkerode betrug 2007 ca. € 46,5 Mio. Neben den Medienkosten von etwa 1,5 Mio. €/a steht der Stiftung Neuerkerode ein weiteres jährliches Budget von etwa 1,5 Mio. € für die Bauunterhaltung zu Verfügung. Dieses kann weitgehend den Kosten für Instandhaltung, aber wesentlich auch für Umnutzungsmaßnahmen in der Stiftung Neuerkerode zugeordnet werden. Bei einer bewirtschafteten Fläche von ca. 50.000 m² entspricht dies etwa 30 €/(m²a). Die Gebäudekosten liegen so mit etwa 1,5 % jährlichen Instandhaltungskosten bezogen auf die Gebäudewerte vergleichsweise sehr viel höher als die für eine gleichwertige Immobilie jüngeren Baualters mit 0,5 %/a.

Die Stiftung hat in den letzten Jahren erste Schritte zur Einführung eines Energiecontrollings unternommen. Die Verbrauchsdaten für das Dorf Neuerkerode und für Außenwohngruppen wurden seit dem Jahre 2000 kontinuierlich erfasst und ausgewertet. Eine Grobanalyse der Verbrauchsdaten war bis Ende 2006 vorhanden, es fehlt jedoch eine Feinanalyse und ein integratives Gesamtkonzept, welches die vielschichtigen Problemstellungen erfasst und spezifische Lösungen entwickelt.

1.2 Langzeitziele

Ziel des DBU-Projektes "Neuerkerode 2015": der Gebäudebestand soll durch investive Maßnahmen und Integration in eine Instandhaltungs- und Investitionsplanung energetisch umfassend modernisiert werden. Die Mitarbeiter und Bewohner werden in Schulungen zum Energiesparen angeleitet. Ziel ist, die Strom- und Wärmeversorgung baldmöglichst, spätestens bis 2050 zu 80-100% aus regenerativen Quellen zu decken. Zu der bestehenden Biogasanlage soll gegebenenfalls ein regeneratives Blockheizkraftwerk ergänzend errichtet und betrieben werden.

Die Stiftung möchte damit nicht nur ihre eigenen Kosten senken, sondern auch einen deutlichen Beitrag zur Senkung der CO_2-Emmissionen im Sinne der vertraglichen Verpflichtung der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des Kyoto-Protokolls leisten.

Das Projektziel und damit die Umweltentlastung sollen – nach bisherigen Erkenntnissen des Grundlagenprojektes – in Stufen erfolgen. Es sind Maßnahmen zur Bedarfsminderung, also zur Einsparung, verbunden mit Verhaltensänderungen der Bewohner und Mitarbeiter, zur Effizienzerhöhung (Gebäudemodernisierung, Anlagenmodernisierung) sowie zur Einbindung regenerativer Energien geplant.

Anstelle von Einzelansätzen – z.B. der alleinigen Energie- bzw. Medieneinsparungen – sollen umfassend die Ziele einer nachhaltigen Instandsetzung und Modernisierung verfolgt werden, die konventionellen Instandhaltungsbedarf, Umnutzungsnotwendigkeiten genauso wie energetische Aspekte berücksichtigen. Diese Art der ganzheitlichen Instandhaltung wird im folgenden Instandsetzungsmodernisierung genannt. Die damit verbundenen Aufgaben sind in den nächsten Jahren zu realisieren. Der Leitfaden "Nachhaltiges Bauen" des damaligen Ministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen für Neubauten ist dabei analog für die Instandsetzungsmodernisierung anzuwenden.

Ein derzeitiges Szenario könnte folgendermaßen aussehen: In einem ersten Schritt werden die zentrale Wärmeversorgung modernisiert und evtl. weitere regenerative Energien eingebunden. Parallel werden erste Gebäudemodernisierungen und Nutzerschulungen umgesetzt.

Stufenweise werden über mehrere Jahre bis Jahrzehnte hinweg die Gebäudemodernisierungen durchgeführt. Abschließend wird eine dem dann geringeren Bedarf entsprechende Energieversorgung installiert. Für diesen zweiten, langfristigen Zeithorizont werden innerhalb der Projektlaufzeit die strategischen Weichen gestellt.

Dieser aus dem Grundlagenprojekt gewonnene, länger als ursprünglich vorgesehene Zeithorizont ist aus derzeitiger Sicht des Stiftungsmanagements von Neuerkerode u. a. der Beschaffung notwendiger Investitionsmittel geschuldet. Er verschiebt leider die vor zwei Jahren gesetzte Zeitmarke "2015" in die ferne Zukunft. Eine ursprünglich geplante, sehr viel schnellere Umsetzung sollte aus Sicht der FH Braunschweig/Wolfenbüttel jedoch nicht so schnell aufgegeben werden. Es bleibt das Ziel: kurz-, mittel- oder langfristig: 60 - 75 % weniger Wärmeverbrauch, 30 - 50 % weniger Stromverbrauch, 20 - 40% weniger Wasserverbrauch. Der Wärme- und Stromverbrauch soll zu 80 - 100 % aus regenerativen Quellen stammen.

Bei der Erreichung des Ziels der Minimierung des Verbrauchs an Heizenergie würden jährlich ca. 1000 - 1.300 t CO_2-Emissionen vermieden werden. Bei einer 100 % regenerativen Erzeugung von Strom und Wärme kämen nochmals ca. 4.500 t hinzu. Dazu werden sich zusätzlich eine Reduzierung des Wasserverbrauchs und weitere positive Umwelteffekte einstellen und reduzierend auf die Emissionen auswirken.

1.3 Veränderte Rahmenbedingungen zur Zeit der Berichterstellung

Die genannten Ziele wurden bereits von der Enquete-Kommission zum "Schutze des Menschen und der Umwelt" 1998 mit der Definition von ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitszielen aufgestellt. Wie eine zum Abschluss dieses Projektberichtes (Oktober 2008) veröffentlichte und von der DBU mit geförderte, umfangreiche Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie in hervorragender Weise belegt, ist die Gleichwertigkeit der drei Nachhaltigkeitsziele: wirtschaftliches Wachstum, soziale Sicherheit und ökologische Verträglichkeit nicht gegeben: /Quelle: "Zukunftsfähiges Deutschland", Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie, Frankfurt a. M. 2008/. Die von Politik und Wirtschaft weiterhin gestellte Forderung nach positiven wirtschaftlichen Wachstumsraten ("Wachstumsimperativ") zur Lösung der sozialen und ökologischen Probleme ist vollkommen in Frage zu stellen. Es wird dringend empfohlen, die Anstöße dieser Studie zur gesellschaftlichen Debatte in die Weiterführung des Projektes "Neuerkerode 2015" einzubeziehen und daraus Leitlinien für die Konzeptfindung und die anstehenden Kooperationen abzuleiten; hier einige Zitate und zusammengefasste Aussagen der Studie:

"Seit der 1998er-Enquete-Kommission des Deutschen Bundestags zum >>Schutz des Menschen und der Umweil>> hat sich,…, die Rede vom >>Dreieck der Nachhaltigkeit>> eingebürgert. Sie fordert, dass wirtschaftliches Wachstum, soziale Sicherheit und ökologische Verträglichkeit als gleichberechtigte Ziele zu betrachten seien, die miteinander in Balance zu bringen sind. Doch diese Gleichstellung verkennt die Absolutheit sowohl ökologischer Grenzen als auch der Menschenrechte. Deshalb wird eine Politik der Zukunftsfähigkeit vordringlich die Grenzen der Tragfähigkeit der Ökosysteme beachten und von dort aus Leitplanken für Wirtschaft und soziale Sicherheit formulieren. Ein ähnlicher Unbedingtheitsanspruch kommt den Menschenrechten zu; die kosmopolitische Verpflichtung, sie zu gewährleisten, kann nicht gegen andere Ziele wie Wettbewerbsfähigkeit oder Besitzstandswahrung verrechnet werden. Die Wirtschaftsdynamik innerhalb von ökologischen und menschenrechtlichen Leitplanken zu halten ist als das Kernprogramm der Nachhaltigkeit zu begreifen.

Ein solches Programm ist offensichtlich nicht mit dem Anspruch vereinbar, die Wirtschaft sei der Motor für gesellschaftliche Entwicklung…

Auch das politische Ringen um eine nachhaltige Entwicklung, zu der sich seit der UN-Konferenz in Rio de Janeiro 1992 die Regierungen in ihren Selbstdarstellungen bekennen, war davon geprägt, die Ambivalenz von Wachstum und Nachhaltigkeit durch Formelkompromisse zu überbrücken. An Begriffen wie qualitatives Wachstum und nachhaltiges Wachstum zeigt sich das Bemühen, die Quadratur des Kreises zu schaffen, nämlich Wachstum und Zukunftsfähigkeit miteinander zu versöhnen. Als Ermöglichung dient die Drei-Säulen-Theorie. Sie verlangt, neben ökologischer und sozialer Verträglichkeit auch Wirtschaftskraft als gleichwertiges Ziel anzuerkennen, und erlaubt damit, ökologische Erfordernisse zu relativieren, ja wenn nötig sogar dem Wachstumsimperativ unterzuordnen….

Dies gilt für die Europäische Union ebenso wie für Deutschland, dessen Nachhaltigkeitsstrategie ausdrücklich auf Wachstum setzt und die Höhe des Bruttoinlandsprodukts sogar zu einem Indikator für Zukunftsfähigkeit erhoben hat. …

Der Wachstumsimperativ beherrscht nach wie vor die Programmatik des politischen Geschehens….

Nicht selten freilich gibt Statistik Anlass zu optischer Täuschung. deshalb ist es wichtig zwischen Wachstumsgröße und Wachstumsrate zu unterscheiden. denn gleich bleibende absolute Zuwächse führen über die Zeit zu sinkenden Wachstumsraten….Deutschland ist hierfür ein eindringliches Beispiel…

…Entscheidend ist in jedem Fall die Einsicht, dass das Bruttoinlandsprodukt als Indikator für Lebensqualität ungeeignet ist, denn sie ist blind gegenüber Qualitäts- und Verteilungsfragen. ..das Bruttoinlandsprodukt reduziert das Wohlergehen von Menschen auf den Geldwert der produzierten Güter und Dienstleistungen.

Historisch gesehen sind…Idee und Praxis anhaltenden Wirtschaftswachstums an den Verbrauch von geologischen Beständen an Kohle, Erdöl und Erdgas gebunden.

…dadurch entstanden …extrem energieabhängige Infrastrukturen (vor allem für Mobilität, Kraftwerkssystem und Gebäude), deren Fortexistenz im Norden in Frage steht und deren Übertragbarkeit auf den aufstrebenden Süden unmöglich ist.

Unwirtschaftliches Wachstum

Wenn die Wirtschaft mit ihren Expansionsansprüchen übermäßig in die Biosphäre eindringt, wenn sie Naturkapital wie Bodenschätze, Wälder und die Vielfalt der Arten unwiderruflich verzehrt, dann lässt sich,…, von >>unwirtschaftlichem Wachstum<< sprechen. In diesem Fall nehmen die Nachteile schneller zu als die Vorteile. Wirtschaftswachstum macht dann die Gesellschaft insgesamt gesehen ärmer und nicht reicher….

Viele Anzeichen deuten darauf hin, dass inzwischen unwirtschaftliches Wachstum nicht mehr die Ausnahme, sondern der Normalfall ist. Damit dreht sich die Wachstumsgesellschaft im Kreis: Sie häuft Kosten schneller als Nutzen und ruft zu deren Beseitigung nach neuem Wachstum. Das geschieht aus zwei Gründen: Genug Menschen profitieren kurzfristig von unwirtschaftlichem Wachstum, solange es ihnen gelingt, die Vorteile zu privatisieren und die Verluste zu sozialisieren. Zum anderen bleiben die meisten Verluste unerfasst, da sie einstweilen in keiner volkswirtschaftlichen Bilanz erfasst werden."

Ende der Zitate aus. "Zukunftsfähiges Deutschland", Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie, Frankfurt M. 2008. http://www.zukunftsfaehiges-deutschland.de/

Was heißt das für ein evtl. geplantes Wachstum der Stiftung Neuerkerode: Kompensieren im schlimmsten Fall konterkarieren erhöhte Flächenanforderungen je Bewohner oder auch die

Erweiterung des Angebots auf "Komfortwohnungen" die Bestrebungen eines ökologisch und sozial verträglichen Konzepts? So wie dies auch in den letzten Jahrzehnten in den Bereichen Mobilität und Nutzenergie für Wärme- und Stromanwendungen trotz Effizienzsteigerung festzustellen war?

1.4 Mitarbeiter und Bearbeiter des Vorprojektes

Das von der DBU geförderte Grundlagenprojekt wurde Anfang 2007 begonnen und Ende Oktober 2008 mit der Berichterstellung beendet. Die energetische Bestandsaufnahme wurde von der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel innerhalb von 16 Monaten durchgeführt. Neben der Projektleitung und -koordination durch Prof. Dr. Wolff und Frau Dr.-Ing. Jagnow waren folgende Personen beteiligt:

- Energieberater bei der Untersuchung von 20 Objekten sowie Bearbeitung weiterer Themen (Nahwärme, Investitionskosten, Straßenbeleuchtung, Energiekosten usw.)
- 5 Diplomanden bei der Untersuchung von 14 Gebäuden, der Nahwärme und des Dampfnetzes
- 4 Bachelor für die Untersuchung der Elektroklein- und -großverbraucher, der Instandhaltungskosten und der Kostenkennwerte von Modernisierungen
- 8 Studenten bei der Untersuchung von 8 Gebäuden im Rahmen von Studienarbeiten
- 46 Studenten bei der Untersuchung von 14 Gebäuden im Rahmen von Vertiefungsprojekten für die Energieberaterausbildung
- Mitarbeiter der Bauabteilung für den direkten Datenaustausch
- viele weitere Mitarbeiter der Stiftung aus Bauabteilung, Verwaltung, Öffentlichkeitsarbeit, der Stiftungsleitung
- sehr viele Wohngruppenbetreuer und Heimbewohner

Alle Beteiligten haben über den Zeitraum eines Jahres dazu beigetragen, den Bestand mit seiner Baukonstruktion, Anlagentechnik und Nutzung zu erfassen, Verbrauchswerte auszuwerten und Einsparpotentiale aufzuzeigen.

2 Projektziele und Projektverlauf

Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Ziele, die mit dem Grundlagenprojekt erreicht werden sollten und erreicht wurden.

2.1 Gesteckte und erreichte Ziele

Ziel des Vorprojekts ist eine umfassende Beschreibung der Gebäudesubstanz und der Energieversorgung aus energetischer und ökologischer Sicht (CO_2-Emissionen aus Wärme- und Stromverbrauch, End- und Primärenergien, Energiekosten). Dabei sollen Verbesserungspotentiale und energetische Einsparpotentiale ermittelt werden.

Für jedes Gebäude soll eine detaillierte Verbrauchsanalyse für Wasser, Strom und Wärme zur Verfügung (Gebäudesteckbrief) stehen. Darüber hinaus soll die Nahwärmeversorgung und das Dampfnetz untersucht und deren Verlust- sowie Kostenkennwerte bestimmt werden.

Über diese Ziele des Grundlagenprojektes hinaus werden weitere Projektziele erreicht, die vorher nicht vorgesehen waren:

1. Für jedes Gebäude steht ein ausführlicher Gebäudebericht mit Einschätzungen des energetischen Zustandes und des Instandhaltungsbedarfs, sinnvoller energetischer Einsparmaßnahmen, Kostenschätzungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen zur Verfügung. Ein daraus abgeleiteter Steckbrief fasst die Ergebnisse zusammen.
2. Für die Stromverbraucher werden Einsparmaßnahmen und deren wirtschaftlicher Erfolg untersucht.
3. Für die Liegenschaft werden Instandhaltungs- und Investitionskosten der letzten Jahre ausgewertet und Erkenntnisse für die künftige Projektumsetzung gewonnen.
4. Eine Gesamtstrategie für den Umgang mit den Gebäuden (Abriss, Erhalt, Modernisierungsreihenfolge) und den Netzen wird vorgeschlagen.

2.2 Projektzeitplan

Der Projektzeitplan sah im Rückblick eine Bearbeitung von Februar 2007 bis Ende Juli 2008 vor. Anschließend sollten die Ergebnisse innerhalb von 3 Monaten zusammengefasst werden. Der Projektzeitplan konnte eingehalten werden. Folgende wichtige Projektphasen ergaben sich:

Verbrauchsdatenmessung

- Februar bis April 2007: Installation aller notwendigen Wärmemengen-, Wasser- und Stromzähler
- Februar 2007 bis Mai 2008: Erfassung wochenweiser Verbrauchsdaten
- Mai und Juni 2008: Gesamtauswertung aller Verbrauchsdaten

Gebäudeuntersuchung

- März 2007 bis Juli 2008 Aufnahme und Einzeluntersuchung aller 55 Gebäude
- Juli bis Oktober 2008 Überarbeitung der Berichte mit den aktuellen Verbrauchsdaten und Investitionskostenansätzen

Nahwärme

- Bewertung des Netzes und der Erzeuger von Juni 2008 bis September 2008 (nach Abschluss der Messwerterfassung)

Stromverbraucher

- Untersuchung der Straßenbeleuchtung im Frühjahr 2008
- Auswertung der Kleinstromverbrauchern von April bis August 2008 (nach Abschluss der Zählerauswertung)
- Messung von Lastverläufen der Großstromverbraucher von April bis August 2008

Dampf

- Erfassung aller Dampfabnehmer von Dezember 2007 bis März 2008
- Bewertung des Netzes und der Erzeuger von April 2008 bis August 2008

Investitionskosten

- Auswertung der Instandhaltungs- und Investitionskosten von April bis August 2008
- Untersuchung der Kostenkennwerte früherer Modernisierungen von April bis August 2008

3 Projektergebnisse

Der nachfolgende Abschnitt fasst die Ergebnisse der bearbeiteten Einzelprojekte zusammen.

3.1 Teilprojekt: Mediengrunddaten

Die Auswertung der Verbrauchswerte der letzten Jahre liefert Verbrauchs- und Gesamtkostentrends sowie eine Aussage zu Preisen und Preissteigerungsraten für die in Neuerkerode gekauften Medien. Basis sind meist monatlich vorhandene Daten seit dem Jahr 2000.

Verbrauch und Verbrauchstendenz

- Gas für die Zentrale: Jahreswert im Projektjahr 11.700 MWh/a (brennwertbezogen); deutlich fallend, wegen Biowärmeeinspeisung
- Biowärmeanteil: Jahreswert im Projektjahr fast 2900 MWh/a; steigend
- Heizöl: Jahreswert im Projektjahr 10550 Liter/a; leicht fallend
- Wärmeverbrauch Gas/Biowärme/Heizöl: insgesamt fallend (ca. 2 %/a) wegen der milden Witterung, nach Witterungskorrektur jedoch konstant
- Strom: Jahreswert im Projektjahr 2271 MWh; leicht steigend (ca. 1 %/a)
- Wasser und Abwasser: Jahreswert im Projektjahr etwas mehr als 67.100 m³; deutlich fallend (ca. 5 %/a)

Preise und Preissteigerung

Die Preise sind in den letzten acht Jahren auch in Neuerkerode stark gestiegen, jedoch wegen lang laufender Verträge mit Preisbindung meist in ein- oder zweijährigen Stufen. Die Mittelwerte seit 2000 gleichen diese Stufigkeit aus.

- Gas für die Zentrale: 0,0588 €/kWh (heizwertbezogen) und Preissteigerung 10 %/a
- Biowärme 0,024 €/kWh und Preissteigerung 1 %/a (Festpreisgarantie bis 2010)
- Heizöl: 0,773 €/Liter und Preissteigerung 16 %/a
- Strom: 0,14 €/kWh und Preissteigerung 8 %/a
- Wasser: 1,50 €/m³ und Preissteigerung 0,5 %/a
- Abwasser 3,07 €/m³ und Preissteigerung 0,0 %/a

Mit diesen Grunddaten und der jeweils zugehörigen Energiebilanz können auch die Preise für die beiden Versorgungsnetze bestimmt werden.

- Nahwärme aus Gas, Öl, Strom: 0,067 €/kWh und Preissteigerung 8 %/a ab Hausübergabepunkt
- Dampf aus Gas, Öl, Strom: 0,103 €/kWh und Preissteigerung 10 %/a ab Geräteanschluss

Nahwärme- und Dampfpreis sind bestimmt allein aus der Betrachtung der eingesetzten Energiemengen inkl. Hilfsenergie. Die Volkostenpreise liegen höher und sind den Endberichten 05 "Nahwärme" und 06 "Dampf" zu entnehmen.

Umweltbewertung

Für die Medien werden zum Zwecke der Umweltbewertung Primärenergiefaktoren und CO_2-Äquivalente bestimmt. Der Basisdatensatz entstammt der GEMIS-Studie. Für die Ausgangsmedien Gas und Öl wurden die Kennwerte dieser Studie des Ökoinstituts entnommen.

- Gas: 1,17 und 255 g/kWh (Heizwert)
- Heizöl: 1,20 und 330 g/kWh (Heizwert)

In Neuerkerode wird ein Strommix aus konventionellem Strom und Wasserkraftstrom (per Zertifikat des Versorgers) verwendet, daher wird eine Mischbewertung für die Primärenergiefaktoren und CO_2-Äquivalente vorgenommen. Für die beiden Versorgungsnetze zählen die Anteile der Ausgangsstoffe Gas, Heizöl und Strom sowie die Verluste bis zum Verbraucher.

- Strom: 0,42 und 120 g/kWh (Heizwert) (weil ca. 86 % Wasserkraftstrom)
- Nahwärme: 1,13 und 250 g/kWh (Heizwert) (bis Hausübergabepunkt)
- Dampf: 1,95 und 425 g/kWh (Heizwert) (bis Geräteanschluss)

Die Umweltbewertung für Strom ist umstritten, wurde dennoch im Bericht so verwendet. Die echte Umweltentlastung kann nicht garantiert werden, da sie aus Zertifikatehandel entsteht.

Energieflussbild

Aus den Zählerwerten der Wärmemengenzähler, Gaszähler und des Heizölzukaufes sowie einer Dampfmessung wurde das Wärmeflussbild der Stiftung Neuerkerode erstellt. Etwa ¾ der eingesetzten Energie werden für die Wärmeversorgung verwendet, das restliche ¼ für die Dampferzeugung. Die Nahwärme weist einen Gesamtwirkungsgrad bis zum Abnehmer (Haus) von 71 % auf. Für die Dampfversorgung sind es 54 %. Diese Werte sind auf den Brennwert bezogen.

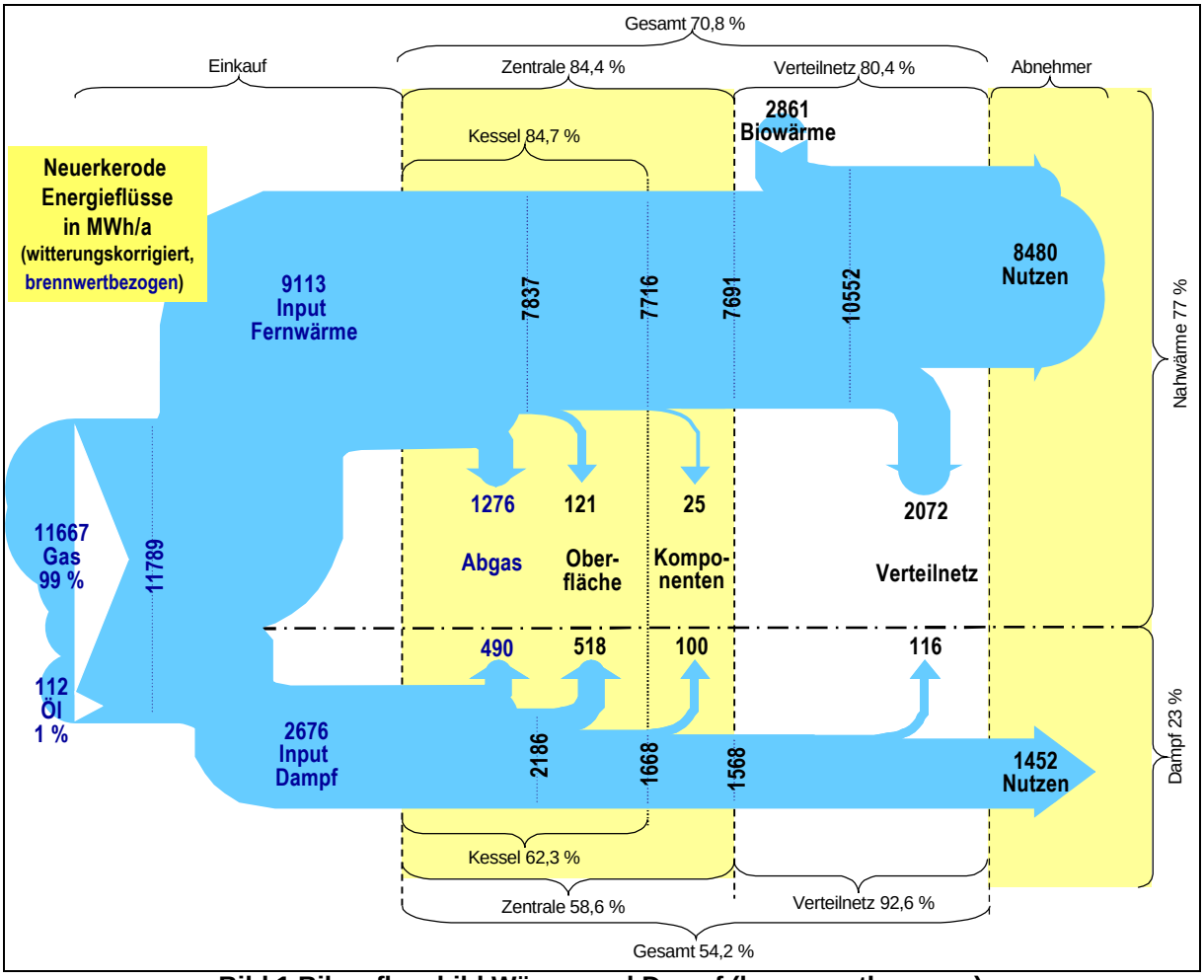


Bild 1 Bilanzflussbild Wärme und Dampf (brennwertbezogen)

Kennwerte

Aus den Einzelmesswerten für die Medien sowie die beheizten Flächen der Gebäude können Einzelkennwerte für Verbrauch und Kosten berechnet werden. Die 55 Einzelwerte werden zu einem Liegenschaftskennwert zusammengefasst:

- Der mittlere Wärmeverbrauch beträgt 211 kWh/(m²a),
  - die Pflegegebäude liegen bei 223 kWh/(m²a),
  - die Pflegegebäude mit Werkstätten bei 238 kWh/(m²a).
- Der mittlere Stromverbrauch beträgt 37,3 kWh/(m²a),
  - die Pflegegebäude liegen bei 29,0 kWh/(m²a),
  - die Pflegegebäude mit Werkstätten bei 33,6 kWh/(m²a).
- Der mittlere Wasserverbrauch beträgt 1,51 m³/(m²a),
  - die Pflegegebäude liegen bei 1,77 kWh/(m²a),
  - die Pflegegebäude mit Werkstätten bei 1,53 kWh/(m²a).

Die mittleren Kosten für alle Medien betragen ca. 25 €/(m²a) bezogen auf die gesamte beheizte Fläche der Liegenschaft zu Preisen von 2008.

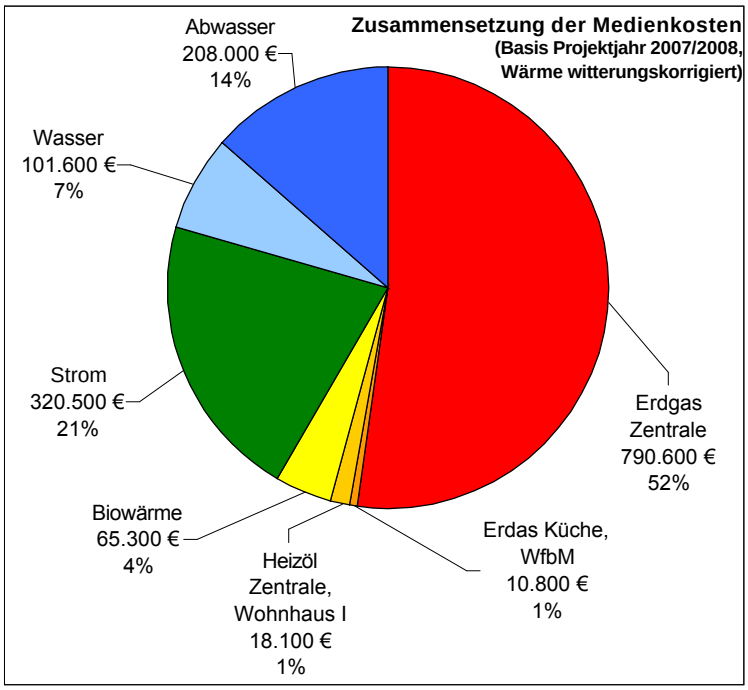


Bild 2 Zusammensetzung der Medienkosten

Die Angabe personenbezogener Kennwerte ist schwierig, weil Basis entweder die Bewohnerzahl sein kann (ca. 720 Bewohner) oder die Gesamtpersonenzahl incl. Mitarbeiter (ca. 1440). Der Wasserverbrauch liegt dann beispielsweise bei 255 Liter/Bewohner und Tag oder bei 128 Liter/Person und Tag.

Prioritätenlisten

Es gibt diverse Möglichkeiten aus den Erkenntnissen der Verbrauchsmessung Sanierungsvorschläge abzuleiten. Diese werden in Folgeprojekten näher untersucht .Für den vorliegenden Grundlagenbericht soll die einfache Teilung des Gebäudebestandes in vier Gruppen erfolgen:

1. Gruppe: hoher absoluter Kennwert und hoher flächenbezogener Kennwert
2. Gruppe: hoher absoluter Kennwert, aber geringer flächenbezogener Kennwert
3. Gruppe: geringer absoluter Kennwert, aber hoher flächenbezogener Kennwert
4. Gruppe: geringer absoluter Kennwert und geringer flächenbezogener Kennwert

Der Schwellwert zwischen "hoch" und "gering" ist jeweils der Mittelwert der Liegenschaft. So dass der Gebäudebestand in 4 Gruppen geteilt wird, von denen die 1. Gruppe erste Priorität für die Modernisierung hat.

Als Kennwerte werden hier ausgewertet der Nahwärmeverbrauch und die Medienkosten für alle Medien.

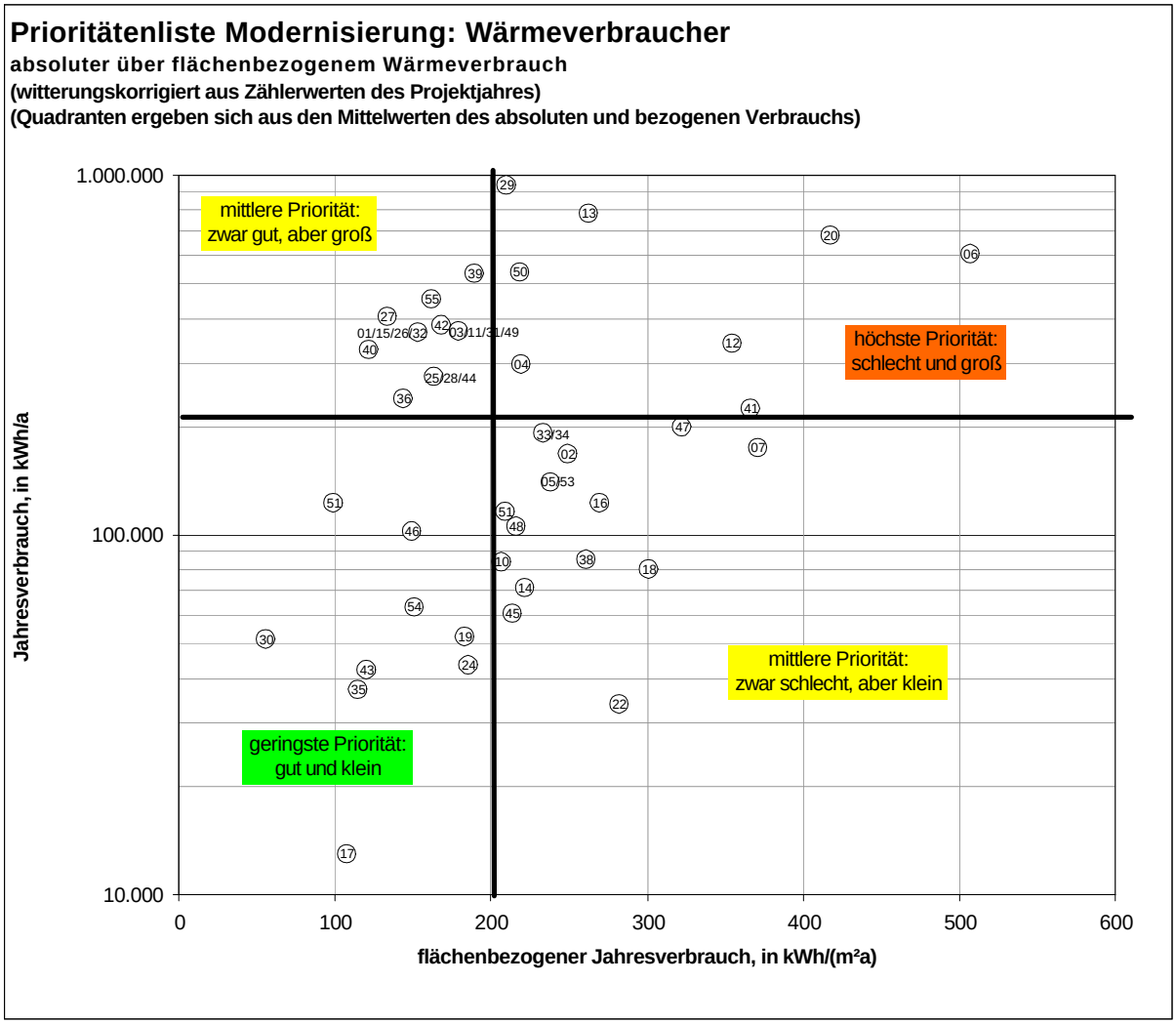


Bild 3 Prioritätenliste: Wärmeverbrauch

Aus der Auswertung nur des Wärmeverbrauchs ergibt sich die Modernisierungspriorität aus diesem Gesichtspunkt heraus für folgende Gebäude (Nummern siehe Kapitel 3.3):

- 04Asse
- 06Bethesda
- 12Elm
- 13Emmaus
- 20Kaiserwald
- 29LindenplatzSundern
- 41SchwimmbadTurnhalle
- 50Weidenweg

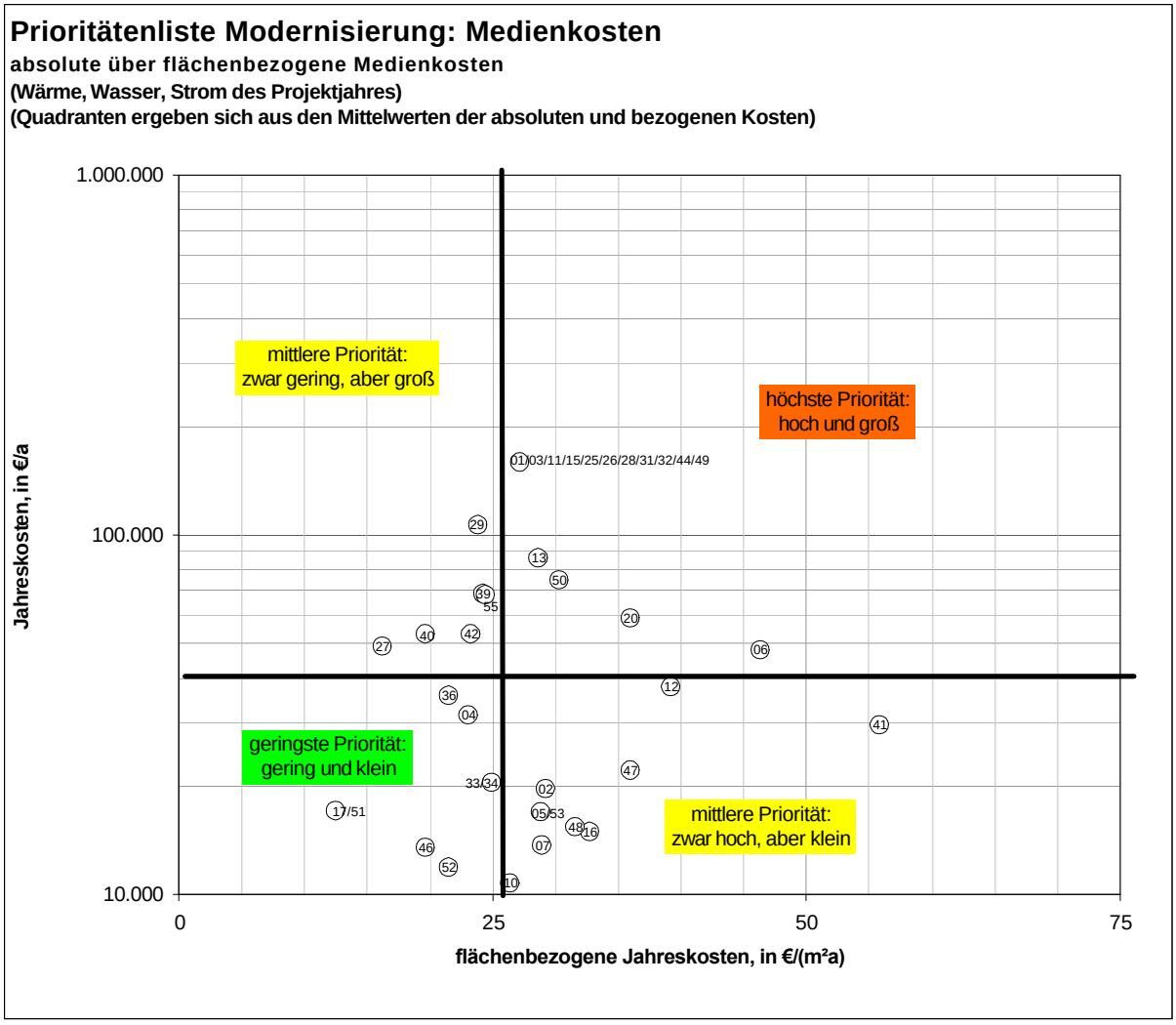


Bild 4 Prioritätenliste: Medienkosten

Legt man die Medienkosten insgesamt zugrunde, dann fallen folgende Gebäude in die Gruppe der ersten Modernisierungspriorität:

- 06Bethesda
- 13Emmaus
- 20Kaiserwald
- 50Weidenweg
- Wirtschaftshof komplett

Beide Auswertungen führen zu dem Ergebnis, dass die Häuser Bethesda, Emmaus, Kaiserwald und Weidenweg höchste Modernisierungspriorität besitzen.

Das Schwimmbad hat einen der höchsten flächenbezogenen Verbrauchskennwerte, ebenso wie der Wirtschaftshof mit Küche und Wäscherei hohe Absolutkosten aufweist. Diese Nichtwohnbauten sollten separat ausgewertet werden.

3.2 Teilprojekt: Investitionskosten und Instandhaltung

Die Auswertung der Kostenkennwerte 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.

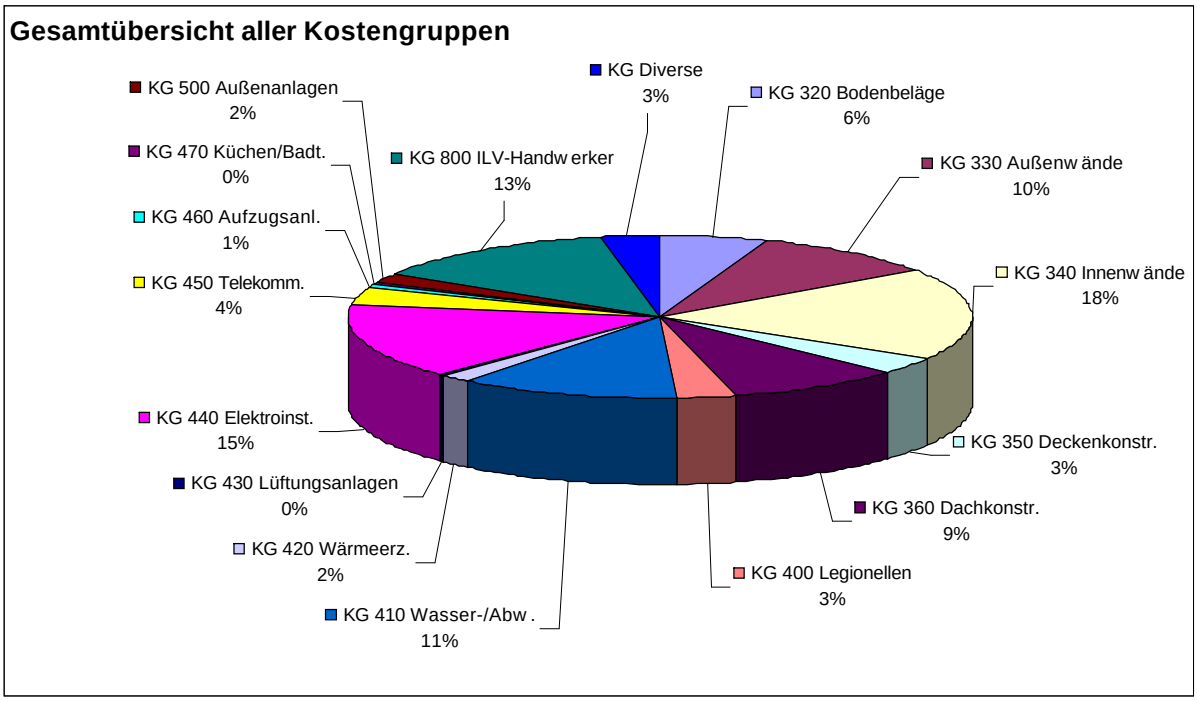


Bild 5 Gesamtübersicht aller Kostengruppen

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 Ge-

schossdecke 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. Es hat sich herausgestellt, 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!

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 werden, 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. Es steht die Funktion und nicht der energetische Standard einer jeweiligen Gebäudeeinheit im Vordergrund. Bestes Beispiel ist dabei die "Schule", in der 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 stiftungsinter-

nen 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 Gebäude, eines 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 bezogen auf die Dachflächen:

- 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 Steildachsanierungen 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.

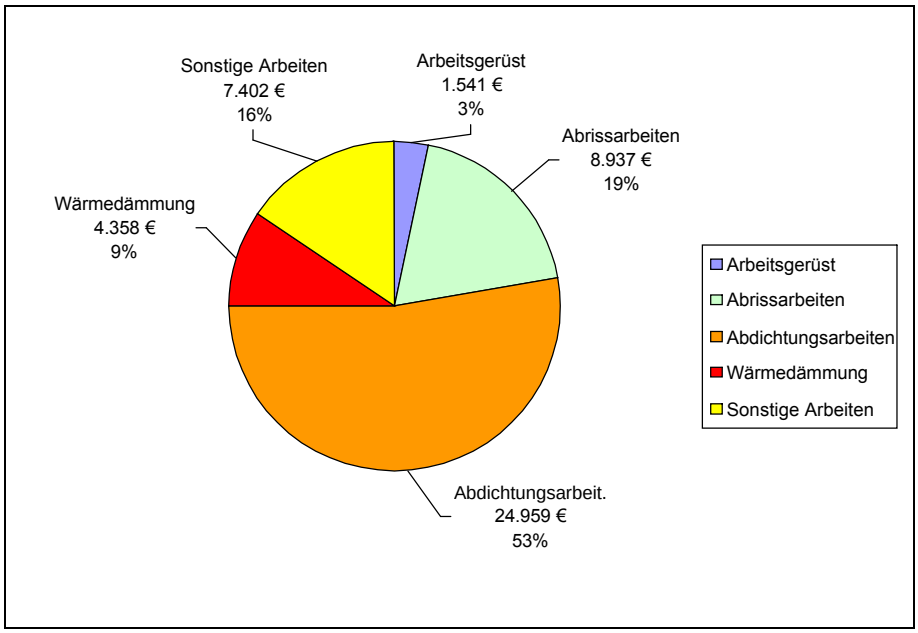


Bild 6 Beispiel Gesamtdachmodernisierung Kindergarten

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.

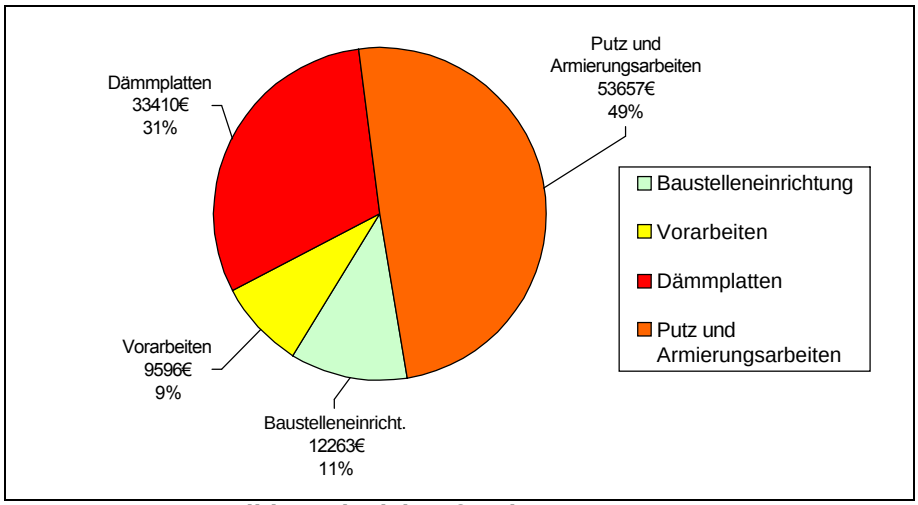


Bild 7 Beispiel Außendämmung Zoar

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.

3.3 Teilprojekt: Gebäude

Die Liegenschaft in Neuerkerode besteht aus den 55 im Bild 8 vorgestellten Objekten, für welche im Rahmen des Teilprojektes "Gebäude" Einzelberatungsberichte zum derzeitigen baulichen und anlagentechnischen Zustand, zur Nutzung und zu Einsparmöglichkeiten erstellt wurden.

01|AlteSchneiderei	12|Elm	23|Kesselhaus	34|Mühlenhof Wohngruppe	45|Tischlerei/ Schlosserei
02|Altes Schulhaus	13|Emmaus	24|Kindergarten	35|Nähzentrum	46|Verwaltung
03|AlteWäscherei	14|Folien-gewächshäuser	25|Kiosk	36|Ohe	47|Wabehaus

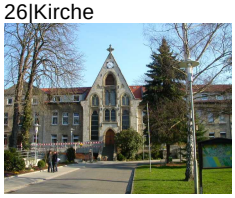
04|Asse	15|Frauenhaus	26|Kirche 	37|Okalhaus	48|WabewegDreiDreiA
05|Bethanien	16|Gartenweg Zehn	27|Krankenhaus	38|Pfarrhaus	49|Wäscherei
06|Bethesda	17|Gärtnereiconainer	28|Küche/Lebensmittel laden	39|Sarona	50|Weidenweg
07|Blumenladen/Gewächshaus	18|Gärtnereiwohnhaus	29|Lindenplatz/ Sundern	40|Schule	51|Werkstatt Wabeweg/ Bogenhalle
08|Bücher- und Gärtnereihalle	19|Handwerkerhaus	30|Lindenweg/ Gartenweg	41|Schwimmbad/ Turnhalle	52|WohnhausI
09|Bücherladen	20|Kaiserwald	31|Mädchenhorst	42|Sonnenschein	53|WohnhausII
10|DorfkrugLaden	21|Kapelle	32|Männerhaus	43|Therapiehaus	54|Zentrallager
11|Elim	22|Kegelbahn	33|MühlenhofTGF	44|Theresenheim	55|Zoar

Bild 8 Fotos aller 55 Gebäude

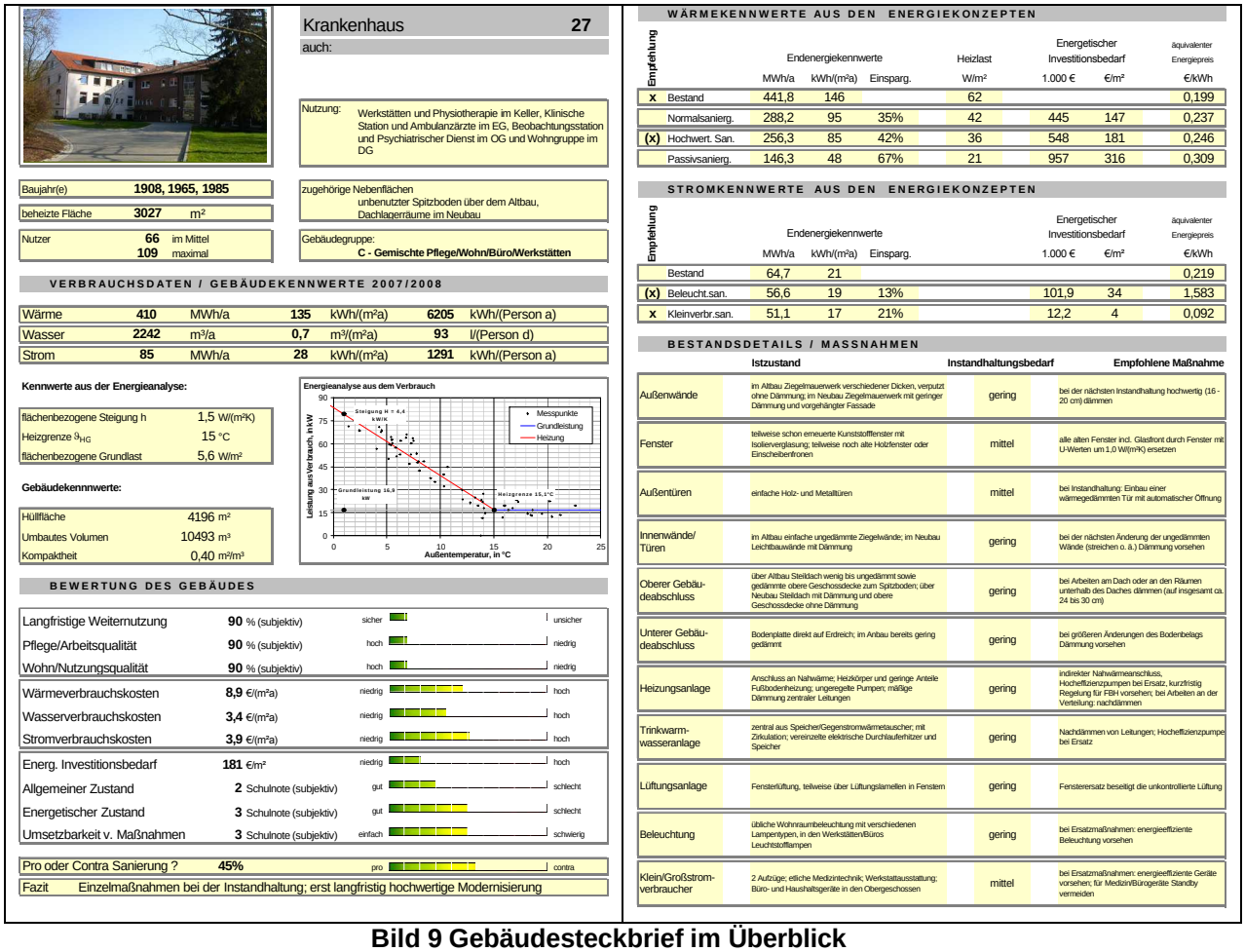
Die Gebäude lassen sich 8 Nutzungsgruppen und 6 Gebäudealtersklassen zuordnen, siehe Tabelle 1.

Nutzungsgruppe	m² beheizte Fläche	Anteil	Anzahl
A - Pflege	15.708	32%	15
B - Pflege und Werkstätten	12.534	26%	6
C - gemischte Pflege/Wohn/Büro/Werkstätten	8.668	18%	7
D - Wohnbauten	2.509	5%	3
E - Arbeits- und Werkstätten	3.580	7%	6
F - Büros oder Büroähnliche	1.566	3%	5
G - Verkaufseinrichtungen	490	1%	3
Z- Sonstige Gebäude	3.695	8%	10
Summe	48.750		

Baualtersklass	m² beheizte Fläche	Anteil	Anzahl
bis 1900	58.42	12%	11
1901 bis 1945	13.782	28%	11
1946 - 1968	9.571	20%	10
1969 - 1977	7.878	16%	10
1978 - 1994	9.508	20%	8
ab 1995	2.170	4%	5
	48.750		

Tabelle 1 Gebäudegrunddaten

Die fast 50 Bearbeiter haben für jedes Objekt eine Einzelauswertung mit Energiebilanzierung, Verbrauchsauswertung, Investitionskostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsbewertung ausgearbeitet. Der jeweils ca. 30-seitige Gebäudebericht basiert auf Grundrissplänen, Nutzerbefragungen und der Vor-Ort-Besichtigung von Baukörper und Anlagentechnik. Er ist zusätzlich als Steckbrief mit den wichtigsten Informationen auf zwei bzw. drei Seiten für jedes Gebäude vorhanden.



Krankenhaus 27

auch:

Nutzung: Werkstätten und Physiotherapie im Keller, Klinische Station und Ambulanzärzte im EG, Beobachtungsstation und Psychiatrischer Dienst im OG und Wohngruppe im DG

Baujahr(e)	1908, 1965, 1985	
beheizte Fläche	3027	m²
Nutzer	66	im Mittel
	109	maximal

zugehörige Nebenflächen: unbenutzter Spitzboden über dem Altbau, Dachlagerräume im Neubau

Gebäudegruppe: C - Gemischte Pflege/Wohn/Büro/Werkstätten

VERBRAUCHSDATEN / GEBÄUDEKENNWERTE 2007/2008

Wärme	410	MWh/a	135	kWh/(m²a)	6205	kWh/(Person a)
Wasser	2242	m³/a	0,7	m³/(m²a)	93	l/(Person d)
Strom	85	MWh/a	28	kWh/(m²a)	1291	kWh/(Person a)

Kennwerte aus der Energieanalyse:

flächenbezogene Steigung h	1,5 W/(m²K)
Heizgrenze ϑ_{HG}	15 °C
flächenbezogene Grundlast	5,6 W/m²

Gebäudekennnwerte:

Hüllfläche	4196 m²
Umbautes Volumen	10493 m³
Kompaktheit	0,40 m²/m³

Energieanalyse aus dem Verbrauch

BEWERTUNG DES GEBÄUDES

Langfristige Weiternutzung	90 % (subjektiv)	sicher	unsicher
Pflege/Arbeitsqualität	90 % (subjektiv)	hoch	niedrig
Wohn/Nutzungsqualität	90 % (subjektiv)	hoch	niedrig
Wärmeverbrauchskosten	8,9 €/(m²a)	niedrig	hoch
Wasserverbrauchskosten	3,4 €/(m²a)	niedrig	hoch
Stromverbrauchskosten	3,9 €/(m²a)	niedrig	hoch
Energ. Investitionsbedarf	181 €/m²	niedrig	hoch
Allgemeiner Zustand	2 Schulnote (subjektiv)	gut	schlecht
Energetischer Zustand	3 Schulnote (subjektiv)	gut	schlecht
Umsetzbarkeit v. Maßnahmen	3 Schulnote (subjektiv)	einfach	schwierig
Pro oder Contra Sanierung ?	45%	pro	contra

Fazit: Einzelmaßnahmen bei der Instandhaltung; erst langfristig hochwertige Modernisierung

WÄRMEKENNWERTE AUS DEN ENERGIEKONZEPTEN

Empfehlung		Endenergiekennwerte MWh/a	kWh/(m²a)	Einsparg.	Heizlast W/m²	Energetischer Investitionsbedarf 1.000 €	€/m²	äquivalenter Energiepreis €/kWh
x	Bestand	441,8	146		62			0,199
	Normalsanierg.	288,2	95	35%	42	445	147	0,237
(x)	Hochwert. San.	256,3	85	42%	36	548	181	0,246
	Passivsanierg.	146,3	48	67%	21	957	316	0,309

STROMKENNWERTE AUS DEN ENERGIEKONZEPTEN

Empfehlung		Endenergiekennwerte MWh/a	kWh/(m²a)	Einsparg.	Energetischer Investitionsbedarf 1.000 €	€/m²	äquivalenter Energiepreis €/kWh
	Bestand	64,7	21				0,219
(x)	Beleucht.san.	56,6	19	13%	101,9	34	1,583
x	Kleinverbr.san.	51,1	17	21%	12,2	4	0,092

BESTANDSDETAILS / MASSNAHMEN

	Istzustand	Instandhaltungsbedarf	Empfohlene Maßnahme
Außenwände	im Altbau Ziegelmauerwerk verschiedener Dicken, verputzt ohne Dämmung; im Neubau Ziegelmauerwerk mit geringer Dämmung und vorgehängter Fassade	gering	bei der nächsten Instandhaltung hochwertig (16 - 20 cm) dämmen
Fenster	teilweise schon erneuerte Kunststofffenster mit Isolierverglasung; teilweise noch alte Holzfenster oder Einscheibenfronen	mittel	alle alten Fenster incl. Glasfront durch Fenster mit U-Werten um 1,0 W/(m²K) ersetzen
Außentüren	einfache Holz- und Metalltüren	mittel	bei Instandhaltung: Einbau einer wärmegedämmten Tür mit automatischer Öffnung
Innerwände/ Türen	im Altbau einfache ungedämmte Ziegelwände; im Neubau Leichtbauwände mit Dämmung	gering	bei der nächsten Änderung der ungedämmten Wände (streichen o. ä.) Dämmung vorsehen
Oberer Gebäudeabschluss	über Altbau Steildach wenig bis ungedämmt sowie gedämmte obere Geschossdecke zum Spitzboden; über Neubau Steildach mit Dämmung und obere Geschossdecke ohne Dämmung	gering	bei Arbeiten am Dach oder an den Räumen unterhalb des Daches dämmen (auf insgesamt ca. 24 bis 30 cm)
Unterer Gebäudeabschluss	Bodenplatte direkt auf Erdreich; im Anbau bereits gering gedämmt	gering	bei größeren Änderungen des Bodenbelags Dämmung vorsehen
Heizungsanlage	Anschluss an Nahwärme; Heizkörper und geringe Anteile Fußbodenheizung; ungeregelte Pumpen; mäßige Dämmung zentraler Leitungen	gering	indirekter Nahwärmeanschluss, Hocheffizienzpumpen bei Ersatz, kurzfristig Regelung für FBH vorsehen; bei Arbeiten an der Verteilung: nachdämmen
Trinkwarmwasseranlage	zentral aus Speicher/Gegenstromwärmetauscher; mit Zirkulation; vereinzelte elektrische Durchlauferhitzer und Speicher	gering	Nachdämmen von Leitungen; Hocheffizienzpumpe bei Ersatz
Lüftungsanlage	Fensterlüftung, teilweise über Lüftungslamellen in Fenstern	gering	Fensterersatz beseitigt die unkontrollierte Lüftung
Beleuchtung	übliche Wohnraumbeleuchtung mit verschiedenen Lampentypen, in den Werkstätten/Büros Leuchtstofflampen	gering	bei Ersatzmaßnahmen: energieeffiziente Beleuchtung vorsehen
Klein/Großstromverbraucher	2 Aufzüge; etliche Medizintechnik; Werkstattausstattung; Büro- und Haushaltsgeräte in den Obergeschossen	mittel	bei Ersatzmaßnahmen: energieeffiziente Geräte vorsehen; für Medizin/Bürogeräte Standby vermeiden

Bild 9 Gebäudesteckbrief im Überblick

Die Daten der Gebäudesteckbriefe werden nachfolgend in zusammenfassenden Abschnitten erläutert.

Gebäudezustand, Nutzungsqualität und Weiternutzung

In einer subjektiven Bewertung wurden für die 55 Gebäude der allgemeine Zustand und der energetische Zustand eingestuft. Der allgemeine Gebäudezustand ergibt im Mittel die Note 2,7 – also wird als normal bis mäßig eingestuft. In Hinblick auf die energetische Bewertung erreichen die Gebäude die Note 3,6. Das entspricht einem mäßigen bis schlechten Zustand.

Für die Qualität der Nutzung (Arbeitsqualität, Wohnqualität) erhalten die Gebäude die Schulnote 2,5. Das entspricht einer normalen bis guten Nutzungsqualität.

Die darüber hinaus untersuchte Fragestellung lautete, ob die Gebäude langfristig eine sichere Nutzung aufweisen. Für mindestens 36 Objekte ergab sich, dass sie bedenkenlos modernisiert werden können, weil die Nutzung langfristig sichergestellt ist. Nur bei etwa 12 Objekten, deren sichere Weiternutzung in Frage gestellt werden kann, sind erst einmal die strategischen Entscheidungen zur Nutzung zu fällen, bevor eine Modernisierung ansteht. Darunter befinden sich die Gebäude am Kaiserwald, die Werkstätten Lindenweg/Gartenweg, die Bücherhalle, die Foliengewächshäuser, die Verwaltung, die Wäscherei und Küche, das Zentrallager.

Ein schlechtes Abschneiden in den vier Kategorien erhöht die Investitionsempfehlung für das Gebäude.

Merkmale des Baukörpers

Für die Gebäude wurde als wichtige bauliche Kenngröße der Kompaktheitsgrad – also das Verhältnis von Oberfläche zu umbautem Volumen – ermittelt.

Insgesamt gibt es etwa 15 sehr kompakte Gebäude und 12 sehr wenig kompakte. Die anderen 18 Objekte sind dazwischen einzuordnen. Der mittlere Kompaktheitsgrad der 55 Gebäude liegt bei 0,6 m²/m³. Dieser Kennwert ist als gut einzuordnen. Der Schnitt wird eindeutig von den alten, großen Pflegeheimen positiv beeinflusst. Gebäude wie die Häuser "Sonnenschein", "Ohe", "Sarona", "Zoar", "Emmaus" und “Bethesda“ weisen sehr wenig Oberfläche für große Innenvolumina (und damit Nutzflächen) auf.

Bei den eingeschossigen Bauformen in der Form der Gebäude am Lindenplatz, Sundern, Asse und Elm entfallen etwa 0,8 m² Außenfläche auf einen Kubikmeter umbauten Raum. Das sind umgerechnet über 2 m² Hüllfläche je Quadratmeter beheizte Fläche. Baut man kompakt, dann ist der Wert nur halb so hoch (Sarona, Emmaus usw.).

Entsprechend verlieren die Gebäude über ihre Oberfläche im laufenden Betrieb auch nur halb so viel Energie (bei vergleichbarer Nutzfläche) durch Transmissionswärmeverluste und auch die Kosten pro Quadratmeterbeheizte Fläche und damit in etwa pro Bewohnerplatz sind auch nur halb so hoch bei der Modernisierung. In der baulichen Modernisierung schneiden die kompakten Objekte daher tendenziell wirtschaftlicher ab. Für diese Bauform werden deutlich häufiger Empfehlungen zu einer baldigen Modernisierung ausgesprochen.

Für den Neubau sind Formen mit geringer Kompaktheit aus energetischen Gründen daher eindeutig zu vermeiden. Das bedeutet, dass eingeschossige Gebäude nicht empfehlendwert sind. Weil Aufzüge jedoch ebenfalls teuer sind, sollte die Bauform dann eher 4 als 2 Etagen ausweisen, damit sich der Aufzug auch lohnt.

Die in den 55 Gebäuden vorgefundenen Außenwandkonstruktionen sind – dem über 140 Jahre währenden Baugeschehen zu verdanken – äußerst vielfältig. In der überwiegenden Zahl sind Ziegelbauten, teilweise mit verputzten oder verklinkerten Fassaden, teilweise mit Behang (Holz, Ziegel, Asbestplatten) zu finden. Diese erweisen sich in der Modernisierung mit Ausnahme der Asbestentsorgung als unproblematisch. Gleiches gilt für die Objekte aus Kalksandstein, Porenbeton oder Stahlbeton.

Kritisch für die Modernisierung sind alle Fachwerkobjekte oder Gebäude mit Fachwerkanteilen sowie alle Containerfassaden. Im Überblick betrachtet nehmen die kritischen Objekte aber einen glücklicherweise kleinen Anteil aller Gebäude ein (ca. ¼ aller Gebäude).

Die Ausstattung mit Fenstern ist – wie allgemein in jeder Liegenschaft üblich – ebenfalls vielschichtig. Es ist festzustellen, dass die überragende Mehrzahl der Fenster 2-Scheiben-Isolierverglasung aufweisen. Es gibt etliche Objekte, in denen jedoch noch Restbestände unsanierter Scheiben vorhanden sind (1-Scheiben-Gläser).

Die überwiegende Zahl der Objekte hat Fenster mit U-Werten um 2,2 … 2,8 W/(m²K). Dies bedeutet etwa doppelt so hohe Verluste im Vergleich zu neuwertigen Fenstern (1,3 … 1,6 W/m²K). Das ist insofern problematisch, als dass auch erst vor ein paar Jahren getauschte Fenster nur so gut gewählt wurden, dass sie die gesetzlichen Anforderungen erfüllen. Sie sind entsprechend kostengünstiger gewesen, produzieren jedoch noch auf Jahre hinweg hohe Betriebskosten, weil ihr allgemeiner Zustand einen baldigen Ersatz wirtschaftlich verbietet.

Für die Modernisierungen der nächsten Jahre empfiehlt sich insbesondere bei der Wahl der Fenster auf hohen Standard zu achten, denn es handelt sich immerhin um eine der langlebigsten Komponenten eines Gebäudes überhaupt. Auch Einzelfenster sollten hochwertig getauscht werden.
Die Mehrzahl der Gebäude hat ein Steildach, was für die laufenden Instandhaltungskosten der bedeutend bessere Ausgangsfall ist. 8 Gebäude haben Steil- und Flachdach in Kombination, 14 Gebäude nur Flach- bzw. Gefälledach. Allerdings lässt die Ansicht aus der Vogelperspektive erkennen, dass der Anteil der Flachdachfläche an der Gesamtdachfläche groß ist. Viele der (oft eingeschossigen) Großbauten der 1970er Jahre haben Flachdachflächen.

Langfristig muss unbedingt erreicht werden, dass es nur noch Gefälledächer gibt, um die Betriebskosten gering zu halten. Modernisierungen wie im Falle der Dächer "Sonnenschein" und "Ohe" mit sehr guter Dämmung, aber ohne Neigung sind künftig zu vermeiden.

Die Ausgangslage in Bezug auf den unteren Gebäudeabschluss – die Frage ob Bodenplatte oder Kellerdecke – sieht in Hinblick auf die Modernisierung und deren Kosten schlecht aus. Die überwiegende Zahl aller Gebäude hat eine Bodenplatte als unteren Abschluss. Unterkellert sind nur ein paar der kleinen, älteren Wohnhäuser, der Wirtschaftshof und in Teilbereichen einige Pflegeobjekte.

In den großen alten Pflegeobjekten (Sarona, Emmaus, Zoar, Krankenhaus usw.) sind zwar Kellergeschosse vorhanden (ca. 1 m unter dem Außenniveau), jedoch werden diese beheizt und vor allem als Werkstätten genutzt.

Problemtisch ist, dass die Dämmung praktisch aller Bodenplatten vernachlässigbar gering ist – auch bei den 1970 Jahre-Bauten. Die Wärmeverluste an das Erdreich sind ausgesprochen groß. Bei den eingeschossigen Objekten anteilig höher als bei Mehrgeschossern.

Die Möglichkeiten einer kostengünstigen Modernisierung sind gering. Es läuft darauf hinaus, dass der alte Estrich entfernt wird und eine Dämmung eingebracht wird. Will man langfristig Energie sparen, ist die Wärmedämmung – vor allem bei den Eingeschossern – unabdingbar. Dort machen die Bodenplatten fast 1/3 aller Hüllflächen aus.

Es muss allerdings bei den sich ergebenden Kosten eine möglichst dicke Dämmung eingebracht werden, alles andere wäre wirtschaftlich nicht vertretbar. Mindestdicken von 14 cm (WLG 028) oder der Einsatz von Vakuumdämmung ist angebracht. Die Umsetzung im Haus Elm (6 cm) ist kritisch zu betrachten.

Für Neubauten sollten entweder Keller vorgesehen werden oder Dämmschichten im Passivhausstil. Die Änderung der Bodenplatte passiert im Leben eines Gebäudes praktisch nie und ist somit die "Entscheidung für die Ewigkeit". Dieser Leitsatz gilt auch für die Modernisierung.

Der Neubau mit Keller hat den positiven Nebeneffekt, dass Abstellflächen vorhanden sind. Ein unterkellerter Neubau ist selbstverständlich teurer, aber auch die alternativen Abstellflächen (Nebengebäude, Gartenhäuser, Abstellschuppen usw.) produzieren Investitions- und Betriebskosten für viele Jahrzehnte. Zudem ist dies auch eine Frage der Optik.

Merkmale der Anlagentechnik

Fast alle Gebäude der Liegenschaft Neuerkerode sind an das Nahwärmenetz angeschlossen. Lediglich sieben der 55 untersuchten Objekte weisen keine Nahwärmebeheizung auf. Elektrisch beheizt werden drei Gebäude: das Okalhaus, der Bücherladen und die Kapelle. Mit Öl wird nur das Wohnhaus I beheizt. Die Werkstatt Wabeweg hat einen Gaskessel.

Über den kurzfristigen Nahwärmeanschluss der jetzt noch nicht angeschlossenen Objekte ist noch keine abschließende Entscheidung gefallen. Es würde sich anbieten, das Wohnhaus I, die Werkstatt Wabeweg und den Bücherladen anzuschließen, während das Okalhaus und die Kapelle ohne Nahwärmeanschluss bleiben können. Es sollten in einem Nachfolgeprojekt die bei einem Anschluss entstehenden zusätzlich entstehenden Verteilnetzverluste sowie die Investitionskosten (über Angebote) genauer untersucht werden.

In der Mehrzahl der Gebäude wird Nahwärme zur Warmwasserbereitung verwendet. Acht Gebäude haben keine Warmwasserbereitung, was auch nicht geändert werden soll. Bei folgenden 10 Objekten ist eine elektrische Warmwasserbereitung vorhanden, welche für die vorhandene Nutzung auch als sinnvoll angesehen wird und daher erhalten werden sollte: Gärtnereiconainer, Handwerkerhaus, Kapelle, Lindenweg/Gartenweg, Nähzentrum, Okalhaus, Therapiehaus, Verwaltung, Werkstatt Wabeweg / Bogenhalle, Zentrallager

Eine zentrale elektrische Warmwasserbereitung (mit Wärmeverlusten des Zentralspeichers und des Leitungsnetzes) ist jedoch in eine dezentrale mit Durchlauferhitzer umzuändern (z.B. Therapiehaus). Bei drei Gebäuden wird empfohlen, die vorhandene elektrische Warmwasserbereitung durch einen mit Nahwärme beheizten Speicher oder Wärmeübertrager zu ersetzen: Bethanien, Dorfkrug/Laden, Kiosk.

In diesen drei Objekten liegt ein großer Warmwasserbedarf vor, der sinnvoller aus der Nahwärme gedeckt wird. Bei den Verkaufeinrichtungen würde sich gleichzeitig die Anschaffung von warmwassertauglichen Spülmaschinen anbieten, sofern noch nicht vorhanden.

Der vorhandene Anschluss an die zentrale Warmwasserbereitung mit Nahwärme in der Wäscherei sollte komplett zurückgebaut werden oder durch Durchlauferhitzer ersetzt werden. Die Zirkulationsverluste übersteigen dort im Moment ein Vielfaches der gezapften Nutzwärme. Die elektrische Warmwasserbereitung (oder gar keine) wäre eindeutig sinnvoller.

Die Art der Warmwasserbereitung bei den Gebäuden am Kaiserwald ist ebenfalls zu überdenken. Die Lösung mit Zentralspeicher und Erd- bzw. Schachtleitungen zwischen den Häusern bringt überaus hohe Verluste mit sich (es liegt ein Vierleiternetz vor). Sollten die Gebäude erhalten bleiben, so ist die gebäudezentrale Warmwasserbereitung die empfohlene Lösung.

Die Gebäude in Neuerkerode sind mit den üblichen Kleinstromverbrauchern und Beleuchtung ausgestattet. Zu Kleinstromverbrauchern zählen:

- Haushaltsgeräte (Herd, Waschmaschine, Trockner, Kühlschrank usw.),
- Unterhaltungselektronik (Fernseher, Videorekorder usw.),
- Bürotechnik (PC, Drucker, Kopierer usw.),
- Werkstattausstattung (Bohrmaschinen, Sägen, Kleinkompressoren usw.)
- sonstige Geräte mit geringer Stromaufnahme (Pflegebetten, Aquarien usw.)

Einzelne Gebäude weisen zusätzlich davon abweichende Stromverbraucher mit großen Jahresenergiemengen und/oder Leistungsspitzen auf:

- Aufzüge: Bethesda, Emmaus, Sarona, Sonnenschein, Zentrallager, Zoar, Küche, Frauenhaus, Krankenhaus
- Küchentechnik: Küche/Lebensmittelladen
- Medizin- und Labortechnik: Krankenhaus
- Schwimmbadtechnik: Schwimmbad/Turnhalle
- Wäschereitechnik: Wäscherei
- zentrale Telefonanlage: Verwaltung
- zentrale Serveranlage: Frauenhaus
- zentrale Regen- und Abwasserhebepumpen: Werkstatt Wabeweg
- zentrale Nahwärmepumpen, Kondensatpumpen, Brennergebläse: Kesselhaus

Maßnahmenpakete

Auf Basis der Bestandserfassung wurden Maßnahmenpakete erarbeitet. Die Pakete und die damit erreichbare Energieeinsparung sowie die notwendigen Investitionskosten wurden – soweit sinnvoll – für jedes Gebäude untersucht. Wenn es die örtlichen Gegebenheiten nicht zuließen, wurde von der Liste abgewichen.

	Normal	Hochwertig	Passiv
Wände mit Außendämmung	ca. 10 … 12 cm Dämmung der WLG 040	ca. 18 … 22 cm Dämmung der WLG 035	
Wände mit Innendämmung	ca. 6 … 8 cm mit Trockenputz bzw. Leichtbauwand	ca. 10 … 12 cm mit Trockenputz bzw. Leichtbauwand	
Fenster	U-Wert 1,4 W/(m²K) – das heute übliche (etwas besser als erlaubt)	U-Wert 1,0 W/(m²K) – fast Passivhausfenster, aber ohne Zertifikat	U-Wert 0,8 W/(m²K) – Passivhausfenster, aber ohne Zertifikat
Türen	gedämmte Außentür mit U-Wert 1,7 W/(m²K)		
Kellerdecke	Dämmung von unten mit 6 … 8 cm der WLG 040	Dämmung von unten mit 14 … 18 cm der WLG 035 oder 8 … 10 cm WLG 022	
Bodenplatte	keine Maßnahme	meist keine Maßnahme, manchmal wie Passivhaus	Dämmung nach Aufnahme des Estrichs von oben mit 12 … 18 cm WLG 028 oder Vakuumdämmung 3 … 4 cm WLG 005
oberste Geschossdecke	Dämmung mit ca. 8 … 12 cm von oben mit WLG 040	Dämmung mit ca. 18 … 24 cm von oben mit WLG 035	
Bodenluke	individuelle Nachdämmung und Dichtung, sofern der Zustand es hergibt, sonst Ersatz		
Flachdach	Dämmung mit ca. 10 … 14 cm von oben mit WLG 040	Dämmung mit ca. 20 … 24 cm von oben mit WLG 035	
Steildach	Dämmung zwischen den Sparren von innen oder außen ohne Aufdopplung, ca. 12 … 18 cm WLG 040	Dämmung zwischen den Sparren von innen oder außen mit ca. 12 … 18 cm WLG 035; zusätzlich Aufdopplung auf oder unter den Sparren und Dämmung mit 6 … 12 cm WLG 035	
Innenwände	keine Maßnahme	Dämmung mit ca. 8 … 16 cm WLG 035 sofern möglich vom unbeheizten Bereich aus	
Innentüren	keine Maßnahme	wärmegedämmte Innentüren	

	Normal	Hochwertig	Passiv
Rohrleitungen	nur gänzlich ungedämmte Leitungen im unbeheizten Bereich werden gedämmt	wie Normalsanierung, zusätzlich Dämmung der Steigestränge mit 100 % und bei langen Anbindeleitungen diese auch mit halber Dämmdicke	
Pumpen	normale Regelpumpen bzw. Zirkulationspumpen werden eingesetzt; Leistung ca. 50 % unter der jetzigen (Abschätzung der Überdimensionierung)	hocheffiziente Regelpumpen bzw. Zirkulationspumpen werden eingesetzt; Leistung ca. 50 % unter der jetzigen (Abschätzung der Überdimensionierung) sowie dann noch einmal gedrittelt wegen des Gleichstromantriebs	
Regler	ca. 70°C Vorlauf und 55°C Rücklauftemperatur	ca. 55°C Vorlauf und 45°C Rücklauftemperatur	ca. 40°C Vorlauf und 30°C Rücklauftemperatur
Übergabestation	indirekte Übergabestation und hydraulischer Abgleich		
Lüftungsanlage	keine		Lüftung mit 85 % Wärmerückgewinnung und Gleichstromantrieben

Tabelle 2 Maßnahmenkatalog

Der Anschluss an Nahwärme bleibt generell erhalten. Die elektrische Warmwasserbereitung in der Regel auch, es sei denn ein großer Warmwasserbedarf konnte festgestellt werden, dann wurde ein nahwärmebeheizter Trinkwarmwasserbereiter vorgeschlagen. Für die Nichtwohnbaunutzungen wird vorgeschlagen, raumweise Regelung mit elektronischen, zeitprogrammierbaren Reglern zu installieren. Die Außentüren hochfrequentierter Bereiche oder Bereiche mit Behindertenwohnplätzen sollten mit automatischen Türöffnern ausgestattet werden.

Die Energieeinsparung wurde mit Hilfe von Energiebilanzen (IWU Energieberatungstool auf Excelbasis) bestimmt. Die anschließende Wirtschaftlichkeitsbewertung erfolgt nach dem LEG Verfahren. Die verwendeten Grundenergiekosten für Nahwärme (0,066 €/kWh), Strom (0,14 €/kWh), Gas und Heizöl sind im Endbericht 02 "Mediengrunddaten" dokumentiert. Als Energiepreissteigerung wurde 8 %/a gewählt. Der Zins wurde mit 6 %/a festgelegt. Die Grundannahmen für die Investitionskosten sind im Endbericht 03 "Investition und Instandhaltung" beschrieben.

Energiebilanz vorher und nachher

Die Auswertung der Energiebilanzierung erfolgt grafisch im Liegenschaftsplan. Die für das Projekt gewählte Einteilung des Bestandes in 6 Klassen nach dem Schulnotenprinzip (sehr gut bis sehr schlecht) erfolgt so, dass im Bestand möglichst alle Schulnoten besetzt werden und der durchschnittliche Bestand in der Note 4 (orange) liegt. Die gleiche Skalierung wird auch zur Bewertung der Verbesserungsmaßnahmen gewählt, die unter Verwendung dieses Ansatzes dann deutlich an der Farbänderung zu erkennen sind.

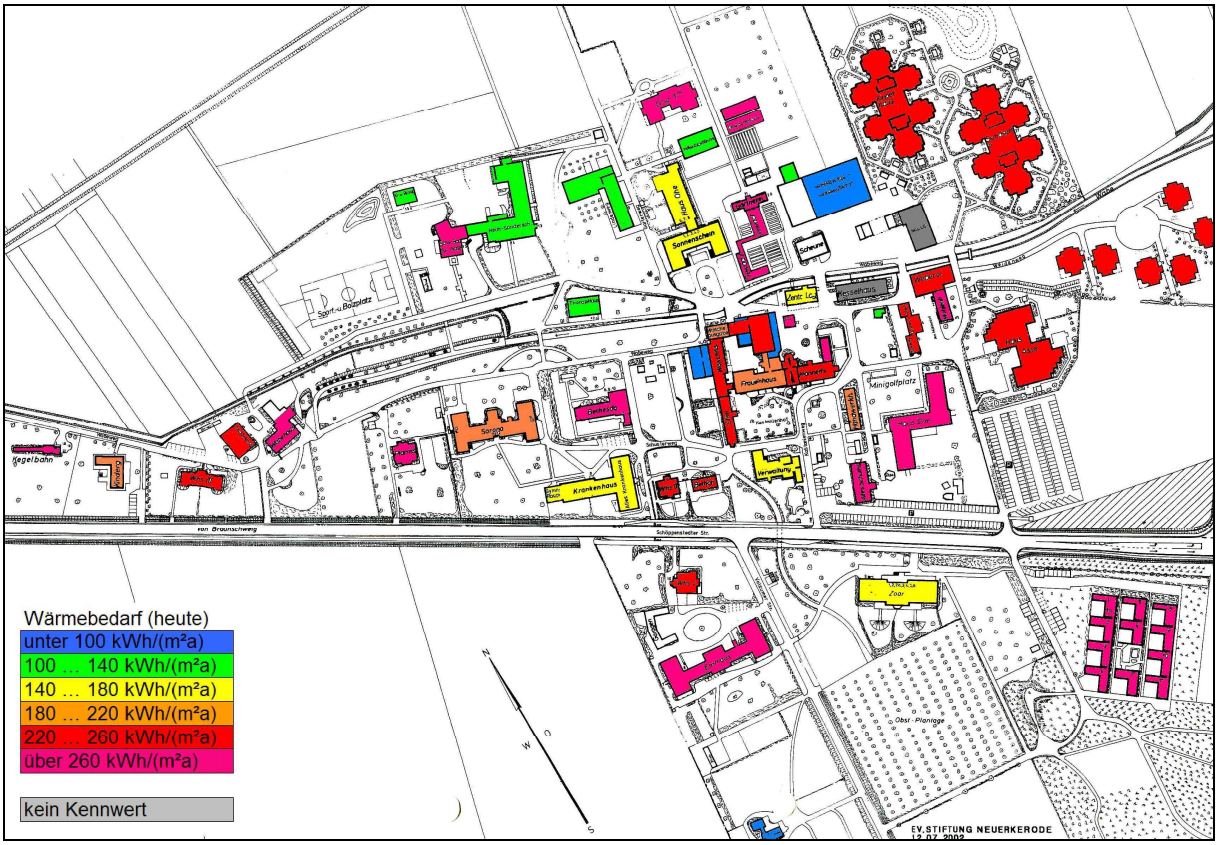


Bild 10 Bedarfsbilanz (Wärme) des Bestandes

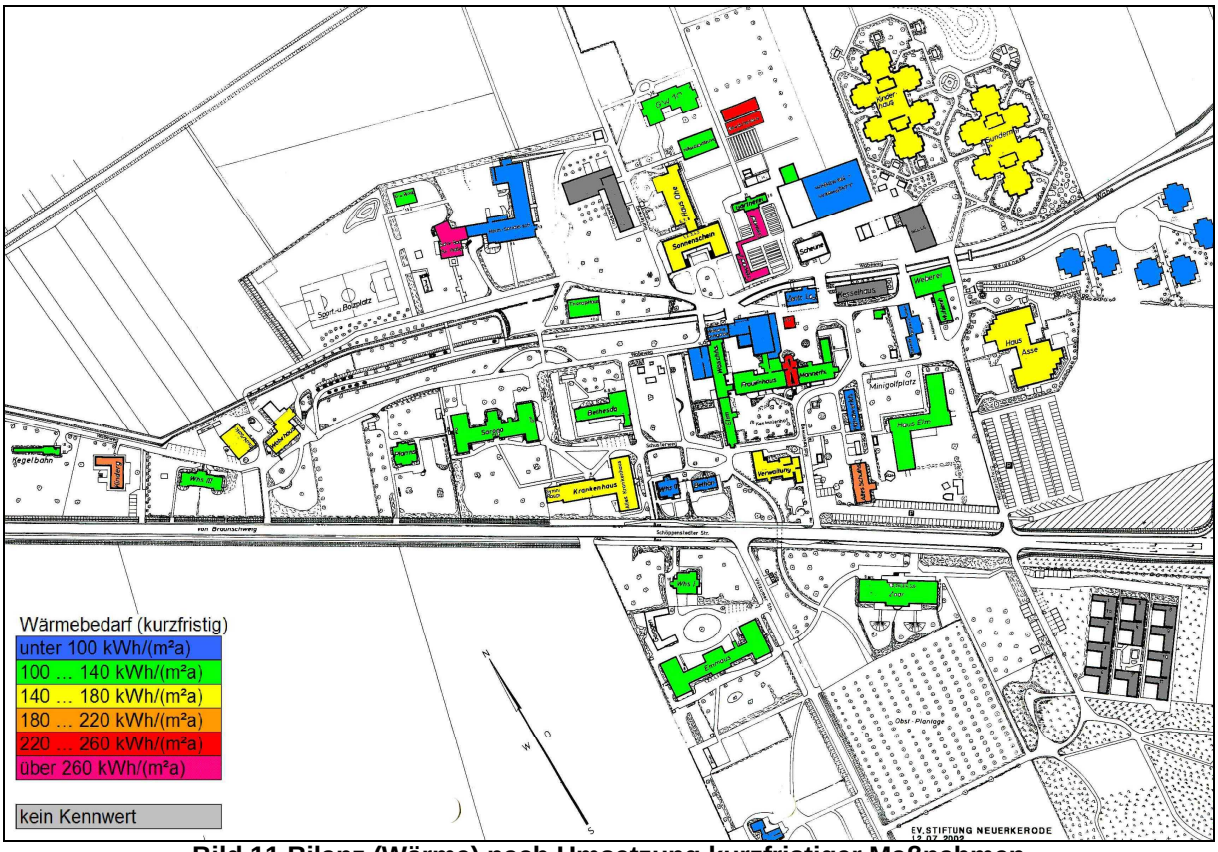


Bild 11 Bilanz (Wärme) nach Umsetzung kurzfristiger Maßnahmen

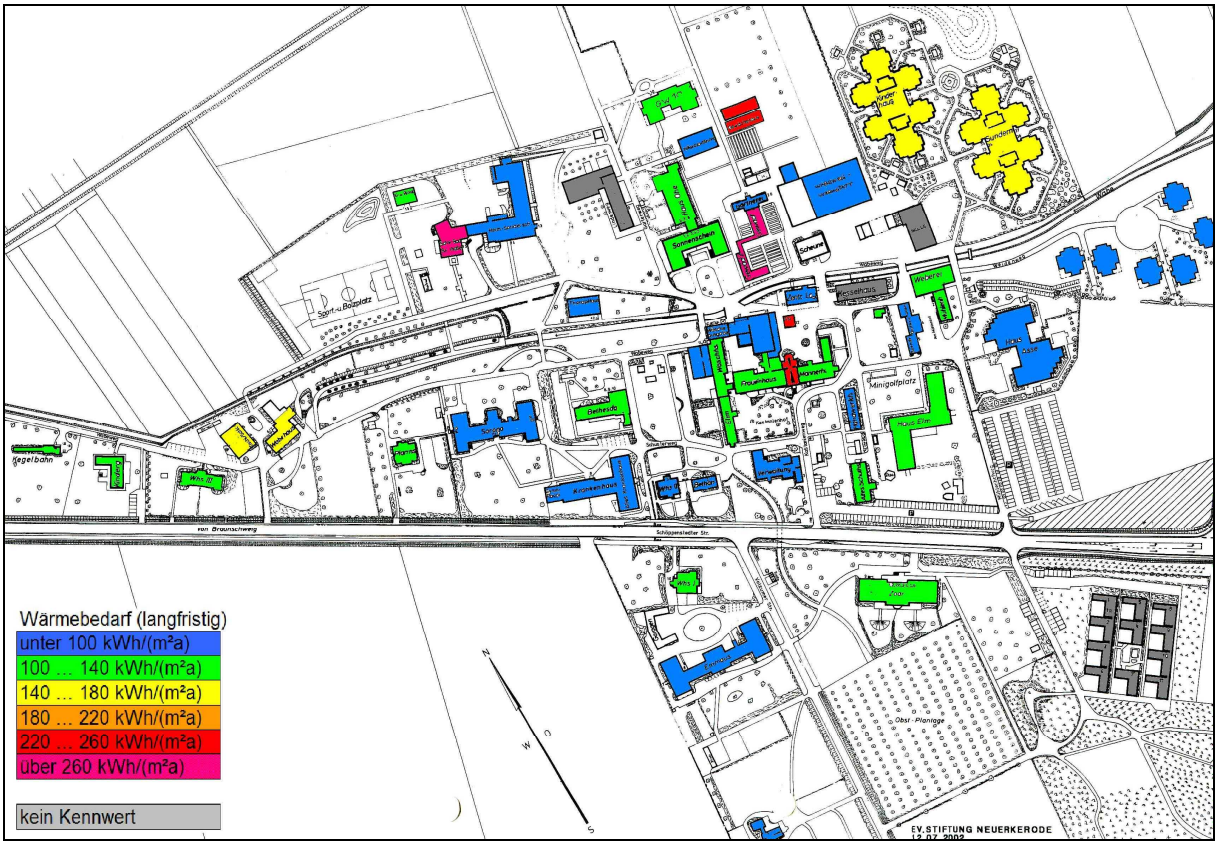


Bild 12 Bilanz (Wärme) nach Umsetzung mittel- und langfristiger Maßnahmen

Die Zusammenfassung der drei Grafiken zeigt Tabelle 3. Das Einsparpotential der Gebäude durch eine hochwertige wärmetechnische Modernisierung liegt im Bereich 40 … 50 %. Dabei machen die kurzfristig sinnvollen Maßnahmen den größten Anteil aus.

	Bestand	**Kurzfristige Maßnahmen**	**Langfristige Maßnahmen**
Anzahl von Gebäuden je Gruppe			
unter 100 kWh/(m²a)	4	14	23
100 … 140 kWh/(m²a)	7	23	21
140 … 180 kWh/(m²a)	6	8	3
180 … 220 kWh/(m²a)	5	2	1
220 … 260 kWh/(m²a)	15	3	3
über 260 kWh/(m²a)	16	3	2
Kennwerte			
Summe, in kWh/a	10.844.388	6.580.354	5.041.954
flächenbezogen, in kWh/(m²a)	222	135	103
Einsparung	0 %	39 %	54 %

Tabelle 3 Zusammenfassung der wärmetechnische Modernisierungsvorschläge

Investitionskosten

Die Übersicht in Bild 13 basiert auf den Schätzkosten der energetisch bedingt notwendigen Investitionen für jedes Gebäude. Es wird in der Grafik nicht danach unterschieden, ob eine Maßnahme kurz-, mittel- oder langfristig umgesetzt werden soll. Auch für die Gebäude Lindenweg/Gartenweg und Kaiserwald sind Kosten angegeben, obwohl der Abriss empfohlen wird. Basis ist das Maßnahmenpaket, das anstelle des Abrisses denkbar ist. Für die fünf grau markierten Gebäude sind zwar ggf. Einzelmaßnahmen sinnvoll, aber keine Kostenschätzungen erfolgt.

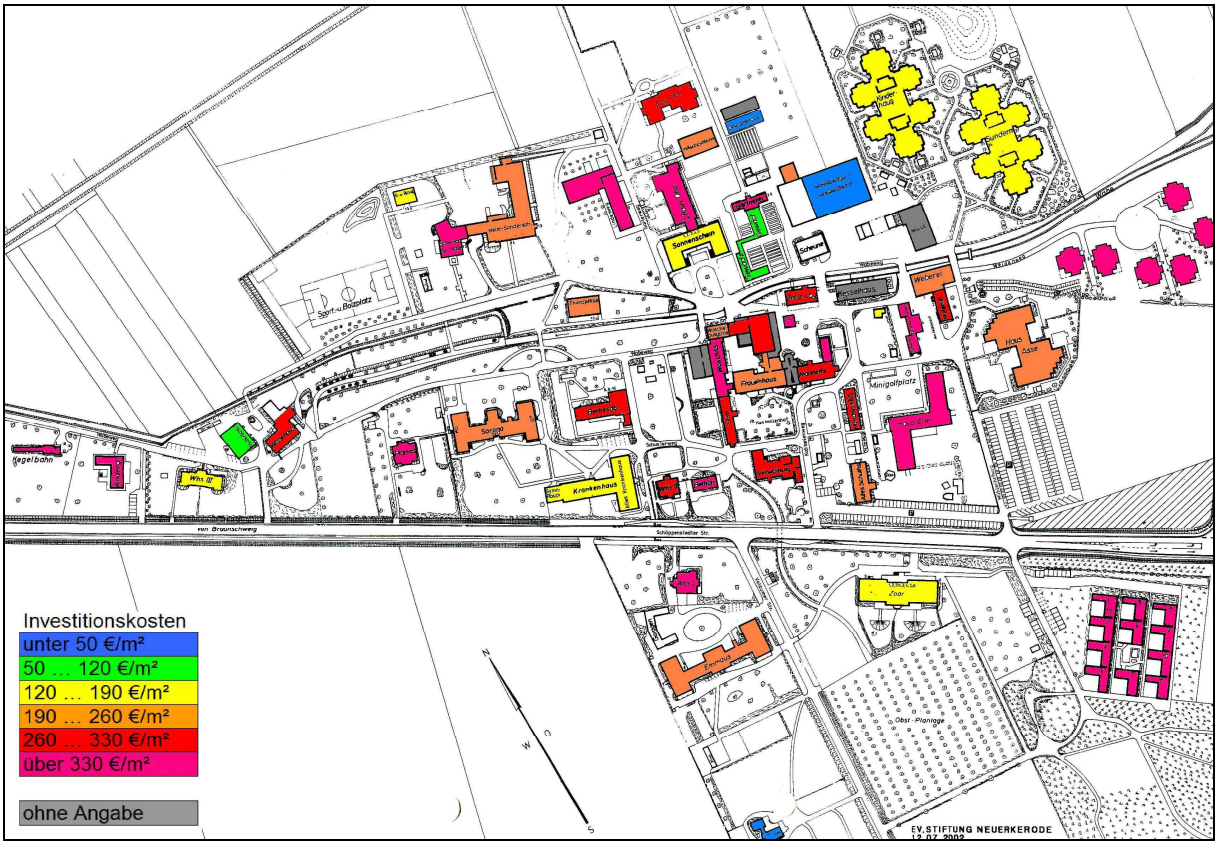


Bild 13 Investitionskosten der empfohlenen Maßnahmen

Der ermittelte Gesamtinvestitionsbedarf für die energetische Modernisierung liegt bei 11,8 Millionen Euro. Das entspricht umgelegt auf die gesamte beheizte Fläche etwa 240 €/m².

Sollte das Verhältnis energetisch bedingte Modernisierungskosten zu Gesamtkosten sich so gestalten wie im Haus Elm (1:4), dann liegt die Gesamtsumme für alle Investitionen bei 47,2 Mio. €. Davon ist jedoch nach heutiger Einschätzung nicht auszugehen. Zunächst einmal werden nicht alle Gebäude erweitert und dann sollte mit der Zeit die Modernisierung einen abnehmenden Planungs- und Umsetzungsaufwand haben, wenn sich die Maßnahmen als "typisch" durchsetzen.

Es sollte dennoch davon ausgegangen werden, dass sich die Gesamtkosten auf das 2 bis 3-fache der energetisch bedingten Modernisierungskosten belaufen. Ist ein Gebäude jedoch einmal hochwertig und nachhaltig (auch im inneren Ausbau) modernisiert und ertüchtigt, so fällt es für mehrere Jahre aus der laufenden Wartung und Instandhaltung der Stiftung.

Von den derzeit ca. 1,5 Mio. € für Modernisierung, aber auch Wartung, Instandhaltung und Umbaumaßnahmen der Gebäude werden sicher 0,75 … 1 Mio. € langfristig entfallen.

Wirtschaftlichkeit und Empfehlungen

Die Empfehlung von Maßnahmen für ein Gebäude ist im jeweiligen Gebäudebericht abgedruckt. Sollte sich absehbar keine Wirtschaftlichkeit abzeichnen, dann werden nur Investitionen im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen vorgeschlagen, um keine Chancen ungenutzt zu lassen. Ist eine Wirtschaftlichkeit gegeben, dann wird das Paket zur Umsetzung vorgeschlagen. Je wirtschaftlicher, desto eher die empfohlene Umsetzung.

Generell steht das Ziel, einen hochwertigen Zustand zu erreichen, im Vordergrund. Die Frage ist also nicht ob, sondern nur wann.

Die Empfehlungen folgen daher dem Grundmotto: Es soll insgesamt hochwertig modernisiert werden. Wenn die hochwertige Modernisierung aus heutiger Sicht noch nicht sinnvoll ist, dann sollte die Maßnahme insgesamt zurückgestellt werden. Eine mäßige Modernisierung wäre ggf. zwar wirtschaftlicher, aber nur aus heutiger Sicht, nicht langfristig. Außerdem sind in Neuerkerode so viele Gebäude zu modernisieren, dass sowieso nicht alles in den nächsten 5 Jahren angegangen werden kann.

Es sollten jedoch keine halbherzigen Modernisierungsschritte (12 cm Dämmung, normale Fenster usw.) gewählt werden, sondern dann besser zunächst keine Maßnahmen und erst zusammen mit einer Instandhaltung oder als eigenständiges, später realisiertes Paket eine technisch und wirtschaftlich bestmögliche Lösung (20 cm Dämmung, hochwertige Fenster) umgesetzt werden. Dies bietet den Vorteil, dass nicht 10 Jahre nach der mäßigen Modernisierung vergebene Chancen betrauert werden. Insbesondere bei Fenstern und Außenwanddämmungen ist der Modernisierungsschritt sehr kostenintensiv und wird nur alle 30 Jahre wiederholt. Er sollte dann nachhaltig sein, vorausgesetzt das Gebäude wird erhalten.

Andererseits sollte keine Instandhaltungen ohne energetische Maßnahmen umgesetzt werden. Beispiel: Pumpentausch oder Fenstertausch. Bei Defekten sollten hochwertige Komponenten eingesetzt werden, dann ggf. auch nur punktuell. Es kompensieren sich Instandhaltungskosten und Investitionskosten in diesem Fall positiv. Die punktuell hochwertigen Einzelmaßnahmen können dann später zu einem hochwertigen Gesamtkonzept ergänzt werden.

Die Empfehlungen für die Gebäude können Tabelle 4 entnommen werden. Es ist im Bereich der wärmetechnischen Modernisierung zum einen beschrieben, welches Maßnahmenpaket umgesetzt werden soll oder ob es sich um Einzelmaßnahmen handelt. Der Zeitpunkt von Maßnahmen ist angegeben. Die Tabelle wird ergänzt um Hinweise zur Beleuchtung und zum Ersatz von elektrischen Kleinverbrauchern. Die empfohlene zeitliche Abwicklung bei der wärmetechnischen Modernisierung zeigt Bild 14. Die Farbe signalisiert die Dringlichkeit. Violett und rot sind die kurzfristig in Angriff zu nehmenden Objekte eingefärbt.

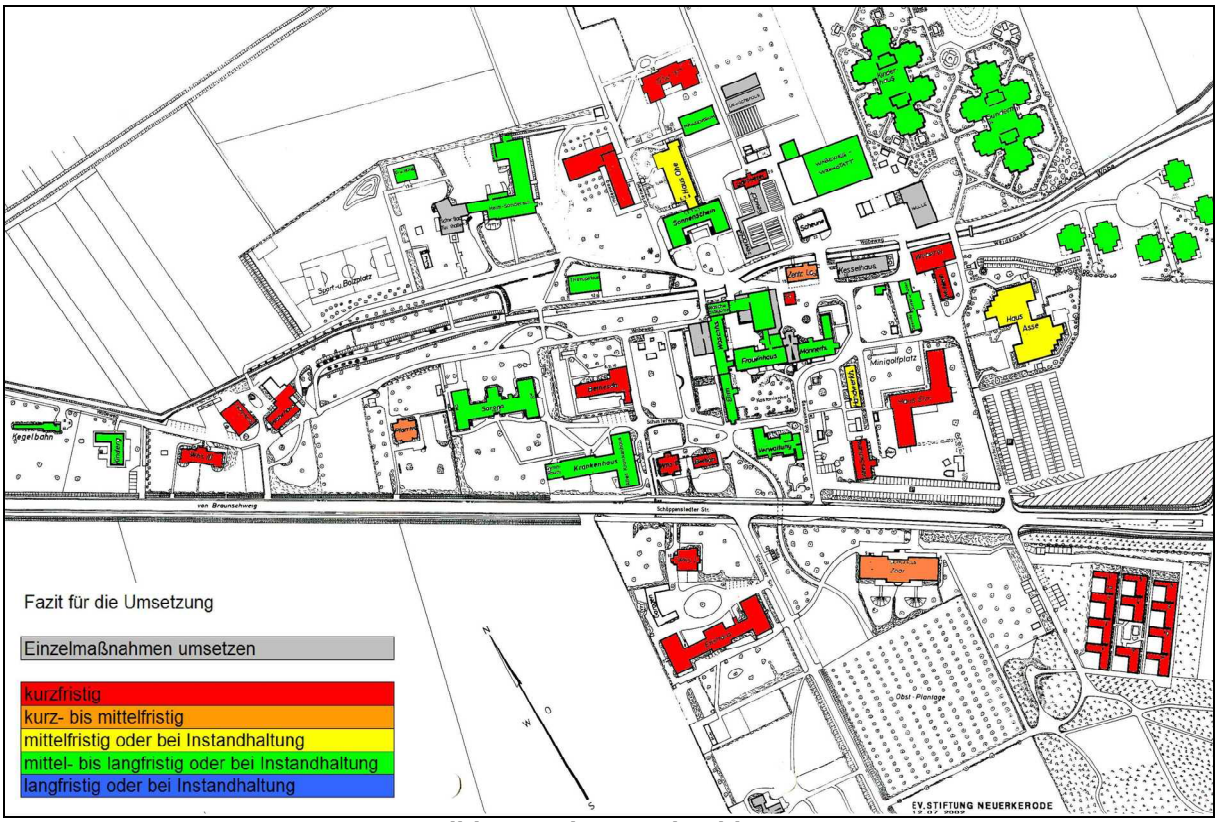


Bild 14 Fazit zur Zeitschiene

Nr.	Name	Wärmetechnische Modernisierungs-maßnahmen	Zeitliche Abwicklung	Beleuch-tung	Strom-klein-verbrau-cher
1	Alte Schneiderei	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhal-tung	prüfen	später
2	Altes Schulhaus	hochwertig	kurzfristig	prüfen	später
3	Alte Wäscherei	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhal-tung	prüfen	sofort
4	Asse	hochwertig, ggf. passiv	mittelfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	sofort
5	Bethanien	hochwertig	kurzfristig	prüfen	später
6	Bethesda	hochwertig	kurzfristig	prüfen	später
7	Blumenladen/Gewächshaus	Einzelmaßnahmen	kurzfristig	prüfen	sofort
8	Bücher/Gärtnereihalle	belassen	bei Instandhaltung	prüfen	nein
9	Bücherladen	belassen, ggf. Nah-wärme	langfristig oder bei In-standhaltung	prüfen	nein
10	Dorfkrug/Laden	passiv	langfristig oder bei In-standhaltung	prüfen	sofort
11	Elim	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhal-tung	prüfen	sofort
12	Elm	passiv	kurzfristig	umsetzen	umsetzen
13	Emmaus	hochwertig, ggf. passiv	kurzfristig	prüfen	sofort
14	Foliengewächshäuser	Einzelmaßnahmen	kurzfristig	nein	nein
15	Frauenhaus	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhal-tung	prüfen	sofort
16	Gartenweg Zehn	hochwertig	kurzfristig	prüfen	sofort
17	Gärtnereiconainer	belassen, später hochwertig	langfristig oder bei In-standhaltung	nein	nein
18	Gärtnerei Wohnhaus	hochwertig, ggf. passiv	kurzfristig	prüfen	später
19	Handwerkerhaus	hochwertig	mittelfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	sofort
20	Kaiserwald	Abriss, sonst hochwer-tig	kurzfristig	prüfen	später
21	Kapelle	Einzelmaßnahmen	kurzfristig	nein	nein
22	Kegelbahn	hochwertig	langfristig oder bei In-standhaltung	umsetzen	nein
23	Kesselhaus	Einzelmaßnahmen	kurzfristig	prüfen	sofort
24	Kindergarten	belassen, später hochwertig	langfristig oder bei In-standhaltung	prüfen	später
25	Kiosk	hochwertig	kurzfristig	prüfen	prüfen
26	Kirche	Einzelmaßnahmen	kurzfristig	nein	nein
27	Krankenhaus	belassen, später hochwertig	langfristig oder bei In-standhaltung	prüfen	sofort
28	Küche/Lebensmittelladen	Einzelmaßnahmen	kurzfristig	prüfen	prüfen
29	Lindenplatz/Sundern	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhal-tung	prüfen	später
30	Lindenweg/Gartenweg	Abriss, sonst hochwer-tig	kurzfristig	prüfen	nein
31	Mädchenhorst	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhal-tung	prüfen	später
32	Männerhaus	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhal-tung	prüfen	später
33	Mühlenhof TGF	hochwertig	kurzfristig	prüfen	sofort
34	Mühlenhof Wohngruppe	hochwertig	kurzfristig	prüfen	sofort
35	Nähzentrum	belassen, später hochwertig	langfristig oder bei In-standhaltung	prüfen	sofort

36	Ohe	belassen, später passiv	mittelfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	sofort
37	Okalhaus	belassen, ggf. Nahwärme	langfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	nein
38	Pfarrhaus	hochwertig	kurz- bis mittelfristig	prüfen	später
39	Sarona	hochwertig, ggf. Passiv	langfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	später
40	Schule	hochwertig	langfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	sofort
41	Schwimmbad/Turnhalle	hochwertig	kurzfristig	prüfen	nein
42	Sonnenschein	belassen, später hochwertig	langfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	später
43	Therapiehaus	belassen, später hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhaltung	nein	nein
44	Theresenheim	hochwertig	mittel- bis langfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	später
45	Tischlerei/Schlosserei	normal	kurzfristig	prüfen	sofort
46	Verwaltung	belassen, später hochwertig	langfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	sofort
47	Wabehaus	hochwertig	kurzfristig	prüfen	sofort
48	Wabeweg 3/3a	hochwertig	kurzfristig	prüfen	später
49	Wäscherei	Einzelmaßnahmen	kurzfristig	prüfen	prüfen
50	Weidenweg	belassen, später hochwertig	langfristig oder bei Instandhaltung	prüfen	sofort
51	Werkstatt Wabeweg / Bogenh.	belassen, ggf. Nahwärme	langfristig oder bei Instandhaltung	nein	sofort
52	Wohnhaus I	hochwertig	kurzfristig	umsetzen	umsetzen
53	Wohnhaus II	hochwertig	kurzfristig	prüfen	später
54	Zentrallager	hochwertig	kurz- bis mittelfristig	prüfen	sofort
55	Zoar	hochwertig	kurz- bis mittelfristig	prüfen	sofort

Tabelle 4 Fazit zur Maßnahmenbeschreibung und zur zeitlichen Abwicklung

3.4 Teilprojekt: Nahwärme

Die Aufnahme liefert folgende wichtige Erkenntnisse für die Zentrale:

- die drei Warmwasserkessel mit je 4,6 MW sind Baujahr 1986/1988/1992 und als Niedertemperaturkessel ausgeführt
- es sind drei modulierende Zweistoffbrenner (Gas, Heizöl) vorhanden mit zwei mal 4,6 und ein mal 4,5 MW Leistung; (gleiche Baujahre wie die Kessel)
- die Erzeugerbetriebsweise wechselt wöchentlich zwischen Grundlastkessel, Spitzenlastkessel und Reservekessel – wobei eigentlich ein Kessel für die Versorgung der ganzen Stiftung ausreicht
- das Netz ist auf Temperaturen von 110°C/60°C ausgelegt, die minimale Sommervorlauftemperatur liegt bei 85°C
- das Netz verfügt weiterhin über zwei Doppelpumpen mit je ca. 8 kW Leistung, von denen eine für den Netzbetrieb in der Regel ausreicht (und im Sommer um ein Vielfaches zu hohe Drücke liefert)

Zusätzlich wird die Abwärme einer Biogasanlage eingespeist (mittlere Einspeiseleistung 300 kW). Allerdings ist der Einspeisepunkt ungünstig gewählt, weil nur wenige Abnehmer in Fließrichtung folgen. Die Einspeisung könnte nach ersten Abschätzungen bedeutend höher sein.

Die Wärmeerzeuger sind in einem sehr guten Zustand und weisen – für Niedertemperaturkessel – extrem gute Wirkungsgrade und geringe Oberflächenverluste auf.

Bild 15 Blick auf zwei Gaskessel

Verteilnetz

Das Netz wurde 1973 erstellt, seitdem ständig erweitert, so dass derzeit je etwa 40 % der Leitungen aus den 1970er und 1980er Jahren stammen. Etwa 20 % sind seit 1990 erstellt. Das Netz weist drei Heizkreise auf, wobei der Kreis "Kaiserwald" in punkto Anschlussdichte bedeutend schlechter ausfällt als die beiden Kreise "Zentralgebiet" und "Nördlich der Wabe".

Die Verteilung verläuft größtenteils im Erdreich, teils in Kellerräumen. Die Gesamtleitungslänge von Vor- und Rücklaufleitungen beträgt 7164 m (Trassenlänge 3582 m). Nach Informationen der Mitarbeiter der Stiftung ist die größte Schwachstelle des Netzes die Außenkorrosion an den Erdleitungen, die vermutlich auf Schäden in der Außenhaut der Dämmung zurückzuführen ist. Es gibt im Schnitt pro Jahr 2 schwere Rohrbrüche.

Der durchschnittliche Nenndurchmesser des gesamten Nahwärmenetzes liegt bei 87,4 mm und ist damit verhältnismäßig groß, da Großverbraucher wie die Schule mit Schwimmbad, das Haus Zoar, das Emmaus und das Haus Sarona relativ weit vom Kesselhaus entfernt liegen. Die Rohre verjüngen sich daher erst zum Ende der Trasse. Rohre der Nenndurchmesser DN 150, DN 100, DN 80 und DN 65 machen zusammen etwa die Hälfte aller Rohrabschnitte aus.

Der Dämmstandard der Rohre ist als gut einzustufen. Die im Erdreich verlegten Rohrwerkstoffe und Dämmstoffe würden heute fast identisch immer noch zum Einsatz kommen.

Abnehmer

Die Übergabestationen sind bis auf eine Ausnahme direkt einspeisende Stationen. Es sind Gebäudepumpen installiert, die zusätzliche Druckerhöhungen erreichen. Die Warmwasserbereitung der Gebäude erfolgt mit indirekt beheizten Speichern, teilweise Rohrbündelwärmeübertragern oder einer Kombination aus beiden.

Energiebilanz und Nahwärmekosten

Die Bewertung der Komplettanlage führt zu einem Energiebilanzflussbild. Dieses wurde anhand von Nahwärmemessungen geprüft.

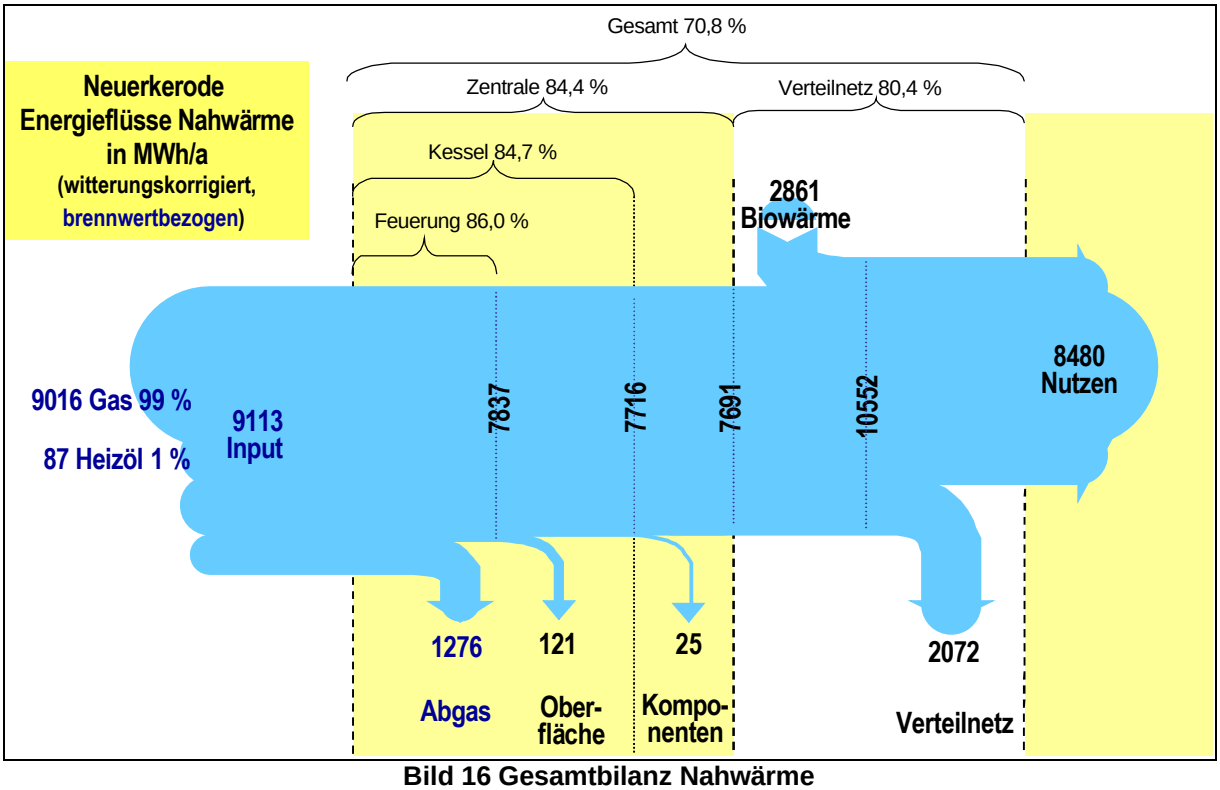


Bild 16 Gesamtbilanz Nahwärme

Die Auswertung aller Zählereinzelwerte über der Außentemperatur liefert einen typischen Jahresverlauf, Energiesignatur genannt, siehe Bild 17. Die mittlere Verlustleistung des Netzes hängt nur unwesentlich von der Außentemperatur ab. Sie beträgt ca. 250 kW. Die Abnahmeleistung der Gebäude ist im Sommer mit knapp unter 400 kW so niedrig, dass der Verteilungsnutzungsgrad im Sommer nur noch 61 % beträgt.

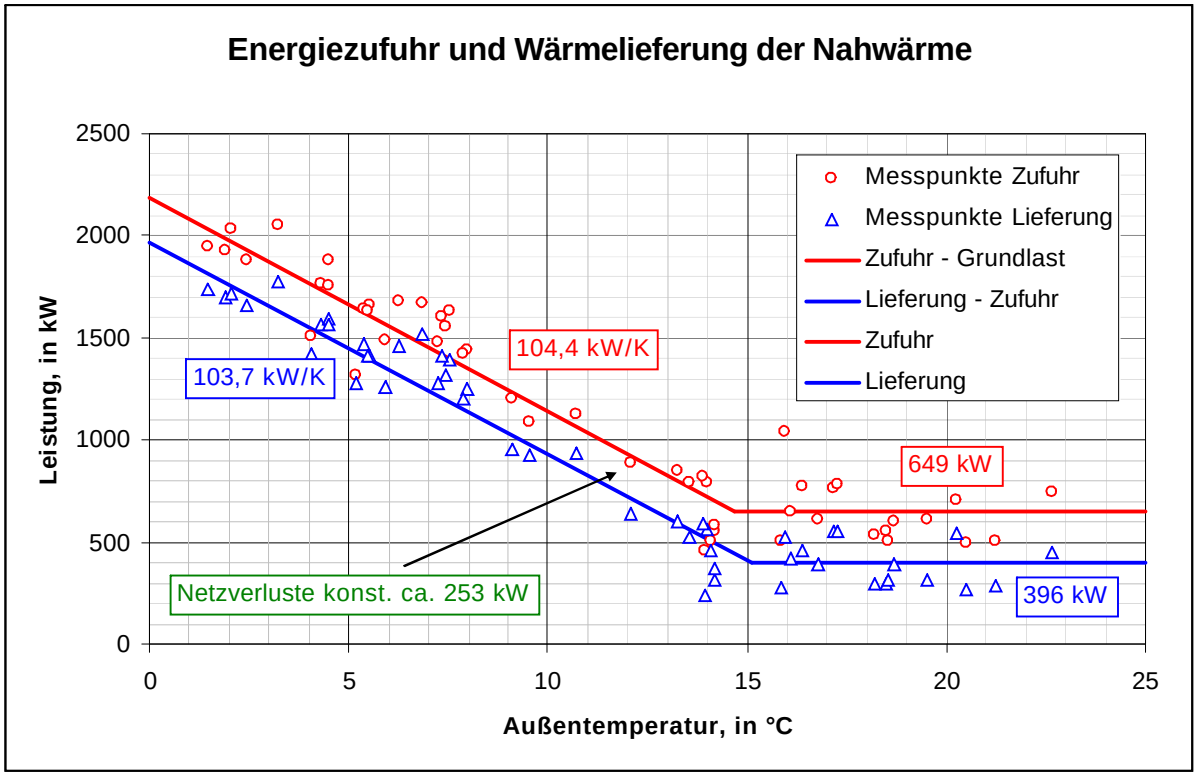


Bild 17 Verteilverlustleistung im Jahresgang

Anhand des Bilanzflussbildes kann ein Nahwärmepreis als Vollkostenpreis incl. Energiekosten, Hilfsstoffkosten, Wartungs- und Reparaturkosten sowie der Gehälter bestimmt werden.

Dieser Preis liegt bei 0,072 €/kWh. Die Kostenanteile zeigt nachfolgende Grafik.

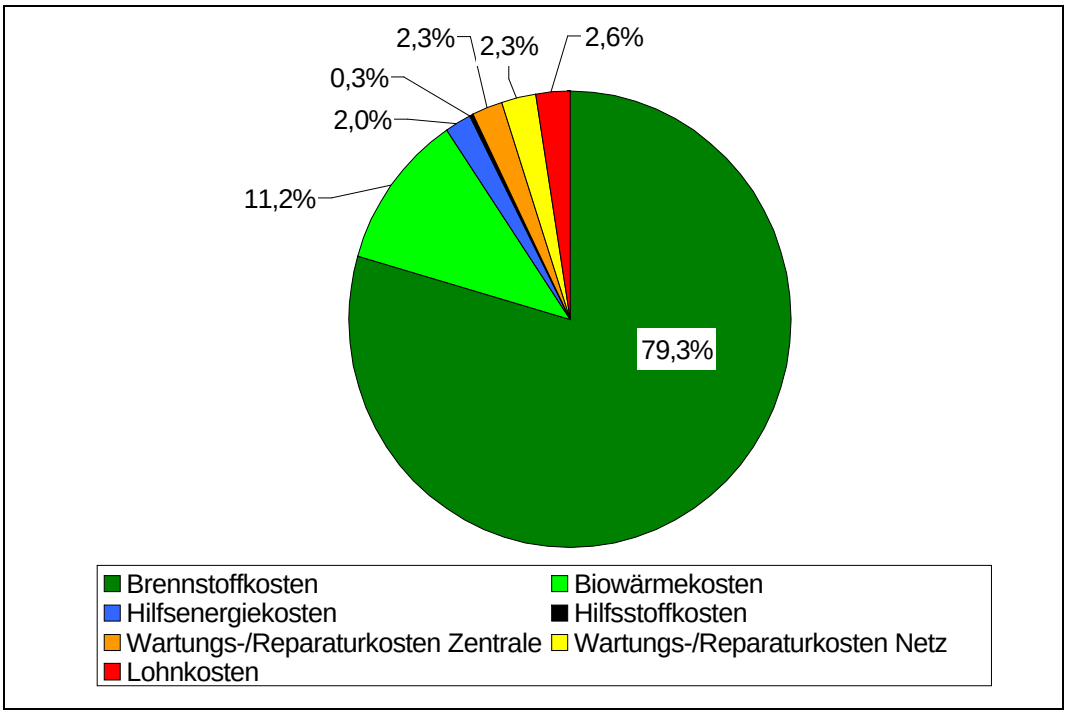


Bild 18 Kostenanteile des Nahwärmepreises

Anschlussdichte

Das generelle Problem der Nahwärme in Neuerkerode ist die heute schon sehr geringe Anschlussdichte und die damit verbundenen hohen (relativen) Verteilnetzverluste.

Die Anschlussdichte in Kilowatt Anschlussleistung (für Heizung und Warmwasser) je m² Umgebungsfläche liegt im Durchschnitt in Neuerkerode bei 56 W/m². Dabei ist das Zentralgebiet mit 76 W/m² noch verhältnismäßig gut aufgestellt. Im Gebiet Kaiserwald beträgt der Wert lediglich 30 W/m².

Die durchschnittlichen gemessenen Verteilverluste des Nahwärmenetzes bezogen auf m² Nutzfläche (hier beheizte Gebäudefläche) betragen 46 kWh/(m²a). Stellt man diesem Wert den Heizwärmebedarf eines Niedrigenergie- oder Passivhauses gegenüber, stellt man fest, dass die Verlustwärme ausreichen würde, um diese Gebäude mit Heizwärme zu versorgen. Durchschnittliche Nahwärme-Verteilnetze erreichen hier Werte von weniger als 20 kWh/m²a.

Das Problem wird sich mit allen Verbesserungsmaßnahmen an den Gebäuden verschärfen. Als Beispiel: das in derzeit modernisierte Gebäude "Elm" hat nach der Modernisierung nur noch einen Energiekennwert von ca. 100 … 120 kWh/(m²a) für Heizung und Warmwasser. Hierauf sind die fast 50 kWh/(m²a) Verteilverluste des Nahwärmenetzes und die ca. 30 kWh/(m²a) Erzeugerverluste zu addieren! Dieser Wert ist bereits heute höher als ein langfristig für Deutschland flächendeckend mögliches Endenergiepotenzial durch Biomasseeinsatz anstelle fossiler Energieträger in Höhe von 30 kWh/(m²a).

Verbesserungen

Kurzfristig sind am Verteilnetz keine investiven Maßnahmen denkbar, denn der Dämmstandard des Netzes ist ausreichend gut. Es kann hier nur die Empfehlung gegeben werde, dass

alle Fehlstellen in der Dämmung, welche zugänglich sind, umgehend mit Dämmung versehen werden. Langfristig können die Verteilverluste vermindert werden, indem:

- das Netz ganz oder in Teilen komplett abgeschaltet wird
- das Netz ganz oder in Teilen bei der Sanierung geringer dimensioniert und besser gedämmt wird
- die Netztemperatur gesenkt wird

Für die Kessel kommen ebenfalls nur wenige gering investive Maßnahmen in Betracht:

- komplette Abschaltung eines Kessels zur Verminderung der Bereitschaftsverluste (ca. 40 MWh/a Ersparnis)

Der Ersatz eines Kessels durch Brennwerttechnik (bei feuerungstechnischen Wirkungsgraden von 92 % statt 86 %), in Verbindung mit einer Umstellung auf Grundlast mit Brennwerttechnik und Spitzenlast sowie Notbetrieb mit einem der beiden alten Kessel brächte ca. 600 MWh/a Ersparnis. Soll diese Maßnahmen umgesetzt werden, so muss die Rücklauftemperatur so niedrig wie möglich sein. Es sind vermutlich zunächst Gebäude zu modernisieren, um die Netzrücklauftemperatur senken zu können.

Generell kann selbstverständlich über eine komplett andere Art der Versorgung nachgedacht werden. Das ist Ziel von Folgeprojekten. Es sind darüber hinaus in diesem Zuge Maßnahmen zu erarbeiten, die Biowärmeeinspeisung insgesamt zu erhöhen, jedoch nicht um Verluste auszugleichen, die ansonsten gar nicht vorhanden wären. Im Rahmen der Bestandsaufnahme konnte dieses Problem noch nicht gelöst werden.

Letztlich kann kurzfristig die Hilfsenergie, insbesondere der Netzpumpen vermindert werden. Der Einbau hocheffizienter Pumpen reduziert den Stromverbrauch im Schnitt um 60 … 70 % und ist in Neuerkerode denkbar.

3.5 Teilprojekt: Dampf

Die Aufnahme liefert folgende wichtigen Erkenntnisse:

- die Dampfkessel sind Baujahr 1973, erzeugen Sattdampf (max. 3,2 t/h) mit maximal 13 bar Absolutdruck
- es sind zwei Zweistoffbrenner (Gas, Heizöl) vorhanden, Baujahr 1987 mit 1,14 und 0,86 MW Leistung
- die Erzeuger sind immer in Betrieb, das Netz zur Versorgung der Wäscherei und der Küche wird nachts abgeschiebert
- das Netz verfügt weiterhin über drei Kondensatbehälter (Zentrale, Wäscherei, Küche) mit Kondensatpumpen; die Behälter sind teils schlecht gedämmt
- es gibt eine Speisewasseraufbereitung und Entgasung (3900 l-Behälter) mit Umkehr-Osmose-Anlage für das nachzuspeisende Frischwasser

Die Verteilung verläuft teils im Erdreich, teils in Kellerräumen. Die Gesamtleitungslänge von Dampf- und Kondensatleitungen beträgt 750 m. Nach Informationen durch Mitarbeiter der Stiftung ist die größte Schwachstelle des Netzes die Außenkorrosion an den Erdleitungen, die vermutlich auf Schäden in der Außenhaut der Wärmedämmung zurückzuführen ist. Die Kellerleitungen sind teilweise nicht oder schlecht gedämmt.

Die Dampfabnehmer sind die Geräte der Küche und Wäscherei, wobei über ein Jahr gesehen die Wäscherei etwa 90 % der Dampfmenge abnimmt.

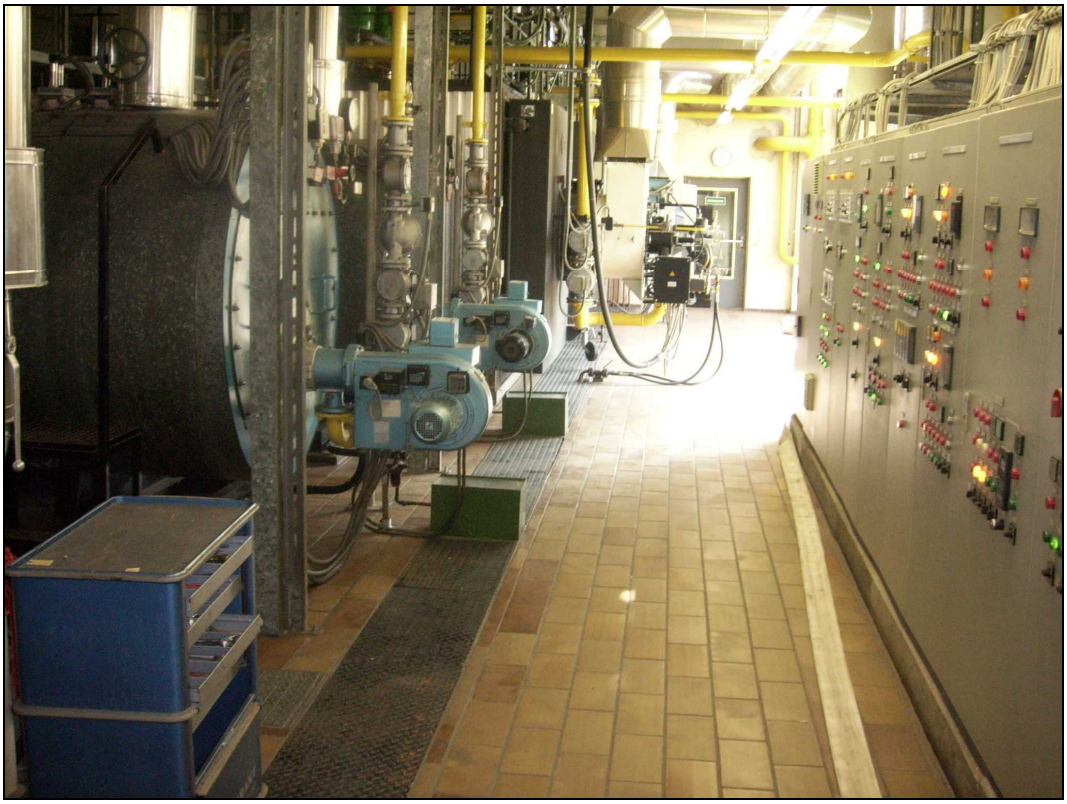


Bild 19 Blick in die Kesselzentrale und auf die beiden Dampfkessel

Die Bewertung der Komplettanlage führt zu einem Energiebilanzflussbild. Dieses wurde anhand einer Dampfmessung sowie anhand der Verbraucherliste überprüft. Es ist plausibel, die Rechenwerte bestätigen sich auf etwa 10 % genau.

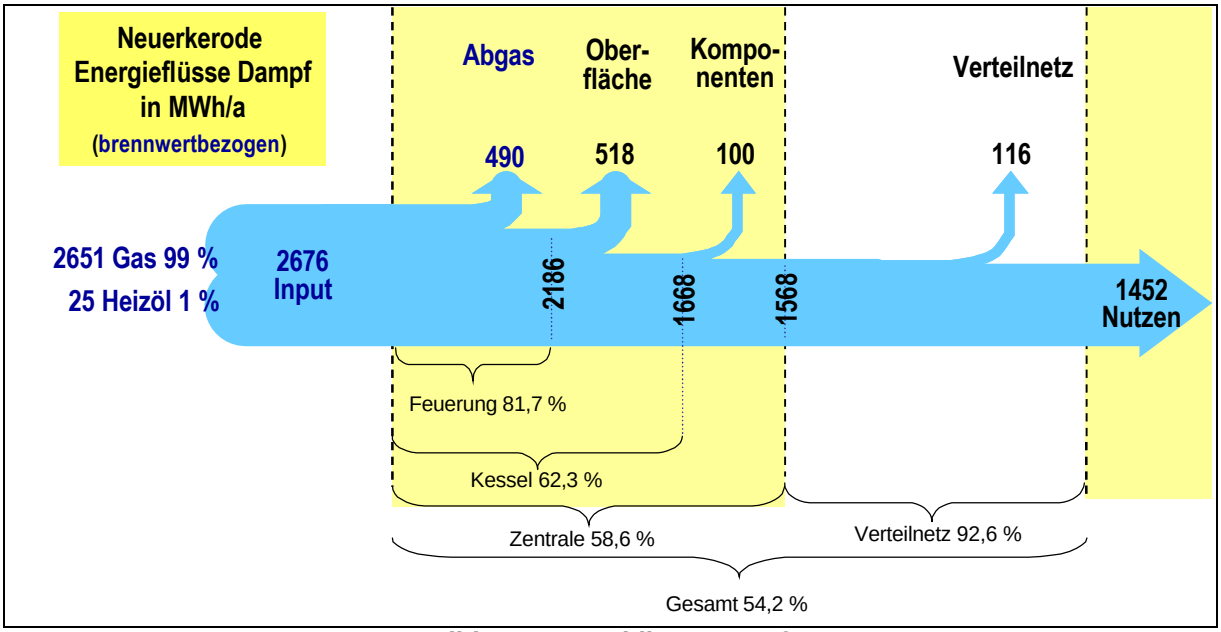


Bild 20 Gesamtbilanz Dampf

Anhand des Bilanzflussbildes kann ein Dampfpreis als Vollkostenpreis incl. Energiekosten, Hilfsstoffkosten, Wartungs- und Reparaturkosten sowie der Gehälter für die Kesselwärter bestimmt werden.

Dieser Preis liegt bei 0,156 €/kWh. Die Kostenanteile zeigt nachfolgende Grafik.

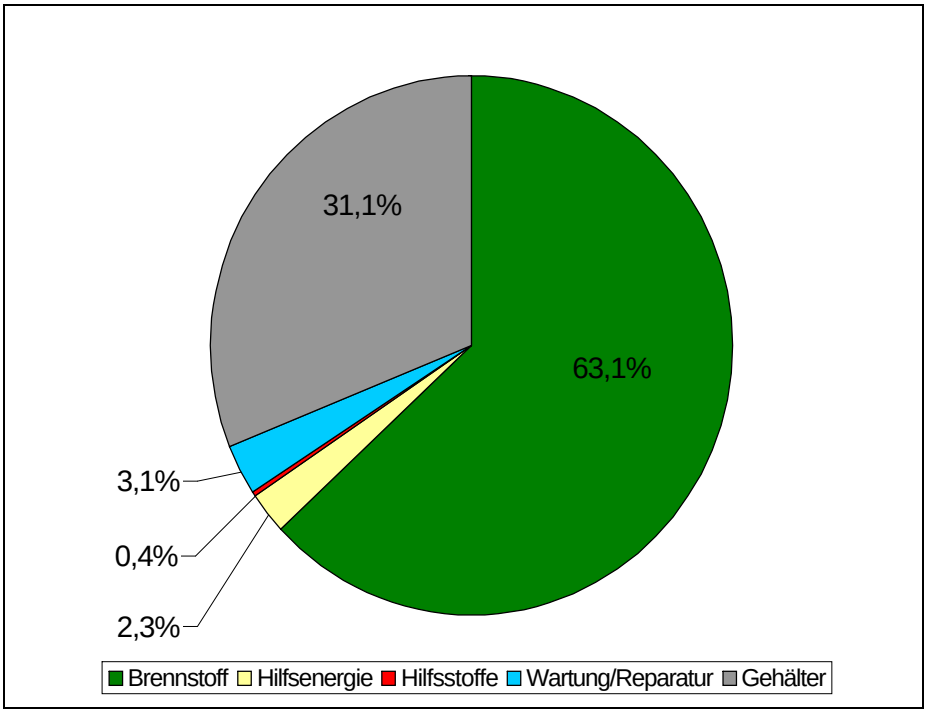


Bild 21 Kostenanteile des Dampfpreises

Für die Dampfversorgung sind etliche Verbesserungsmaßnahmen denkbar, von denen einige gering investiv sind:

- Leitungsdämmung, wo zugänglich
- Nachdämmung aller Behälter und der Kessel
- Nachrüstung eines Abgaswärmetauschers und damit Vorwärmung des Speisewassers

Die Gesamtbilanz dieser Maßnahmen lässt eine Dampfersparnis von 466 MWh/a vermuten. Das sind 17 % der heutigen Gesamtenergiemenge. Die Einsparung rechtfertigt Investitionen im Bereich von 318.000 € (heutige Energiepreise als Maßstab) bis 715.000 € (mittlere künftige Energiepreise als Maßstab).

Da das Dampfnetz etwa ein Viertel der Gesamtenergiekosten der Stiftung ausmacht, sollten diese Maßnahmen unbedingt umgesetzt werden. Langfristig ist ein neuer Dampfkessel vorzusehen oder die Dampferzeugung komplett zu ersetzen.

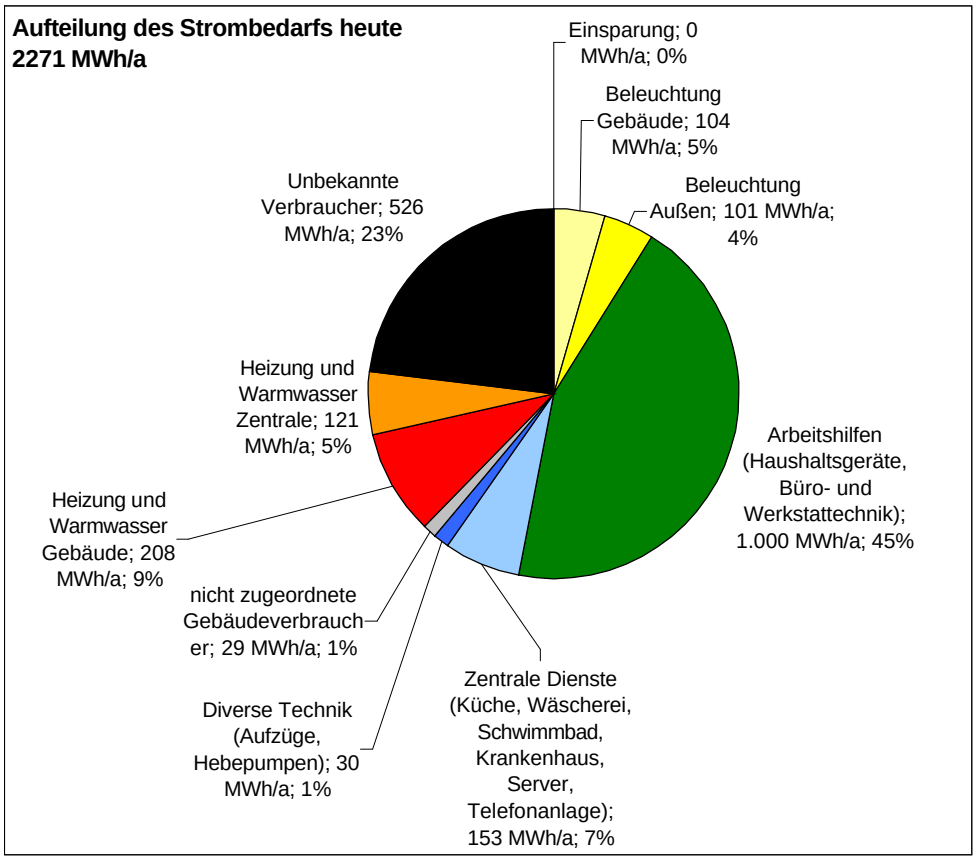
3.6 Teilprojekt: Elektroverbraucher

Die Auswertung des Stromverbrauchs der Liegenschaft Neuerkerode betrifft die Beleuchtung innerhalb und außerhalb der Gebäude, die kleineren Haushalts-, Büro- und Werkstattgeräte sowie die Großverbraucher. Dazu zählen u. a. die Geräte der Küche, Wäscherei, Schwimmhalle, Kesselhaus und die Aufzüge.

Es wurden Lastmessungen (E-on sowie eigene Messungen) und Verbrauchsmessungen aus Zählern ausgewertet.

Heutiger Verbrauch und Einsparpotentiale im Überblick

Die folgenden Grafiken verdeutlichen Verbrauchsanteile und Einsparpotentiale. Die Erklärung zu den Diagrammen schließt sich an.



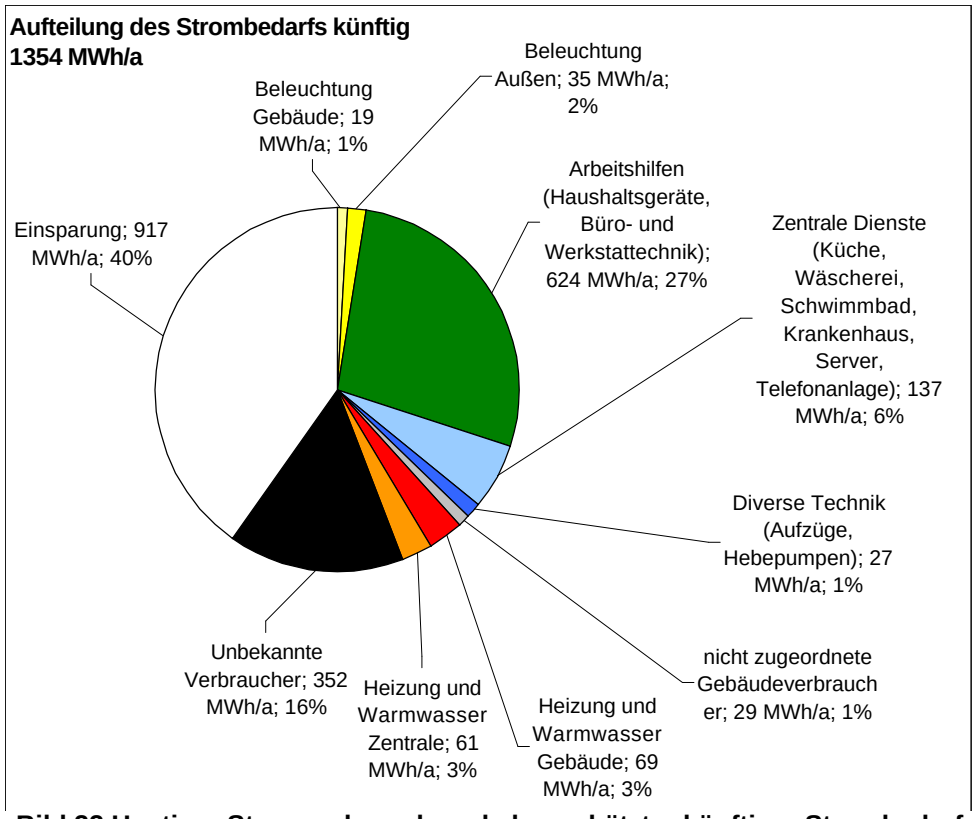


Bild 22 Heutiger Stromverbrauch und abgeschätzter künftiger Strombedarf

Beleuchtung

Die Gebäudebeleuchtung nimmt mit 104 MWh/a einen Gesamtanteil am Stromverbrauch von nur 5 % ein. Die Sanierung von Leuchte und Leuchtmittel in allen Gebäuden hin zu Energiespartechnik mit elektronischen Vorschaltgeräten kann eine Einsparung von etwa 80 % des Beleuchtungsstroms bewirken. Auf den Gesamtverbrauch gesehen ist die Einsparung klein. Gleichzeitig ist die Anschaffung komplett neuer Lampen teuer. Da praktisch keine Wirtschaftlichkeit für einen kompletten Lampentausch gefunden wurde, wird die sukzessive Bestückung der Liegenschaft mit Energiespartechnik im Zuge von Ersatz- und Erneuerungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Der Anteil der Außenbeleuchtung liegt mit 101 MWh/a heute bei 4 % des Gesamtverbrauches. Die Außenbeleuchtung ist überwiegend ca. 30 Jahre alt. Es sind vorwiegend Hochdruckdampflampen vorhanden. Ein Austausch würde den Verbrauch langfristig dritteln. Hier wird empfohlen, alle mindestens 20 Jahre alten Lampen sofort zu sanieren, alle neueren Lampen erst bei der nächsten Instandhaltung.

Kleinverbraucher

Die größten Einsparpotentiale liegen in der Sanierung der Haushalts- und Büroverbraucher. Deren Anteil liegt derzeit mit 1000 MWh/a bei 45 % des Gesamtstromverbrauchs. Vor allem die Anschaffung effizienter Kühlgeräte, Wasch- und Spülmaschinen sowie Trockner kann den Stromverbrauch drosseln. Für die Unterhaltungselektronik und Computer (incl. Zubehör) nützt vor allem die Abschaltung in Nichtnutzungszeiten. Der Verbrauch kann etwa um 40 % reduziert werden. Es wird die Neuanschaffung aller Kühlschränke, Kühltruhen, Spülmaschinen, Waschmaschinen und Trockner mit einem Alter über 20 Jahren vorgeschlagen. Bei neuerem Baujahr erst im Rahmen von Ersatzmaßnahmen. Die Anschaffung effizienter Geräte sollte sich nicht negativ auf das Budget der Wohngruppen auswirken. Sinnvoll ist eine allgemeine Richtlinie für die Anschaffung von Elektrogeräten in der Stiftung Neuerkerode zu etablieren.

Für die Haushaltselektronik und Bürotechnik sollte nur bei Neuanschaffung auf Effizienz geachtet werden. Als Sofortmaßnahme sind diese Geräte bei Nichtbenutzung stromlos zu schalten, um Standby-Verluste zu vermindern.

Für die Werkstattechnik (Bohrmaschinen, Sägen, Kleinkompressoren usw.) werden wegen der geringen Nutzungszeiten keine Einsparvorschläge unterbreitet.

Die Einsparung im Bereich der Kleinverbraucher besteht zu etwa 20 % aus Vermeidung von Standby-Verlusten und zu etwa 80 % aus tatsächlich effizienterer Technik. Es handelt sich um etwa 75 MWh/a oder 10.000 €/a, welche durch Änderung des Nutzerverhaltens oder gering investive Maßnahmen gespart werden könnten.

Großverbraucher

Die Großverbraucher in Küche, Wäscherei und Schwimmbad sowie die zentrale Serveranlage sind fast alle neuwertig, so dass von größeren versteckten Einsparmöglichkeiten nicht ausgegangen wird. Die Geräte des Krankenhauses haben zu geringe Laufzeiten, als dass sich Ersatzbeschaffungen lohnen würden. Die zentrale Telefonanlage hat einen sehr geringen Verbrauch, so dass auch hier keine Maßnahmen ergriffen werden müssen. Die Aufzüge weisen im Bereicht der Beleuchtung und Regelung Einsparmöglichkeiten auf. Das Einsparpotential aller genannten Verbraucher wird langfristig pauschal auf 10 % geschätzt.

Für die Summe aller Großverbraucher wird eine Jahresenergiemenge von derzeit 183 MWh/a veranschlagt, das sind 8 % des Gesamtverbrauchs.

Heizung und Warmwasserbereitung

Die Gebäudeberichte aller 55 Gebäude (siehe Endbericht 04 "Gebäude") ergeben eine elektrische Gesamtenergiemenge von 208 MWh/a. Diese wird vor allem für den Betrieb von Pumpen verwendet. Ferner wird Warmwasser erzeugt, im Einzelfall geheizt und Regeltechnik sowie elektrische Antriebe versorgt.

Der derzeitige Anteil dieser Verbraucher liegt bei 9 % des Gesamtverbrauchs. Es wird davon ausgegangen, dass vor allem die Reduzierung der Pumpenleistung Einsparungen bringt. Es ist von einer möglichen Drittelung des Verbrauchs auszugehen. Die Pumpenleistung kann nach Abschätzungen etwa auf 20 % der heutigen Werte reduziert werden (Einsatz von Hocheffizienzpumpen, richtige Dimensionierung).

Die Kesselzentrale ist mit weiteren 121 MWh/a oder 5 % am Gesamtelektroenergieverbrauch der Stiftung beteiligt. Der Strom wird für die Pumpen sowie für Gebläse der Kessel und nachrangig die Regelung verwendet. Zumindest bei den Pumpen ist der Einsatz von Hocheffizienzpumpen denkbar und damit eine Drittelung des Verbrauchs realistisch erreichbar. Für die gesamte Zentrale wird eine Halbierung geschätzt.

Restliche Verbraucher

Die Auswertung aller Einzelzähler der Stiftung und des Zentralzählers offenbarte eine Differenz von 526 MWh/a für das Jahr 2007. Das sind 23 % des Gesamtverbrauchs. Diese unbekannten Verbraucher werden offenbar nicht gezählt. Die mögliche Einsparung wird mit 33 % angenommen. Dieser Wert ist einiges geringer als die mittlere Einsparung aller bekannten Verbraucher (diese beträgt 43 %).

Außerdem wurden innerhalb der Gebäude nicht alle Verbraucher erfasst. Für die Summe aller nicht erfassten Kleinstverbraucher (Netzteile, Weihnachtsbeleuchtung usw.) ergeben sich 29 MWh/a oder 1 % des Liegenschaftsverbrauchs. Hier werden kaum Einsparungen vermutet.

Reduzierung von Leistungsspitzen und Leistungspreisen

Leistungsspitzen lassen sich vor allem vermeiden, indem die Großverbraucher der Wäscherei und Küche sowie des Schwimmbades beachtet werden. Es muss sich um Leistungen handeln, die über 15 Minuten andauernd vorhanden sind, damit sie strompreisrelevant sind (Leistungspreis). Die Untersuchung dieser Verbraucher hat als sinnvollste Maßnahme eine Verschiebung der Nutzungszeiten von Küche und Wäscherei zueinander gegeben. Außerdem sollten die Schwimmbad-Pumpen und die Schwimmbadklimaanlage in der Starklastzeit der Küche und Wäscherei nicht oder nur im Minimum betrieben werden.

Zur Leistungskostenminimierung sei unbedingt angeraten, bei der nächsten Vertragsverhandlung über den Strompreis wieder auf die Monatsspitze als preisbildendes Element für den Monatspreis zu bestehen. Derzeit wird die Jahresspitze als leistungspreisbildend verwendet. Es ist sehr teuer 11 Monate lang die Spitze eines Monates zu bezahlen, zumal Sommer und Wintermonate fast 100 kW Leistungsunterschied aufweisen.

4 Projektweiterführung und Ausblick

Der letzte Abschnitt leitet aus dem Bestandprojekt die noch offenen Arbeitspunkte ab und definiert Nachfolgeprojekte.

4.1 Offene Arbeitspunkte

Das Grundlagenprojekt zeigt auf, dass große Wärmeverluste im Bereich der Nahwärmeverteilung zu verzeichnen sind. Die Verluste betragen etwa 2000 MWh/a bzw. 40 kWh/(m²a) (20% bezogen auf den Input aus der Erzeugerzentrale und der Biowärmeeinspeisung).

Dieser Wert ist bereits heute höher als ein langfristig für Deutschland mögliches Endenergiepotenzial durch Biomasseeinsatz anstelle fossiler Energieträger in Höhe von 30 kWh/(m²a). Mittelfristig muss der Bedarf der Gebäude durch Modernisierung und Nutzerschulung deutlich gesenkt werden.

Der mittlere Wärmeverbrauch für Raumheizung und Trinkwarmwasser beträgt derzeit gerundet 210 kWh/(m²a) ab Schnittstelle Gebäude (Nutzen). Zusätzlich ergeben sich fast 40 kWh/(m²a) für den Stromverbrauch der Gebäude ab Schnittstelle Hauszähler.

Nach umfassender energetischer Modernisierung kann von zukünftig etwa 100 kWh/(m²a) verbleibender Nutzenergie für Wärme und 20 kWh/(m²a) für den Strom innerhalb der Gebäude ausgegangen werden.

Langfristig rücken dann jedoch der Netzverlust für Nahwärme von derzeit 20 %, zukünftig über 40 % bezogen auf die abgegebene Nutzenergie aber auch die derzeitigen Erzeugerverluste (Gesamtnutzungsgrad der Wärmeerzeuger: ca. 85%) in den Mittelpunkt des Interesses. Es sind wahrscheinlich mittel- oder langfristig grundlegend andere dezentrale Versorgungskonzepte vorzusehen.

Das Grundlagenprojekt hat die Potenziale und die aufgeführten Problempunkte aufgedeckt, jedoch noch keine Lösungen erarbeitet. Erst stehen die Entscheidungen über den kurzfristigen Weiterbetrieb der Nahwärme (Entscheidung Ende 2009), die Reihenfolge der Gebäudemodernisierung und die langfristige Versorgung des Dorfes zur Untersuchung an. Es müssen, so hat das Grundlagenprojekt gezeigt, vor der Entscheidungsfindung für jede Stufe der Umsetzung folgende weitere Aspekte bedacht werden:

- **Soziale und ökologische Verträglichkeit vor ökonomischem Wachstum**
- **Nutzungskonzept (geplante Umnutzung, langfristige gleich bleibende Nutzung)**
- **ggf. vorhandener Instandhaltungsstau (auch im Innenausbau)**
- **Anforderungen aus Heimmindestbauverordnung und Arbeitsstättenrichtlinie**
- **Flächenmanagement**
- **Brandschutzauflagen**
- **Dorfentwicklung (Neuerkerode im EU-Programm "ZILE" seit Juli 2008)**

Die absoluten und flächenbezogenen Verbrauchskosten ergeben eine Priorität der notwendigen Modernisierung sowie der Nutzerschulung in den Bereichen Wärme, Strom und Wasser.

Parallel wurde in einem ursprünglich nicht vorgesehenen Teilprojekt mit einer Grobbewertung und -einstufung der Gebäude hinsichtlich der Instandhaltungssituation und des allgemeinen Zustandes begonnen. Alle anderen Punkte, die zu einer echten Handlungsanweisung für die nächsten 12 … 25 Jahre führen, stehen zur Klärung und Erarbeitung an.

Das Grundlagenprojekt zeigt, dass allein die Kosten für den Energieeinsatz beim heutigen Preisstand durch umfassende Instandsetzungsmodernisierungen konservativ geschätzt etwa halbiert werden.

Unter Berücksichtigung zu erwartender Energiepreissteigerungen kann der mittlere Energiepreis für Wärme in den nächsten 20 Jahren bei etwa 0,15 - 0,20 €/kWh liegen, also etwa doppelt so hoch wie heute. Alle Investitionsmaßnahmen zur Instandsetzungsmodernisierung mit einem äquivalenten Energiepreis in diesem Bereich sollten daher rein rechnerisch über einen sehr langen Zeitraum betrachtet wirtschaftlich sein.

Eigenkapital und Sicherheiten des "Unternehmens Stiftung Neuerkerode" lassen aus Sicht des Stiftungsmanagements von Neuerkerode jedoch nur begrenzte Investitionsmaßnahmen zu. Gegenüber den Energiekosteneinsparungen kurz- und mittelfristig erhöhte Kapitalkosten sind z. T. durch Förderdarlehen (z. B. zinsverbilligte KfW-Darlehen) und durch nicht rückzahlbare Zuschüsse sowie durch andere Förderungen, z.B. durch das Marktanreizprogramm oder durch Einspeiseregelungen (z.B. nach dem EEG oder KWK-Gesetz) zu decken.

Eine Gesamtkostenschätzung für die energetische Modernisierung der Objekte konnte im Grundlagenprojekt erfolgen. Der energetische Investitionsbedarf liegt bei etwa 400 bis 750 €/m² - zumindest für die Objekte des Kerngeschäftes der Stiftung mit Pflegenutzung und Werkstätten. So sind Investitionen in zweistelliger Millionenhöhe erforderlich.

Das Grundlagenprojekt konnte noch nicht detailliert klären, welche Synergieeffekte sich ergeben, wenn Instandhaltung und Modernisierung sinnvoll gekoppelt werden.

Eine Reduzierung der derzeitigen Instandhaltungs- und Baunutzungskosten von derzeit weiteren 1,5 Mio. €/a ist mittel- und langfristig jedoch zu erwarten; optimistisch auf 35%, konservativ auf 50% der derzeitigen Kosten geschätzt, nach Umsetzung umfassenden Modernisierungsmaßnahmen der Gebäude- und Anlagensubstanz. Wird dieses Einsparpotenzial mit in eine Gesamtkostenrechnung (Lebenszykluskosten) einbezogen, könnte sich evtl. eine Verkürzung der Planungs- und Umsetzungszeiträume ergeben (Neuerkerode "2015", "2020", "2025", "2030", "2050"?). Dies ist entscheidungssicher und deshalb frühzeitig zu klären. Die wirtschaftlich begründbaren Investitionen einer Instandsetzungsmodernisierung könnten sich gegenüber denen, die sich allein aus der Energieeinsparung ergeben, verdoppeln oder noch höher angesetzt werden. Denkbar sind kurz- und mittelfristige Investitionen (Darlehen) in einer Größenordnung von insgesamt 25 bis 30 Mio. € bei einer rechnerischen Kapitalrücklaufzeit von 20 Jahren.

Zum Zeitpunkt der Berichtslegung (Ende Oktober 2008) lagen die langfristigen effektiven Zinssätze für Immobiliendarlehen mit einer Zinsfestschreibung über 25 a und Kündigungsmöglichkeit nach 10 a zwischen 4,6 und 4,8%. Dies entspricht bei 25 Jahren Betrachtungszeitraum einer Annuität von 6,8%/a oder anders ausgedrückt: es könnten Investitionen sicher über 25 Jahre finanziert werden, die etwa dem 14 bis 15-fachen der bei heutigen Preisen erreichbaren Einsparungen an Energie- und Instandhaltungskosten entsprechen; eine zu erwartende Energiepreissteigerung in der Zukunft sowie weitere Preissteigerungen durch Inflation würden die Wirtschaftlichkeit noch weiter verbessern. Auch nicht rückzahlbare Zuschüsse sowie weitere Förderprogramme sind hierbei nicht berücksichtigt!

Voraussetzung aller Maßnahmen ist eine integrale Planung von Anfang an, die mit der Priorität der sozialen und ökologischen Verträglichkeit die zukünftige Nutzung, die energetischen Verbesserungsmaßnahmen, die regionalen Voraussetzungen im Bereich der Qualifikation der Planer und Handwerker mit neuen Technologien (Passivhauskomponenten und regenerative Energien, z. B. mit Einsatz in Kraft-Wärme-Kopplung) und die notwendigen technisch und wirtschaftlich optimierten Instandhaltungsmaßnahmen berücksichtigt.

Gleichzeitig sind ein Instrumentarium und eine Methodik zu entwickeln, die es ermöglichen, diese nachhaltige Planung modellhaft durchzuführen. Dabei sind Lebenszykluskosten genauso zu berücksichtigen wie der Erfolg pädagogischer Arbeit in Bezug auf die Erreichung energiebewussten Verhaltens der Menschen mit Behinderungen und der Mitarbeiter in den Wohngruppen.

Es soll – wie bei der energetischen Bestandsaufnahme im Grundlagenprojekt – im ersten Schritt eine umfassende Dokumentation der Nutzungs- und Instandhaltungssituation und des derzeitigen Instandhaltungszustandes erstellt werden. Auf Basis dieser Dokumentation kann eine Planung zusammengefasster Umnutzungen, Neubauten, Instandsetzungen und energetischer Modernisierungen unter sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen.

Frühzeitig und parallel zu der Bestandsaufnahme zur Nutzung und Instandhaltung ist die zukünftige Umnutzung der Einrichtungen der Stiftung unter den jeweils aktuell geltenden Rahmenbedingungen – flexibel auch für zukünftige konzeptionelle Anpassungen – zu planen: "Rollende Planung". Der Gesichtspunkt "Soziale und Ökologische Verträglichkeit" ist hierbei vorrangig vor einem nicht kontrollierbaren Wachstum.

4.2 Nachfolgeprojekte

Um die energetischen Ziele, die die Grundlagenermittlung aufgezeigt hat, durch entsprechende Gebäudesanierung und Anpassung der Energieversorgung zu erreichen, wird es in der Folge notwendig, die Ergebnisse in eine zukünftige integrale Planung der Gebäude- und Anlagenmodernisierung einzubetten.

Allerdings zeigen die bisherigen Erfahrungen mit Projekten der Gebäudeinstandhaltung und -instandsetzung in der Evangelischen Stiftung Neuerkerode, dass sich ein wesentlicher Anteil von Umnutzungs- und Änderungsmaßnahmen auf die Erneuerung einzelner Komponenten beschränkt. Integrale Konzepte zur Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen mit dem Schwerpunkt des Facility Managements sind bis heute die Ausnahme:

- Integrale Konzepte basieren auf einer ganzheitlichen Nutzungsplanung (Berücksichtung des heutigen Bedarfs und gleichzeitige Antizipation des zukünftigen Bedarfs unter besonderer Berücksichtigung der speziellen Anforderungen von Menschen mit Behinderungen) und
- Integrale Konzepte integrieren eine zukunftsweisende Instandsetzungsmodernisierung und die Nutzung effizienter energetischer Konzepte.

Anstelle von Einzelansätzen – z.B. der alleinigen Energie- bzw. Medieneinsparungen – sollen die Ziele einer nachhaltigen Instandsetzung/Modernisierung verfolgt werden, die konventionelle Instandhaltungsbedarfe, Umnutzungsnotwendigkeiten genauso wie energetische Aspekte berücksichtigen.

Die damit verbundenen Aufgaben sind im Projekt "Neuerkerode 2015 - 2030" zu realisieren. Schwerpunkte der Arbeiten leiten sich aus dieser Zielsetzung ab:

1. Festlegung von kurz-, mittel- und langfristigen Nutzungsperspektiven und Nutzungsranddaten eines Dorfes, in dem Menschen mit und ohne Behinderung leben.
2. vorausschauende Detailerfassung des Instandhaltungszustandes der Gebäude- und Anlagentechnik sowie zu beachtender gesetzlicher Anforderungen (Brandschutz, Heimbauordnung, Arbeitssicherheit) – mit dem Ziel der Kopplung von Instandhaltungsmaßnahmen und geplanter Modernisierung
3. Erstellung eines kurz-, mittel- und langfristigen Gebäudemodernisierungsplans auf Basis der Punkte 1 und 2

4. Umsetzung erster Gebäudemodernisierungsprojekte (ca. 3 Gebäude) mit Realisierung bestmöglicher Gebäudestandards sowie einer dokumentierten Qualitätssicherung von der Vorplanung bis zur Abnahme
5. Erstellung eines modularen Planes für die zentrale Energieversorgung durch Nahwärme unter optionaler (?) Einbindung regenerativer Energieträger sowie eines langfristigen Planes auf Basis auch alternativer, z. T. oder gänzlich dezentralisierter Versorgungssysteme unter Beachtung der Punkte 1 bis 3
6. Umsetzung einer neuen Energieversorgung mit dem Ziel der gleichzeitigen Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und der Umweltentlastung sowie einer dokumentierten Qualitätssicherung von der Vorplanung bis zur Inbetriebnahme
7. parallele Nutzerschulungen mit dem Ziel der geringinvestiven Energie- und Medieneinsparung
8. langfristige Dokumentation der Einsparerfolge durch Monitoring des Verbrauchsverlaufes sowie der Einsparerfolge der umgesetzten Maßnahmen (Gebäudemodernisierung, Änderung der Nahwärmeerzeugung, Nutzerschulung)

Die Nachfolgearbeiten zielen schwerpunktmäßig auf die strategische Umsetzung der Vorhaben ab. Die Förderung bezieht sich nicht auf die Modernisierungskosten (oben Punkt 4 und 6), sondern auf die dokumentierte Qualitätssicherung in strategischer und technischer Vorplanung und Umsetzung.

Für andere öffentliche oder soziale Einrichtungen mit ähnlichen Strukturen und/oder Aufgabenstellungen sollen nachvollziehbare Konzepte zur Projektabwicklung geliefert werden. Sowohl die Koordination aller Interessen, die Beachtung aller Randdaten als auch die langfristige Herangehensweise bei einer geplanten Umsetzung über mehrere Jahre bis Jahrzehnte stehen im Mittelpunkt.

Vorgesehene Teilprojekte werden im Anschluss erläutert.

Teilprojekt:
Nutzung/Umnutzung

Für die Liegenschaft wird ein Nutzungsplan entwickelt. Er enthält für die einzelnen Gebäude Angaben über die Art und Intensität der Nutzung sowie Vorentscheidungen über Neubauten und Abrisse; Zunächst im Sinne einer Vorplanung, um im Hinblick auf die kurzfristige Gebäudemodernisierung und Änderung der Wärmeversorgung handlungsfähig zu werden. Ziel ist eine grobe Verbrauchsabschätzung für den Zeitraum bis 2030, damit die Energiezentrale zweckmäßig ausgewählt werden kann und mindestens drei Objekte innerhalb der nächsten drei Jahre modernisiert werden können.

Im weiteren Projektverlauf wird die Nutzungsplanung verfeinert, so das auch langfristige strategische Entscheidungen hinsichtlich der Art der Wärme- und Strombeschaffung sowie der Instandhaltung und Modernisierung getroffen werden können. Die Nutzungsplanung zielt darauf ab, eine solide Grundlage für die Modernisierung der restlichen Gebäude zu schaffen sowie die zukünftige Energieversorgung vorzubereiten.

Teilprojekt:
Detailuntersuchung des Instandhaltungs-/Modernisierungsbedarfs

Die Detailuntersuchung der Gebäudesubstanz, der Hausanlagen, des zentralen Versorgungsnetzes außerhalb der Gebäude, der Nahwärme- und Dampferzeuger, des Brandschutzes, der Anforderungen seitens der Arbeitssicherheit und Heimbauordnung sowie der Wege und Flächen und Dorfentwicklung sollen als Grundlage dienen, die richtigen Investitionsentscheidungen in der richtigen Reihenfolge zu treffen. Ziel ist eine Kosten sparende Umsetzung aller Ziele.

Teilprojekt:
Energieversorgung/-verteilung

Nach derzeitigem Diskussionsstand soll die zentrale Wärmeversorgung modernisiert und gegebenenfalls nach vorrangiger technischer und wirtschaftlicher Prüfung zusätzliche regenerative Energien eingebunden werden. Wärme- und Stromversorgung sollen dabei gleichermaßen beachtet werden. Basis ist der anfangs noch hohe Verbrauch der Gebäude und Nutzer, dessen Tendenz jedoch fallend ist. Ziel dieses Schrittes ist die Wahl einer optimalen Energieversorgung bis ca. 2030 (optimistisch bis 2015/2020). Herausforderung ist dabei die Beachtung der Energieverbrauchsentwicklung.

So liegen die nutzflächenbezogenen Kesselverluste bei ca. 25 - 30 und die Nahwärmeverteilverluste aller Gebäude in Neuerkerode bei ca. 45 kWh/(m²a). Die Summe dieser Verluste von mehr als 70 kWh/(m²a) wird also fast in der gleichen Größenordnung liegen wie der zukünftig zu erwartende Nutzen für Raumheizung und Trinkwarmwassererwärmung. Hier ist zu berücksichtigen, dass global zukünftig Biomasse natürlich nicht beliebig fossile Brennstoffe ersetzen kann. Es sollte ein auf max. Endenergiebedarf begrenztes Biomassebudget greifen, dass eine primärenergetische Bewertung von Biomasse nur bis zu einem Endenergiebedarf von z. B. 30 kWh/(m²a) erlaubt [Vorschlag: www.iwu.de]. Anders und drastischer ausgedrückt: Unter Beibehaltung des Nahwärmekonzeptes würde allein für die Erzeugung und für die Verluste der Nahwärmeverteilung (also für die Erwärmung von Luft und Erdreich in Neuerkerode) langfristig ca. das Doppelte des Biomassebudgets eingesetzt werden, das im Mittel der BRD langfristig verfügbar ist. In einem Nachfolgeprojekt ist deshalb primär zu prüfen, ob jegliche kurzfristige Investition in die Nahwärmeerzeugung und -verteilung mittel- oder langfristig wirklich sinnvoll ist!

Die Energieversorgung wird zukünftig modular vorgeplant. Für diese Planung gelten selbstverständlich der geringere Energiebedarf der dann modernisierten Gebäude und das langfristige Nutzungs-/Umnutzungskonzept. Wichtigstes Ziel dieser Vorplanung ist, rechtzeitig zu beachtende Konsequenzen für die Gebäudemodernisierungen abzusehen. Die dezentral angeordneten Gebäude müssen bereits bei der Modernisierung der nächsten Jahre so vorbereitet werden, dass eine langfristige Umstellung der Versorgung problemlos oder problemarm möglich ist. Stichworte hier: Dezentralisierung, kalte Nahwärme evtl. mit Einbezug von Wärmepumpen, Einbindung zentraler oder dezentraler Solarthermie zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung, dezentrale Biomassewärmeerzeuger, Platz für Photovoltaikflächen, ausreichend große Heizräume etc. Für diesen zweiten, mittel- und langfristigen Zeithorizont werden innerhalb der Projektlaufzeit die strategischen Weichen gestellt.

Teilprojekt:
Gebäudemodernisierung

Für die Gebäudemodernisierungen soll in einem ersten Schritt auf Basis der groben Nutzungsplanung und der Erkenntnisse des Grundlagenprojektes eine Auswahl der ersten Modernisierungsobjekte erfolgen. Im weiteren Projektverlauf wird die Prioritätenliste verfeinert, so dass ein langfristiger Modernisierungsplan vorliegt.

Teilprojekt:
Gesamtkonzept

Ziel der Erstellung des Gesamtkonzeptes ist die Zusammenführung der drei Strategieplanungen: Nutzung/Umnutzung, Energieversorgung/-verteilung und Gebäudemodernisierung. Es sollen kurz-, mittel- und langfristige Wärme/Stromverbrauchsszenarios erarbeitet werden. Diese sind Grundlage für die Kostenentwicklung (Energie, Investition, Wartung/Instandhaltung, Bauunterhaltungskosten).

Teilprojekt:
Qualifizierung und Qualitätssicherung

Für die anstehenden Gebäudemodernisierungen wird ein Qualitätssicherungskonzept als sinnvoll angesehen. Dieses betrifft die Planer und Handwerker und bezieht sich auf alle Projektphasen – vom Entwurf über Ausschreibung bis zur Ausführung. Ziel dieses Projektpunktes ist die Vorbereitung der Umsetzung mindestens dreier Projekte innerhalb des Projektzeitraums. Es soll auf vorhandene Qualifizierungsaktivitäten, z.B. aus den DBU-Projekten Kronsberg und Optimus, so wie auf regionale Partner zurückgegriffen werden.

Teilprojekt:
Monitoring und Management

Alle innerhalb der Projektlaufzeit umgesetzten Maßnahmen zur Gebäudemodernisierung, Nutzerschulung und Umstellung der Energieversorgung sollen dokumentiert werden, um Einsparerfolge sichtbar zu machen. Dazu werden die Verbrauchswerte aller Medien langfristig in ein Versorgungs-/Gebäudemanagement überführt. Die Ergebnisse der Nutzungs- und Umnutzungsplanung sollen der Start für den Aufbau eines Flächenmanagements im Rahmen eines zukünftigen Facility Managements sein.

Teilprojekt:
Nutzerverhalten

Dieses Teilprojekt dient der Entwicklung eines Konzeptes zur Schulung der Mitarbeiter und der Bewohner Neuerkerodes zur Senkung des Ressourcenverbrauches (Wärme, Strom, Wasser, Kfz-Nutzung, Abfallvermeidung und -entsorgung). Dazu wird das Angebot der Erwachsenenbildung für Bewohner und der internen Fortbildung für Mitarbeiter einbezogen. Es sollen darüber hinaus Anreizsysteme (Nutzen für die Wohngruppe und die Mitarbeiter) etabliert werden.

Die Umsetzung soll zunächst für einen eingeschränkten Personenkreis erfolgen und nach Auswertung des Erfolgs und ggf. Modifikation der Schulungen auf die gesamte Stiftung ausgedehnt werden.

Teilprojekt:
Umsetzung und Finanzierung

Innerhalb der nächsten Projektschritte soll die Energieversorgung für die Nahwärme umgestellt werden. Darüber hinaus sollen mindestens drei Gebäude energetisch modernisiert werden. Für jede dieser vier Modernisierungen soll zunächst eine Fördermittelrecherche betrieben werden, um die Finanzierung zu planen.

Die einzelnen Projekte werden anschließend innerhalb der Stiftung mit allen Beteiligten besprochen und geplant (Einbezug der Bewohner und Mitarbeiter, Ausweichquartiere, Zeitpläne usw.). Die eigentliche Umsetzung soll von der Entwurfsplanung bis zur Abnahme eine Qualitätssicherung erhalten, um den Zeitplan zu straffen, Unsicherheiten bei der Umsetzung der Ziele von vornherein auszuräumen und die Investition damit kostengünstiger zu gestalten.

Vom heutigen Standpunkt aus ist die Finanzierung einer umfassenden Instandsetzungsmodernisierung der Gebäude der Evangelischen Stiftung nur möglich, wenn es gelingt, in nicht unerheblichen Maß Drittmittel zu akquirieren (z.B. KfW, DENA, CO_2-Emissionszertifikatsmittel etc.).

Es liegen erste Erfahrungen bei der Instandsetzungsmodernisierung des Wohnhauses "Elm" vor, in dem 29 Menschen mit geistigen und körperlichen Behinderungen leben. Von einem

Gesamtkostenvolumen in Höhe von gut 2 Millionen Euro wird etwa die Hälfte für die energetische Sanierung incl. Instandhaltung veranschlagt. Das Gebäude wird nach der Sanierung den Neubaustandard der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) um 30% unterschreiten. Die Gebäudehülle allein ist sogar 50 % besser als der geltende EnEV-Standard 2007 und erreicht damit Passivhausstandard.

Wird der in Haus Elm I + II entstandene Aufwand auf die Gesamtfläche der allein für Wohnen und Beschäftigung genutzten Gebäude bezogen (ca. 45 000 m² , davon ca. 35 000 m² mit Baujahr vor 1977, also vor der ersten Wärmeschutzverordnung), ist mit einem Aufwand allein für den Anteil der energetischen Sanierung für die Kostengruppen 300 und 400 nach HOAI von ca. 26 Millionen Euro (typisch: 740 €/m² Kosten für die energetische Modernisierung Elm I + II) zu rechnen. Nicht-energetisch bedingte Kosten sind hier noch nicht eingerechnet.

Ausgehend von den Ergebnissen der DBU-Studie "Energetische Modernisierung mit Faktor 10" [Schulze-Darup 2004] zeigt sich, dass umfassende Maßnahmen der energetischen Modernisierung von Mehrfamilienhäusern mit vergleichbarem KfW-40-Standard für den Bestand bei ca. 600 €/m² liegen. Sie rechnen sich deshalb nur langfristig und nur unter der wahrscheinlichen Annahme weiterhin steigender Energiepreise.

Nach [Schulze-Darup] liegen die Mehrkosten für einen gegenüber EnEV 2007-Anforderungen höheren Standard – wie er im Haus Elm erreicht wurde – bei ca. 100 … 150 €/m² beheizter Nutzfläche, wenn die Voraussetzungen erfahrener Planer und Handwerker sowie die Verfügbarkeit kosteneffizienter Komponenten und Montagemethoden gegeben sind. Der typische "Break-Even-Point der Lebenszykluskosten" nach der Kapitalwertmethode liegt dann bei heute typischen Randbedingungen zwischen 15 … 20 Jahren, in Einzelfällen wesentlich darüber. Verbesserte wirtschaftliche Rahmenbedingungen werden erwartet, wenn zusätzlich die Einsparung der derzeit ebenfalls sehr hohen Instandhaltungs- und Umnutzungskosten mit in eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Gesamtkosten (Lebenszykluskosten) einbezogen werden, wodurch sich der Break-Even-Point verkürzt.

Die Problematik, dass heute erforderliche Investitionen und die damit verbundenen Kapitalkosten erst langfristig durch zukünftige Energie- und Instandhaltungskosteneinsparungen erwirtschaftet werden, betrifft das "Unternehmen Stiftung Neuerkerode" in besonderem Maße, da nur begrenzt Eigenkapital und Sicherheiten für umfangreiche Kreditaufnahmen zur Verfügung stehen.

Mehrkosten auf Grund zukünftig erforderlicher höherer Standards variieren individuell für jedes Gebäude und in Abhängigkeit von der Erfahrung der Planer und ausführenden Handwerker mit kosteneffizienten Energiespar-Komponenten [Schulze-Darup 2004]. Die Region Braunschweig weist jedoch nur eine sehr geringe Anzahl an Planern und ausführenden Unternehmen auf, die Erfahrungen in neuen Technologien mit Passivhauskomponenten haben; wie geschätzt etwa 95% der Regionen in Deutschland. Positive Ausnahmen stellen z. B. die Regionen Hannover und Nürnberg dar. Es sind also Qualifizierungen der Handwerker und Planer notwendig.

Der erforderliche "Know-How-Transfer in die Region Braunschweig" soll durch die weitere Projektbearbeitung beschleunigt werden.

Für einen nicht rückzahlbaren Zuschuss ist eine erste Annahme in der Größenordnung pro vermiedene Tonne CO_2-Äquivalent von 40 € pro Jahr über die Restnutzungsdauer des sanierten Gebäudes von 30 Jahren die Ausgangsbasis.

Für in den nächsten Jahren angenommene 5000 m² zu sanierende Fläche ergeben sich mit einem Einsparpotential von 200 kWh/(m² a) Endenergie sowie spezifischen Emissionen von 247 g CO2/kWh Endenergie bei Verwendung von Erdgas rund 300.000 € verlorener Zuschuss bzw. bei abweichenden Sanierungsflächen: 60 €/m².

Wird die Energieversorgung mittel- bis langfristig vollständig auf regenerative Energien incl. Eigenstromerzeugung in einem Biogas-BHKW ersetzt, werden langfristig heute verbrauchte Endenergien von witterungsbereinigt 9650 MWh/a (heizwertbezogen) in Form von Erdgas (247 g CO_2/kWh) und max. 2300 MWh/a Strom (683 g CO_2/kWh) durch regenerative Energien ersetzt. Es ergibt sich ein jährliches CO_2-Minderungspotenzial von konservativ abgerundet 4000 t/a. Ein nicht rückzahlbarer Zuschuss für eine vollständige Abdeckung durch regenerative Energien läge dann bei 4,7 Mio. €, wobei dann jedoch keine Zuschüsse für die Gebäudesanierung angesetzt werden dürften.

Eine Aussage, in welcher Höhe CO_2 eingespart werden kann, kann jedoch erst nach Bearbeitung des Energiekonzepts (ca. Ende 2009) gemacht werden.

Teilprojekt:
Wissenstransfer an Kirche, Diakonie und andere Träger

Die Erkenntnisse sollen ähnlichen Organisationen als Beispielprojekt dienen. Hierbei geht es in erster Linie um die strategische Planung, nicht so sehr um die konkret gewählten Maßnahmen. Schwerpunkte des Wissenstransfers sind Leitfäden bzw. Projektdokumentationen zu den Schwerpunktthemen:

- Wie können Nutzerschulungen umgesetzt werden, welche personellen Voraussetzungen braucht man, welchen Zeithorizont muss man erwarten, wo kann Material beschafft werden, welches Niveau eignet sich für welche Zielgruppe?
- Wie kann eine Nutzung oder Umnutzung langfristig erfolgen, welche Randdaten sind zu berücksichtigen, welche Personen müssen an einen Tisch, welche Zeithorizonte sind realistisch, wo endet die Flexibilität bei einer "rollenden Planung"?
- Wie kann der Instandhaltungsbedarf von Gebäuden und Anlage systematisch festgestellt werden, welche Instandhaltungsmaßnahmen lassen sich kombinieren, welche Kosten sind relevant, welche Zeitplanung ist realistisch?
- Wie kann vorgegangen werden bei der Grunddatenrecherche zur Erstellung eines Gebäudemodernisierungskonzepts und eines Energieversorgungskonzepts für eine größere Liegenschaft, welcher Personalaufwand ergibt sich für die Vorplanung eines Konzeptes, wer sind die Entscheider, wie kann ein Konzept für mehrere Jahre oder Jahrzehnte innerhalb einer Liegenschaft kommuniziert werden, welche Rahmenbedingungen braucht man dafür?
- Welche Phasen einer Modernisierung brauchen welchen Umfang an Qualitätssicherung, welche Kosten sind zu erwarten und welche zu sparen, wie kann die Qualitätssicherung organisiert werden?
- Wie können Modernisierungen abgewickelt werden, was ist bei der Arbeit mit Behinderten zu beachten?

Teilprojekt:
Einbindung der Erkenntnisse in die Lehre

Eine Auswertung des Personaleinsatzes beim ersten Grundlagenprojekt "Energetische Bestandsaufnahme" liefert den Hinweis, dass die umfangreiche und nur interdisziplinär zu bewältigende Arbeit mehrere Personen binden wird. Studentische Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten mit einer oder mehreren kooperierenden Universitäten (Braunschweig, Hannover) und Fachhochschulen (Hildesheim, Hannover, Lüneburg und Oldenburg) sind hierbei als unverzichtbarer Bestandteil des Projektes vorgesehen.

Die Ergebnisse der einzelnen Projektschritte können auch direkt in die studentische Ausbildung, z.B. im Masterstudiengang "Energiesystemtechnik" der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel einfließen.

5 Dank und Anhang

Zum Abschluss des Berichtes soll eine Übersicht der Anhänge zu diesem Bericht gegeben werden und ein Dank ausgesprochen werden.

5.1 Dank

Antragsteller und Bearbeiter danken der Deutschen Bundesstiftung Umwelt für die engagierte Unterstützung bei der Projektbearbeitung.

5.2 Überblick über die Anlagen zu diesem Teilbericht

A Übersichtbericht

- Bericht als PDF

B Berechnungen, Bilder, Tabellen

- Gemarkungsplan
- Google Luftbilder
- Liegenschaftsfotos
- Übersichtsplan
- Übersichtsplan mit Markierung

C Liste der Bearbeiter

- Beteiligte Studenten
- Überblick über alle Teilprojekte