

Umsetzungsprojekt: Integrale Planung und Steuerung der nachhaltigen Modernisierung des Gebäudebestands und der Energieversorgung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode

Bericht

Bau- und Modernisierungsprojekte 2008 – 2013

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

Datenstand: 04.03.2014

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

Dr.-Ing. Kati Jagnow, Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Wolfenbüttel
Kathrin Garke M. Eng., Neuerkerode

Inhalt

1	Einleitung und Zusammenfassung	3
2	Modernisierung mit Anbau: Elm	4
3	Modernisierung mit Umbau: Wohnhaus I / Villa Luise	21
4	Modernisierung mit Umbau: Zentrallager / DGH.....	29
5	Teilmodernisierung: Wabehaus.....	35
6	Teilmodernisierung: Lindenplatz.....	47
7	Kleinere Bausanierungsprojekte	53
7.1	Fassadensanierung: Lebensmittelladen	53
7.2	Dachsanierung: Bethanien und Pfarrhaus.....	55
7.3	Dachausbau: Handwerkerhaus	57
8	Photovoltaik: Elm und Scheune	59
9	Solarthermie: Wabehaus und Lindenplatz	64
10	Pumpentausch	68
11	Kesselhaus	71
11.1	Hauptpumpen.....	71
11.2	Pumpenregelung zur erhöhten Biowärmenutzung.....	74
11.3	Kesselrücklauftemperaturenanhebung.....	80
11.4	Dampfkesselbetrieb	83
12	Kleinere Anlagensanierungsprojekte.....	87
12.1	Kondensatbehälter Dampfnetz.....	87
12.2	Zentral- und Einzelraumregelung Verwaltung	88
12.3	Warmwasserbereitung Kindergarten	92
12.4	Straßenbeleuchtung.....	94
13	Umnutzung und Abriss	96
13.1	Umnutzung: Dorfkrug → Freizeittreff	96
13.2	Umnutzung: Werkstattladen → Friseur	97
13.3	Umnutzung: Saron Keller → Zentrallager	99
13.4	Umnutzung: Emmaus Keller → Büchermarkt	101
13.5	Umnutzung: Schule.....	103
13.6	Abriss: Kiosk.....	104
14	Geplante Maßnahmen	107
14.1	geplanter Abriss: Öltanks.....	107
14.2	geplante Dezentralisierung: Heizzentralen jenseits der L625	109
14.3	geplante Modernisierung, Dezentralisierung und Verkauf: Kaiserwald	113
14.4	geplanter Abriss/Neubau: Werkstätten Gänsewiese	116
14.5	geplante Umnutzung: Bücherhalle → Handwerkerlager	119
14.6	Änderung der Wäscherei	120
15	Brandschutz	125
16	Anhang	127
16.1	Quellen	127

1 Einleitung und Zusammenfassung

Der vorliegende Übersichtsbericht dokumentiert Bauprojekte, welche in Neuerkerode im Zeitraum zwischen 2008 und 2013 erfolgt sind.

Die Darstellung betrifft Vollmodernisierungen, Teilmodernisierungen, Umbauten, Umnutzungen und Abrisse von Gebäuden sowie Projekte, welche die Anlagentechnik in der Liegenschaft betreffen.

Sofern verfügbar werden folgende Aspekte aufgegriffen:

- kurze Fotodokumentation, sofern möglich mit Vorher-Nachher-Fotos
- Standortbeschreibung
- bei Gebäudeänderungen Angabe der Nutzfläche in m²
- Nutzung alt neu
- Maßnahmenbeschreibung
- Umsetzungszeitraum
- Gesamtkosten
- Kostenkennwerte nach KG
- Kostenkennwerte energetisch
- Wärme/Strom/Wasserverbrauch vorher und nachher
- Positive Erfahrungen aus diesem Projekt
- Negative Erfahrungen aus diesem Projekt

Der Bericht versucht die Projekte stichwortartig und in einer jeweils möglichst einheitlichen Art der Darstellung vorzustellen. Zur Vertiefung wird ggf. auf detaillierte Berichte zum Thema verwiesen.

2 Modernisierung mit Anbau: Elm

Maßnahmenbeschreibung und Umsetzungszeitraum

Das Wohnheim Elm I und II der Evangelischen Stiftung Neuerkerode wurde 1971 errichtet. Das ursprüngliche Gebäude gliedert sich in zwei annähernd spiegelgleiche Teile, die als Doppelwinkel aneinandergelagert sind. Das eingeschossige Gebäude hat in Elm I einen Teilkeller. Dort befinden sich die Übergabestation für die Wärmeversorgung und der Speicher der Warmwasserversorgung. Das gesamte Gebäude ist mit einem Satteldach überdeckt. Das Gebäude hatte in den ersten 35 Jahren keine wesentlichen Veränderungen erfahren.

Die Modernisierung und ein Anbau erfolgten zwischen Februar 2008 und Dezember 2008. Ziel war eine Modernisierung mit Passivhauskomponenten.

Die Windfangsituation der Eingänge wurde behindertengerecht umgestaltet und eingeschossig aus dem Baukörper herausgezogen; die vorgelagerte Wegesituation durch rollstuhlge-rechte Rampen verbessert. Der Teilkeller ist durch einen Kleingüteraufzug erschlossen.

Die Außenwände wurden gedämmt und neue Fenster bzw. Fenstertüren eingesetzt. Es sind außenliegende verschiebbare Verschattungselemente vorgesetzt (nicht nach Norden).

Die Räumlichkeiten im Dach werden für die Rohrführung der Lüftung, Heizung und Trinkwasserleitungen teilweise genutzt. Im DG sind zwei Lüftungsgeräte aufgestellt. Die oberste Geschossdecke wurde gedämmt. Der Dachboden wird bis auf eine kleine Fläche, die als Kofferboden dient, nicht mehr als Abstellfläche genutzt (Brandschutz, Statik).

Es sind Apartments südlich an das Gebäude angebaut worden. Im Gebäudeinneren wurden Zimmergrößen geändert und Sanitärräume verlegt bzw. umgebaut. Insgesamt ist die Situation der sanitären Ausstattung verbessert worden.

Die prinzipielle Versorgungsform ist erhalten geblieben: mit Heizkörpern und Nahwärmeanschluss. Die Heizkreise sind mit einer witterungsgeführten Regelung ausgestattet. Die einzelnen Räume weisen eine Einzelraumregelung mit Fensterkontakten auf. Neu ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

Ebenfalls wurde in allen gemeinschaftlich genutzten Räumen sowie den Fluren die Beleuchtung geändert. Die erreichte Beleuchtungsstärke ist höher, die Beleuchtungstechnik effizienter.

Auf dem Dach wurde eine Photovoltaikanlage installiert, siehe Kapitel 8.

Fotos







Bild 1 Vollmodernisierung mit Anbau des Gebäudes Elm

Standort

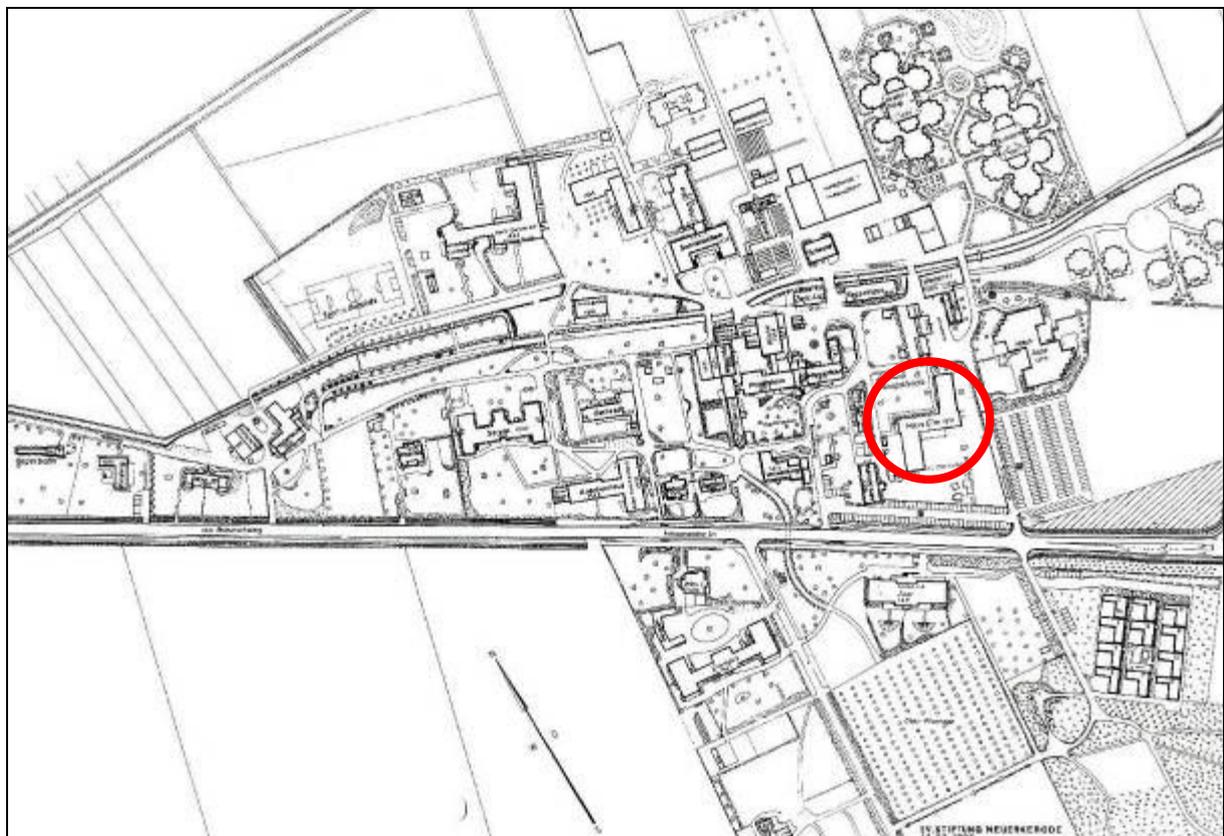


Bild 2 Standort Modernisierung und Anbau Elm

Nutzung und Fläche

Das Gebäude wurde und wird als Pflegeheim für Personen mit schweren körperlichen und/oder geistigen Behinderungen genutzt. Die Zahl betreuter Personen (in zwei Gruppen) stieg durch den Anbau und die Umgruppierung der Räume von 24 auf 29.

Die beheizte Fläche lag vor dem Anbau bei 963 m², nach der Umsetzung der Maßnahme bei 1181m² (jeweils beheizte Nettogrundfläche). Die nach Anbau vorhandene Bruttogrundfläche beträgt 1738 m².

Einzelbetrachtung von baulichen Maßnahmen

Leitlinie für die Planung der verbesserten Gebäudehülle war für die Ostfalia das Modell "Passivhaus im Bestand" bzw. "Modernisierung mit Passivhauskomponenten". Es wurden vorab mehrere Varianten seitens der Ausführungsplaner gerechnet, eine hochwertige Sanierung (mit Vorgaben aus dem Energiekonzept des Grundlagenprojektes) und eine der EnEV 2007 entsprechende. Ein eindeutig gewünschter Zielwert kann daher nicht angegeben werden – jedoch ein Bereich.

Die tatsächlich umgesetzte Verbesserung der Hüllbauteile wird in Tabelle 1 beschrieben.

Bauteil	Anmerkungen
Außenwände	Die Dämmung der Außenwände wurde 2007/08 geplant mit 16 ... 20 cm EPS der Wärmeleitgruppe 035. Die Ausführung ist mit dem besseren Wert, d.h. 20 cm erfolgt. Die U-Werte der unterschiedlichen Bestandswände haben sich von ca. 1,3 ... 1,4 W/(m ² K) auf ca. 0,15 W/(m ² K) verbessert.
Fenster und Fenstertüren	Die Fenster wurde 2007/08 geplant alternativ als Dreischeibenfenster mit einem U-Wert von 0,8 W/(m ² K) (g-Wert 0,5) bzw. einem U-Wert von 1,3 W/(m ² K) (g-Wert 0,56). Ausgeführt wurden Dreischeibenfenster mit U-Werten zwischen 0,88 und 0,92 W/(m ² K). Der angenommene g-Wert liegt weiterhin bei 0,5. Die alten Fenster hatten U-Werte von ca. 3,5 W/(m ² K) (g = 0,76).
Außen- und Innentüren zum unbeheizten Bereich	Alle Außen- und Innentüren wurden in der Planung mit einem U-Wert von 0,77 W/(m ² K) bzw. alternativ mit 2,0 W/(m ² K) angenommen. Installiert wurden Außentüren mit U = 1,54 ... 1,84 W/(m ² K) und Innentüren zum unbeheizten Bereich mit einem U-Wert von ca. 1,5 W/(m ² K). Die Türen des Bestandes hatten U-Werte von 2,2 ... 3,5 W/(m ² K).
Oberste Geschossdecke und Dachschräge	Die Dämmung der Geschossdecken und Dachschrägen über den Aufenthaltsräumen wurde 2007/08 geplant mit 24 cm Dämmung mit einer EPS-Hartschaumplatte der Wärmeleitgruppe 035 sowie oberseitiger Holzplatte. Die Ausführung erfolgte mit lose verlegter Mineralwolle gleicher Qualität und oberseitigen Laufbohlen bzw. Holzplatten in den begehbaren Bereichen. Der U-Wert hat sich von ca. 1,5 W/(m ² K) auf 0,13 W/(m ² K) verbessert.
Kellerdecke	Als Dämmung der Kellerdecke sind im Nachweis alternativ 11 cm bzw. 16 cm der WLG 035 von unten vorgesehen. Die anvisierten U-Werte aus der Planungsphase lagen bei 0,18 ... 0,24 W/(m ² K). Installiert wurden schließlich – wie auf der Bodenplatte auch – 6 cm Hartschaum der WLG 025 auf der Betondecke (unter dem neuen Estrich). Der U-Wert verbesserte sich von 1,26 W/(m ² K) auf 0,37 W/(m ² K).
Bodenplatte	Die Bodenplatte hat im Nachweis eine 6 cm Dämmung mit WLG 025 bzw. alternativ 16 cm mit WLG 028 erhalten. Die anvisierten U-Werte aus der Planungsphase lagen somit bei 0,15 ... 0,31 W/(m ² K). Bei der Ausführung wurde angegeben, dass WLG 035 zum Einsatz kam. Es ergibt sich damit eine Verbesserung von 1,61 W/(m ² K) auf 0,38 W/(m ² K).
Innenwände zum Dach und Keller	Die Dämmung wurde 2007/08 geplant mit 12 cm EPS der WLG 035 (U = 0,24 W/(m ² K) bzw. alternativ keine Dämmung. Ausgeführt wurde eine Schichtdicke von 8 cm der WLG 035. Der U-Wert verbesserte sich von ca. 1,5 W/(m ² K) auf 0,34 W/(m ² K).

Tabelle 1 Bauliche Maßnahmen Elm

Als Fazit ist festzuhalten, dass die Güte der Gebäudehülle insgesamt sehr gut ist. Incl. Wärmebrückenzuschlag und Temperaturkorrekturfaktoren ergibt sich ein Wert von $H_T' = 0,3$ W/(m²K). Der geplante Zustand war etwa 10 % besser.

Die Außenwände und der obere Gebäudeabschluss wurden in einer dem Passivhaus entsprechenden Qualität ausgeführt. Hinsichtlich der Fenster wurden ebenfalls sehr gute Qualitäten gewählt. Die Außentüren mit mechanischem Antrieb konnten – nutzungsbedingt – nicht den anvisierten Zustand erreichen.

Beim unteren Gebäudeabschluss incl. der Wände und Türen zum unbeheizten Bereich wurden deutliche Abstriche bei der Umsetzung gemacht. Die Ziel-U-Werte aus dem Grundlagenprojekt wurden deutlich nicht erreicht (ca. 2 x so schlecht). Dies ist kritisch anzumerken, da die Änderung dieser Flächen sehr hohe Kosten verursachten, die sich nur mit sehr gutem Dämmniveau (späterem geringen Verbrauch) refinanzieren lassen würden. Eine Empfehlung für das umgesetzte Dämmniveau wurde so nicht und wird auch künftig nicht ausgesprochen.

Einzelbetrachtung von anlagentechnischen Maßnahmen

Als Heizsystem kommt eine konventionelle Pumpenwarmwasserheizung mit indirektem Anschluss an die Nahwärme zum Einsatz. Die Trinkwarmwasserbereitung erfolgt im kombinierten Speicher/Durchfluss-System mit Zirkulation. Es ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorhanden. Nachfolgende Ausführungen in Tabelle 2 gleichen die geplanten Zustände (Projektideen Grundlagenprojekt, EnEV-Nachweis, TGA-Planung) mit denen der realen Ausführung ab.

Anlagenteil	Anmerkungen
Luftwechsel der mechanischen Lüftung	Die mechanische Lüftung wurde mit einem 0,4-fachen Luftwechsel in den Nachweisen und Energiebilanzen der Energiekonzepterstellung berücksichtigt und auch so für den Dauerbetrieb ausgelegt. Die Umsetzung erfolgte entsprechend. In der Regelung ist hinterlegt und auslesbar, dass eine der beiden Anlagen auf 50 %, die andere auf 80 % ihres Nennvolumenstroms (von je 1200 m ³ /h) betrieben wird. Bei einem zu belüftenden Volumen von etwa 3500 m ³ ergibt sich ein Luftwechsel von 0,37 h ⁻¹ .
Wärmerückgewinnungsgrad der mechanischen Lüftung	Der in der Planung angenommene Wärmerückgewinnungsgrad beträgt 85 %, die reale Anlage erreicht per Angaben des Herstellers 84 %. Es ist bei der Lüftungsanlage kein Bypass im Zentralgerät oder eine entsprechende Regelfunktion in der Leittechnik zu erkennen. Das bedeutet, dass die Wärmerückgewinnung immer in Betrieb ist. Dies ist im Sommer kritisch, weil so keine sinnvolle Nachtauskühlung erreicht werden kann.
Heizungs- und Trinkwarmwassernetz	Die Heizkörper, Ventile, das Rohrnetz und dessen Dämmung sind wie geplant installiert worden. Gleiches gilt für die Trinkwarmwasserleitungen. Eine Zusammenstellung der Leitungslängen gibt die Energiebilanzierung (separater Anhang). Es sind ca. 670 m Heizungsrohrnetz und 420 m Trinkwarmwassernetz (incl. Zirkulation) für 1181 m ² beheizte Fläche installiert, d.h. ca. 0,9 m/m ² .
Heizkurve	Die energetische Bewertung des Gebäudes im Grundlagenprojekt sieht eine Heiznetztemperatur für den optimierten Zustand von 55/45°C vor. Im EnEV-Nachweis des Projektes ist die Heizung mit Netztemperaturen von 90/70°C berücksichtigt – vermutlich in Unkenntnis der erst später erfolgenden TGA-Planung. Diese setzt die Auslegungstemperatur der Heizflächen auf 65/50°C fest. An der Regelung kann für den tatsächlichen Betrieb eine eingestellte Heizkurve abgelesen werden. Sie ist tagsüber um 10 K, nachts (22 – 6 Uhr) um ca. 5 K höher eingestellt als geplant. Es wird von 70/50°C ausgegangen. Der Bestand hatte Netztemperaturen von etwa 85/75°C.
Heizgrenze	Die Heizgrenze ist einprogrammiert mit einer Temperatur von 22°C (Ausschalttemperatur) bzw. 19°C (Wiedereinschaltung). Das bedeutet eine effektive Abschaltphase von ca. 1 Monat. Aufgrund des sehr guten Baustandards wurde bei der Erstellung des Energiekonzeptes von der Heizgrenze 12°C ausgegangen. Für die reale Umsetzung und den Betrieb kann bilanziell eher von 15°C ausgegangen werden.
Trinkwarmwasserregelung	Die Trinkwarmwassersolltemperatur (Solltemperatur der Speicherladung) beträgt 70°C. Einmal täglich für 1 Stunde (22 – 23 Uhr) ist eine Legionellenschaltung programmiert.
Raumregelung und Fensterkontakte	An den Heizkörpern sind Magnetventile, die den Heizwasserdurchfluss stoppen, sobald ein Fenster geöffnet ist. Die Einsicht in die Regelung zeigt, dass dies wie geplant funktioniert. Die eingestellten Sollwerte der Räume können per Gebäudeleittechnik ausgelesen werden. Es gibt einen Tagwert (6 – 22 Uhr) und einen Nachtwert (22 – 6 Uhr). Die Einzelwerte liegen bei 20°C ... 26 °C (Tagwert, Mittel ca. 23°C) und 18 ... 24 °C (Nachtwert, Mittel ca. 19°C).

Ventilatorstromaufwand	Der mittlere Ventilatorstromaufwand wurde in der Phase der Energiekonzepterstellung des Grundlagenprojektes mit 4 x 40 W sehr optimistisch angenommen (ca. 1/3 unter durchschnittlicher Wohnungslüftung). Die vermutete Laufzeit war die Länge der Heizperiode, d.h. ca. 6100 h/a. Im EnEV-Nachweis wurden pauschal (ohne Kenntnis der tatsächlichen TGA-Planung) 4 x ca. 200 W und eine Laufzeit von knapp 4500 h/a angesetzt. Die reale Anlage hat 4 Ventilatoren, die beide im Teillastbetrieb laufen. Die Maximalleistung der Ventilatoren liegt bei 4 x 370 W. Aufgrund des Teillastbetriebes von 60 % bzw. 80 % wird eine mittlere Leistung im Betrieb von 4 x 120 W angenommen. Die Laufzeit der Ventilatoren beträgt 8760 h/a.
Zirkulationspumpe	Die Zirkulationspumpe ist – wie vor der Modernisierung – auf Dauerbetrieb eingestellt. Die Bestandspumpe hatte 111 W, die neue Pumpe 46 W. In der Phase der Energiekonzepterstellung des Grundlagenprojektes wurde von 20 W ausgegangen.
Heizungspumpe	Die beiden Heizungspumpen haben einen Betriebsstundenzähler. In Relation zur Lüftungsanlage kann abgeschätzt werden, dass sie 10 Monate in Betrieb sind. Sie werden auch nachts betrieben. Die alte Doppelpumpe (Redundanz) lief unregelmäßig mit ca. 158 W (erste Stufe) bzw. 310 W (als Doppelpumpe). Die tatsächliche Betriebsleistung der neuen Pumpen ist unbekannt. Beide sind hocheffizient und regelbar zwischen 9 und 85 W. Es wird von 34 W je Pumpe (1/3 Leistung) ausgegangen.
Speicherladepumpe	Die Speicherladepumpe hatte im Bestand eine Leistung von 145 – 365 W und lief auf maximaler Stufe. Die neue Pumpe ist dreistufig 375 – 470 – 610 W. Sie läuft auf mittlerer Stufe. Der Betriebsstundenzähler ergibt praktisch Dauerbetrieb (Laufzeit ähnlich lang wie bei der Lüftung), was auf die Zirkulationslast zurückzuführen ist.

Tabelle 2 Anlagentechnische Maßnahmen Elm

Die Umsetzung des Netzes und der Speicher sind wie geplant erfolgt. Die Netze sind hydraulisch abgeglichen. Die Dämmung der Leitungen ist als sehr gut einzustufen, vor allem weil große Teile der waagerechten Verteilebene in der Dämmung der obersten Geschossdecke liegen.

Hinsichtlich der Lüftungsanlage ist festzustellen, dass sie keinen Sommerbypass der Wärmerückgewinnung hat, ganzjährig durchläuft, aber ansonsten die geplante Effizienz erreicht. Wegen des fehlenden Bypasses ist die Nachtkühlung im Sommer nicht sinnvoll umsetzbar.

Schwachpunkt der Heizung ist die zu hoch eingestellte Heizkurve sowie die sehr hoch eingestellte Heizgrenze, so dass 11 Monate Wärme vorgehalten wird. Hinsichtlich der Trinkwarmwasserbereitung fällt der Dauerbetrieb des Ladesystems auf (Hilfsstromaufwand).

Die Diskussion, ob Heizkörper und eine kontrollierte Wohnungslüftung gleichzeitig in einem Projekt sinnvoll zu betreiben ist, soll hier nicht geführt werden. Festzuhalten bleibt, dass es – auch in Elm – zu einem regelungstechnisch schwierigen Betrieb der Anlage kommt. Nutzer tendieren i. A. zum Verschwenden von Energie durch gleichzeitiges Nutzen der Heizkörper, Lüftungsanlage und Fensteröffnen (in Elm wird per Fensterkontakt die Heizung und Fensteröffnung gegeneinander verriegelt). Das spricht für reine Luftheizung oder reine Heizkörpersysteme.

Einzelbetrachtung zum Nutzerverhalten

Das Nutzerverhalten ist – vor allem in Hinblick auf die Innentemperatur – sehr viel intensiver als vorher vermutet. Dies führt zu erhöhten Verbrauchswerten. Nachfolgend dokumentierte Werte wurden im Bestand, der Planungsphase und als typischer Realzustand angenommen.

Im Bestand wurde von 19°C als repräsentativer Mittelwert für die Innentemperatur ausgegangen. Anhand dieses Wertes ließ sich der Verbrauch vor der Modernisierung erklären. Für den modernisierten Zustand wurde diese Größe rechnerisch auf 20,2°C gesetzt (21°C Sollwert in den Bewohnerzimmern tagsüber). Da das Gebäude besser gedämmt ist, ergibt sich keine starke Auskühlung der niedrig beheizten Flächen bzw. der Räume in der Nacht. Auf Basis dieses Wertes wurde eine Einsparung prognostiziert. Der reale Zustand zeigt Temperaturen, die weit höher liegen. Eine zentral gemessene Ablufttemperatur kann an der Regelung eingesehen werden. Sie wird aber nicht aufgezeichnet. Eine punktuelle Kontrolle in der Heizperiode ergab tagsüber 23°C. Das deckt sich mit den mittleren Sollwerten der Bewohnerzimmer. Es wird für die Energiebilanzierung davon ausgegangen, dass die rechnerische Innentemperatur bei 22,0°C liegt (23°C Sollwert in den Bewohnerzimmern tagsüber).

Der mittlere Gebäudeluftwechsel des Bestandes wurde mit 0,6 h⁻¹ angenommen. Insbesondere die großen Innenflächen ohne Fenster führen zu dem verhältnismäßig geringen Annahmewert. In der Planung der Modernisierung wurde von insgesamt 0,7 h⁻¹ (davon 0,4 h⁻¹) für die Lüftungsanlage ausgegangen. Dieser Wert wird in etwa auch für den Realzustand vermutet. Er liegt leicht höher als im Bestand. Dafür wird eine im Mittel etwas bessere Luftqualität angenommen.

Im Bestand und in der Planungsphase wurden als interne Wärmeleistung (Personenabwärme und Nutzung elektrischen Stroms) mit 3,5 W/m² Dauerleistung angenommen. Es handelt sich hierbei um einen Standardwert für Pflegeheime. Die Auswertung des Realzustandes erlaubt eine genauere Abschätzung, u. a. unter Auswertung des Stromverbrauchs. Es wird davon ausgegangen, dass knapp 30 Personen anwesend sind und ca. 80 % des Stromverbrauchs des Gebäudes als Wärmeeintrag im beheizten Bereich anfallen. Die Dauerleistung liegt dann bei 6,4 W/m².

Energiekennwerte

Hinsichtlich der Wärmekennwerte und der Wärmekosten hat sich die Modernisierung des Gebäudes deutlich bemerkbar gemacht. Während das Gebäude 2008 noch ca. 50 % über dem Durchschnittskennwert der Liegenschaft lag, ist der Wärmeverbrauch 2012 etwa 30 % geringer als der Durchschnitt. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Kosten, wobei das Bild gut die Preisentwicklung widerspiegelt – die 2010 geringeren Preise aufgrund des Neuabschlusses von Verträgen und den Anstieg seitdem.

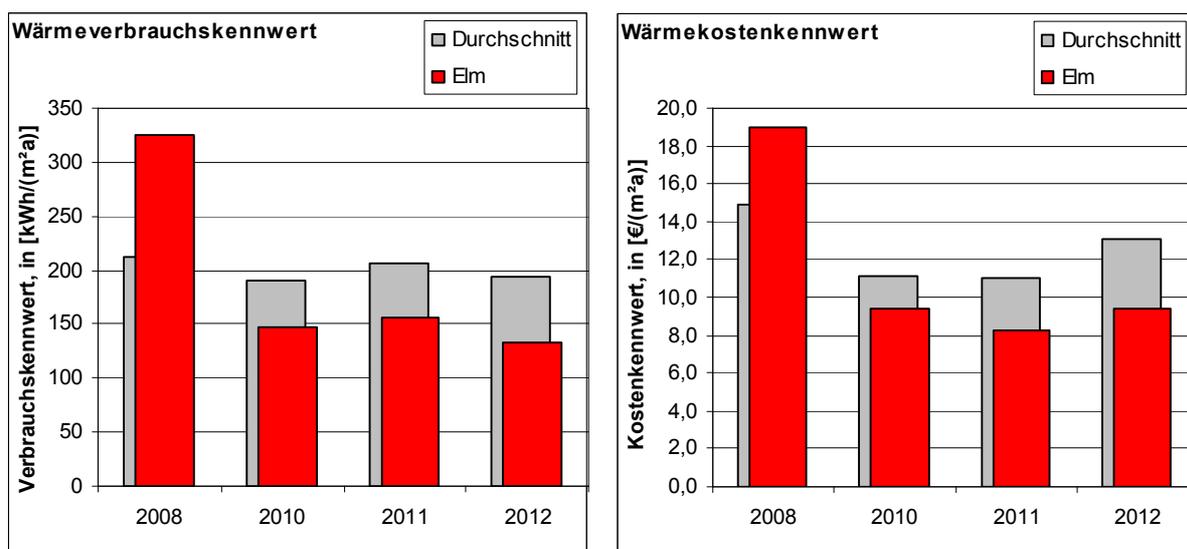


Bild 3 Wärmekennwert und Wärmekostenkennwert

Der Energiekennwert für Wärme hat sich aufgrund des gleichzeitigen Flächenzuwachses mehr als halbiert (- 55 %). Der absolute Verbrauch ist nur um 45 % gesunken.

	vor der Modernisierung 2007/2008	nach der Modernisierung 2010 – 2012	Veränderung
beheizte Fläche, in m ²	962,9	1181,0	Zuwachs 23 %
kWh/a	312.700	171.200	Einsparung 45 %
kWh/(m ² a)	325	145	Einsparung 55 %

Tabelle 3 Kennwerte Wärme

Hinsichtlich der Stromkennwerte und der Stromkosten hat sich die Modernisierung des Gebäudes nicht oder leicht negativ bemerkbar gemacht. Während das Gebäude 2008 noch ca. 22 % über dem Durchschnittskennwert der Liegenschaft lag, ist der Stromverbrauch 2012 etwa 30 % höher als der Durchschnitt. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Kosten, wobei das Bild gut die Preisentwicklung insgesamt widerspiegelt.

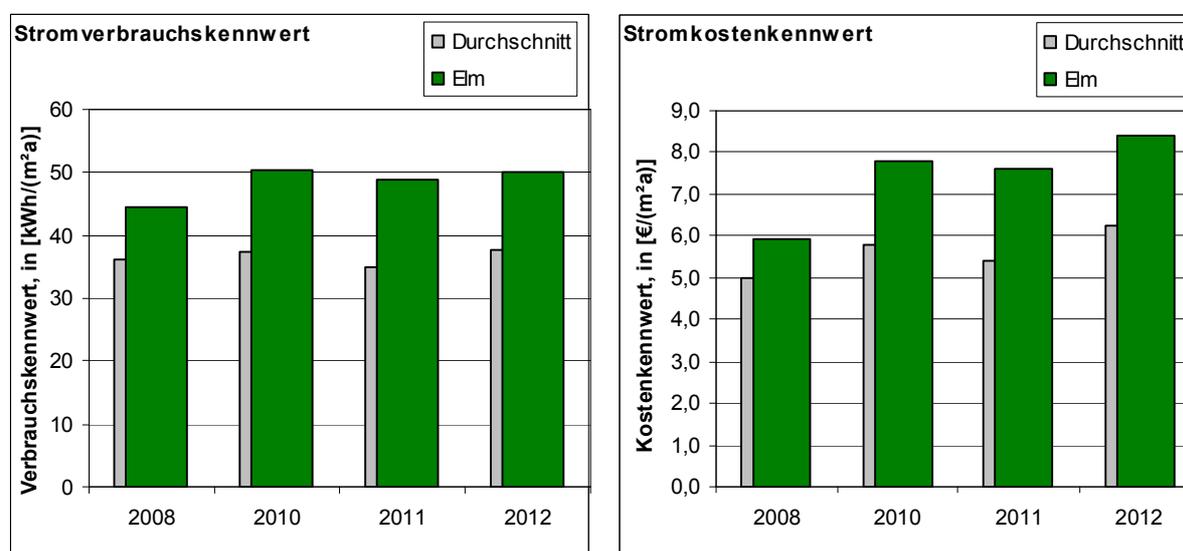


Bild 4 Stromkennwert und Stromkostenkennwert

Als Absolutwert ist der Zuwachs deutlich mit 37 % zu verzeichnen. Der flächen- oder personenbezogene Energiekennwert für Strom hat sich leicht um etwa 14 % erhöht.

	vor der Modernisierung 2007/2008	nach der Modernisierung 2010 – 2012	Veränderung
beheizte Fläche, in m ²	962,9	1181,0	Zuwachs 23 %
Personen	24	29	Zuwachs 21 %
kWh/a	42.800	58.700	Mehrverbrauch 37 %
kWh/(m ² a)	44	50	Mehrverbrauch 14 %
kWh/(Person a)	1780	2020	Mehrverbrauch 13 %

Tabelle 4 Kennwerte Strom

Hinsichtlich der Wasserkennwerte und der Wasserkosten hat sich die Modernisierung des Gebäudes kaum bemerkbar gemacht – es ist zu vermuten, dass das Nutzerverhalten sich insbesondere in den letzten beiden Jahren positiv ergibt. Das Gebäude lag 2008 noch ca. 24 % über dem Durchschnittskennwert der Liegenschaft. Der Wasserverbrauch sinkt, bleibt aber auch 2012 deutlich höher als der Durchschnitt.

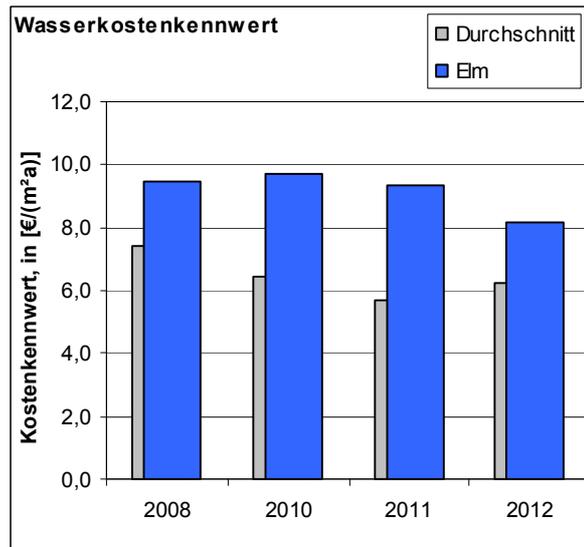
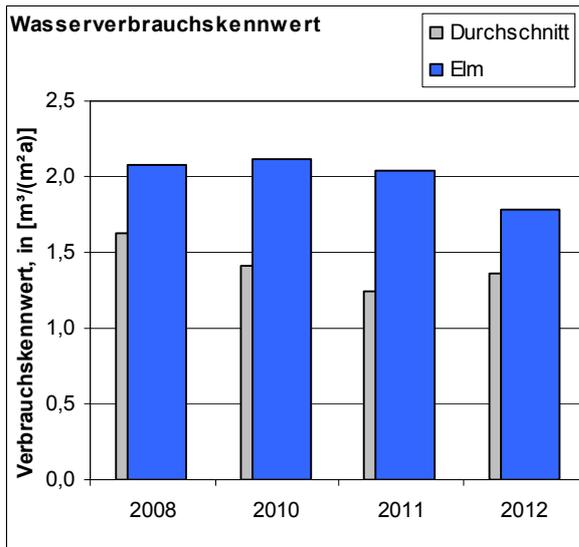


Bild 5 Wasserkennwert und Wasserkostenkennwert

Der personenbezogene Wasserverbrauch ist mit der Modernisierung leicht gesunken, was als ein sehr positiver Nebeneffekt der Modernisierung zu werten ist.

	vor der Modernisierung 2007/2008	nach der Modernisierung 2010 – 2012	Veränderung
Personen	24	29	Zuwachs 21 %
m³/a	2.050	2.350	Zuwachs 15 %
l/(Person d)	234	222	Einsparung 5 %

Tabelle 5 Kennwerte Wasser

Bild 6 zeigt die Medienkosten des Gebäudes Elm im Verlauf der Zeit und im Vergleich zum mittleren Kennwert aller Gebäude. Basis sind die jeweiligen witterungskorrigierten Verbräuche und die Preise des jeweiligen Jahres. Elm lag 2008 ca. 28 % über dem Liegenschaftsdurchschnitt und liegt 2012 ca. 12 % darunter. Ebenfalls gut erkennbar ist die allgemeine Verbrauchs- und Preisschwankung am Durchschnittskennwert der Liegenschaft.

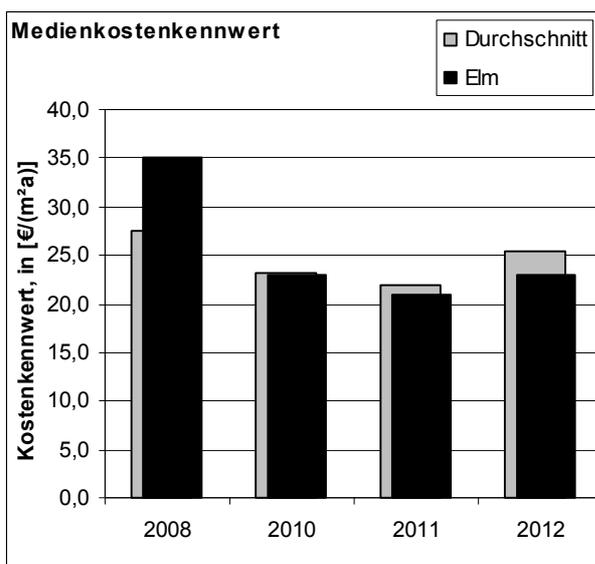


Bild 6 Medienkostenkennwert

Energieanalysen

Für das Gebäude Elm wurden EAVs (Energieanalysen der Verbrauchsdaten) erstellt und ausgewertet, siehe Bild 7 und Bild 8.

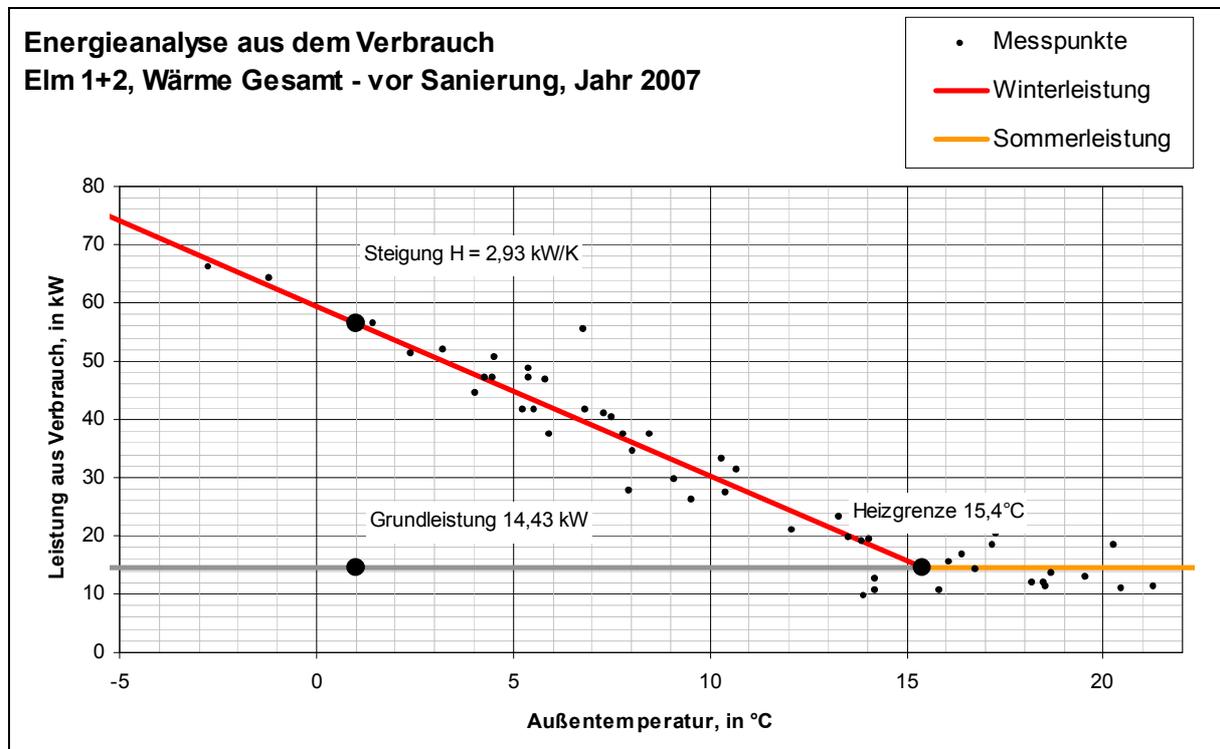


Bild 7 EAV vor der Modernisierung

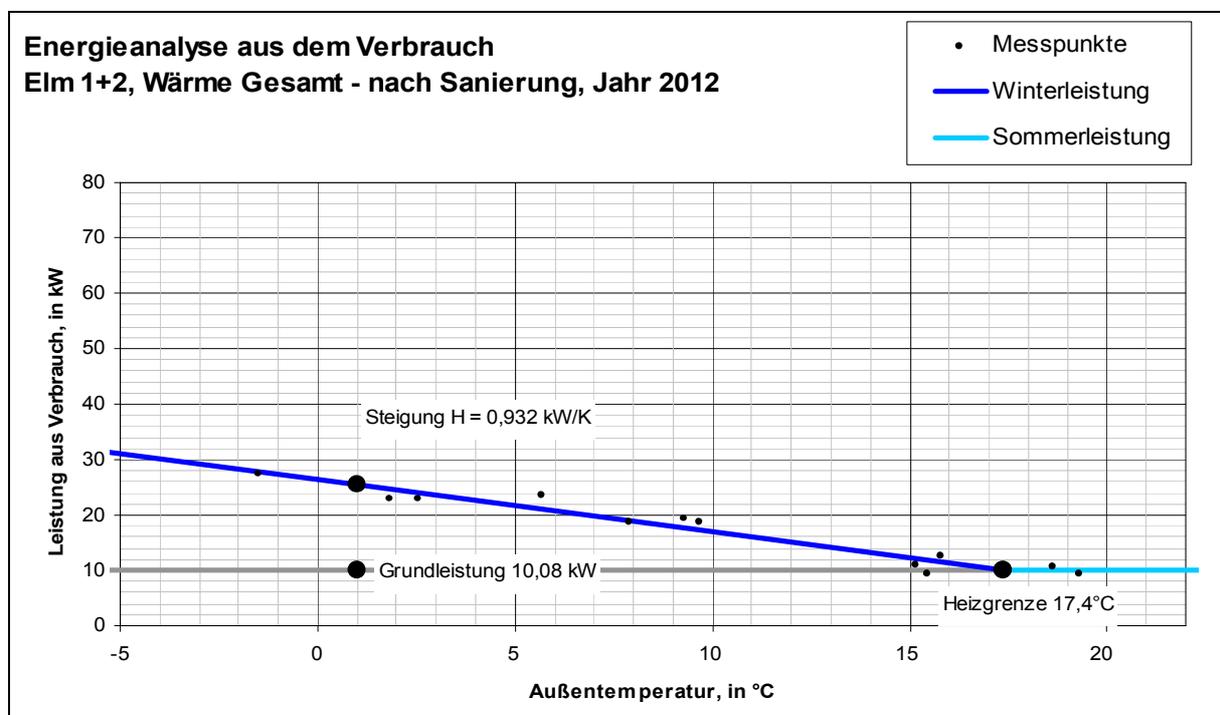


Bild 8 EAV nach der Modernisierung

Die Grafiken zeigen deutlich den witterungsabhängigen und unabhängigen Anteil am Verbrauch, den Sockel für Warmwasserbereitung, die Heizgrenze und den Leistungszuwachs bei fallenden Außentemperaturen.

Der witterungsabhängige Anteil am Verbrauch beträgt vor Modernisierung etwa 77 %, der witterungsunabhängige 23 %. Danach liegen die Anteile bei 51% und 49%.

Die Steigung H liegt weit flacher nach der Modernisierung, was auf die verbesserte Hülle zurückzuführen ist. Auch der Sommerleistungsbedarf ist gesunken, was vor allem auf verminderte Sommerheizung zurückzuführen ist.

Investitionskosten

Das Gesamtprojekt weist Kosten von 2.160.215 € auf. Tabelle 6 zeigt die Kostenkennwerte nach Kostengruppen sowie eine Aufteilung auf Bestand und Anbau.

Kostengruppe	Absolut	Gesamt (NGF=1181 m ²)	Bestand (NGF=962,9 m ²)	Anbau (NGF=218,1 m ²)
-	€	€/m ² _{NGF}	€/m ² _{NGF}	€/m ² _{NGF}
300	1.209.782,36 €	1.024	1.102	682
400	444.212,86 €	376	392	307
500	74.576,78 €	63	63	63
600	12.994,53 €	13	13	-
700	418.648,22 €	354	375	262
Summe	2.160.214,75 €	1.830	1.945	1.314

Tabelle 6 Kosten und Kostenkennwerte Elm

Die Kosten des Bauvorhabens Elm entsprechen in weiten Teilen Literaturwerten – sofern man von zwei Punkten absieht:

- der Sonderausstattung, die die Nutzung als Behindertenpflegeheim mit sich bringt.
- die Kosten für Architekten, Planer, Projektsteuerer und externe Qualitätssicherung, welche in der Literatur nicht berücksichtigt werden.

Die unter b) genannten Positionen waren real vorhanden und haben die Kostenkennwerte jeweils um ca. 25 % (auf den sich ansonsten ergebenden Preis) erhöht.

Die Kostenuntersuchung gibt ebenfalls detailliert Aufschluss über die energetischen Kosten der Modernisierung. Demnach liegt der Kennwert bei:

- 747 €/m² für das gesamte Gebäude
- 773 €/m² für den Bestandteil

Spezielle Kostenkennwerte

Für das Gebäude Elm wurden im Rahmen der Nachverfolgung Kostenkennwerte für Bau- und Anlagenteile abgeleitet.

Element	Beschreibung	Kennwert
Fenster und Fenstertüren	Kunststofffenster mit Dreischeibenverglasung und passender Innenfensterbank (ohne Außenfensterbank), ohne Sonnenschutz, U-Werte 0,88 bis 0,92 W/(m ² K)	366 €/m ²
Außendämmung	Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit allen notwendigen Vor- und Nacharbeiten (Untergrundvorbereitung, Putz- und Anstricharbeiten, etc.), 20 cm WLG 035	96 €/m ² (oberhalb Erdreich) 141 €/m ² (Perimeterbereich)
Geschossdecke	begehbare (Mineralwolle, Bohlen, Trockenbauplatten) und nicht begehbare Dämmung (Mineralwolle), 24 cm WLG 035	22 €/m ² (nicht begehbar) 80 €/m ² (begehbar)
Lüftungsanlage	Zentralgerät mit 84 % WRG, Kanalnetz, Auslässe, Regelung für eine Fläche von 1181 m ²	76 € / m ² _{Wohnfläche}
Leitungsdämmung	Demontage und Erneuerung von Leitungsdämmung an Heizungs- und Trinkwarmwasserleitungen	6 €/lfdm
Fußboden	Abbruch, Einbringen von 60 mm WLG 035 Hartschaum, U-Werte ca. 0,38 W/(m ² K), Bodenbelag aufbringen	122 €/m ²

Tabelle 7 Einzelkostenkennwerte Elm

Die Werte in Tabelle 7 enthalten die Mehrwertsteuer und anteilig Planungs- und Projektsteuerungskosten.

Wirtschaftlichkeit

Für das Gebäude Elm wurde die Wirtschaftlichkeitsbewertung der Investition in acht Varianten durchgeführt: mit den gesamten Kapitalkosten sowie nur mit den energetischen Kapitalkosten, unter Annahme heutiger und künftiger Energie- und Wartungspreise. Gerechnet werden alle Kosten pro Quadratmeter beheizte Fläche mit einerseits den Gesamtinvestitionen und andererseits nur den energetischen Investitionen.

Eine Gesamtwirtschaftlichkeit mit Refinanzierung der Gesamtkosten aus den vermiedenen Energie- und Wartungs- sowie Unterhaltskosten für den Bestandteil des Gebäudes ist nicht gegeben.

Die Modernisierungs- und Umbaumaßnahme ist nur wirtschaftlich, wenn allein die energetisch bedingten Investitionskosten in Ansatz gebracht werden. Die Maßnahme ist nur bei steigenden Energiepreisen wirtschaftlich. Die Annahmen zur Preissteigerung aus dem Jahr 2008 (8 %/a für Wärme und Strom) führen zu einer Wirtschaftlichkeit, die Annahme aus dem Jahr 2012 (5 %/a für Wärme und 7 %/a für Strom) zu einer knappen Unwirtschaftlichkeit. Die Maßnahme ist wirtschaftlicher, wenn das Nutzerverhalten nicht zu einer Erhöhung des Verbrauchs führt, d.h. mit angepasstem Verhalten ("optimiert").

Zu welchen Kosten der Abriss und Neubau im Vergleich zur erfolgten Modernisierung geführt hätte, konnte und wurde nicht geklärt; gleiches gilt für die dann erreichbaren Energiemengen und -kosten.

Projekthistorie

Die Modernisierungsmaßnahmen fielen weitgehend in die Phase des DBU-Grundlagenprojektes. Das Monitoring der Ergebnisse war Aufgabe des DBU-Umsetzungsprojektes.

Nach der Inbetriebnahme des Gebäudes ergab sich gegen Mitte des Jahres 2009 ein erster Gesprächsbedarf bezüglich der Betriebserfahrungen mit dem Gebäude. Dazu wurden Planer, die Neuerkeröder Handwerker, Mitarbeiter der Bauabteilung und der Ostfalia sowie die Wohngruppenleiterin zusammen gebracht. Die Erkenntnisse führten zu einer ersten Betriebsoptimierung des Gebäudes.

Eine weitere Gesprächsrunde ergab sich Anfang 2012. Aufhänger war der von 2009 zu 2010 stark gestiegene Verbrauch des Gebäudes. Insbesondere das Pflegepersonal wurde nach möglichen Ursachen befragt. Die Gelegenheit wurde genutzt, um eine erneute Rückmeldung zu Betriebsproblemen aus Sicht der Nutzer zu erhalten.

Nach Fertigstellung des Hauses Elm ließen sich manche Bauausführungen nicht mit der Praxis vereinbaren oder wirkten als erschwerender Umstand im Arbeitsalltag. Nicht immer gelang es, den baulichen Zielkonflikt zwischen den Effizienzvorgaben eines Passivhauses mit den besonderen Bedürfnissen der Menschen im Haus Elm zu vereinbaren. Zu nennen sind z.B.:

- Die hohen Türschwellen am Gebäudeeingang und an Terrassentüren (nicht barrierefrei),
- Türklinken an Notausgangstüren (werden bedient und Alarm ausgelöst),
- Schleusenfunktion im Eingangsbereich (Bedienung zu komplex für manche Bewohner)

Positives und Negatives

Die Umsetzung des Projektes Elm war von Problemen begleitet, da es sich um das erste Bestandsbauprojekt dieser Art für die Evangelische Stiftung handelte und zudem in eine Phase der Restrukturierung der Bauabteilung fiel. Sowohl externe Planer, Projektsteuerer als auch Qualitätssicherer waren eingeschaltet. Dennoch wurden deutliche Energieeinsparungen sowie Qualitätsverbesserungen erreicht, aber auch Erfahrungen für künftige Projekte gesammelt.

Der Energiekennwert für Wärme hat sich mehr als halbiert (- 55 %). Der absolute Verbrauch ist aufgrund des gleichzeitigen Flächenzuwachses nur um 45 % gesunken. Die erwünschte absolute Einsparung von 60 % ist nicht eingetreten. Dies hat 3 Gründe:

1. Zum einen fiel während der Planungsphase die Einschätzung des Bestandes deutlich schlechter aus als im Nachgang real feststellbar (400 MWh/a witterungskorrigierter Verbrauch). Nach korrekter Erfassung der Verbrauchsdaten über ein Jahr ergaben sich geringere Energiemengen als in der Planungsphase hochgerechnet (313 MWh/a witterungskorrigierter Verbrauch).
2. Zum anderen ist das Nutzerverhalten (insbesondere die Innentemperatur) des Gebäudes nach der Modernisierung sehr viel intensiver als im Bestand und als in der Planungsphase prognostiziert.
3. Außerdem entspricht die umgesetzte Maßnahme – im Bereich des unteren Gebäudeabschlusses – nicht der im Grundlagenprojekt vorgeschlagenen Lösung.

Für künftige Projekte dieser Art ist demnach abzuleiten, dass

- eine korrekte Bestandserfassung incl. Messwerten für ein Jahr als Planungsgrundlage vorliegen sollte, um Einsparungen bewerten zu können,
- entweder von einer (maßvollen) Nutzungsintensivierung ausgegangen werden muss und sich demnach abgeminderte Erwartungen an Einsparungen ergeben bzw. dass alternativ Anstrengungen zur Nutzerschulung unerlässlich sind,
- auf die Einhaltung der Planungsvorgaben besonders geachtet werden muss.

Die höhere technische Ausstattung mit Regelung, Beleuchtung und der Lüftungswärmerückgewinnungsanlage erhöhte den Stromverbrauch. Es sollten künftig durch Nutzungsänderungen und durch Rücknahme installierter bzw. effektiv benutzter Leistungen (vor allem bei der Beleuchtung) Einsparungen erreicht werden.

Hinsichtlich der Investitionskosten ist festzustellen, dass mit 1830 €/m²_{NGF} (1244 €/m²_{BGF}) ein vergleichsweise hoher Kostenkennwert festzustellen ist. Ersatzneubauten müssen künftig auf jeden Fall geprüft werden.

Der energetische Anteil an den Kosten liegt bei nur knapp 41 %. Er fiel geringer aus als vorher vermutet. Das bedeutet, dass in Verbindung mit Maßnahmen zur grundhaften inneren Sanierung von Gebäuden Energieeinsparmaßnahmen immer auch im Fokus stehen sollten.

Das Projekt Elm wurde 2010 zum Anlass genommen, um über Kosten externer Planung und Projektsteuerung zu diskutieren. Die Kostengruppe 600 trug mit ca. 19 % zu den Gesamtkosten bei.

Mit dem Ziel der teilweisen oder vollständigen Vermeidung von Planungs- und Projektsteuerungskosten bei künftigen Bauprojekten wurde ab 2011 die Bauabteilung personell ausgebaut. Für verbleibende Vertragsabschlüsse mit externen Beteiligten soll künftig versucht werden, die Honorierung von den anrechenbaren Kosten zu entkoppeln. Dies bewirkt, dass Projektmanagement und Planer nicht an evtl. auftretenden Mehrkosten profitieren. Evtl. werden sogar gegenteilige Verträge geschlossen und die Planungsbeteiligten an Kosteneinsparungen beteiligt.

Der kritische Rückblick auf die Bau- und Anlagenausführung ergibt folgendes Bild: es gab vor dem Projektstart eine Energiebilanz innerhalb des Grundlagenprojektes für einen möglichen künftigen energetischen Standard seitens der Ostfalia. Eine ambitionierte Modernisierung mit größtenteils Passivhauskomponenten wurde dabei angenommen.

Es folgte im zweiten Schritt eine Berechnung von zwei alternativen energetischen Standards nach EnEV durch Fachplaner Bau: die oben genannte Modernisierung und eine Alternative, welche nur EnEV 2007-Standard erreichte. Grundsätzlich endete diese Stufe der Planung mit der Entscheidung, möglichst viele Passivhausdetails umzusetzen.

Während der Bauausführung der Dämmmaßnahmen wurden Abstriche gemacht. Auch die parallel laufende TGA-Planung und anschließende Ausführung entspricht nicht mehr in allen Punkten den Originalideen. Letztlich wurde in der Betriebsphase insbesondere an der Regelungstechnik der Anlage geändert.

Als Erkenntnis für künftige Bauprojekte ist festzuhalten, dass ein Vollmodernisierungsprojekt eine qualitätssichernde Baubegleitung benötigt, aber auch eine begleitende Inbetriebnahme und Begleitung der ersten Monate (oder Jahre) der Nutzung. Insbesondere die Regelparameter müssen extern überwacht und ggf. in Abständen immer wieder nach unten justiert werden – bei Elm ist nach 3 Betriebsjahren eine Sollwertverschiebung der Raumtemperatur um ca. 2 K im Mittel aller Räume festzustellen.

Das Pflegepersonal äußert als positive Erfahrungen mit dem Gebäude die deutlich geringere Geruchsbildung und die bessere Beleuchtung. Als negativ werden die gestiegenen Probleme mit der Technik benannt.

Die Mitarbeiter räumen aber auch 2 ... 3 Jahre nach Inbetriebnahme ein, dass wenige Kenntnisse über die Anforderungen und Nutzung von Passivhäusern vorliegen. Eine groß angelegte Nutzerschulung fand bei der Übergabe des Hauses nicht statt, so dass z.B. die Mitarbeiter auf Fehlermeldungen nicht angemessen reagieren können oder etwaiges Fehlverhalten nicht wahrgenommen wird. Für andere Projekte dieser Art ist daraus abzuleiten:

- eine einmalige Nutzereinweisung nach Abschluss einer Modernisierung muss stattfinden, wenn die Maßnahmen anderes Nutzerverhalten verlangen
- regelmäßige Nutzer- und Mitarbeiterschulungen sollten angeboten werden
- Integration des Themas in die Einarbeitungscheckliste von neuen Mitarbeitern

Die Anfangsschwierigkeiten des Projektes "Elm" (Tür, Fenster, Licht, Lüftung) haben innerhalb der gesamten Mitarbeiterschaft ein eher schlechtes Licht auf das Thema "Energieeffizienz" und das Leitbild "Neuerkerode 2015" geworfen. Dies ist vorbeugend zu vermeiden.

Nachfolgend sollen in Tabelle 8 Einzelerfahrungen benannt werden, die zur Optimierung anderer Bauprojekte herangezogen werden können.

Element	Problem	Konsequenz
Innentüren	Aus Schallschutzgründen sind keine Holztüren möglich. Allerdings ließen sich diese einfach von den stiftungseigenen Handwerkern reparieren. Die gewählten Türen mit Beschichtung (Resopal o. ä.) sind praktisch nicht reparabel.	<ul style="list-style-type: none"> • Schallschutzproblematik vs. Instandhaltung vorher mit den späteren Nutzern besprechen
Schleuse, Windfang	Die Eingangstüren sind aufgrund der massiven mechanischen Beanspruchung und nicht immer sachgerechte Anwendungen durch die Nutzer/Bürger verzogen. Schwierigkeiten beim Bedienen der Außentüren (Zeit-Weg) veranlassten den Rückbau der aus energetischen Gründen eingerichteten Schleusenfunktion der Eingangstüren.	<ul style="list-style-type: none"> • einflügelige Türen an den Eingängen vorsehen, mit Automatik • Windfänge ja, aber nicht mit Schleusenfunktion, eher konstruktiv bzw. hinsichtlich des Grundrisses so gestaltet, dass ein Windschutz gegeben ist
Schwellen	Der Schwellenbereich an Eingangs- und Terrassentüren birgt eine Unfallgefahr, da er zu scharfkantig ausgeführt ist und eine Behinderung für Rollstuhlfahrer und Rollatoren, obwohl nach DIN barrierefrei hergestellt. Der gewünschte Anspruch, beides – Schwellenlosigkeit und Luftdichtigkeit – zu erzielen ist nicht mit den entsprechenden Auflagen zur Bauabnahme zu erreichen.	<ul style="list-style-type: none"> • Einhalten der Luftdichtheit im Bereich der Tür u. U. in künftigen Projekten zurückstellen • alternativ Problematik mit künftigen Nutzern besprechen
Nachtbeleuchtung	Die Nachtbeleuchtung ist viel zu hell, auch wenn sie den Vorschriften entspricht. Insbesondere für Gebäude mit Demenz o. ä. lässt sich kein Tag-Nach-Rhythmus erkennen.	<ul style="list-style-type: none"> • Dimmfunktion einbauen, um Nachlicht-Szenarien realisieren zu können
Schwesternruf	Es fehlt eine separate Schwesternrufanlage oder eine entsprechende Funktion der vorhandenen Telefonanlage.	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonanlagen mit Notruf oder Schwesternruffunktion ausstatten
Legionellenüberwachung	Eine Legionellenüberwachung der Boileranlage war nach Inbetriebnahme zunächst nicht möglich.	<ul style="list-style-type: none"> • in der Gebäudeleittechnik eine Legionellenüberwachung ermöglichen
Ablufteinlässe	Negativ ist festzuhalten, dass die Lüftung an der Deckenoberfläche Schmutz anzieht, der sich auf dem Rauputz (rund um die Lufteinlässe) absetzt.	<ul style="list-style-type: none"> • Angriffsflächen für Schmutz um den Lufteinlass durch Farbstrich, geeignete Putze o. ä. minimieren.
Innenfarben	Die Qualität der Farben entspricht nicht den intensiven Nutzungsanforderungen – in einigen Bereichen ergaben sich schnell Verschmutzungen.	<ul style="list-style-type: none"> • genaue Anforderung an die Eigenschaften der Farben in den entsprechenden Bereichen des Gebäudes sind zu benennen (wischfest...), • Berücksichtigung der Verschmutzungsneigung beim Erstellen von Farbkonzepten.
Regelung	Aus Sicht der Nutzer des Gebäudes wird kritisiert, dass ein Handbuch zur Bedienung fehlt und dass die 1. Bedienebene (Verstellung von Raumsollwerten) nicht für die Nutzer freigegeben ist. Die Handwerker melden eine grundsätzlich gute Bedienbarkeit der Anlagen. Allerdings wird kritisiert, dass ein neues Regelsystem verwendet wurde. Die Verwendung immer gleicher Fabrikate vereinfachte die Lagerung (Ersatzteile) und auch die Bedienung seitens der Handwerker (Fachwissen).	<ul style="list-style-type: none"> • einheitliche Regel- und Bediensysteme verwenden • einfache Bedienoberflächen • Handbücher verteilen und Einweisung in die Technik
Lüftung	Die Lüftung funktioniert nach Ansicht der Nutzer sehr gut. Geruchsbildung und Raumklima sind sehr vorteilhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • Lüftungstechnik in zukünftigen Bauprojekten mit ähnlicher Zielgruppe einplanen oder prüfen
Fußböden im Bad	Reinigungsmöglichkeiten der Beläge. Durch das Stellen von schweren Geräten, die vorher nicht in der Planung erwähnt wurden, ergab sich eine minimale Verschiebung des Bodens, welches zu Störungen beim Wasserabfluss entstehen lässt.	<ul style="list-style-type: none"> • bei Instandhaltungsarbeiten ist generell im Badbereich PVC als Oberbelag Fliesen vorzuziehen • 5 % Gefälle in Pflegebädern

Tabelle 8 Konsequenzen aus Einzelerfahrungen am Elm

Verweis auf Berichte

- Delakowitz, Stefan / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Kostenkennwerte der Modernisierung "Elm"; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Mai 2011.
- Jagnow, Kati / Miehe, Marius / Delakowitz, Stefan / Wolff, Dieter; Modernisierung des Gebäudes "Elm"; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Dezember 2013.

3 Modernisierung mit Umbau: Wohnhaus I / Villa Luise

Maßnahmenbeschreibung und Umsetzungszeitraum

Die Sanierung der Villa Luise (alt: Wohnhaus I) ist eine Erneuerung des fast 100 Jahre alten Baukörpers auf Niedrigenergiehausniveau. Die Sanierung wurde notwendig, da sowohl die Bausubstanz, als auch die technischen Anlagen des Gebäudes baufällig waren.

Die im Jahr 2009 zwischen März und November durchgeführte Modernisierung beinhaltet eine Wärmedämmung aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (oberste Geschossdecke, Außenwände, Kellerdecke) und den Einbau neuer hochwertiger Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung.

Seit der Außerbetriebnahme des Ölkessels wird das Gebäude über einen neu verlegten Nahwärmeanschluss vom Nachbargebäude Emmaus versorgt. Der Hausanschlussraum der Nahwärmeversorgung befindet sich im Keller. Die Nahwärmeleitung wird an der südöstlichen Seite in das Haus eingeführt. Zwei elektrische Durchlaufwasserheizer erzeugen Trinkwarmwasser in den einzelnen Etagen. Eine Lüftungsanlage ist nicht installiert worden.

Es wurde im Zuge des Umbaus in das Treppenhaus ein Aufzug installiert, um das Gebäude (außer das Dachgeschoss) barrierefrei erreichen zu können. Die Hauseingangstür weist in nordwestliche Richtung. Zudem wurde eine Tür in südöstliche Richtung eingebaut, welche auf die Terrasse und den sich daran anschließenden Garten führt. Für das Obergeschoss gibt es eine Fluchttreppe.

Fotos





Bild 9 Vollmodernisierung mit Umbau der Villa Luise

Standort

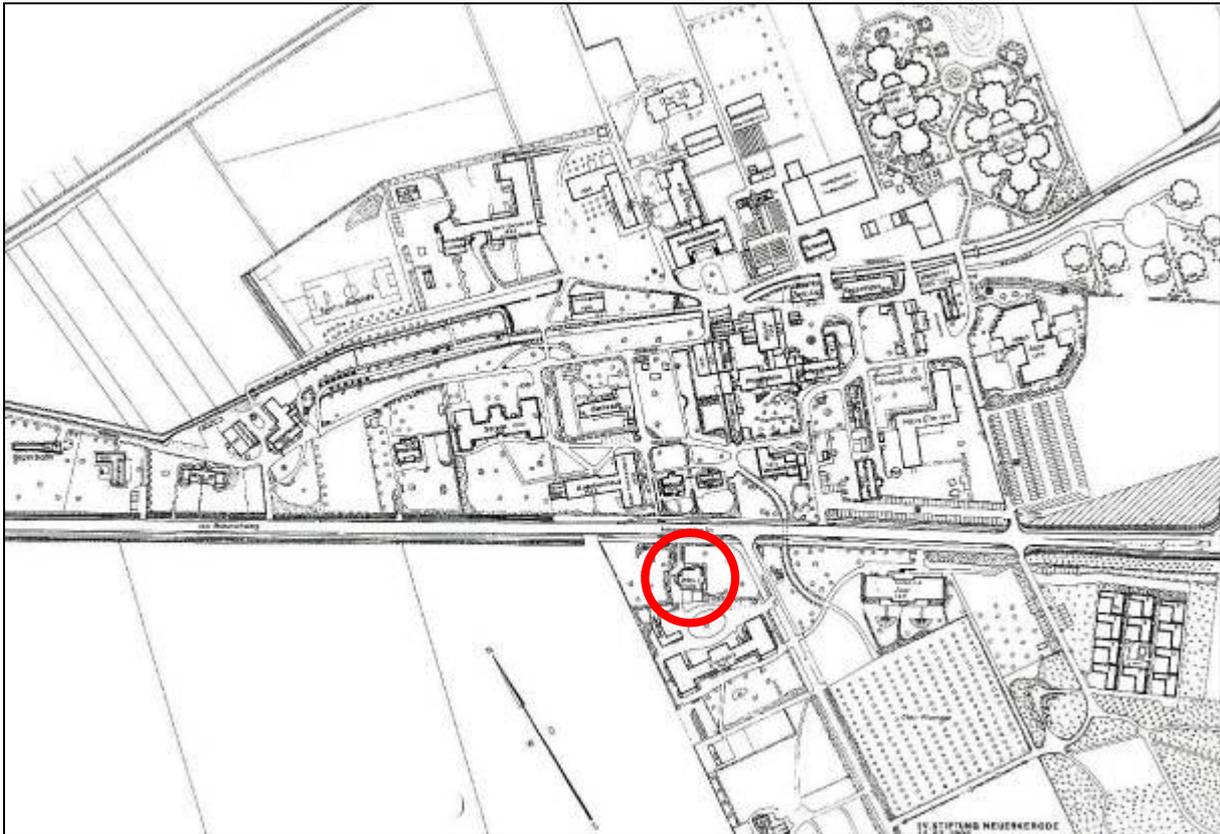


Bild 10 Standort Modernisierung mit Umbau Villa Luise

Nutzung und Fläche

Durch die Modernisierungsmaßnahmen wurde das alte Wohnhaus (welches zum Zeitpunkt des Projektbeginns 2007 schon nicht mehr in Benutzung war) in eine Kunstwerkstätte mit Galerie umgebaut. Sie gibt täglich rund 20 Bewohnern Neuerkerodes die Möglichkeit, sich künstlerisch zu betätigen.

Das Gebäude hat vier Etagen, die sich in das Kellergeschoss, Erdgeschoss, Obergeschoss und Dachgeschoss gliedern.

Die Kellerräume des ursprünglichen Wohnhauses I dienten als Lagerraum und zur Unterbringung des Ölkessels mit zentraler Warmwasserversorgung. Die restlichen drei Geschosse, mit 553 m² beheizter Fläche wurden als Wohnraum genutzt.

Nach dem Umbau dient der Keller weiterhin als Lager für die Kunstgegenstände und zusätzlich zur Unterbringung eines Ofens zum Brennen von Töpferwaren. Das Erdgeschoss besteht aus einem großen Ausstellungsraum und zwei Kunstwerkstätten. Das Obergeschoss weist einen zentral gelegenen Gruppenraum, sanitäre Einrichtungen und weitere Räume auf. Erdgeschoss und Obergeschoss sind beheizt. Das Dachgeschoss wird nicht benutzt.

Die Nutzfläche der Villa Luise wurde im Zuge des Umbaus deutlich verringert. Anstatt drei Geschossen werden nur noch zwei Geschosse beheizt. Die beheizte Fläche beträgt 349 m². Die Verringerung der Größe des beheizten Bereiches verändert die Energiebilanz. Schon aufgrund der Flächenverminderung würde etwa ein Drittel der Energiemenge eingespart.

Einzelbetrachtung von baulichen Maßnahmen

Die U-Werte aller maßgeblichen Bauteile der thermischen Hülle wurden um ca. 60 ... 80 % stark verbessert. Die Maßnahmen sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Bauteil	Anmerkungen
Außenwände	Die äußere Gebäudehülle wurde durch ein WDVS mit 120 mm Mineralfaserdämmplatten WLG 036 gedämmt. Im erdberührten Bereich wurde Perimeterdämmung verwendet. Dadurch erreicht die Außenwand insgesamt einen U-Wert von 0,24 W/(m ² K) und erfüllt die Mindestanforderung der EnEV 2009. Die Dämmdicke und WLG der Außenwand entsprechen nicht ganz den heutigen Standards – 16 cm hätten ohne wesentliche Mehrkosten hergestellt werden können.
Fenster und Fenstertüren	Die alten Fenster wurden durch 3-fach-Wärmeschutzglas mit einem U-Wert des gesamten Fensters von 0,9 W/(m ² K) ersetzt. Dies ist weit besser als in der EnEV 2009 gefordert und etwas besser als der heutige allgemein verwendete Fensterstandard.
Oberste Geschossdecke	Die oberste Geschossdecke wurde mit 240 mm Mineralfaserdämmung der WLG 035 gedämmt. Der gesamte Deckenaufbau erreicht so einen U-Wert von 0,12 W/(m ² K) und erfüllt die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2009 und Empfehlungen des Passivhausinstituts.
Kellerdecke	Die Kellerdecke wurde mit 80 mm Mineralfaserdämmplatten der WLG 035 unterseitig beklebt. Dadurch verbessert sich der U-Wert von 1,19 W/(m ² K) auf 0,28 W/(m ² K). Damit wurden die Einzelanforderungen der EnEV 2009 an die Sanierung überschritten. Aufgrund einer Ausnahmeregelung für Kellerdeckendämmung war eine Ausführung mit geringerer Dämmdicke erlaubt, wenn nur so eine ausreichende Deckenhöhe gewährleistet wird. Um den U-Wert zu verbessern, hätte ein Dämmstoff mit einer besseren WLG gewählt werden können.

Tabelle 9 Bauliche Maßnahmen Villa Luise

Die wärmetechnische Modernisierung der Hülle ist in ihrer Gesamtheit gut gelungen. Hervorzuheben sind die oberste Geschossdecke und die Fenster mit sehr guten Qualitäten. Bei Außenwänden und Kellerdecke hätte die Dämmung jedoch besser sein können, ohne dass hohe Mehrkosten entstanden wären.

Einzelbetrachtung von anlagentechnischen Maßnahmen

Zum Zeitpunkt der Entscheidung über Modernisierung lag das Energiekonzept noch nicht vor. Es erfolgte ein Anschluss an die Nahwärme, welcher im Nachhinein als nicht sinnvoll einzustufen ist. Dies wurde in einem separaten Bericht näher untersucht.

Bauteil	Anmerkungen
Warmwasserbereitung	Der gesamte Warmwasserbedarf wird mittels zweier elektrischer Durchlaufwasserheizer sichergestellt. Diese sind im Erdgeschoss mit einer Leistung von je 18 kW installiert.
Wärmeübergabestation	Als Anschlussvariante im Haus Villa Luise wurde eine indirekte Wärmeübergabe mit Plattenwärmeübertrager gewählt.
Nahwärmeleitung	DN 32, 2 x 59 m außerhalb des Gebäudes im Erdreich und 2 x 40 m innerhalb des Gebäudes Emmaus.
Dämmung Leitungsnetz	Die Rohr- und Nahwärmeleitungen innerhalb der Gebäude Villa Luise und Emmaus wurden in allen Bereichen mit 100 % Dämmung versehen. Zudem wurden alle Einbauteile mit Dämmkappen versehen. Damit werden die Anforderungen an die Rohrdämmung laut EnEV 2009 eingehalten. Teilweise ist die Ausführung besser als gefordert.

Tabelle 10 Anlagentechnische Maßnahmen Villa Luise

Einzelbetrachtung zum Nutzerverhalten

Bei dem betrachteten Gebäude handelt es sich um eine Kunstwerkstatt und Galeriegebäude. Die Nutzer halten sich von Montags bis Freitag insgesamt ca. 35 ... 40 Stunden dort auf. Das Gebäude ist ca. 20 ... 25 % der Zeit genutzt und in den Restzeiten ungenutzt.

Die Innentemperatur der direkt beheizten Räume wird mit durchschnittlich 20°C angenommen. Diese Temperatur ist aufgrund der körperlichen Tätigkeiten ausreichend. Eine Teilbeheizung wird für die Bereiche der Abstellräume, Flure und Bäder berücksichtigt. Zudem wird eine Nacht- und Wochenendabsenkung eingerechnet, da die Einrichtung nur unter der Woche geöffnet ist.

Bei dem Luftwechsel wird von einer Rate von 0,5 1/h ausgegangen. Das bedeutet, dass das Raumvolumen innerhalb von 2 Stunden ausgetauscht wird. Das ist – in Anbetracht der sehr kurzen effektiven Gesamtnutzungszeit – ein sehr hoher Wert. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich in der Nutzungszeit ein 1- bis 2-facher Luftwechsel ergibt und in den Nebenzeiten ein 0,1-facher.

Der Warmwasserbedarf wird anhand von Schätzwerten ermittelt, da die Versorgung dezentral über zwei Durchlaufwasserheizer gewährleistet wird. Es wird geschätzt, dass jeder Nutzer jeden Tag ca. 7 l Heizwasser mit 60°C verbraucht.

Das Nutzerverhalten in dem Gebäude ist während des Werkstattbetriebs weit intensiver als es früher war. In den Nebenzeiten jedoch weit geringer. Im Mittel ergibt sich aufgrund der geringen Nutzungsphasen eine leicht verminderte Nutzungsintensität.

Dies ist bezogen auf den Verbrauch selbstverständlich positiv einzuschätzen. Jedoch bezogen auf die Entscheidung über den Nahwärmeanschluss als kontraproduktiv.

Verbrauchskennwerte

Vor der Modernisierung hatte das Gebäude einen witterungskorrigierten Wärmeverbrauch (Öl) von:

- 2007: 81,3 MWh/a 147 kWh/(m²a)
- 2008: 111,8 MWh/a 202 kWh/(m²a)
- Ø 96,5 MWh/a 175 kWh/(m²a)

Nach der Modernisierung wurden am Wärmemengenzähler im Keller des Gebäudes Werte für die Nahwärme erfasst (keine Netzverluste enthalten). Witterungskorrigierte Werte liegen bei:

- 2010: 29,4 MWh/a 84 kWh/(m²a)
- 2011: 32,5 MWh/a 93 kWh/(m²a)
- 2012: 26,2 MWh/a 75 kWh/(m²a)
- Ø 29,3 MWh/a 84 kWh/(m²a)

Der absolute Wärmeverbrauch des Gebäudes hat sich demnach auf etwa 30 % des früheren Wertes vermindert, der flächenbezogene auf 48 %. Die Modernisierung des Baukörpers ist als gut gelungen einzustufen.

Problematisch ist der Wärmeverlust der Anschlussleitung, der bei 23,2 MWh/a liegt. Er erhöht die Verbrauchskennwerte nach der Modernisierung um 67 kWh/(m²a) auf 151 kWh/(m²a). Allein für den Anschluss an das Nachbargebäude Emmaus ergibt sich somit ein Netznutzungsgrad von 56 %. Dazu kommen noch anteilige Verluste des restlichen Nahwärmenetzes und Erzeugerverluste der Zentrale. Das anlagentechnische Konzept der Beheizung ist als fragwürdig einzustufen. Die Trinkwarmwasserbereitung mit Elektrodurchlauferhitzern ist passend für die Nutzung.

Hinsichtlich des Stromverbrauchs liegen nur Werte nach der Modernisierung vor:

- 2010: 27,3 MWh/a 78 kWh/(m²a)
- 2011: 32,4 MWh/a 93 kWh/(m²a)
- 2012: 35,3 MWh/a 101 kWh/(m²a)
- Ø 31,7 MWh/a 91 kWh/(m²a)

Der Stromverbrauch zeigt eine deutliche Abhängigkeit von der Witterung. Das liegt an der mit angeschlossenen Garage, die unterhalb 10 ... 11°C elektrisch beheizt wird. Eine Detailanalyse ergibt einen Energieverbrauchskennwert für Strom des Gebäudes (ohne Garagen) von knapp 60 kWh/(m²a). Der Anteil der Beleuchtung ist sehr hoch, siehe Bild 11.

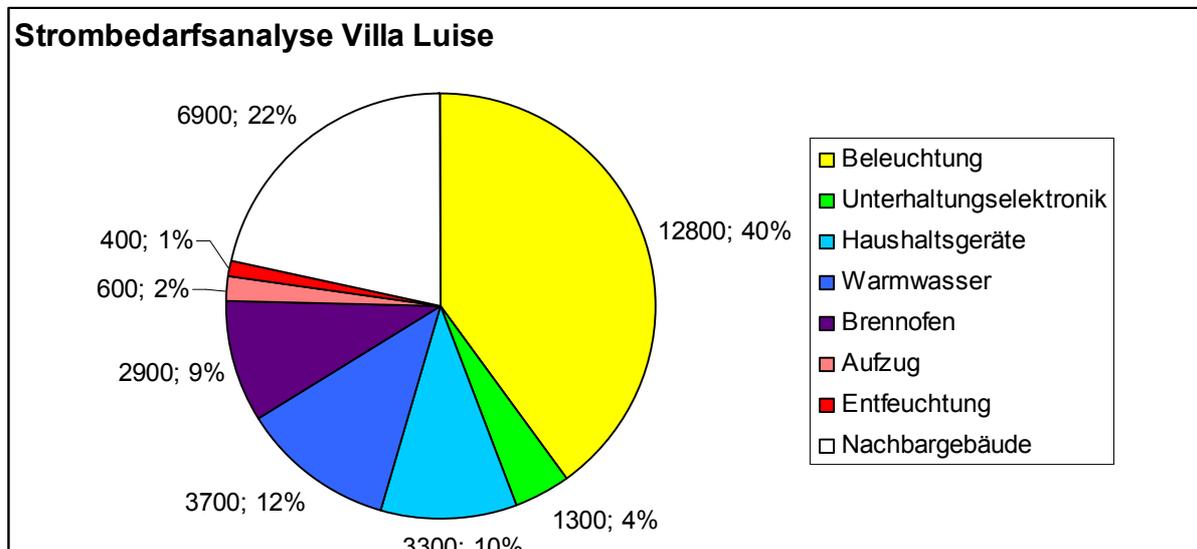


Bild 11 Strombedarfsanalyse Villa Luise

Vor allem die mit Zeitschaltuhren versehenen Beleuchtungen wiesen sehr lange Laufzeiten auf. Hier sind noch Einsparbemühungen und Änderung des Nutzerverhaltens in Zukunft angebracht. Eine Verminderung auf 40 kWh/(m²a) wäre wünschenswert.

Der Wasserverbrauch beträgt ca. 171 m³ im Jahr. Das sind etwa 21 l/d je Person bei 200 Arbeitstagen. Dieser Wert ist als niedrig einzustufen, wenn man davon ausgeht, dass die Bewohner 8 Stunden täglich dort arbeiten. Ziel wäre, diesen positiven Kennwert zu halten.

Investitionskosten

Das Gesamtprojekt weist Kosten von 823.006 € auf. Tabelle 6 zeigt die Kostenkennwerte nach Kostengruppen.

Kostengruppe	Absolut	Gesamt Villa Luise (NGF=349,18 m²)
-	€	€/m² _{NGF}
300	401.974,01	1.151
400	212.316,84	608
500	30.501,09	87
700	178.213,86	510
Summe	823.005,80	2.357

Tabelle 11 Kosten und Kostenkennwerte Villa Luise

Die Kosten des Bauvorhabens entsprechen in weiten Teilen Literaturwerten. Die flächenbezogenen Werte liegen noch über denen des Gebäudes Elm. Der Anteil von 22 % für Planungs- und Projektleitungskosten marginal darunter.

Die Kostenuntersuchung gibt ebenfalls detailliert Aufschluss über die energetischen Kosten der Modernisierung. Demnach liegt der Kennwert bei 456 €/m² für das gesamte Gebäude (159.300 €). Er ist weit geringer als beim Gebäude Elm. Dies begründet sich u. a. an durch die Dämmung der Kellerdecke statt der Bodenplatte. Außerdem waren die Fenster sehr preiswert.

Spezielle Kostenkennwerte

Für die Villa Luise wurden im Rahmen der Nachverfolgung Kostenkennwerte für Bau- und Anlagenteile abgeleitet. Die Werte in Tabelle 7 enthalten die Mehrwertsteuer und anteilig Planungs- und Projektsteuerungskosten.

Element	Beschreibung	Kennwert
Fenster	Kunststofffenster mit Dreischeibenverglasung und passender Innenfensterbank, Außenfensterbank, abschließbar, U-Werte ca. 0,9 W/(m ² K)	426 €/m ²
Außendämmung	Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit allen notwendigen Vor- und Nacharbeiten (Untergrundvorbereitung, Putz- und Anstricharbeiten, etc.), 12 cm WLG 036	136 €/ m ²
Geschossdecke	begehbare (Mineralwolle, Bohlen, Trockenbauplatten) und nicht begehbare Dämmung (Mineralwolle), 24 cm WLG 035	32 €/m ² (nicht begehbar) 46 €/m ² (begehbar)
Kellerdecke	unterseitig Mineralwolle, verklebt und Verdübelt; 8 cm WLG 035	47 €/m ²
Leitungs-dämmung	Leitungs-dämmung an Heizungs- und Trinkwarmwasserleitungen	19 €/lfdm

Tabelle 12 Einzelkostenkennwerte Villa Luise

Wirtschaftlichkeit

Über die Wirtschaftlichkeit der Gesamtmaßnahme kann keine Aussage getroffen werden. Das Gebäude wurde vorher praktisch nicht mehr genutzt und hat eine komplette Nutzungsänderung erfahren.

Es ist aber untersucht worden, dass der Anschluss an Nahwärme unwirtschaftlich war. Ein Ölkessel, Holzkessel oder eine Wärmepumpe wären besser gewesen. Aus ökonomischer Sicht sollte eine Wärmepumpe, aus ökologischer Sicht ein Pelletkessel installiert werden.

Im März 2013 wurde daraufhin beschlossen, dass eine Prüfung der Abkopplung vom Netz erfolgt.

Positives und Negatives

Die erreichten Einsparungen, die sich aus den Wärmedämmmaßnahmen ergeben, sind als sehr gut einzustufen. Als besonders gelungen sind die oberste Geschossdecke und die Fenster hervorzuheben. Bei den Wänden und der Kellerdecke hätten mit geringen Mehrkosten bessere Standards erreicht werden können.

Relevante Erfahrungen, die an diesem Projekt gemacht wurden und auf andere Projekte dieser Art übertragen werden können, sollen nachfolgend benannt werden.

Aus energetischer Sicht gibt es keine Gründe für Verbesserungsvorschläge am Dachraum, jedoch hätte das Dachgeschoss komplett begehbar gemacht werden sollen, um so mehr Lagerraum für Kunstobjekte zu schaffen. Der Keller hat sich im Nachhinein als nicht sehr günstig zur Lagerung erwiesen, weil er zu feucht ist.

Bei der energetischen Sanierung der Gebäude der Stiftung Neuerkerode sollte jeweils detailliert untersucht werden, ob eine Anbindung an das Nahwärmenetz weiterhin sinnvoll ist, oder andere Wärmeerzeuger in Betracht kommen. Zudem sollte beachtet werden: je geringer der Energiebedarf der sanierten Gebäude, desto höher sind die anteiligen Verluste des Nahwärmenetzes und der Zentrale.

Bezogen auf die Villa Luise ist festzustellen, dass die Idee eines Nahwärmeanschlusses aus der Phase des DBU-Grundlagenprojektes herrührt. Allerdings war zu dem Zeitpunkt geplant, das Gebäude als 3-etagiges Gebäude mit Pflege/Tageförderung/Büro zu nutzen. Eine zentrale Warmwasserbereitung war vorgesehen. Die vermutete Nutzung hätte fast 70 % mehr Wärmebedarf bedeutet.

Verweis auf Berichte

- Mieke, Marius / Li, Ning / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Modernisierung der "Villa Luise"; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Februar 2012.
- Mieke, Marius / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Kostenkennwerte der Modernisierung "Villa Luise"; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Januar 2012.
- Mieke, Marius / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Untersuchung der Wärmeversorgung der Villa Luise; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Januar 2012.

4 Modernisierung mit Umbau: Zentrallager / DGH

Maßnahmenbeschreibung und Umsetzungszeitraum

Das ehemalige Zentrallager der ESN wurde Oktober 2011 bis Oktober 2012 zu einem Dorfgemeinschaftshaus umgebaut. In diesem Zusammenhang erfolgte eine grundlegende wärmetechnische Verbesserung des Gebäudes. An die Südseite wurde ein unbeheizter Wintergarten angebaut. Das Projekt wurde im Rahmen des Dorferneuerungsprogramms gefördert.

Fotos





Bild 12 Vollmodernisierung mit Umbau des Dorfgemeinschaftshauses

Standort

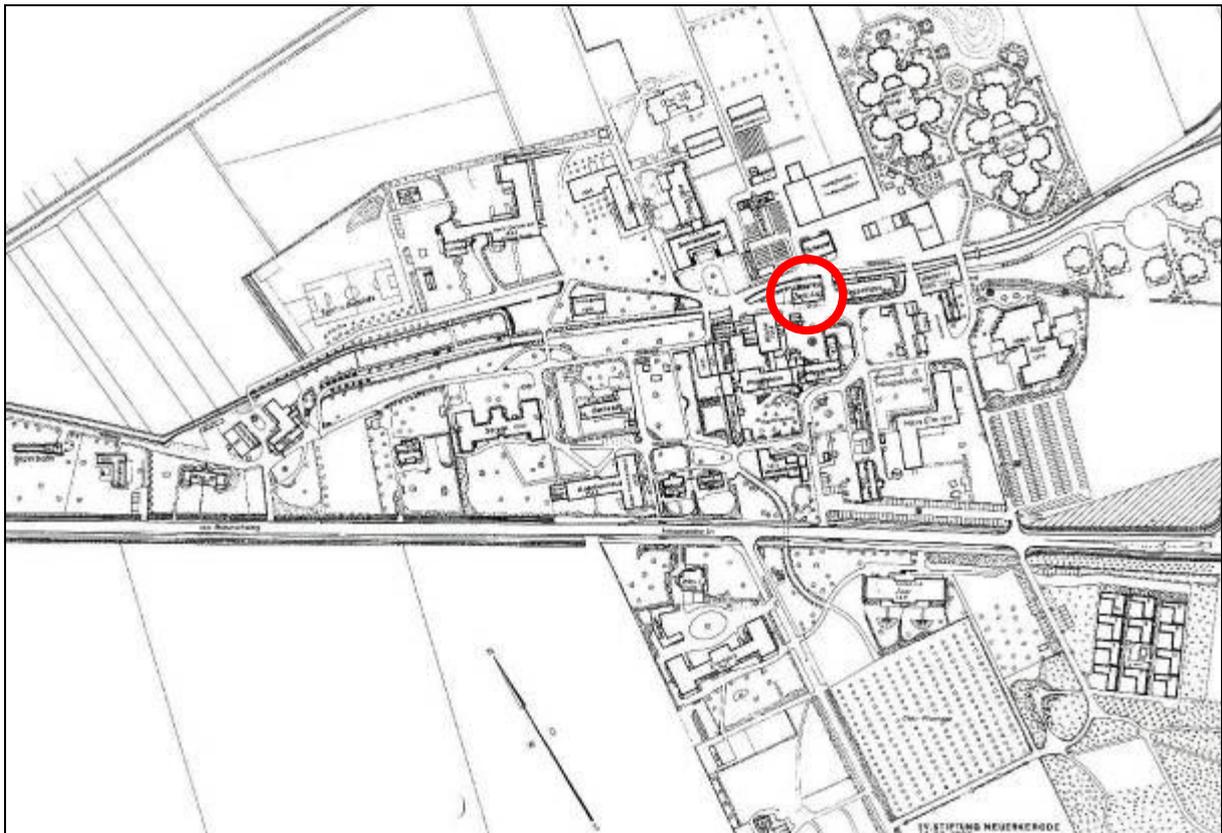


Bild 13 Standort Modernisierung mit Umbau Dorfgemeinschaftshaus

Nutzung und Fläche

Das Gebäude hat etwa 419 m² beheizte Nutzfläche.

Die Räume wurden vor der Modernisierung genutzt als: niedrig und normal beheizte Lager-räume, öffentliche WC-Anlage und Friseur. Die Nutzung kann als extensiv eingestuft werden.

Nach der Modernisierung gibt es im Gebäude einen Veranstaltungs- und Speisesaal, Büros und Besprechungsraum, Küche, Lager und WC-Räume. Insbesondere im Erdgeschoss hat sich die Nutzung intensiviert.

Einzelmaßnahmen

Die Modernisierung des Gebäudes erfolgte mit dem Ziel, die geltenden Anforderungen der Energieeinsparverordnung (Einzelmaßnahmen) an eine Modernisierung einzuhalten.

Einschätzung der Gesamtmaßnahme: aus energetischer Sicht wurden sehr gute Wärmedämmqualitäten bei Wand und Dach erreicht. Da das Gebäude nur einen kleinen Fensterflächenanteil (direkt an Außenluft) hat und es sich um ein Nichtwohngebäude handelt, ist die gewählte Fensterqualität akzeptabel.

Maßnahme	Beschreibung
Außenwand	Auf die Außenwand wurden 20 cm Wärmedämmung WLG 035 als Wärmedämmverbundsystem aufgebracht. Der U-Wert des sanierten Bauteils beträgt durchschnittlich 0,156 W/(m ² K).
Fenster	Es wurden Kunststofffenster mit Zweischeibenwärmeschutzverglasung eingebaut. Der U-Wert liegt bei ca. 1,3 W/(m ² K).
Bodenplatte	Die Bodenplatte wurde wärmegeklämt.
Dach	Das Gefälledach wurde von unten mit Wärmedämmung versehen. Eingebaut wurden 24 cm mit WLG 032. Der U-Wert des sanierten Bauteils beträgt 0,14 W/(m ² K).
Heizung	Die Zentralheizung des Gebäudes wurde vollständig erneuert. Der Anschluss an die Nahwärme wurde erhalten, jedoch mit einer Übergabestation.
Warmwasser	Für die WC-Anlagen und die Küche wurde ein zentraler Warmwasserbereiter (Speicher) mit Anschluss an die Nahwärme installiert.
Lüftung	Das Gebäude hat eine Lüftungsanlage im Bereich der Küche. Es gibt keine Wärmehückgewinnung.
Elektro	Die Beleuchtungsanlagen wurden komplett erneuert. Energiesparlampen wurden eingesetzt. Darüber hinaus ist ein Aufzug installiert worden.
Küche	Die Küchentechnik umfasst folgende Geräte: Umluftgefrierschrank, Kühlschrank, Behälterspülautomat, Mikrowellengerät, Salamander, Herd, Friteuse, Griddleplatte, Bainmarie, Geschirrspülautomat, zwei Kühlvitrinen sowie weitere kleinere Geräte

Tabelle 13 Maßnahmen Dorfgemeinschaftshaus

Energiekennwerte

Für das Gebäude lassen sich Energiekennwerte bilden und mit dem ursprünglichen Zustand vergleichen. Jedoch ergibt sich hierbei nur eine begrenzte Aussage, da eine komplette Nutzungsänderung erfolgte.

Der Wärmeverbrauch nach der Modernisierung ist als sehr niedrig einzustufen. Er hat sich auf einem Drittel des alten Wertes eingestellt.

Wärme

- Ø 2008-10 60,7 MWh/a 145 kWh/(m²a)
- 2013: 21,4 MWh/a 51 kWh/(m²a)

Dies ist jedoch nicht verwunderlich, wenn man den Stromverbrauch betrachtet. Mit knapp 100 kWh/(m²a) liegt der Wert extrem hoch. Es konnte noch keine Detailanalyse der Hintergründe erfolgen. Es wird davon ausgegangen, dass vor allem der Küchenbetrieb hierfür verantwortlich ist. Es wird vermutlich Einsparpotential vorhanden sein, welches durch Nutzerinformation gehoben werden kann. Das Gebäude wird auch über das Projektende hinaus analysiert.

Strom

- Ø 2008-10 7,0 MWh/a 17 kWh/(m²a)
- 2013: 40,7 MWh/a 97 kWh/(m²a)

Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit

Es hat keine detaillierte Kostenanalyse stattgefunden. Die Kosten der Gesamtmaßnahme liegen bei 1.263.055 € (Brutto). Das entspricht 3.433 €/m²_{NGF}.

Die Frage der Wirtschaftlichkeit stellt sich so nicht. Es gab vor dem Umbau kein Gebäude dieser Nutzung in Neuerkerode. Das neue DGH bündelt zudem die Verkaufs- und Küchenaktivitäten, die vorher im Kiosk und Dorfkrug angesiedelt waren.

Projekthistorie

Im Sommer 2009 wird die Idee einer Umgestaltung des Platzes hinter der Kirche innerhalb der DBU-Projektgruppe vorgestellt. Der Umbau des Zentrallagers zum Dorfgemeinschaftshaus ist Teil der Projektidee. Ob die Maßnahme in den Förderumfang des Dorferneuerungsprogramms fällt, wird geprüft.

Die Sanierung beginnt im Oktober 2011. Es gibt einen engen Zeitplan für die Umsetzung aufgrund der Förderbedingungen aus dem Dorferneuerungsprogramm – die Maßnahme muss bis 30.06.2012 abgerechnet sein.

Im Herbst 2011 ergibt sich eine Diskussion mit den Architekten über die Installation einer Fußbodenheizung im Wintergarten. Diese aus energetischer Sicht unsinnige Maßnahme wird nicht ausgeführt. Der Glasvorbau bleibt unbeheizt und die thermische Trennung bildet die alte Außenwand.

Im Frühjahr 2012 ist die Modernisierung wegen der Witterungslage in Verzug. Es haben sich keine Änderungen bei Dach und Wänden gegenüber der Planung ergeben. In Kürze beginnt die Planung der Küchenausstattung. Ob eine Lüftung installiert werden muss, ist noch offen. Hinsichtlich des Brandschutzes für die im Wintergarten liegende Treppe wird eine Änderung des Bauantrages notwendig. Da die thermische Trennung zwischen Warm- und Kaltbereich nun zwischen Wand und Wintergartenfassade liegt, müsste die Treppe eingehaust werden. Es wird eine Klärung mit dem Bauordnungsamt herbeigeführt.

Im Mai 2012 sind die Maßnahmen an der Fassade beendet. Der Brandschutz ist geklärt: der unbeheizte Wintergarten ist nun das Treppenhaus; alle trennenden Türen werden als Brandschutztüren ausgeführt.

Im September 2012 fehlen noch Fachunternehmererklärungen, daher kann noch keine Abnahme erfolgen. Die Baugenehmigung wird am 15.10.2012 erteilt. Die Bauabnahme ist für den 24.10.2012 geplant.

Die Inbetriebnahme erfolgt Anfang November 2012. Die Revisionsunterlagen liegen fast vollständig vor und Unterweisungen beginnen. Nach Inbetriebnahme zeigt sich ein Schallproblem im Aufenthalt-/Speisebereich. Akustikmessungen ergeben, dass der Schall bis zu 6 Sekunden statt 0,3 Sekunden im Raum verbleibt. Durch die Nachrüstung von Akustik-Deckensegeln und -Wandplatten wird das Problem behoben.

Ebenso problematisch ist die WC-Entlüftung. Anfang 2013 ist noch keine Bauabnahme erfolgt, da noch einzelne Planunterlagen fehlen.

Die Bauabnahme erfolgte im Oktober 2012.

Die Zahl der mit Mittagessen zu versorgenden Personen ist von geplant 40 auf 140 angestiegen. Außerdem wird der große Saal des DGH regelmäßig für Veranstaltungen genutzt. Daher kann nicht wie ursprünglich geplant die Essenausgabe der Küche vollständig im DGH stattfinden, sondern weiterhin im Speisesaal. Es gibt einen rotierenden Plan.

Positives und Negatives

Die Projekterfahrungen mit Erkenntnisgewinn für künftige Projekte sollen nachfolgend kurz zusammengefasst werden.

Die Zusammenarbeit mit dem Architekten kann als gut beschrieben werden. Jedoch ist für Projekte dieser Art unbedingt empfehlenswert, einen Fachmann mit Erfahrungen für energie-relevante Themen und Brandschutz zu beauftragen.

In dem Projekt ergab sich ein künftig zu vermeidendes Problem mit den Schlussrechnungen der Handwerker. Aufgrund der Modalitäten des Dorferneuerungsprogramms mussten die Schlussrechnungen der ausführenden Unternehmen zum 30.06.2012 gestellt werden. Die Fachunternehmererklärungen, Revisionsunterlagen usw. lagen zu diesem Zeitpunkt noch nicht vor. Die Nachforderungen seitens der Bauherren an die Handwerker gestalteten sich als schwierig. Es wurde teilweise lieber auf die letzte Zahlung verzichtet, als dass die Dokumentation zum Abschluss gebracht wird. Mit dem Fördermittelgeber wurde für künftige Projekte verabredet, dass keine Schlussrechnungen, sondern auch Abschlagsrechnungen zum Ansatz gebracht werden können.

5 Teilmodernisierung: Wabehaus

Maßnahmenbeschreibung und Umsetzungszeitraum

Das Wabehaus ist ein Pflegeheim, welches um 1900 als Fachwerkhaus erbaut wurde. Es wurde ca. 1935 um einen massiven Anbau erweitert. Die Gebäudehülle war vor der Modernisierung in einem erneuerungsbedürftigen Zustand – sowohl hinsichtlich des äußeren Erscheinungsbildes als auch energetisch.

Das Gebäude hat einen L-förmigen Grundriss und ist voll unterkellert. Es hat einen innenliegenden Treppenabgang zum weitgehend unbeheizten Keller. Die Hauptrichtung des Dachfirsts verläuft auf einer gedachten Linie zwischen Osten und Westen, sodass die Dachflächen Richtung Norden und Süden orientiert sind.

Im Zuge der Modernisierung des Gebäudes wurde die Gebäudehülle gedämmt (Wände, Kellerdeck, Dach) und die Dacheindeckung erneuert. Es wurde eine Außenwandbekleidung mit Holz vorgenommen, welche im Rahmen des Dorferneuerungsprogramms teilfinanziert wurde. Der Nahwärmeanschluss wurde erneuert. Eine Übergabestation ist nun vorhanden. Eine solarthermische Anlage mit Frischwasserstation wurde installiert. Das Heizungs- und Trinkwarmwassernetz wurde – bis auf wenige Änderungen – unverändert erhalten.

Die Modernisierung im Jahre 2010/11 brachte das Gebäude durch sehr guten baulichen Wärmeschutz und eine teilmodernisierte Anlagentechnik auf ein fast dem Neubau entsprechendes Niveau.

Ein an das Hauptgebäude angeschlossener Wirtschaftstrakt wurde abgerissen.

Die Bewohnerzimmer sind weitgehend unverändert vorhanden. Es erfolgte der Anbau einer Stahlterasse als zweiter Flucht- und Rettungsweg sowie einer Brandmeldeanlage. Auch die Blitzschutz-, Telefon- und Datenleitungen wurden erneuert.

Fotos







Bild 14 Teilmodernisierung Wabehaus

Standort



Bild 15 Standort Teilmodernisierung mit Abriss Wabehaus

Nutzung und Fläche

Es kann vor und nach Modernisierung von wohnähnlicher Nutzung ausgegangen werden, da die Bewohner (teilweise) einer Arbeit nachgehen und dazu geregelt in der Woche das Haus verlassen. Der Nutzungszweck des Gebäudes wurde nicht geändert.

Im Gebäude sind nach der Modernisierung 20 Personen untergebracht und werden durchgehend von zwei weiteren Personen betreut. Vorher waren es 26 Bewohner und 2 Betreuer.

Die Pflegeintensität hat sich vermindert. Die Bewohner nach der Modernisierung sind im Schnitt aktiver, d.h. der Pflegebedarf war vorher größer.

Die beheizte Wohnfläche beträgt 745,8 m².

Einzelbetrachtung von baulichen Maßnahmen

Leitlinie für die Planung der verbesserten Gebäudehülle war für die Ostfalia das Modell "Passivhaus im Bestand" bzw. "Hochwertige Modernisierung". Die tatsächlich umgesetzte Verbesserung der Hüllbauteile wird in Tabelle 14 beschrieben.

Bauteil	Anmerkungen
Außenwände	Die U-Werte der unterschiedlichen Bestandswände lagen bei ca. 1,5 W/(m ² K). Die Dämmung der Außenwände wurde im Grundlagenprojekt 2007/08 geplant mit 12 cm Mineralwolle der Wärmeleitgruppe 040 auf die Fachwerkwände und 22 cm WLF 035 auf die Massivwände. Die Ziel-U-Werte lagen bei 0,27 ... 0,14 W/(m ² K). Die Ausführung ist mit 16 cm Dämmstoffstärke WLG 035 (Mineralwolle) erfolgt, was zu U-Werten von 0,22 W/(m ² K) für die Fachwerkwände und 0,19 W/(m ² K) für die Massivwände führt. Damit ergibt sich im Mittel der geplante Zustand.
Fenster und Fenstertüren	Die alten Fenster (Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Isolierverglasung) hatten U-Werte von ca. 2,6 W/(m ² K). Die neuen Fenster wurde 2007/08 geplant vorgeschlagen als Dreischeibenfenster mit einem U-Wert von 1,0 W/(m ² K). Ausgeführt wurden Zweischeibenfenster mit U-Werten um 1,1 W/(m ² K). Damit liegt die Ausführung – aus Kostengründen – etwas schlechter als die Planung. Da der Fensterflächenanteil insgesamt sehr gering ist, ist diese Abweichung energetisch als gering einzustufen.
Außen- und Innentüren zum unbeheizten Bereich	Alle Außen- und Innentüren wurden in der Planung mit einem U-Wert von 1,7 W/(m ² K) angenommen. Installiert wurden Außentüren mit U = 1,4 W/(m ² K) und Innentüren zum unbeheizten Keller mit einem U-Wert von 1,45 W/(m ² K). Die Türen des Bestandes hatten U-Werte von geschätzt 3,8 W/(m ² K).
Oberste Geschossdecke und Dachbodenlücke	Der Bestand wies bereits eine Dämmung von 10 ... 12 cm Dicke auf der obersten Geschossdecke auf (U = 0,27 W/m ² K). Außerdem war eine einfache ungedämmte Holzdachbodenlücke mit einem U-Wert von ca. 3,5 W/(m ² K) vorhanden. Im Grundlagenprojekt wurde 2007/08 der Einbau einer gedämmten Bodenlücke mit Dichtung (U = 0,8 W/m ² K) vorgeschlagen sowie die zusätzliche Dämmung der obersten Geschossdecke mit 12 cm Dämmung der WLG 035 (U = 0,13 W/m ² K). Die Ausführung erfolgte mit der geplanten Qualität und Dicke als lose verlegte Mineralwolle. Die neue Bodenlücke hat einen U-Wert von 1,04 W/(m ² K).
Dachschräge	Der U-Wert lag im Bestand bei 0,52 W/(m ² K). Eine innere Verkleidung aus verputzten Holzwohlplatten wurde angenommen. Die Dämmung der Dachschräge wurde 2007/08 vorgeschlagen mit zusätzlichen 16 cm Dämmung zwischen und 12cm auf oder unter den Sparren (jeweils WLG 035). Der U-Wert läge dann bei 0,17 W/(m ² K). Umgesetzt wurde eine Zwischensparrendämmung im Zuge der Neueindeckung, so dass sich ein U-Wert von 0,25 W/(m ² K) ergibt.
Kellerdecke	Als Dämmung der Kellerdecke waren im Vorkonzept 12 cm WLG 022 von unten vorgesehen. Der anvisierte U-Wert lag bei 0,16 W/(m ² K). Installiert wurden schließlich 8 cm Mineralwolle der WLG 030. Der U-Wert verbesserte sich damit von 1,20 W/(m ² K) auf 0,32 W/(m ² K). Er ist nur halb so gut, wie vorgeschlagen.
Innenwände zum Keller	Die Dämmung wurde 2007/08 nicht detailliert geplant. Erreicht wurde in der Modernisierung ein U-Wert von 0,32 W/(m ² K).

Tabelle 14 Bauliche Maßnahmen Wabehaus

Während der Bauausführung der Dämmmaßnahmen wurden nur wenige Abstriche bezogen auf die Ideen eines "hochwertigen Zustandes" von 2007/08 gemacht. Es ist ein Zustand erreicht worden, der in etwa einem heutigen EnEV-Neubau entspricht.

Die Außenwände und Fenster wurden hochwertig ausgeführt. Die Dämmdicken des oberen und unteren Gebäudeabschlusses wurden jedoch geringer ausgeführt. Insbesondere bei der Kellerdecke wurde der Ziel-U-Wert aus dem Grundlagenprojekt deutlich nicht erreicht (ca. 2 x so schlecht).

Einzelbetrachtung von anlagentechnischen Maßnahmen

Als Heizsystem kommt eine konventionelle Pumpenwarmwasserheizung mit nach der Modernisierung indirekten Anschluss an die Nahwärme zum Einsatz. Die Trinkwarmwasserbereitung erfolgt mit einer Frischwasserstation aus einem zentralen Pufferspeicher. Es ist eine Solarthermieanlage zur Heizung und Trinkwarmwasserbereitung vorhanden, jedoch keine Lüftungstechnik. Nachfolgende Ausführungen in Tabelle 15 gleichen die Projektideen aus dem Grundlagenprojekt mit denen der realen Ausführung ab.

Anlagenteil	Anmerkungen
Solarthermie	Die tatsächlich installierte Solaranlage ist auf der Gaube der südlichen Seite des Daches montiert. Die Neigung der Kollektorfläche ist 25° in der Horizontalen und der Azimutwinkel beträgt 0°. Der Kollektor-Typ ist F-552 der Firma Solvis hat eine Gesamtkollektorfläche von 20,64 m². Es fließt ein Gesamtvolumenstrom von etwas mehr als 400 l/h. Es gibt insgesamt 3 Speicher: 1 x 30 Liter Vorratsspeicher und 2 x 750 Liter Heizwasserpufferspeicher. Sowohl die Heizung als auch die Trinkwarmwasserbereitung werden aus den Speichern ausgekoppelt.
Heizungs- und Trinkwarmwassernetz	Die Heizkörper, Ventile und das Rohrnetz sind weitgehend so übernommen worden, wie im Bestand vorhanden. Wenige Umbauarbeiten und Erweiterungen an der Anlage wurden durchgeführt, da die Räume größtenteils nicht modernisiert wurden. Es ist eine Zirkulation vorhanden. Die Leitungen unter der Kellerdecke sowie Steigestränge wurden nachträglich wärmege-dämmt, wie im Energiekonzept 2007/08 vorgeschlagen. Die Verteilleitungen und Steigestränge für Trinkwarmwasser wurden nicht erneuert.
Heizkurve	Die energetische Bewertung des Gebäudes im Grundlagenprojekt sieht eine geschätzte Heiznetztemperatur für den optimierten Zustand von 55/45°C vor. Der Realbetrieb läuft mit näh-rungsweise 65/50°C.
zentrale Rege-lung	Ein großes Problem in der Praxis sind die beiden autarken Regelsysteme der Solarthermie und der Nahwärme. Hier liegt ein Vorschlag eines externen Planers für eine Anlagenoptimie-rung vor. Eine Umsetzung ist noch offen.
Raumregelung und Hydraulischer Abgleich	Die Regelung der Heizflächen erfolgt mit Thermostatventilen, die größtenteils bereits im Best-and vorhanden waren. Lediglich die neuen Heizkörper haben neue Ventile. In der Konzept-phase 2007/08 wurde ein hydraulischer Abgleich der Anlage vorgeschlagen. In der Umset-zungsphase wurde dieser nicht bzw. nicht nachvollziehbar ("nach gut dünken") durchgeführt – mit der Begründung, dass die Bestandsheizflächen nur grob einreguliert werden könnten.
Pumpen	In der Phase der Vorkonzepterstellung wurde empfohlen, sowohl die Heizungs- als auch die Zirkulationspumpe als Hocheffizienzpumpen auszuführen. Dies ist im Rahmen der Modernisie-rung auch so erfolgt. Die zur Anlage gehörigen Pumpen sind Teil des Komplett-Solarpaketes der Firma Solvis. Kritisch anzumerken sind die langen Laufzeiten der Speicherladung bzw. der Betrieb der Ladepumpen. Hier ist im Rahmen einer anlagentechnischen Betriebsoptimierung weiteres Ein-sparpotential gegeben.

Tabelle 15 Anlagentechnische Maßnahmen Wabehaus

Der Betrieb der Solaranlage ist nicht wirtschaftlich – siehe Detailauswertung in Kapitel 9.

Der Teilerhalt der Anlage war einerseits kostengünstiger, andererseits ergeben sich daraus auch negative Konsequenzen: Streitigkeiten bzgl. des hydraulischen Abgleichs, höhere War-tungsanfälligkeit des Gesamtsystems. Beide Punkte werden am Ende des Kapitels weiter aufgearbeitet.

Einzelbetrachtung zum Nutzerverhalten

Das Nutzerverhalten ist – vor allem in Hinblick auf die Innentemperatur – etwas intensiver als vorher vermutet. Dies führt zu leicht erhöhten Verbrauchswerten.

Im Bestand wurde von 20°C als repräsentativer Mittelwert ausgegangen (21°C zzgl. Nach-absenkung und Teilbeheizung). Für den modernisierten Zustand liegt diese Größe vermutlich etwas höher, wie die Verbrauchswerte vermuten lassen. Wird der Wert auf 21°C gesetzt (22°C Sollwert in den Bewohnerzimmern tagsüber), ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit dem Verbrauch.

Es wird von einem für Wohnbauten normalen Lüftungsverhalten (Luftaustausch 0,7 Mal pro Stunde) ausgegangen, da dichte Fenster vorhanden sind und keine übermäßige Belüftung bei der Begehung und im Gespräch festgestellt werden konnte. Diese Annahme trifft auf die Zustände vor und nach der Modernisierung zu.

Die Trinkwarmwasserwärmemenge wird mit knapp 1100 kWh/(P · a) abgeschätzt. Sie ergibt sich unter der Annahme, dass ca. 1/3 des gemessenen Gesamtwasserverbrauchs (= 51 Liter je Person und Tag) erwärmt werden von 10°C auf ca. 60°C.

Im Bestand und in der Planungsphase wurden als interne Wärmeleistung (Personenabwärme und Nutzung elektrischen Stroms) mit 3,2 W/m² Dauerleistung angenommen. Es handelt sich hierbei um einen Standardwert für Mehrfamilienhäuser. Die Auswertung des Realzustandes erlaubt eine genauere Abschätzung, u. a. unter Auswertung des Stromverbrauchs. Es wird davon ausgegangen, dass ca. 20 Personen anwesend sind und ca. 90 % des Stromverbrauchs des Gebäudes als Wärmeeintrag im beheizten Bereich anfallen. Die Dauerleistung liegt dann bei 5,1 W/m².

Energiekennwerte

Hinsichtlich der Wärmekennwerte und der Wärmekosten hat sich die Modernisierung des Gebäudes deutlich bemerkbar gemacht. Während das Gebäude 2010 noch ca. 30 % über dem Durchschnittskennwert der Liegenschaft lag, ist der Wärmeverbrauch 2012 etwa 30 % geringer als der Durchschnitt. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Kosten.

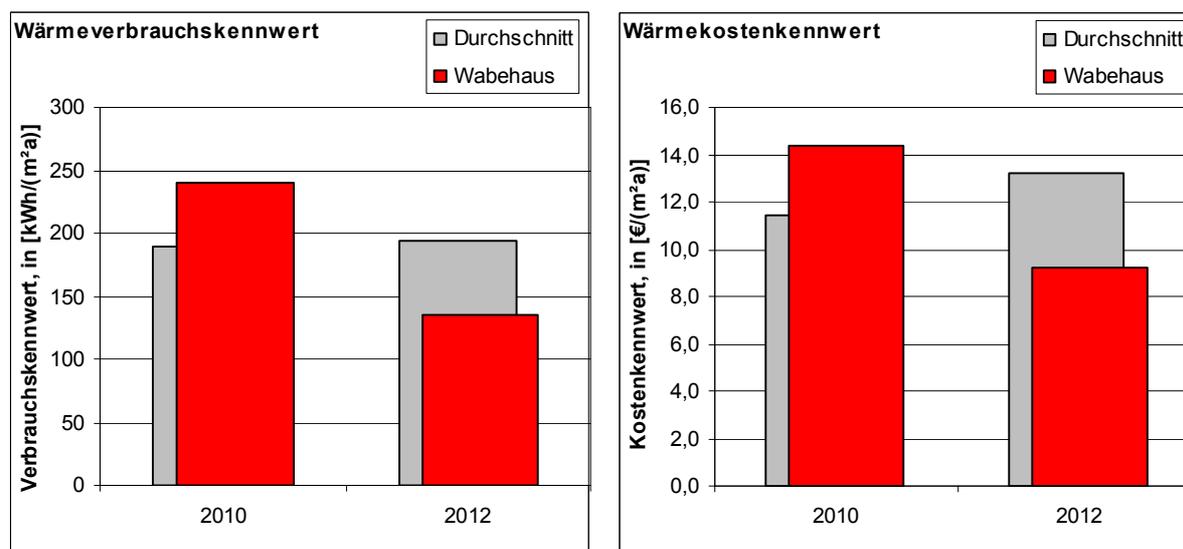


Bild 16 Wärmekennwert und Wärmekostenkennwert

Der Energiekennwert für Wärme hat sich um 44 % vermindert. Als flächenbezogener Kennwert ergibt sich eine Veränderung von 240 kWh/(m²a) auf 135 kWh/(m²a). Der in der Vorplanung prognostizierte Energiebedarf der "hochwertigen Sanierung" des Gebäudeberichtes aus dem Jahr 2008 wurde erreicht: Nahwärmebedarf 101.900 kWh/a. Ein Abstrich ist allerdings zu machen. In der Prognose war keine Solarthermie enthalten, so dass real der Verbrauch noch etwas geringer sein sollte.

	vor der Modernisierung 2008 – 2010	nach der Modernisierung 2011 – 2013	Veränderung
kWh/a	179.000	100.800	Einsparung 44 %
kWh/(m²a)	240	135	

Tabelle 16 Kennwerte Wärme

Hinsichtlich der Stromkennwerte und der Stromkosten hat sich die Modernisierung des Gebäudes positiv bemerkbar gemacht. Während das Gebäude 2010 etwa 5 % unter dem Durchschnittskennwert der Liegenschaft lag, ist der Stromverbrauch 2012 etwa 25 % geringer als der Durchschnitt. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Kosten.

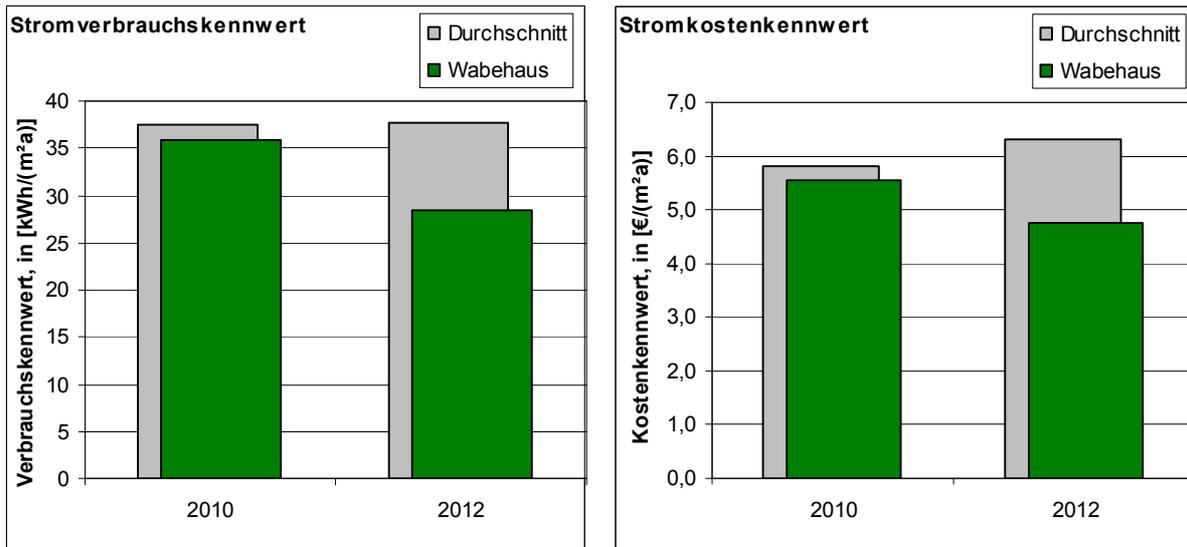


Bild 17 Stromkennwert und Stromkostenkennwert

Erklärt wird dies durch die geringere Personenbelegung, siehe Tabelle 17. Der Pro-Kopf-Verbrauch ist konstant geblieben.

	vor der Modernisierung 2010	nach der Modernisierung 2013	Veränderung
Personen	28	22	- 21 %
kWh/a	26.731	21.180	Einsparung 22 %
kWh/(m²a)	36	28	Einsparung 22 %
kWh/(Person a)	955	962	keine

Tabelle 17 Kennwerte Strom

Hinsichtlich der Wasserkennwerte und der Wasserkosten hat sich die Modernisierung des Gebäudes nicht bemerkbar gemacht. Der absolute Verbrauch ist zwar gesunken, jedoch der pro-Kopf-Kennwert um 11 % gestiegen.

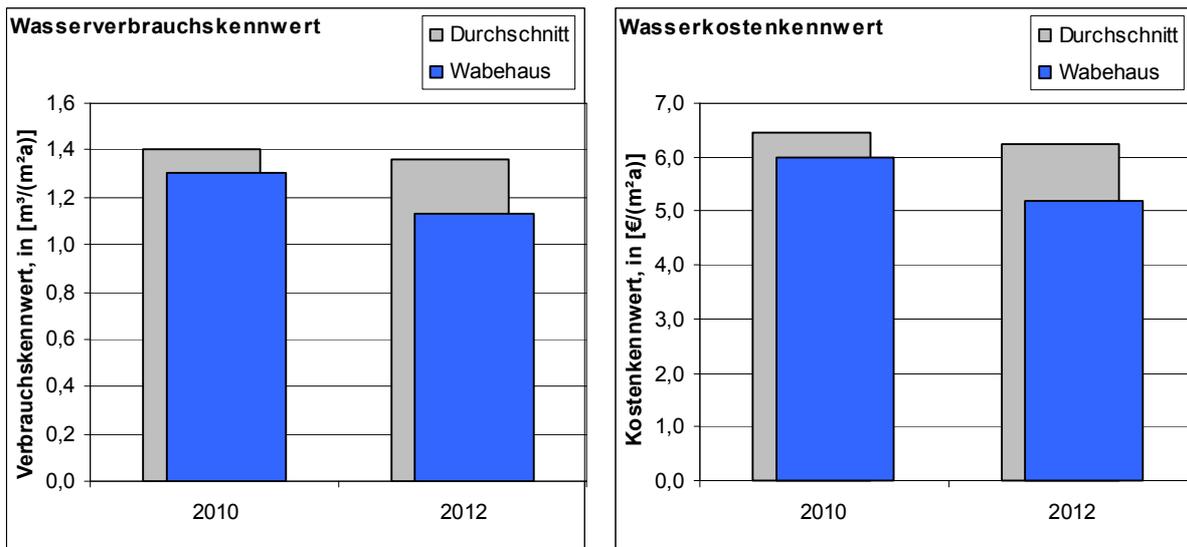


Bild 18 Wasserkennwert und Wasserkostenkennwert

Es sollte trotz des insgesamt geringen Verbrauches durch angepasstes Nutzerverhalten versucht werden, die Werte aus der Zeit vor der Modernisierung wieder zu erreichen.

	vor der Modernisierung 2010	nach der Modernisierung 2013	Veränderung
Personen	28	22	- 21 %
m ³ /a	972	844	Einsparung 13 %
l/(Person d)	95	105	Mehrverbrauch 11 %

Tabelle 18 Kennwerte Wasser

Bild 6 zeigt zum Einstieg die Medienkosten des Wabehauses im Vergleich zum mittleren Kennwert aller Neuerkeröder Gebäude. Basis sind die jeweiligen witterungskorrigierten Verbräuche vor und nach Modernisierung. Es gelten die Preise von 2010 und 2012. Das Wabehaus lag vor Modernisierung fast 10 % über dem Liegenschaftsdurchschnitt und liegt 2012 nach Modernisierung ca. 27 % darunter. Ebenfalls gut erkennbar ist die allgemeine Verbrauchs- und Preisschwankung am Durchschnittskennwert der Liegenschaft.

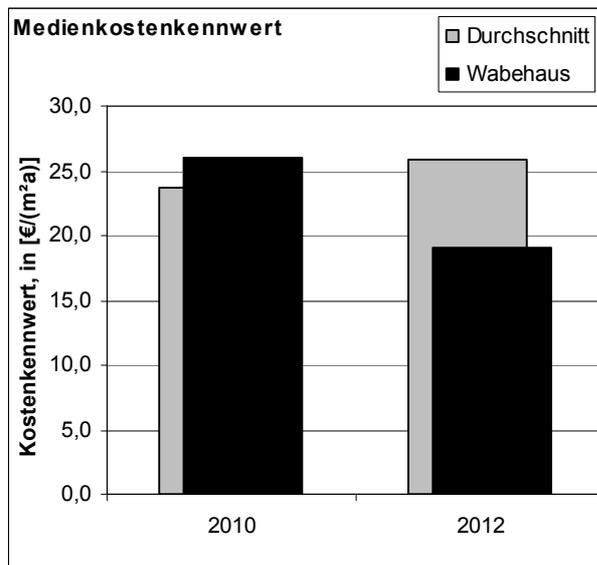


Bild 19 Medienkostenkennwert

Investitionskosten

Das Gesamtprojekt weist Kosten von 937.003 € auf. Tabelle 6 zeigt die Kostenkennwerte nach Kostengruppen.

Kostengruppe	Absolut	Gesamt (NGF=746 m ²)
-	€	€/m ² _{NGF}
300	589.566,87	790
400	193.460,56	259
700	153.975,27	206
Summe	937.002,70	1.256

Tabelle 19 Kosten und Kostenkennwerte Wabehaus

Die Kosten des Bauvorhabens entsprechen in weiten Teilen Literaturwerten. Die flächenbezogenen Werte liegen deutlich unter denen von Elm und Villa Luise. Dies ist nicht verwunderlich, da keine Vollmodernisierung stattfand. Der Anteil von 16 % für Planungs- und Projektleitungskosten an den Gesamtkosten ist deutlich geringer als bei den anderen Projekten.

Die Kostenuntersuchung gibt ebenfalls detailliert Aufschluss über die energetischen Kosten der Modernisierung. Demnach liegt der Kennwert bei 368 €/m² für das gesamte Gebäude (274.186 €). Er liegt unter den Werten für die Villa Luise und Elm.

Spezielle Kostenkennwerte

Für das Wabehaus wurden im Rahmen der Nachverfolgung Kostenkennwerte für Bau- und Anlagenteile abgeleitet. Die Werte in Tabelle 7 enthalten die Mehrwertsteuer und anteilig Planungs- und Projektsteuerungskosten.

Element	Beschreibung	Kennwert
Fenster und Fenstertüren	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung im Kunststoffrahmen, U-Wert von 1,1 W/(m ² K), ohne Innenfensterbank und ohne Außenfensterbank, ohne Sonnenschutz, mit Einbau	279 €/m ² (Fenster) 297 €/m ² (Türen)
Außendämmung	16 cm Dämmplatten der WLG 035 aus Mineralwolle, Bekleidung außen: Holzfassade (als Vorhangfassade) aus Thermoholz bzw. geringe Anteile des Gebäudes verputzt, mit allen notwendigen Vor- und Nacharbeiten	267 €/m ²
Kellerdecke	unterseitig Mineralwolle, verklebt und verdübelt; 8 cm WLG 030, Vorarbeiten: Prüfung der Kellerdecke auf Haftfähigkeit, Reinigung und Ausgleichen von Fehlstellen	47 €/m ²
Leitungsdämmung	Demontage und Erneuerung von Leitungsdämmung an Heizungs- und Trinkwarmwasserleitungen	27 €/lfdm

Tabelle 20 Einzelkostenkennwerte Wabehaus

Die Kostenkennwerte der Wärmedämmung liegen deutlich über der üblichen Größenordnung von anderen Praxisprojekten. Das liegt vor allem an der aufwendigen und teuren Holzfassade.

Wirtschaftlichkeit

Das Projekt ist knapp allein aus den Energieeinsparungen refinanzierbar.

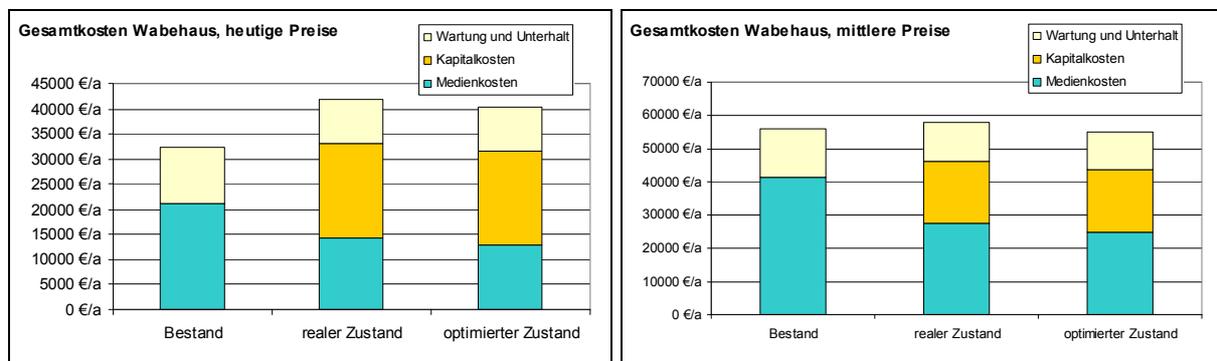


Bild 20 Gesamtkosten, heutige und mittlere Preise der nächsten 30 Jahre

Es ergibt sich eine Wirtschaftlichkeit der Modernisierung des Wabehauses unter folgenden Randdaten:

1. Die Modernisierungs- und Umbaumaßnahme ist nur wirtschaftlich, wenn allein die energetisch bedingten Investitionskosten in Ansatz gebracht werden. Sie belaufen sich auf ca. 30 % der Gesamtkosten.
2. Die Maßnahme ist nur bei steigenden Energiepreisen wirtschaftlich. Eine Preissteigerung von knapp 7 %/a führt mit heutigem Energieverbrauch zu einer Grenzwirtschaftlichkeit.
3. Die Maßnahme ist wirtschaftlicher, wenn es mit angepasstem Nutzerverhalten zu einem geringeren Verbrauch kommt ("optimiert").

Projekthistorie

Die Entscheidung, das Wabehaus zu modernisieren fiel im Sommer 2009. Unter anderem die Auflagen zur Verbesserung des Brandschutzes waren ausschlaggebend. Gleichzeitig wurde eine Teilfinanzierung aus den Mitteln des Dorferneuerungsprogramms geprüft.

Im September 2009 erfolgte die Freigabe zur Sanierung. Die Umzugsplanung beginnt. Bis Mitte 2010 sind die Ausweichquartiere in der ehemaligen Heimsonderschule noch belegt. Anschließend wären dort Kapazitäten frei. Parallel wird eine externe Anmietung geprüft.

Mitte 2010 wird im Rahmen der Planung als Sanierungsstandard das EnEV-Neubau-Niveau festgelegt. Die Ausführung beginnt September 2010. Der Wiedereinzug findet bereits im Juli 2011 statt.

Noch im Frühjahr 2012 gibt es Diskussionen über den fehlenden bzw. nicht nachvollziehbaren hydraulischen Abgleich. Der Abgleich ist überschlägig ohne Berechnung erfolgt. Der Planer begründet dies mit fehlenden Gebäude- und Rohrnetzdaten für den Bestand - die vorhandene Substanz müsste mit viel Mühe aufgenommen werden. Die Mitarbeiter der Bauabteilung weisen darauf hin, dass die überschlägige Einstellung ohne weitere Dokumentation nicht auf künftige Änderungen (Heizkörperaustausch) übertragbar ist. Zudem informiert die Hochschule, dass ein kostenloses Programm zur Optimierung verfügbar ist.

Der Planer unterbreitete zwischenzeitlich den Vorschlag, dass der Abgleich von der Ostfalia Hochschule durchgeführt werden könnte oder alternativ er selbst ihn ausführt, was jedoch zu weiteren Kosten führen wird. Seitens der Bauabteilung der Stiftung wurden daraufhin rechtliche Schritte geprüft.

Der Abgleich wurde im Herbst 2012 (überschlägig) durchgeführt.

Positives und Negatives

Die Umsetzung der Modernisierung im Wabehaus erfolgte deutlich problemärmer als im Gebäude Elm. Es handelte sich um das dritte große Modernisierungsvorhaben.

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgte weitgehend nach der Leitlinie "Modernisierung auf heutiges Neubauniveau" – welches auch in etwa erreicht wurde. Positiv sind die erreichten Einsparungen – die mit einem guten Solarkonzept sehr viel größer wären und ohne Solarthermie fast genauso hoch (nur kostengünstiger).

Die Umsetzung bzw. auch der Dauerbetrieb der Solarthermieanlage – im Wabehaus die erste innerhalb der Stiftung – stellte sich als kritisch heraus. Zunächst wurde die Anlage unterdimensioniert. Die Messwerte, welche hierzu herangezogen wurden, waren fehlerbehaftet. Die Voruntersuchungen aus dem Grundlagenprojekt wurden nicht beachtet – sonst wäre die Fehleinschätzung schnell aufgefallen. Fazit ist ein Solarertrag, der nicht annähernd zu einer sommerlichen Volldeckung (mit Option einer möglichen Netztrennung des Gebäudes von der Nahwärme) oder andererseits auch nur annähernd zu einer Wirtschaftlichkeit führt.

Begründet in der Teilmodernisierung ergibt sich der Umstand, dass keine "wartungs- oder instandsetzungsarme Phase" feststellbar ist. Kurz nach Wiederaufnahme der Nutzung setzt bereits die reguläre Instandhaltung mit z.B. Heizkörperaustausch etc. wieder ein. Künftige Projekte sollten dies vermeiden – eine Komplettmodernisierung ist sinnvoller. Zumal dann die Technik in etwa dasselbe Alter hat und der nächste Sanierungszyklus planbarer ist.

Darüber hinaus ist auch der Teilerhalt der Technik dafür verantwortlich, dass es Streitigkeiten über Planungsleistungen – wie den hydraulischen Abgleich der Gesamtanlage (!) – in diesem Projekt aufgekommen sind. Die Konsequenz für künftige Bauprojekte ist, dass die gesamte Erfassung und Dokumentation von bestehenden Anlagenteilen separat beauftragt wird, sofern sie erhalten werden sollen.

In Zukunft wird es wichtig sein, dass alle Arbeiten durch das Baumanagement koordiniert und geprüft werden, um Investitionskosten und Planungsfehler zu minimieren. Diese Erkenntnisse ergaben sich bereits für die Gebäude Elm und Villa Luise gleichermaßen. Unter anderem deshalb wurde eine Personalstelle in der Bauabteilung im Bereich Energie- und Gebäudetechnik besetzt.

Verweis auf Berichte

- Jagnow, Kati / Miehe, Marius / Zhang, Shun / Wolff, Dieter; Modernisierung des Gebäudes "Wabehaus"; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Dezember 2013.
- Miehe, Marius / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Kostenkennwerte der Modernisierung "Wabehaus"; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Juli 2013.
- Miehe, Marius / Tschiskale, David / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Analyse der thermischen Solaranlagen und deren Alternativen; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; November 2013.

6 Teilmodernisierung: Lindenplatz

Maßnahmenbeschreibung und Umsetzungszeitraum

Das Gebäude Lindenplatz ist ein Wohn- und Pflegeheim für Behinderte. Es wurde 1980 errichtet. Das gesamte Gebäude ist massiv und freistehend gebaut. Um den dreigeschossigen Mittelteil (2 beheizte Geschosse) herum sind insgesamt 6 Einzelstationen mit wabenförmiger Konstruktion aufgebaut. Die Stationen bieten Einzel- und Doppelzimmer für insgesamt 54 Bewohner, der Mittelteil Zimmer und Appartements für weitere 14 Bewohner. Die Stationen sind für sich als jeweils zusammenhängender Wohnkomplex aufgebaut, bei dem die Bewohner Küche und Sanitärräume gemeinschaftlich nutzen.

Das Gebäude ist nicht unterkellert. Der Wärmeschutz war – dem Baujahr entsprechend – vor der Modernisierung niedrig. Die Bodenplatte weist eine geringe Dämmung auf.

Die 6 Stationen sind mit einem Flachdach ausgestattet. Dieses wurde wegen baulicher Mängel ca. im Jahr 2000 vollkommen saniert. Dabei ist es mit einer 16 cm dicken Flachdachdämmung ausgestattet worden. Das Mittelgebäude hat ein Pyramidendach mit einer Dachneigung von 25°. In der Mitte des Daches befindet sich eine kleine Turmspitze.

Fenster und Türen (Baujahr 1980) hingegen wiesen im Bestand erhebliche Mängel auf. Starke Verschleißerscheinungen, mit hohem Reparatur- und Wartungsaufwand verbunden, waren die Folge. Die Fenster ließen sich zum Teil schlecht schließen und hatten im geschlossenen Zustand größere Luftspalte. Die Mitarbeiter wiesen auf Zugserscheinungen und defekte Fenster und Türen hin.

Die Verbesserung des Gebäudes erfolgte zwischen März 2011 und August 2012. Die Modernisierung erstreckt sich auf Außenwände und Fenster, die Verbesserung des Brandschutzes und der Allgemeinbeleuchtung.

Die Heizungs- und Trinkwasseranlagen – Heizkörper, Rohrnetz usw. – sind erhalten geblieben. Jedoch wurden die 3 separaten Anschlüsse an das Nahwärmenetz zu einem Zentralanschluss zusammengelegt. Die Heizzentrale ist nach der Modernisierung im unbeheizten Dachraum untergebracht.

Eine Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung wurde installiert, hierzu siehe Kapitel 9.

Nach den Erfahrungen im Gebäude Elm wurde keine aufwändige Regelungs- und Lüftungstechnik vorgesehen. Auch die Bodenplatte wurde nicht verändert. Als energetisches Niveau der KfW-Standard "Effizienzhaus 100" angestrebt.

Die Maßnahmen wurden im teilweise bewohnten Zustand des Gebäudes durchgeführt. Jeweils eine Wohngruppe wurde leergezogen und dann im Rotationsprinzip in 7 Schritten (6 Wohngruppen und Appartements) verbessert.

Fotos





Bild 21 Teilmodernisierung des Gebäudes Lindenplatz

Standort

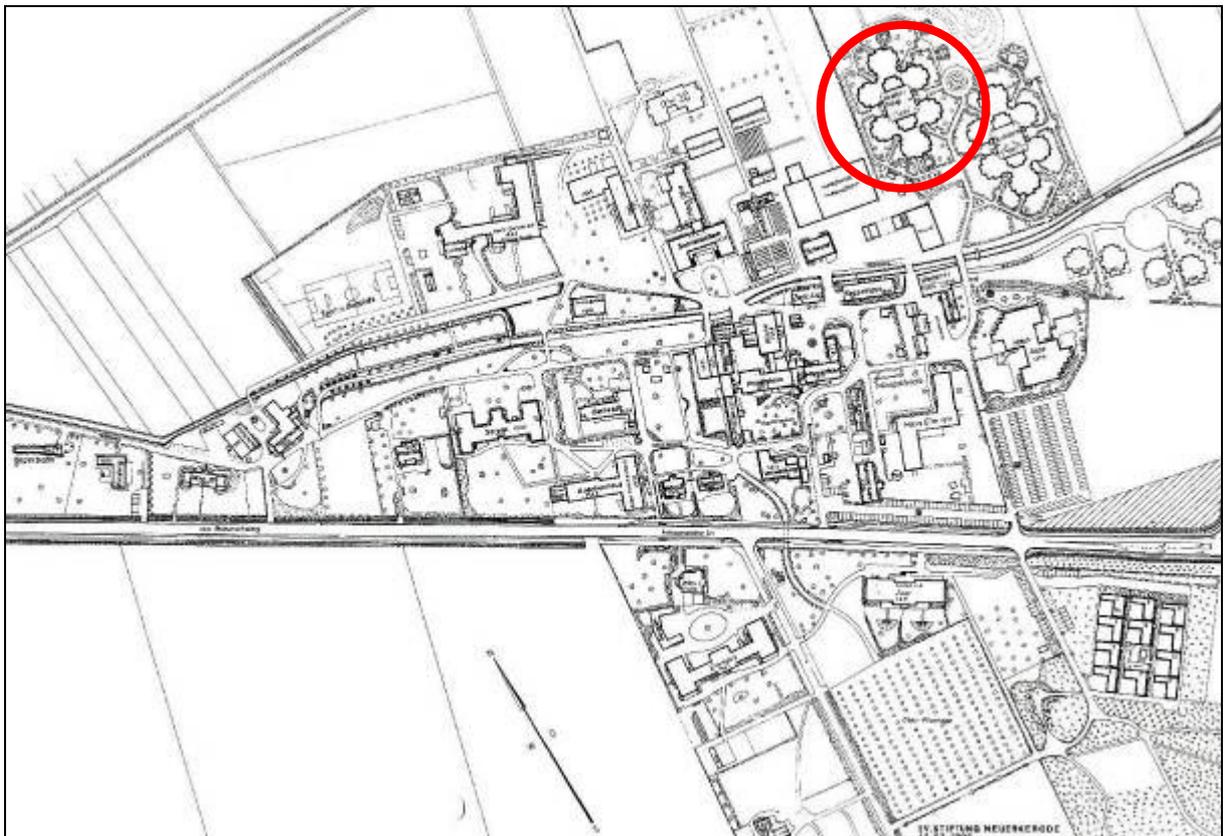


Bild 22 Standort Teilmodernisierung Lindenplatz

Nutzung und Fläche

Das Gebäude hat etwa 2238 m² beheizte Nutzfläche (NGF) und 2610 m² Bruttogrundfläche.

Die Räume werden vor und nach der Modernisierung genutzt als Wohn- und Pflegeheim. Die Nutzung kann als intensiv eingestuft werden. Vor der Modernisierung wohnten 68 Personen dort. Seit der Modernisierung werden 64 Personen untergebracht und betreut.

Einzelmaßnahmen

Die Modernisierung des Gebäudes erfolgte mit dem Ziel, die geltenden Anforderungen der KfW an ein "Effizienzhaus 100" einzuhalten. Damit ist die Gebäudehülle maximal 15 % schlechter als bei einem vergleichbaren Neubau.

Maßnahme	Beschreibung
Außenwand	Auf die Außenwand wurden 16 cm Wärmedämmung WLG 032 als Wärmedämmverbundsystem aufgebracht. Der U-Wert des sanierten Bauteils beträgt 0,17 W/(m ² K).
Fenster	Es wurden Kunststofffenster mit Zweischeibenwärmeschutzverglasung eingebaut. Der U-Wert liegt bei ca. 1,00 W/(m ² K).
Bodenplatte	Die Bodenplatte wurde nicht wärmegeämmt. Der U-Wert liegt bei 0,76 W/(m ² K)
Dach	Das Flachdach war saniert und wurde nicht weiter verbessert, da der U-Wert ca. 0,23 W/(m ² K) beträgt.
Oberste Geschossdecke	Die oberste Geschossdecke (oberhalb der Apartments) wurde mit Zellulosedämmung belegt (ca. 20 cm der WLG 035). Der U-Wert liegt bei 0,10 W/(m ² K).
Heizung	Die Zentralheizung des Gebäudes blieb in weiten Teilen erhalten. Die Flächenheizungen (in 2 der 6 Wohngruppen des EG) wurden nicht erneuert. In den betreffenden Räumen wurden Heizkörper nachgerüstet. Die 3 Anschluss an die Nahwärme wurden gebündelt und eine neue Übergabestation (300 kW) installiert.
Warmwasser	Die Warmwasserbereitung erfolgt mit einer 77 l-Frischwasserstation, welche an den Solarpuffer im Dachgeschoss angeschlossen ist. Das Bestandsnetz wurde ansonsten erhalten.
Solarthermie	Es wurde eine Solarthermieanlage mit 68,37 m ² Kollektorfläche auf dem Steildach installiert. In der Technikzentrale sind drei Schichtenpufferspeicher mit jeweils 1850 l eingebaut.
Elektro	Die Beleuchtungsanlagen in den allgemeinen Bereichen wurden komplett erneuert. Energiesparlampen wurden eingesetzt.

Tabelle 21 Maßnahmen Lindenplatz

Einschätzung der Gesamtmaßnahme: die U-Werte aller sanierten Fläche sind als sehr gut einzustufen. Dach und Boden wurden nicht geändert, so dass insbesondere der Wärmeverlust nach unten hoch geblieben ist.

Aus den Erkenntnissen für das Gebäude Elm – mit Bodendämmung, welche hohe Kosten verursachte – ist es nachvollziehbar, dass die Entscheidung im Lindenplatz anders getroffen wurde. Bei knapp 1/3 nicht verbesserter Fläche ergibt sich jedoch ein Baustandard, der etwas schlechter als der Neubau ausfällt.

Energiekennwerte

Für das Gebäude lassen sich Energiekennwerte bilden und mit dem ursprünglichen Zustand vergleichen. Die Auswertung wird erschwert, weil Zähler teilweise nicht nachvollziehbar rückgebaut wurden.

Der Wärmeverbrauch nach der Modernisierung ist als eher hoch einzustufen. Er hat sich auf 75 % des alten Wertes eingestellt. Die Messwerte sind derzeit noch nicht überzuinterpretieren – eine Überprüfung der korrekten Lage und Funktion der Messtechnik wird künftig noch erfolgen. Der Wert erscheint jedoch plausibel, wenn man ihn anhand einer Bedarfsrechnung prüft - es sind letztlich nur ca. 1800 von 5800 m² Hüllfläche modernisiert worden.

Wärme

- Ø 2008-10 459 MWh/a 205 kWh/(m²a)
- 2013: 341 MWh/a 152 kWh/(m²a)

Der gemessene Stromkennwert liegt deutlich über dem Bestandswert, wobei jener als Messfehler einzustufen ist. Er lag unplausibel niedrig. Nach Installation der kompletten Zählerstruktur in das Gebäude am Lindenplatz liegt der Verbrauch und Kennwert genauso hoch wie der des baugleichen Gebäudes Sundern. Insgesamt ist der Stromverbrauch als positiv einzustufen.

Strom

- Ø 2008-10 16,1 MWh/a 7 kWh/(m²a) - Lindenplatz (Messfehler)
- Ø 2008-10 68,8 MWh/a 31 kWh/(m²a) - Sundern (Vergleichswert)
- 2013: 63,9 MWh/a 29 kWh/(m²a)

Der Wasserverbrauch hat sich nach der Modernisierung verringert und liegt insgesamt im Mittelfeld für vergleichbare Objekte. Auf eine weitere Interpretation wird hier ebenso verzichtet. Die Erkenntnisse aus dem Gebäude Elm zeigen, dass erst im zweiten bis dritten Jahr nach (Wieder-) Inbetriebnahme stabile Ergebnisse zu verzeichnen waren.

Wasser

- Ø 2008-10 3662 m³ 1,64 m³/(m²a)
- 2013: 3093 m³ 1,38 kWh/(m²a)

Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit

Es hat keine detaillierte Kostenanalyse stattgefunden. Die Kosten der Gesamtmaßnahme liegen bei 2.386.000 €. Das entspricht 1.066 €/m²_{NGF}. Da es sich um eine Teilsanierung handelt, ist dieser Wert nicht einfach übertragbar auf andere Projekte.

Ob eine Wirtschaftlichkeit insgesamt erreicht wurde, kann derzeit noch nicht abgesehen werden. Der korrekte Wärmeverbrauch muss zunächst ermittelt werden (Zählerkonzept überprüfen). Die Solarthermieanlage refinanziert sich voraussichtlich nicht, siehe Kapitel 9.

Projekthistorie

Im November 2009 wird erstmalig besprochen, dass das Gebäude Lindenplatz das nächste große Sanierungsprojekt nach dem Pflegeheim Elm sein wird. Die Entscheidung wurde u. a. anhand der im DBU-Grundlagenprojekt entwickelten Prioritätenliste gefällt. Die energetische Instandsetzungsmodernisierung wird für dieses Gebäude geplant und bietet dann die Entscheidungsgrundlage, in welchem Umfang Ausweichquartiere für die Zeiten der Umsetzung zur Verfügung stehen müssen. Der Aufwand der Arbeiten im Detail ist entscheidend für den zeitlichen Ablauf und eine Entscheidung für die Umzugsorganisation nach außen oder über interne Gebäude.

Im Dezember 2009 wird eine Sanierung ist im laufenden Betrieb als machbar angesehen. Von der Abteilung Wohnen erfolgt die Rückmeldung, dass diese Variante aus ihrer Sicht möglich ist. Ausweichquartiere werden dann nicht benötigt, da eine leerstehende Wohngruppe zur Verfügung steht.

Im Juni 2010 ist die Planung seitens des externen Architekten erfolgt. Die notwendige Sanierungen zur Qualitätssteigerung des Wohnwertes und drei alternative Berechnungen für eine energetische Sanierung wurden erarbeitet und im Vorstand unter Prämissen des Pareto-Prinzips beraten. Die Entscheidung zur Umsetzung eines "KfW-Effizienzhauses 100" wird gefällt. Die Beantragung erfolgt bis Ende des Halbjahrs, weil sich danach Förderbedingungen ändern.

Im Sommer 2011 sind die Maßnahmen im Zeitplan. Die Ende 2011 durchgeführten Gebäudedichtheitsmessungen sind schlecht ausgefallen. Die Profile der Fenster sind konstruktionsbedingt als Schwachstellen auszumachen. Die Abdichtung wird nachgebessert, aber das Nachbesserungspotential ist gering.

Die Sanierung verläuft im bewohnten Zustand. Dies erschwert die Bauarbeiten. Weiterhin machen die Auflagen, die der Landkreis zum vorbeugenden Brandschutz fordert, einen zweiten Treppenzugang aus dem Dachgeschoss notwendig.

Im Frühjahr 2012 verlaufen die Dämmmaßnahmen planmäßig. Die Fensteranschlüsse führen jedoch zu großen Problemen bei der Umsetzung (Dichtheit). Die Entscheidung fällt, die Fußbodenheizung nicht zu erneuern. Jedoch findet keine grundsätzliche Sanierung der Heizung- und Sanitärtechnik statt, ca. 60 % verbleibt alt. Die drei Heizzentralen werden zusammengeschlossen. Eine spätere Abkopplung des Gebäudes von der zentralen Wärmeversorgung bleibt mit den bisherigen Lösungen weiterhin möglich.

Es werden nachträgliche Wünsche und Änderungsanforderungen der Nutzer thematisiert. Sie sprengen die Kostenvoranschläge.

Die Arbeiten an der Fassade können Ende Juni 2012 größtenteils abgeschlossen werden. Im September steht das Projekt kurz vor Fertigstellung, die Mängelbeseitigung läuft, aber die Dokumentation fehlt noch größtenteils. Der erste Termin der Bauabnahme ist aus diesen Gründen abgesagt worden. Als Druckmaßnahme wird in diesem Projekt seit 14 Tagen keine Rechnung bezahlt, bis die Revisionsunterlagen vorliegen (Rückhalt von deutlich mehr als 10 % der Summen).

Im Januar 2013 wird kommuniziert, dass die Umsetzung im Gebäude Sundern so nicht erfolgen kann, weil die Zimmergrößen dort kleiner – und damit nicht marktfähig sind. Es muss dort auch einen Innenumbau geben.

Die Ergebnisse der Solarthermie sind wie im Wabehaus nicht zufriedenstellend, siehe Kapitel 9. Darüber hinaus ergeben sich Diskussionen zwischen externem Planer und der Bauabteilung über die anlagentechnische Optimierung (hydraulischer Abgleich usw.). Dieses Thema wird im Zusammenhang mit der Modernisierung des Wabehauses näher erläutert, siehe Kapitel 4.

Positives und Negatives

Die sanierten Flächen – Wände, Dach, Fenster – haben einen guten Standard erhalten. Die Festlegung des erwünschten energetischen Standards führte jedoch im Vorfeld zu Unstimmigkeiten zwischen den Beteiligten (Stiftung, Hochschule, beteiligte Planer). Insbesondere da das Erreichen des Primärenergieziels in Neuerkerode vergleichsweise einfach ist – wegen der Bioabwärmeeinspeisung – können rechnerisch sehr gute Standards erreicht werden, ohne einen sehr guten baulichen realisieren zu müssen.

Hieraus ergibt sich für künftige Projekte die Empfehlung, klar vorher unter allen Beteiligten abzustimmen und abzuwägen, unter Einbezug welcher Einflussgrößen der energetische Standard festgelegt wird.

Während der Umsetzung des Projektes wurden bei dieser Maßnahme mehrfach nachträgliche Wünsche und Änderungsanforderungen von Nutzern geäußert. Dies sprengte die Kostenvoranschläge. Bei zukünftigen Projekten muss dies vermieden werden. Einerseits durch klarere Absprachen zwischen den Beteiligten im Vorfeld, andererseits auch durch Festlegung von einheitlichen Standards, die verbindlich für alle gelten.

Die letzte Erkenntnis, die sich für künftige Projekte ergibt, ist die Vermeidung von Umsetzungen im bewohnten Zustand – sofern möglich.

Verweis auf Berichte

- Mieke, Marius / Tschiskale, David / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Analyse der thermischen Solaranlagen und deren Alternativen; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; November 2013.

7 Kleinere Bausanierungsprojekte

Der nachfolgende Abschnitt fasst kleinere Projekte zusammen, bei denen eine Änderung an der Gebäudehülle vorgenommen wurde.

7.1 Fassadensanierung: Lebensmittelladen

Maßnahmenbeschreibung

Am Lebensmittelladen der ESN erfolgte eine Umgestaltung der Fassade – mit Anpassung auf das Corporate Design der ESN. In diesem Zusammenhang wurde eine Seitentür zurückgebaut.

Fotos





Bild 23 Fassadensanierung des Lebensmittelladens

Standort

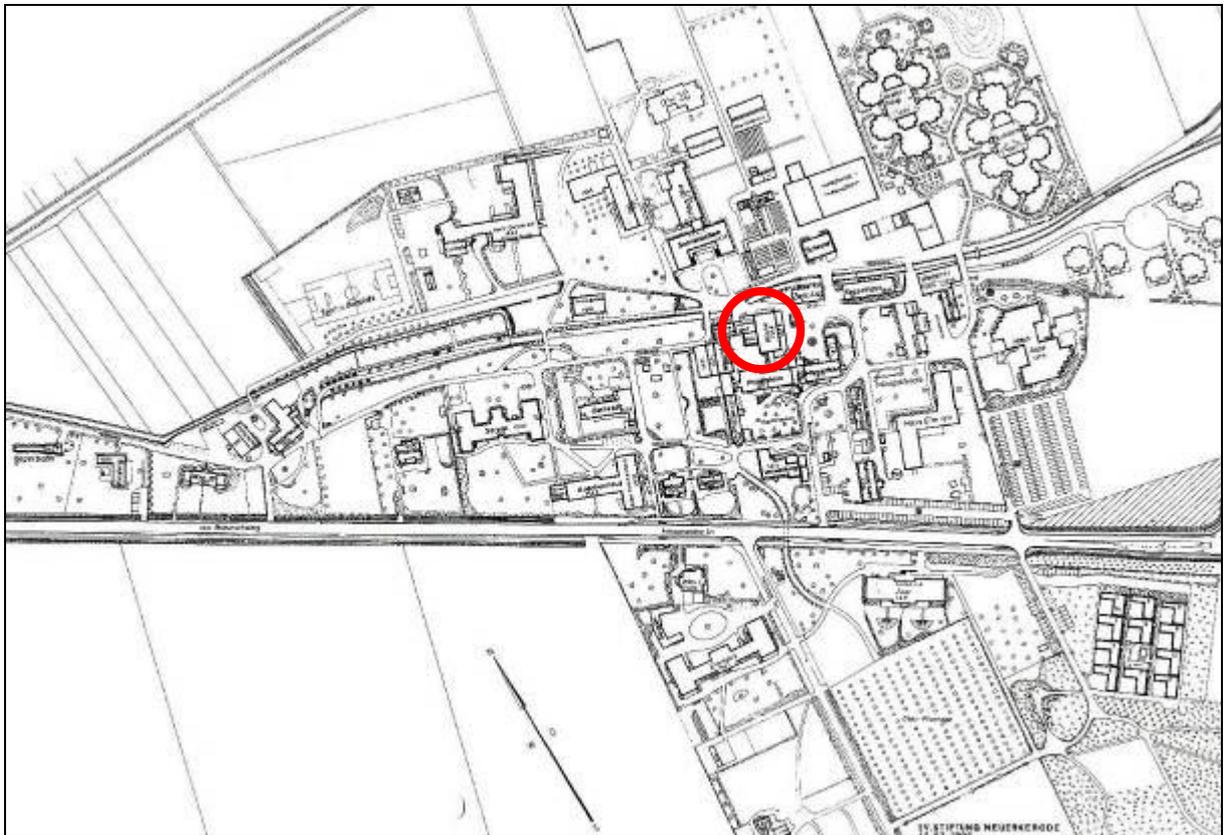


Bild 24 Standort Fassadensanierung Lebensmittelladen

Motivation

Verbesserung der äußeren Ansicht dieses Objektes, welches sich im Zentrum des Dorfes befindet und somit auch einer starken Außenwahrnehmung unterliegt.

Umsetzungszeitraum

Die Sanierung erfolgte 2009.

Positives und Negatives

Rein optisch hat das Gebäude deutlich profitiert von der Maßnahme. Es wirkt freundlicher und einladender. Aus energetischer Sicht hätte zumindest die Seitenwand zur Durchfahrt hin mit Wärmedämmung versehen werden sollen.

7.2 Dachsanierung: Bethanien und Pfarrhaus

Maßnahmenbeschreibung

Die Dächer des über 100 Jahre alten Fachwerkhouses Bethanien und des Pfarrhauses wurden neu eingedeckt. Darüber hinaus wurde eine Seitenwand von Bethanien neu eingedeckt. Die Maßnahmen erfolgten im Zusammenhang mit dem Dorferneuerungsprogramm.

In das Dach und die Seitenwand von Bethanien wurde Dämmung zwischen die Sparren eingebracht (Dach: 20 cm WLG 035, Seitenwand: 16 cm WLG 035). Im Dach wurde auch eine Dampfsperre eingebracht.

Im Pfarrhaus erfolgte die Neueindeckung ohne Dämmung und Dampfsperre, da das Dach nur den unbeheizten Bereich begrenzt.

Fotos





Bild 25 Dachsanierung Bethanien und Pfarrhaus

Standort

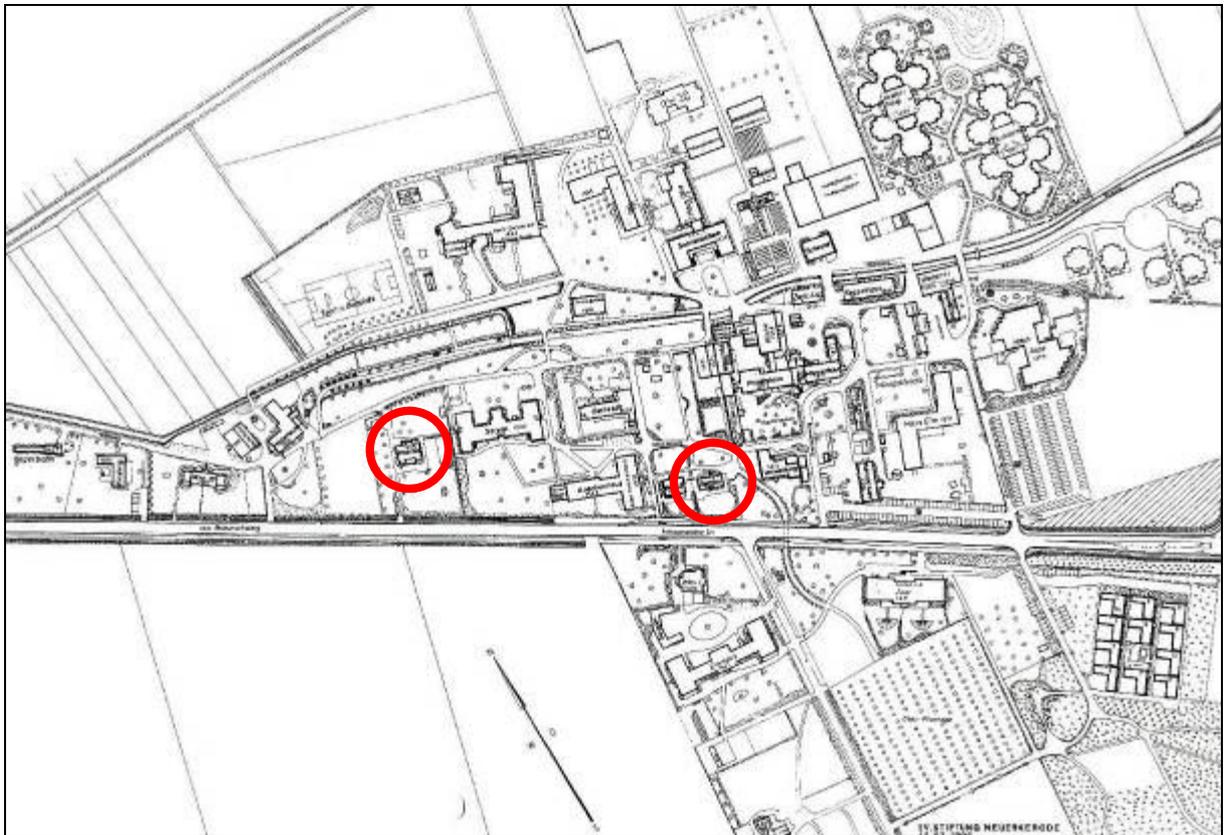


Bild 26 Standort Dachsanierung Bethanien und Pfarrhaus

Motivation

Verbesserung der äußeren Ansicht dieser Objekte, welche sich direkt an der Landstraße L625 befinden und somit auch einer starken Außenwahrnehmung unterliegen. Bei Bethanien Verbindung von regulärer Instandhaltung mit Energieeinsparung.

Umsetzungszeitraum

Die Sanierung erfolgte 2012.

Kosten und Einsparungen

Die Kosten liegen für die beiden Maßnahmen (Dach, Seitenwand) bei Bethanien bei ca. 43.000 €. Im Pfarrhaus ergaben sich ca. 52.000 €.

Einsparungen an Wärmeenergie lassen sich aufgrund eines Zählerdefektes bei Bethanien nicht auswerten.

Positives und Negatives

Die Verbindung von Instandhaltung und Einsparung ist positiv einzustufen. Als deutlich negativ stellt sich allerdings die Tatsache dar, dass das Gebäude Bethanien im 2013/14 ausgearbeiteten Gebäudeentwicklungsplan als Kandidat für den Rückbau angesehen wird. Das bedeutet, dass nach 2018 keine weiteren Investitionen getätigt werden.

7.3 Dachausbau: Handwerkerhaus

Maßnahmenbeschreibung

Die vorher unbeheizten Dachräume des Handwerkerhauses (nördlicher Teil) wurden zu Büroräumen ausgebaut. Anstelle des ehemaligen Speichertors im Obergeschoss wurde ein Fenster eingesetzt. Die restlichen Fenster wurden saniert. Das Dach wurde unterseitig mit Wärmedämmung versehen (14 cm, WLG 035). Eine Luftdichtheit wurde hergestellt.

Fotos



Bild 27 Dachausbau Handwerkerhaus

Standort

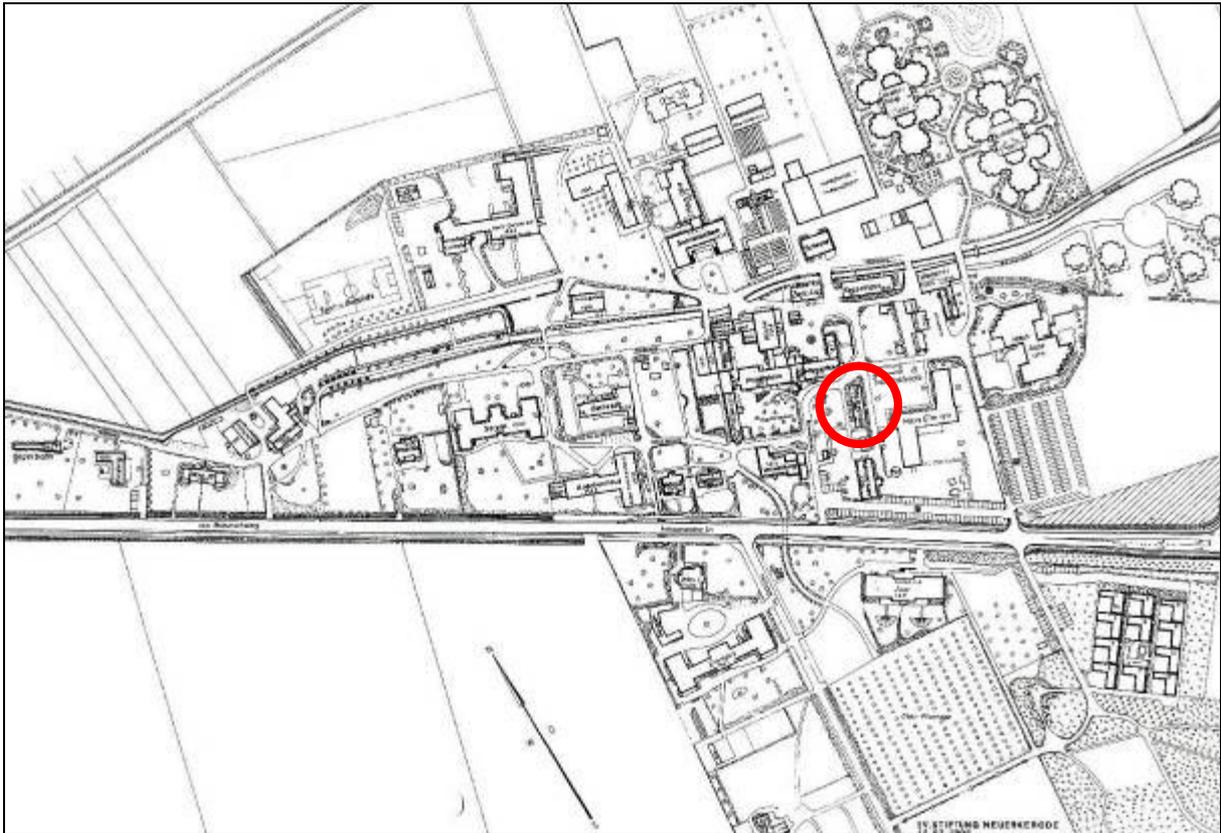


Bild 28 Standort Dachausbau Handwerkerhaus

Umsetzungszeitraum

Die Maßnahme erfolgte in Stufen, beginnend 2011. Die letzten Dachräume wurden 2013 fertig gestellt.

Kosten

Die Kosten für die Wärmedämmung im Bereich des Daches sowie der Einbau neuer Fenster belaufen sich auf 13.400 €. Dazu kommen die Umbaukosten (Innenausbau, Türen, Treppen, Elektrik usw.) bis zur Nutzbarmachung der Büroflächen von 78.300 €.

Positives und Negatives

Der Umbau wurde zum Anlass für eine energetische Verbesserung genommen, was positiv zu werten ist. Da die Flächen voraussichtlich noch mindestens 10 Jahre genutzt werden, ist die Investition sicherlich gerechtfertigt.

Aufgrund der geringen Deckenhöhen des Gebäudes war die Einbringung von Dämmstoffdicken auf 14 cm begrenzt. Dies ist vor allem bzgl. des sommerlichen Wärmeschutzes ein Problem.

8 Photovoltaik: Elm und Scheune

Maßnahmenbeschreibung

Auf den Dächern der Scheune und des Gebäudes Elm wurden im Sommer 2010 zwei Photovoltaikanlagen installiert.

Die PV-Anlage Scheune der Stiftung Neuerkerode hat eine Gesamtleistung von 16,72 kWp. Eingebaut wurden 76 Module von Samsung S-Energy des Typ SM-220PLO mit jeweils 220 W maximaler Leistung sowie zwei Wechselrichter der Marke Kostal Piko 8.3. An jeden der Wechselrichter sind jeweils 2 x 19 Module angeschlossen. Die Gesamtfläche (PV-Brutto) beträgt 120,66 m².

Die Dachfläche der Scheune ist nach Süden (mit einer sehr leichten Westabweichung +5°) gerichtet und hat eine ungefähre Neigung von 3 % zur Horizontalen. Es gibt keine Verschattung der PV-Fläche.

Das Haus Elm wird in die zwei Dachflächenbereiche Süd und Ost geteilt. Die PV-Anlage Haus Elm Süddach hat eine Gesamtleistung von 14,74 kWp und die Anlage Haus Elm Ost-dach eine Leistung von 20,90 kWp. Dies entspricht einer Gesamtleistung von 35,64 kWp.

Eingebaut wurden 162 Module (Ost: 96 und Süd: 67) von Samsung S-Energy des Typ SM-220PLO mit jeweils 220 W maximaler Leistung sowie vier Wechselrichter (2 x Kostal Piko 10.1, 1 x Power One Aurora 10.0 und 1 x Power One Aurora 3.0). Die Gesamtfläche (PV-Brutto) beträgt 257,19 m².

Die Dachfläche nach Süden (mit einer leichten Westabweichung +15°) hat eine ungefähre Neigung von 32°. Die Dachfläche nach Osten (mit einer leichten Südabweichung -75°) ist 30 ° geneigt. Es gibt bei sehr flach stehender Sonne jeweils kleinere Verschattungen der PV-Flächen.

Motivation

Die Motivation der Anlageninstallation war die Verminderung des Strombezugs und die Sammlung von Betriebserfahrungen mit regenerativer Technik, um künftig eventuell weitere Anlagen zu betreiben.

Umsetzungszeitraum

Inbetriebnahmedatum beider Anlagen ist der 29.06.2010. Die Anlage auf der Scheune ist abgenommen, hat einen eigenen Einspeisezähler und wird vergütet. Die Anlage Elm ist bis zum DBU-Projektende nicht abgenommen seitens eon.

Kosten gesamt

- Scheune: 45.209,93 €
- Elm Süd: 39.277,79 €
- Elm Ost: 54.500,33 €

Fotos



Bild 29 Photovoltaikanlagen auf der Scheune und auf Elm

Vergütung

Beide Anlagen weisen 100 % Eigennutzung des Stroms auf. Der selbstgenutzte Strom wird bei der Scheune mit 0,2276 €/kWh vergütet. Bei Elm läge der Vergütungssatz bei 0,1916 €/kWh.

Standort

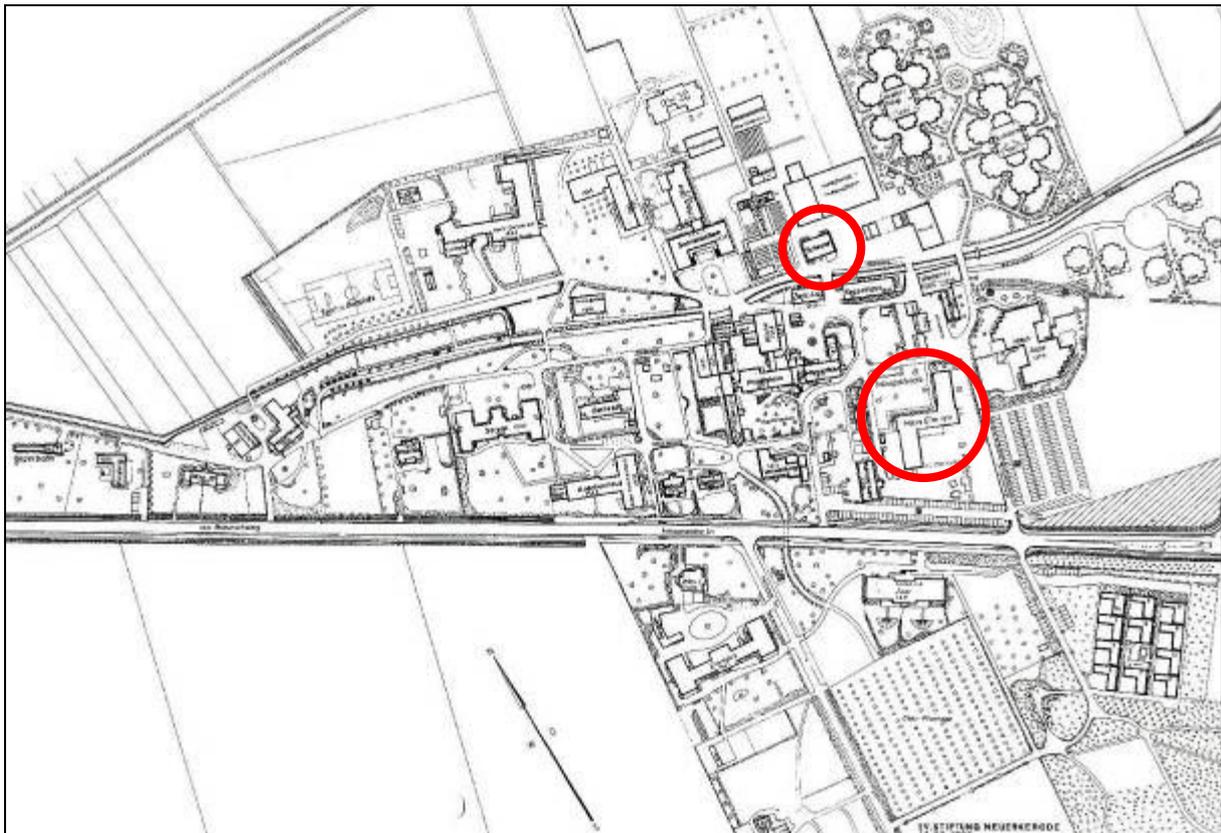


Bild 30 Standorte Photovoltaikanlagen

Plandaten und realer Ertrag

Die Wechselrichter bzw. Zähler der Scheune werden regelmäßig ausgelesen. Ein separater Bericht zu dem Thema gleicht die Messwerte mit den Planerwerten ab.

Zwischen dem 1.10.2010 und 1.10.2011 ergab sich ein Ertrag aus Zählerdifferenz von 16.101 kWh für die Scheune. Dies entspricht etwa dem Durchschnittsverbrauch an Strom für 16 Personen. Der strahlungsbereinigte Jahresverbrauch beträgt: 14,98 MWh/a. Die prognostizierte Energiemenge liegt bei 13,4 MWh/a.

Bei der Anlage Elm ergeben sich ähnliche Ergebnisse: dem theoretischen Ertrag von 28,9 MWh/a steht ein realer Ertrag von 28,6 MWh/a gegenüber.

Damit kann festgestellt werden, dass die Anlagen bestimmungsgemäß laufen.

Umsetzung

Im Frühjahr 2010 wurde auf Beschluss des Vorstandes die Montage der beiden Anlagen beauftragt. Insgesamt wurde mit 3 Firmen verhandelt; den Zuschlag erhielt ein ortsansässiger Elektrofachbetrieb. Die Planung und Ausführung wurde von 2 Planern (Bauabteilung, externer Planer) und einer weiteren Mitarbeiterin der Stiftung begleitet.

Baubeginn war der 25.05.2010. Die Fertigstellung der Anlagen erfolgt am 29.06.2010.

Nach Inbetriebnahme stellt sich heraus, dass der gestellte Antrag für das Gebäude Elm falsch war (Volleinspeisung statt Eigennutzung) und dass eine große Anlage (über 30 kW) statt zwei kleiner Anlagen installiert wurden.

Im Frühjahr 2012 ist die Vergütung der Photovoltaik weiterhin offen. Etwa 12 T€ stehen für den Installationsbetrieb noch aus. Erstmals wird versucht, über Kontakte der Ostfalia an eon herzutreten – erfolglos. Der Installationsbetrieb berichtet, dass er ca. 100 Kunden hat, die mit einem Rechtsanwalt in Verbindung stehen wegen ähnlicher Problemfälle wie in Neuerkerode.

Im Sommer 2012 wendet sich die ESN per Brief an den Vorstandsvorsitzenden von eon avacon Helmstedt mit Bitte um Problemlösung. Seitens eon wird ein Nachweis über vollständige Nutzung des erzeugten Stroms verlangt, die Stiftung reagiert in Form einer eidesstattlichen Erklärung. Darüber hinaus soll bewiesen werden, dass die Anlagen sich nicht auf verbundenen Grundstücken befinden.

Zwischenzeitlich werden beiderseits etliche Pro und Contra bezüglich einer rechtmäßigen oder unrechtmäßigen Vergütung ausgetauscht. Die Zahl der Ansprechpartner steigt.

Im Frühjahr 2013 ist die Sachlage unverändert. Die Wirtschaftsprüfer haben die steuerrechtliche Behandlung (Vorsteuerabzug) moniert. Im Juni 2013 wird ein Schlichterverfahren eingeleitet. Mit Datum vom 04.07.2013 wurde von der Avacon die Einleitung des Votumverfahrens abgelehnt.

Bei Projektende ist die Sachlage nicht anders als am ersten Tag. Die Einschaltung eines Anwaltes wird weiterhin in Erwägung gezogen.

Positives

Die Anlagen liefern bestimmungsgemäße Erträge und haben sich bisher als sehr betriebssicher erwiesen.

Es ergeben sich realistisch fast 60.000 € Gewinn für die Anlage auf der Scheune innerhalb der Betrachtungszeit von 20 Jahren. Jede Kilowattstunde erzeugten Stroms liefert langfristig einen mittleren Reingewinn von etwa 24 Cent (Gewinn aus der staatlichen Förderung und der vermiedenen Strombezugskosten).

Es ergäben sich für Elm realistisch etwa 112.500 € Gewinn über den Gesamtzeitraum von 20 Jahren und unter Berücksichtigung der Selbstnutzungsvergütung. Jede Kilowattstunde erzeugten Stroms liefert langfristig einen mittleren Reingewinn von etwa 21 Cent (Gewinn aus der staatlichen Förderung und der vermiedenen Strombezugskosten). Der Gewinn liegt etwa 3 Cent unter dem Ergebnis für die Scheune. Fällt aber die Vergütung (ca. 101.500 €) weg, ergibt sich immer noch ein Gewinn, wenn auch ein relativ geringer.

Negatives

Bezogen auf die Planung ist anzumerken, dass die Gewinnprognose seitens des ausführenden Betriebes deutlich zu hoch angesetzt wurde. Bei künftigen Projekten muss darauf geachtet werden, dass Berechnungen unter realistischen Randdaten angefertigt werden, wie sie für Neuerkerode gelten. Ein Planer sollte zumindest die Randdaten auf Plausibilität prüfen.

Die ungeklärte Rechtslage bezüglich der Selbstnutzungsvergütung führte zu einer allgemeinen Ablehnung der Technik bei allen Beteiligten in der ESN – obwohl sich eine positive Wirtschaftlichkeit ergibt.

In Hinblick auf die Rechtslage aus Sicht des Anlagenbetreibers ist festzuhalten, dass eine fachanwaltliche Unterstützung aus der Region sich als schwierig gestaltet. Die möglichen Ansprechpartner erklärten sich für befangen, da sie für die Gegenseite (also hier eon) tätig sind. Gleichmaßen ist negativ anzumerken, dass die Clearingstelle des Bundes zu großen Teilen von den Energieversorgern finanziert wird.

Ausblick für Neuerkerode

Im Rahmen der Betriebserfahrungen mit PV ist festzuhalten, dass die Technologie sich bewährt hat. Sollte der Preisverfall weiter anhalten stellt PV eine sinnvolle Ergänzung zur Deckung der Grundlasten der Liegenschaft dar (als Ersatz für Netzstrombezug, 100 % Selbstnutzung) – voraussichtlich auch ohne staatliche Subvention.

Als Ersatz der konventionellen zentralen Warmwasserbereitung über Nahwärme – also dann für ein Umfeld sehr großer Lastspitzen bei dem Neuerkeröder Nutzungsprofil – ist keine Wirtschaftlichkeit erkennbar.

Verweis auf Berichte

- Li, Xiaoxi / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Voranalyse Solarthermie und Photovoltaik; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Oktober 2009.
- Mieke, Marius / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; PV-Anlagen in Neuerkerode: Elm und Scheune; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; November 2011.

9 Solarthermie: Wabehaus und Lindenplatz

Maßnahmenbeschreibung

Auf dem beiden Gebäuden Wabeweg und Lindenplatz wurden im Zuge der Gebäudemoder-
nisierung Solarthermieanlagen installiert.

Der Kollektor der Solaranlage auf dem Wabehaus ist auf der Gaube der südlichen Seite des
Daches montiert. Die Neigung der Kollektorfläche beträgt 25° in der Horizontalen und der
Azimutwinkel beträgt 0° . Alle Anlagenkomponenten sind von der Fa. Solvis. Der Flachkolle-
ktor ist vom Typ F-552 und hat eine Gesamtkollektorfläche von $20,64 \text{ m}^2$ (20 Nutzer).

Der Kollektorkreislauf ist über einen Wärmeübertrager mit dem Speichersystem verbunden.
Das Speicherkonzept beinhaltet zwei 750 l Schichtenpufferspeicher und eine 30 l Frischwas-
serstation. Die Schichtenpufferspeicher sind mit einem elektrischen Heizstab ausgerüstet,
der bislang noch nicht angeschlossen ist.

Beim Lindenplatz sind Kollektoren der Typen F-652 und F-552 der Fa. Solvis auf dem südli-
chen Pyramidendach angebracht und haben eine Kollektorfläche von $68,37 \text{ m}^2$ (68 Nutzer).
Der Azimutwinkel beträgt 0° und die Neigung 29° . In der Technikzentrale sind drei Schich-
tenpufferspeicher mit jeweils 1850 l und eine 77 l Frischwasserstation eingebaut. Auch hier
erfolgt eine Systemtrennung zwischen Kollektorkreis und Pufferspeicher über einen Wärme-
übertrager.

Die Anlagen werden jeweils mit einer übergeordneten Regelung betrieben. Durch die Sys-
temtrennung der Frischwasserstation können sie heizungsunterstützend betrieben werden.
Die Nachheizung erfolgt in beiden Fällen aus dem Nahwärmenetz.

Fotos





Bild 31 Solarthermieranlagen auf dem Lindenplatz und Wabehaus

Standort



Bild 32 Standorte der Solarthermieranlagen

Umsetzungszeitraum

Der Einbau der Solaranlage im Wabehaus erfolgte 2011, im Lindenplatz 2012.

Kritische Anmerkungen zur Abwicklung

Die Entscheidung, auf den Dächern der beiden Gebäude eine Solarthermieanlage überhaupt zu installieren, kann wie folgt begründet werden:

- beide Gebäude liegen an der Peripherie der Liegenschaft und sind damit potentielle Kandidaten für eine Abkopplung von der Heizzentrale (siehe Energiekonzept)
- in Vorbereitung auf eine künftige Komplettabkopplung der Gebäude kann übergangsweise eine sommerliche Abkopplung zur Vermeidung von Netzverlusten betrieben werden.

Es gab im Rahmen von Voruntersuchungen innerhalb des DBU-Projektes eine Abschätzung über die zu installierende Solarthermiefläche. Grundlage der Abschätzung waren die Energiebilanzen und Messwerte des DBU-Grundlagenprojektes und das Ziel einer 30%-igen Deckung des Trinkwarmwasserbedarfs (keine Heizungsunterstützung). Ob eine sommerliche Volldeckung erzielt werden kann, wurde nicht untersucht. Schätzwerte für Solarthermieflächen lagen bei:

- Wabehaus: 34 m² auf Ostdach
- Lindenplatz: 122 m² auf Süddach oder auf Flachdach

Die installierten Flächen sind in beiden Fällen deutlich kleiner (Wabehaus knapp 60 %, Lindenplatz 55 %) und sind hydraulisch auch für Heizungsunterstützung vorgesehen.

Eine Nachverfolgung der Anlagendimensionierung im Sommer 2012 ergab die Erkenntnis, dass die Anlage von der Herstellerfirma und dem Planer anhand von Messwerten des Herstellers (Warmwasserzapfung, Zirkulationsverluste) bemessen wurde – nicht anhand früherer Verbrauchswerte. Jedoch waren die neuen Messwerte mit Fehlern behaftet, so dass viel zu kleine Zapfmengen zugrunde gelegt wurden. Außerdem sind – entgegen der Planungsannahmen – die Zirkulationsverluste beim Umbau des Gebäudes nicht gesunken, sondern gestiegen, da weitere Zapfstellen errichtet wurden. Es wurde auch keine aktive Maßnahme ergriffen, die Zirkulationslast zu mindern.

Planer oder Herstellerfirma hätten beide Probleme erkennen können. Eine Schuldübernahme beider oder eines der Beteiligten ist offen.

Im Oktober 2012 zeigen die ausgewerteten Messwerte die geringen Erträge für das Wabehaus. Die Solaranlage kann den Grundlastsockel im Sommer nicht decken. Es wird vereinbart, dass die Herstellerfirma weitere Messtechnik (Volumenströme) installiert, um zumindest eine Betriebsoptimierung sicherzustellen.

Eine Betriebsoptimierung ist möglich – wie sich anhand der Messwerte zeigt – aber nicht das Grundproblem. Ab Ende 2012 wird über eine Erweiterung des Kollektorfeldes nachgedacht (Planer). Allerdings räumt auch der Hersteller ein, dass die Anlage damit nicht wirtschaftlicher wird.

Für die Anlage beim Lindenplatz sind noch keine Auswertungen möglich (Fehler in der Messtechnik). Es wird – da relativ ähnliche Randdaten vorliegen – von vergleichbaren Ergebnissen ausgegangen. Darüber hinaus sind die über die Dachkanten stehenden Ecken der Kollektoren als Manko der Ausführung zu benennen.

Im Sommer 2013 gibt ein externer Planer ein Angebot zur Optimierung (regelungstechnisch, hydraulisch) der Solaranlage im Wabehaus ab. Ob diese Optimierung umgesetzt wird, ist fragwürdig.

Kosten

Die Systemkosten der beiden Solaranlagen in Neuerkerode betragen incl. Mehrwertsteuer und anteiligen Planungs- und Projektsteuerungskosten bei knapp 1700 €/m²_{Kollektor}.

Für das Wabehaus folgte eine detaillierte Aufschlüsselung wie folgt:

- Anlagenkosten netto: ca. 1020 €/ m²_{Kollektor} (21.100 €)
- Mehrwertsteuer: ca. 200 €/ m²_{Kollektor} (4.000 €)
- Anlagenkosten brutto: ca. 1220 €/ m²_{Kollektor} (25.100 €)
- anteilige TGA-Planungskosten: ca. 360 €/ m²_{Kollektor} (7.400 €)
- anteilige Projektsteuerungskosten: ca. 120 €/ m²_{Kollektor} (2.500 €)

Die Anlage auf dem Lindenplatz liegt bei ca. 116.000 € (Vollkosten incl. anteiliger KG 700).

Die Anlagenkosten für das Wabehaus liegen im Korridor der mit Hilfe der Literatur zu erwartenden Werte (um 1000 €/m² Kollektorfläche netto). Die Werte für den Lindenplatz liegen deutlich darüber – bei Anlagen dieser Größe sollte eine Kostendegression eingetreten sein. Es wird ein Kennwert von ca. 700 €/m² Kollektorfläche netto erwartet.

Einsparungen

Nur für die Anlage im Wabehaus sind verlässliche Messwerte verfügbar. Der für den Zeitraum vom 01.11.2011 bis 01.08.2013 ermittelte (witterungskorrigierte) jährliche Solarertrag liegt bei 7400 kWh/a. Das entspricht einem Deckungsanteil von nur 6,8 %.

Positives und Negatives

Beide Solarthermieanlagen sind unterdimensioniert. Die gewählten Kollektorflächen reichen nicht aus, um auch nur ansatzweise eine sommerliche Solldeckung zu erreichen (und damit Netztrennung der Gebäude). Eine nennenswerte Heizungsunterstützung ist nicht gegeben. Die Anlagen sind unwirtschaftlich wegen:

- der hohen Investitionen,
- der geringen erzeugten Energiemengen,
- der geringen Vergleichskosten des vermiedenen Energieträgers (Nahwärme).

Die allgemeine Erkenntnis für die ESN aus den Pilotanlagen ist, dass unter betriebswirtschaftlichen Randdaten keine sinnvoller Solarthermieeinsatz sinnvoll ist. Der verdrängte Energieträger ist zu preiswert. Außerdem sind die Randdaten der Pflegenutzung (hohe Temperaturen, hohe Lastspitzen, hoher Anteil von Zirkulationslast durch ausgedehnte Netze) insgesamt ungünstig für Solarthermie.

Die Erkenntnis der Auswertung der beiden vorhandenen Solaranlagen für ähnliche Projekte, bei denen erst eine Prüfung der Sinnhaftigkeit ansteht: man muss bei der Planung das Zapfprofil sowie die Verteilverluste im Gebäude deutlich besser kennen, um ein angemessenes Konzept zu ermitteln bzw. die Unwirtschaftlichkeit vorher erkennen zu können.

Verweis auf Berichte

- Li, Xiaoxi / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Voranalyse Solarthermie und Photovoltaik; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Oktober 2009.
- Mieke, Marius / Tschiskale, David / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Analyse der thermischen Solaranlagen und deren Alternativen; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; November 2013.

10 Pumpentausch

Maßnahmenbeschreibung

Für die in der Evangelischen Stiftung Neuerkerode vorhandenen Pumpen der Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen (Gebäudeübergabestationen) wurde ein Austauschkonzept erstellt. Es betrifft den Ersatz von Zirkulations- und Heizungspumpen durch Hocheffizienzpumpen. Motivation ist die Verbindung von üblicher Instandhaltung mit einer Stromersparung (Gleichstrommotorprinzip und Kleinerdimensionierung).

Folgende Vorgehensweise wurde für die Empfehlung zugrunde gelegt:

- Amortisationszeiten über 10 Jahren führen unabhängig vom Pumpenalter zur Empfehlung, die alte Pumpe zu belassen,
- Amortisationszeiten unter 5 Jahren führen unabhängig vom Pumpenalter zur Empfehlung die Pumpe zu tauschen,
- Amortisationszeiten von 6 – 10 Jahren führen zur Empfehlung eines Pumpentauschs, wenn die vorhandene Pumpe 10 Jahre und älter ist.

Die Empfehlung wurde abhängig von der Finanzierung gegeben:

- Eigenfinanzierung: 16 Zirkulationspumpen und 61 Heizungspumpen werden zum Tausch empfohlen (es werden an deren Stelle 41 neue Pumpen eingesetzt), 16 Heizungspumpen für eine nachträgliche Einstellung
- Sponsoring: 35 Zirkulationspumpen und 91 Heizungspumpen werden zum Tausch empfohlen (es werden an deren Stelle 58 neue Pumpen eingesetzt), 2 Heizungspumpen für eine nachträgliche Einstellung

Eingebaut wurden 42 Heizungspumpen und 12 Zirkulationspumpen.

Fotos



Bild 33 alte und neue Pumpen in den Unterstationen

Standort

Der Pumpentausch fand in diversen Heizzentralen der Stiftung statt.

Umsetzungszeitraum

Die Erneuerung der Heizungspumpen erfolgte im April 2010, die Zirkulationspumpen wurden von Juli bis September 2010 getauscht.

Kosten und Einsparungen

Die Energieeinsparungen können nur rechnerisch beziffert werden, da keine Einzelmesswerte verfügbar sind. Die Planung ergibt anhand abgeschätzter Laufzeiten folgende Einsparungen:

- werden die 16 schlechtesten Zirkulationspumpen (von 37 insgesamt) getauscht, liegt die Einsparung bei 73 % (Stromverbrauch 38 MWh/a → 10 MWh/a)
- werden 35 von 37 Zirkulationspumpen getauscht, ergibt sich eine Einsparung von 88 % (Stromverbrauch 38 MWh/a → 5 MWh/a)
- werden die schlechtesten 61 Heizungspumpen (von 107 insgesamt) getauscht und 16 weitere nur eingestellt, liegt die Einsparung bei 63 ... 81 % je nach Art des Regelbetriebs (Stromverbrauch 79 MWh/a → 15 ... 30 MWh/a)
- werden 91 von 107 Zirkulationspumpen getauscht und 2 eingestellt, ergibt sich eine Einsparung von 74 ... 87 % (Stromverbrauch 79 MWh/a → 10 ... 20 MWh/a)

Die Investitionskosten (einschl. Einbau) für die Zirkulationspumpen betragen 5.700 €. Der Einbau erfolgte durch Handwerker in Neuerkerode. Die Heizungspumpen wurden von einer externen Firma eingebaut, was zu Investitionskosten von 32.500 € führte.

Abwicklung

Im Juni 2009 wurde von einem Hersteller ein Pumpenaustauschkonzept für die Heizungspumpen vorgelegt. Basis waren die vorhandenen Pumpen sowie die Leistungsplandaten für das Fernwärmenetz aus den 1970er Jahren. Ergebnis war eine Liste mit Neupumpen, jedoch nicht in passender Dimensionierung – im Schnitt ca. 2,3 Mal so viel Leistung wie letztlich gewählt.

Im Juli 2009 erfolgte im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes eine Bestandsbegehung mit Erfassung der Heizungs- und Zirkulationspumpen (Fabrikat und Typ, Anschlussdurchmesser DN, Regelungsart, Leistungsbereich und ggf. eingestellte Stufe oder Förderhöhe, das Herstelldatum laut Pumpe). Die zusätzlich vorhandenen Speicherladepumpen wurden nur mit ihrer Anzahl dokumentiert.

Auf Basis der Werte aus dem Grundlagenprojekt (Heizlast, Warmwasserleistung) erfolgte eine Abschätzung der in etwa benötigten Betriebspunkte der Pumpen sowie der Investitionskosten abgeschätzt. Ein Bericht mit Empfehlung zum Tausch resultierte.

Im Herbst 2009 wurde das Pumpenaustauschprogramm in der Stiftung besprochen. Ende 2009 lagen zwei Angebote vor (Grundfos, Wilo), welche vom externen Planer der ESN geprüft wurden. Im Februar 2010 fiel die Entscheidung auf die Firma Grundfos, da die Pumpen dieses Herstellers eine Selbstadaptation aufweisen (Selbstoptimierung des Betriebspunktes). Auf ein zwischenzeitlich vorgesehenes teilweises Sponsoring der Pumpen durch die Hersteller wurde verzichtet.

Positives und Negatives

Positiv ist anzumerken, dass es keinerlei Betriebsprobleme mit dem Pumpen zu verzeichnen waren.

Negativ ist anzumerken, dass von Herstellerseite eine deutliche Überdimensionierung der Pumpen in Kauf genommen worden wäre. Erst eine näherungsweise Planung zeigte die ausreichende, deutlich kleinere Bemessung.

Verweis auf Berichte

- Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Empfehlungen zum Pumpentausch; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; November 2009.

11 Kesselhaus

Der nachfolgende Abschnitt erläutert vier Maßnahmen, die Einsparungen in der Wärmezentrale bewirken: die Erneuerung der Nahwärmepumpen incl. Aufbau einer optimierten Regelung für die Biowärmeeinspeisung sowie den sicherheitstechnischen Umbau der Dampfkesselanlage, welcher im Nebeneffekt zu Energieeinsparungen führte.

11.1 Hauptpumpen

Maßnahmenbeschreibung

Die Nahwärme der Stiftung wies vor dem Umbau 4 parallel geschaltete Umwälzpumpen auf. Alle Pumpen waren in Inline-Bauform ausgeführt. Jede Pumpe erreicht eine Förderhöhe von 4 bar sowie einen maximalen Volumenstrom von 75 m³/h. Die elektrische Leistungsaufnahme liegt bei 8 kW (Gesamtwirkungsgrad 60 %).

Eine Pumpe wurde permanent geregelt betrieben (30 ... 100 % Drehzahl) und bei Bedarf eine zweite Pumpe (ungeregelt, Maximalleistung) zugeschaltet. Dies erfolgte nur bei Spitzenlastzeiten im Winter.

Im Zuge der Modernisierung der Regelungsanlagen im Kesselhaus wurde eine Doppelpumpe zurückgebaut und durch eine elektronisch geregelte Umwälzpumpe ersetzt. Die neue Pumpe wurde mit 70,5 m³/h und 2,1 bar im optimalen Betriebspunkt deutlich kleiner bemessen. Die elektrische Leistungsaufnahme liegt bei 5,5 kW (Gesamtwirkungsgrad 75 %). Die Regelung wurde umgebaut in eine Schlechtpunktregelung, dazu siehe Kapitel 11.2.

Fotos





Bild 34 alte und neue Pumpen im Kesselhaus

Standort

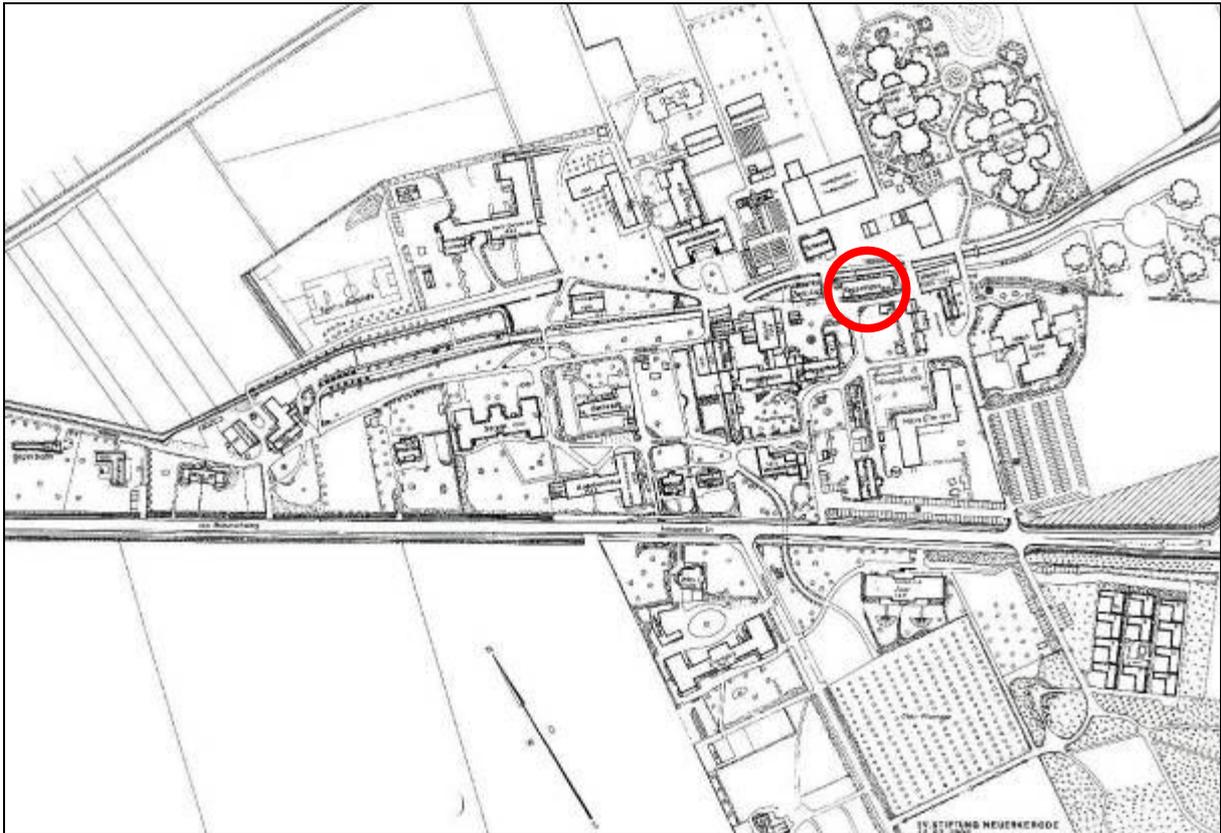


Bild 35 Standort Sanierung Hauptpumpen

Motivation

Die hydraulische Untersuchung des Netzes erfolgte Ende 2011/Anfang 2012 – es liegt ein separater Projektbericht vor. Teil der Betrachtungen war die Auswahl einer neuen Pumpe mit dem Ziel der Energieeinsparung.

Die tatsächliche Notwendigkeit einer Umsetzung war ab Herbst 2012 mit dem Defekt der vorhandenen regelbaren Nahwärmepumpe (Frequenzumformer) gegeben. Eine Versorgungssicherheit (Nutzung der unregulierten Pumpen) war gewährleistet, jedoch kein Dauerzustand. Die Optimierung des hydraulischen und/oder regelungstechnischen Zusammenspiels mit der Biowärmepumpe war zusammen zu klären.

Umsetzungszeitraum

Der Ausfall der Regelung der alten Nahwärmepumpen erfolgte im September 2012. Im Januar 2013 wurde die neue Pumpe installiert.

Kosten gesamt

Die Kosten der neuen Pumpe (ohne Einbau) lagen bei ca. 7300 €. Allerdings kann die Maßnahme nicht von der Optimierung der Regelungsanlage getrennt werden. Das Gesamtpaket führte zu Kosten von ca. 114.000 €.

Einsparungen

Eine separate Messung der Stromeinsparung aufgrund des Pumpentauschs gibt es nicht. Allerdings erfolgte in dem Projektbericht zur Netzhydraulik eine rechnerische Abschätzung. Grundlagen dafür waren der Ersatz aller 4 Pumpen und dann ein differenzdruckkonstanter Betrieb. Die Ersparnis resultiert aus:

- der besseren Regelbarkeit im unteren Leistungsbereich (passende Dimensionierung)
- dem höheren Gesamtwirkungsgrad (Pumpe, Motor).

Es wird bei der Abschätzung davon ausgegangen, dass die Pumpenstromereinsparung insgesamt ca. 50 % beträgt. Derzeit liegt der reale Verbrauch bei etwa 81 MWh/a (81 MWh/a → 41 MWh/a). Dies spiegelt sich auch in den Stromverbrauchskennwerten für das Kesselhaus von 2013 wieder.

Die reale Ausführung weicht von den Annahmen etwas ab. Zum einen ersetzt die gewählte Pumpe nur 2 der 4 Bestandspumpen. Im Spitzenlastfall müssen diese ggf. zugeschaltet werden (geringere Einsparung). Zum anderen ist die gewählte Pumpe dadurch kleiner und somit besser im Schwachlastbetrieb einsetzbar, zum anderen wird keine Konstantdruckregelung, sondern eine Schlechtpunktregelung verwendet (höhere Einsparung).

Die reale Einsparung wird mindestens bei dem abgeschätzten Wert von 50 % liegen, vermutlich noch darunter. Der zusätzliche Umbau der Kesselrücklaufemperaturanhebung (Kapitel 11.3) führt zu einer weiteren Ersparnis.

Positives und Negatives

Das Projekt wurde zusammen mit der Optimierung der Regelung in sehr kurzer Zeit durchgeführt. Als positiv zu bewerten ist die Übernahme der vorhandenen Daten aus dem DBU-Projektbericht in die Planung – nach kritischer Prüfung. Weitere Anmerkungen siehe Kapitel 11.2.

Verweis auf Berichte

- Li, Ning / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Hydraulische Optimierung des Wärmenetzes; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Januar 2012.
- Mewes, Stefan / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Nahwärmenetz- und Biowärmeoptimierung; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Januar 2014.

11.2 Pumpenregelung zur erhöhten Biowärmenutzung

Maßnahmenbeschreibung

Anstelle der vorhandenen Regelung der Nahwärmepumpen (Konstantdruckregelung einer Pumpe, Zuschalten ggf. einer zweiten unregelmäßig betriebenen Pumpe bei Spitzenlast, keine Kommunikation zwischen Nahwärme- und Biowärmepumpe) wird eine neue Regelung als Schlechtpunktregelung aufgebaut. Das Grundprinzip zeigt Bild 36.

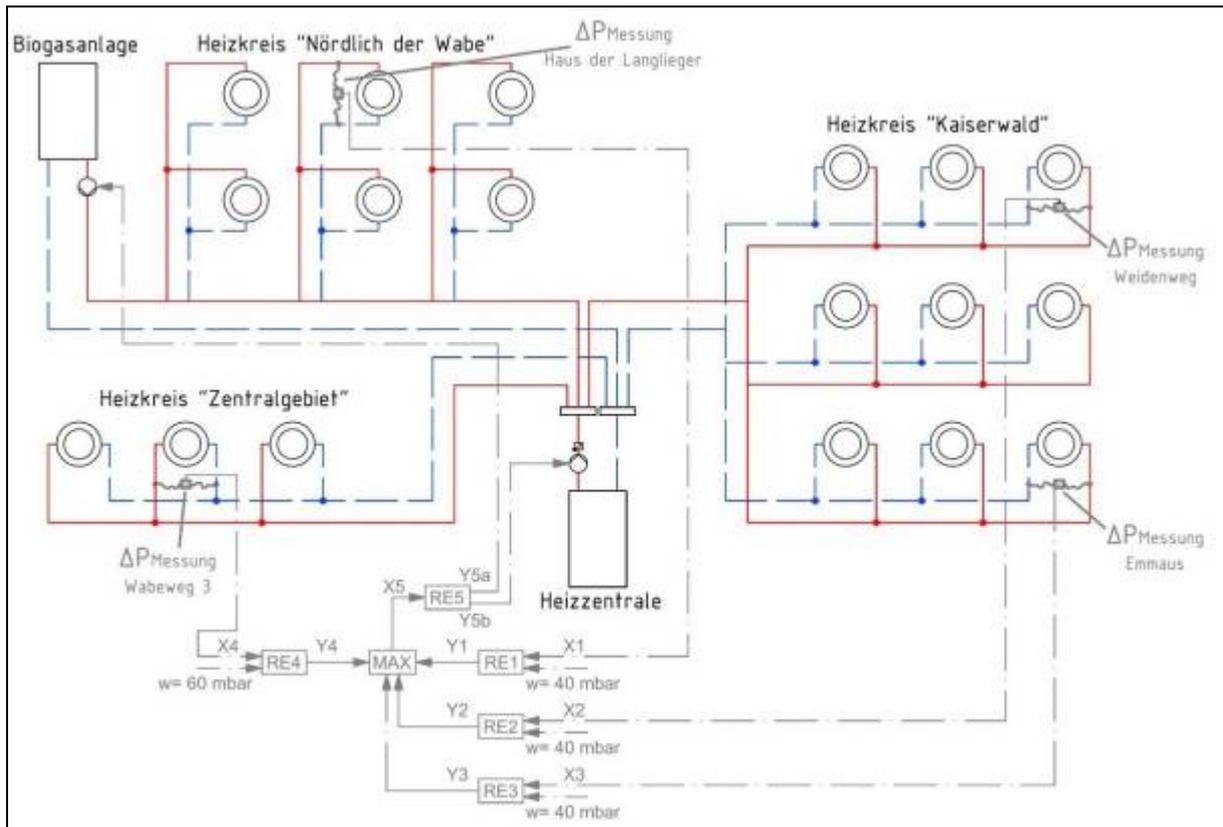


Bild 36 Schematische Darstellung Pumpenregelung mit Schlechtpunktmessung

Die Pumpe im Kesselhaus oder die Biowärmepumpe liefern eine Druckerhöhung, die zur Versorgung des ungünstigen Verbrauchers (insgesamt 4 Messstellen an potentiell ungünstigen Stellen im Netz) ausreicht. Die Nahwärmepumpe wird dabei nur zugeschaltet, wenn die Biowärmepumpe die Versorgung allein nicht schafft.

Fotos





Bild 37 Pumpenregelung mit Schlechtpunktmessung

Standort



Bild 38 Standorte Pumpenregelung mit Schlechtpunktmessung

Motivation

Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung der Biowärmenutzung. Es steht in Form der Abwärmennutzung in der Biogasverstromung eine Leistung von mindestens 550 kW grundsätzlich zur Verfügung, jedoch kann sie nicht genutzt werden. Die mittlere Wärmeleistung aus der Biowärme lag z.B. im Jahr 2012 bei 440 kW. Da die Biowärme sowohl kostengünstiger ist als auch ohnehin vorhanden (bei Nichtnutzung erfolgt Rückkühlung über Notkühler bzw. Abgabe an Abgas) besteht ohne Einschränkung der Wunsch der Abnahmeerhöhung.

Die zweite Motivation ist durch den Defekt an der Nahwärmepumpe gegeben (Kapitel 11.1). Die Anschaffung einer neuen Pumpe soll genutzt werden, auch die Regelung umzubauen. Eine von der Leistung her passend bemessene Nahwärmepumpe kann nur angeschafft werden, wenn die Problematik der Biowärmeeinspeisung gleichzeitig gelöst wird.

Die Pumpen in der Nahwärmezentrale und der Biowärmeeinspeisung arbeiteten im Bestand mit etwa gleicher Druckförderhöhe gegeneinander. Je nach Belastung „wandert“ die Rückwärtsdurchströmung des Stranges "Nördlich der Wabe", d.h. genauer gesagt der Hauptversorgungssachse zwischen dem Biowärmeeinspeisepunkt zwischen dem letzten und vorletzten Abnehmer am Ende der Trasse und der Nahwärmezentrale am Anfang der Trasse.

Die Biowärmeeinspeisung würde zurückgehen, wenn die Biowärmepumpe schwächer als die Nahwärmepumpe ist, da die Netzteile die derzeit verkehrt herum durchströmt werden, zwangsläufig räumlich kleiner werden. Im umgekehrten Fall ist die Versorgungssicherheit des ganzen Nordstrangs in Frage gestellt, wenn die Biowärmepumpe stärker ist als die Nahwärmepumpe. Dann steigt zwar ihr Versorgungsgebiet in räumlichen Ausmaßen, nicht aber die eingespeiste Wärmeleistung.

Umsetzungszeitraum

Die Voruntersuchung des Netzes incl. hydraulischer Berechnung erfolgte Ende 2011/Anfang 2012. Die Installation der Schlechtpunktregelung im Frühjahr 2013. Die Optimierung des Betriebs mit Hilfe der Monitoring-Ergebnisse dauerte bis Herbst 2013.

Projektentwicklung und Projekthistorie

Dass die Biowärmenutzung nicht optimal ist, war bereits zu Projektbeginn des DBU-Umsetzungsprojektes bekannt. Eine Lösung des Problems sollte daher in Angriff genommen werden.

Ende 2009 wird beschlossen, dass kurzfristige Energieeinsparungsmöglichkeiten der Wärmeversorgung der ESN durch Absenkung der Netztemperatur um ca. 10 ... 15 °C (nicht unter 55 °C) getestet werden. Eine Abstimmung zwischen der Bauabteilung, einem externen Planer und dem Biogasanlagenbetreiber (ein örtlicher Bauer) erfolgt zu diesem Zweck.

Die Maßnahmen führen zu keinem nennenswerten Erfolg. Die Absenkung der Vorlauftemperatur bewirkt zu niedrige Vorlauftemperaturen in den Außengebieten der Liegenschaft. Eine Änderung an der Nahwärmepumpe zu entweder eine Unterversorgung mit Wärme insbesondere im Strang "Nördlich der Wabe" oder alternativ zu einer verminderten Biowärmeeinspeisung.

Die Problemlösung wird zunächst zurückgestellt, da zunächst vorrangig das Energiekonzept erarbeitet wird. Da das Energiekonzept vorsieht, in der Kernliegenschaft auf jeden Fall die Biowärmenutzung aufrecht zu erhalten – oder zunächst einmal vollständig auszunutzen – rückt die Optimierung Anfang 2011 wieder in den Fokus der Betrachtungen.

Im Rahmen einer Abschlussarbeit der Ostfalia wird das Netz hydraulisch berechnet. Die Arbeit kommt im Herbst 2011 zu dem Schluss, dass die Problemlösung auf eine Leitungsverlegung direkt in das Kesselhaus hinaus läuft. Über die Finanzierung und Kostenaufteilung wird mit dem Biogasanlagenbetreiber verhandelt.

Ende 2011 wird der neue Leitungsweg seitens der Bauabteilung geprüft. Auf dem Gelände der ESN wird eine erdverlegte Leitung nicht präferiert, da der Verlauf über gebundene und asphaltierte Wege führt. Eine Unter- oder Überquerung der Wabe ist notwendig.

Anfang 2012 finden Absprachen mit einem Rohrleitungsbauunternehmen zur Trassierung und Preisfindung statt. Die Umsetzung kann im Sommer 2012 erfolgen. Zwei Leeranschlüsse sind im Kesselhaus noch vorhanden.

Im Frühjahr 2012 regt der externe Planer an, optional eine Schlechtpunktregelung zu prüfen. Da der Schlechtpunkt je nach Netzbelastung variabel ist (Wärmeerzeuger und Pumpen an unterschiedlichen Enden des Netzes), muss hier vom klassischen Konzept abgewichen werden. Parallel werden für die Verlegung der Biowärmtrasse Angebote eingeholt.

Die Ausführung der Leitungsumlegung soll zeitgleich zu den Erdarbeiten an dem Neubauvorhaben "Gänsewiese" erfolgen. Da sich das Bauvorhaben jedoch verzögert, wird auch die Umsetzung der Biowärmeleitung nach hinten verschoben.

Im Herbst 2012 ergeben der Defekt der Nahwärmepumpe sowie der anvisierte Umbau der Dampfkesselregelung einen Kontakt zu einem weiteren externen Planer. Er legt im Oktober 2012 ein Angebot für eine regelungstechnische Optimierung (ohne Umverlegung der Leitung) anhand einer Schlechtpunktmessung vor und erarbeitet ein Regelungskonzept für die gegeneinander arbeitenden Pumpen. Im November wird ein Vertrag geschlossen, der den Planer am Erfolg beteiligt bzw. einen Teil des Honorars erfolgsabhängig macht.

Anfang 2013 wird die Pumpe getauscht und die Schlechtpunktmessung aufgebaut. Ein Probebetrieb erfolgt.

Im Frühjahr und Sommer werden nacheinander viele weitere hydraulische Probleme im Rahmen der Betriebsüberwachung sichtbar. Eine weitere studentische Abschlussarbeit befasst sich mit dem Thema. Es werden Fehlströmungen beseitigt, Übergabestationen einreguliert, defekte Ventile getauscht. Ab Juni 2013 ist die Schlechtpunktmessung im geregelten Betrieb.

Im Herbst 2013 ist die Optimierung zunächst abgeschlossen.

Kosten gesamt

Die Gesamtkosten der Optimierung liegen (incl. Nahwärmepumpe, Schaltschränkerneuerung, Aufbau der GLT und erweiterter Inbetriebnahme) bei ca. 113.600 €. Der Biogasanlagenbetreiber beteiligt sich mit ca. 22.600 € an dieser Maßnahme, da er vom erhöhten Wärmeverkauf profitiert.

Der Planer und der Biogasanlagenbetreiber vereinbaren mit der ESN eine Risikovereinbarung über 16.000 € im Falle des Nichterfolgs (je 50 % Risikozuschlag).

Einsparungen

Der Bericht zur Nachverfolgung dieser Maßnahme erläutert die Einsparprognose. Da noch kein volles Jahr seit der Umsetzung vergangen ist, erfolgt eine Hochrechnung.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Optimierung zu einer deutlichen Verbesserung der Situation geführt hat. Folgende typische Werte für die Einspeisung lassen sich aus den bereits vorhandenen Messwerten ableiten:

- mittlere Dauerleistung im Sommer (3 Monate – Juni bis August): 450 kW bzw. 325 MWh/mon – die Einspeisung ist hier limitiert durch die Abnahme der Liegenschaft
- mittlere Leistung für die restliche Zeit (9 Monate – hier hochgerechnet aus September bis November 2013): 600 kW bzw. 420 MWh/mon – die Kapazität der Anlage wird voll ausgeschöpft.

Als prognostizierte jährliche Biowärmelieferung ergibt sich somit eine Energiemenge von ca. 4930 MWh/a (Ø pro Monat: 411 MWh/a). Wird als Referenzwert ein Mittel der Jahre 2009 bis 2012 gebildet, lag der Wert vor der Optimierung bei 3510 MWh/a (Ø pro Monat: 293 MWh/a).

Der Erfolg der Optimierung liegt demnach bei ca. +1420 MWh/a erhöhter Einspeisung. Diese Energiemenge muss nicht von der Kesselanlage erzeugt werden. Es entfallen zumindest zusätzlich noch die Abgasverluste, die ansonsten angefallen wären. Aufgrund der gleichzeitig erfolgten regelungstechnischen Optimierung der Kessel ggf. zusätzliche Betriebsbereitschaftsverluste, die jedoch an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden (konservativer Ansatz). Mit einem Wirkungsgrad des Kessels von 86,4 % (brennwertbezogen) liegt die Gasersparnis bei 1640 MWh/a.

Zu Preisen von 2013 (Ø Gaspreis: 0,0513 €/kWh, Ø Biowärmepreis 0,0311 €/kWh) ergibt sich eine Kostenersparnis von 40.000 €/a.

Positives und Negatives

Die erreichte Einsparung ist als sehr positiv einzustufen. Ebenfalls die Motivation aller Beteiligten, sich auf das Vertragsmodell mit Risikobeteiligung einzulassen.

Aufgrund der Voruntersuchungen des Nahwärmenetzes wurde seitens der fachlichen Begleitung der Hochschule die Alternativlösung einer rein regelungstechnischen / hydraulischen Optimierung ausgeschlossen. Eine kompetente Umsetzung – bewiesen durch Referenzobjekte vergleichbarer Natur – waren unbekannt. Als Konsequenz ergab sich eine sehr lange, unnötige Planungsphase (und der damit verbundene personelle Aufwand aller Beteiligten) für die letztlich nicht realisierte neue Biowärmetrasse direkt in das Kesselhaus. Dieser Aspekt ist als negativ anzumerken.

Rein technisch war dieses Projekt sehr anspruchsvoll – weshalb es eben zunächst als nicht realisierbar eingestuft wurde – und hat letztlich deutlich mehr Betreuungsaufwand bedeutet als üblich und vorher vermutet. Wegen des angenommenen technischen Risikos, welches offenkundig vorhanden war, erwies sich die gewählte Vertragsform als äußerst positiv.

Der Erkenntnisgewinn für künftige Projekte und ungewöhnliche Lösungen, deren Realisierbarkeit schwer vorstellbar ist, ist damit festzuhalten: der gewählte Weg von partnerschaftlichen Modellen mit Partnern, die eine passable Referenzliste aufweisen, wird empfohlen.

Verweis auf Berichte

- Li, Ning / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Hydraulische Optimierung des Wärmenetzes; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Januar 2012.
- Mewes, Stefan / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Nahwärmenetz- und Biowärmeoptimierung; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Januar 2014.

11.3 Kesselrücklaufemperaturanhebung

Maßnahmenbeschreibung

Für die vorhandenen Gas-Heizkessel ist es zum Schutz vor Korrosion notwendig, dass die Rücklaufemperatur konstant über einem vom Hersteller festgelegten Wert gehalten wird. Damit wird gewährleistet, dass es an den Stahloberflächen im Kessel nicht zu Kondensation und damit Rostbildung kommt.

Im Bestand wurde die Rücklaufanhebung realisiert ($> 60^{\circ}\text{C}$), über ein Regelventil als Verteilventil im Hauptvorlauf der Anlage. Ziel der Verschaltung ist, dass ein Teil des von der Nahwärmepumpe geförderten Volumenstroms direkt vom Vorlauf in den Rücklauf umgeleitet wird. Die Beimischung von Vorlaufwasser zum Rücklaufwasser bewirkt somit die geforderte Temperaturerhöhung im Rücklauf.

Die Alternative zur im Bestand installierten Rücklaufanhebung mit einem Regelventil bietet die Rücklaufanhebung mit einer Pumpe. Bei dieser hydraulischen Schaltung wird eine Pumpe in einem Bypass zwischen Vor- und Rücklauf parallel zum Heizkreis/Wärmeerzeuger installiert. Vorteil dieser Schaltung ist, dass die Hauptpumpen nach Anforderung der Verbraucher geregelt werden können und die Kesselbypasspumpen nach den Anforderungen des Kessels und das System somit regelungstechnisch entflochten wird.

In Neuerkerode wurde das vorhandene Regelventil zurückgebaut und stattdessen zwei Kesselbypass-Pumpen installiert.

Fotos



Bild 39 Rücklauftemperaturenhebung mit Regelventil und Pumpe im Kesselbypass

Standort

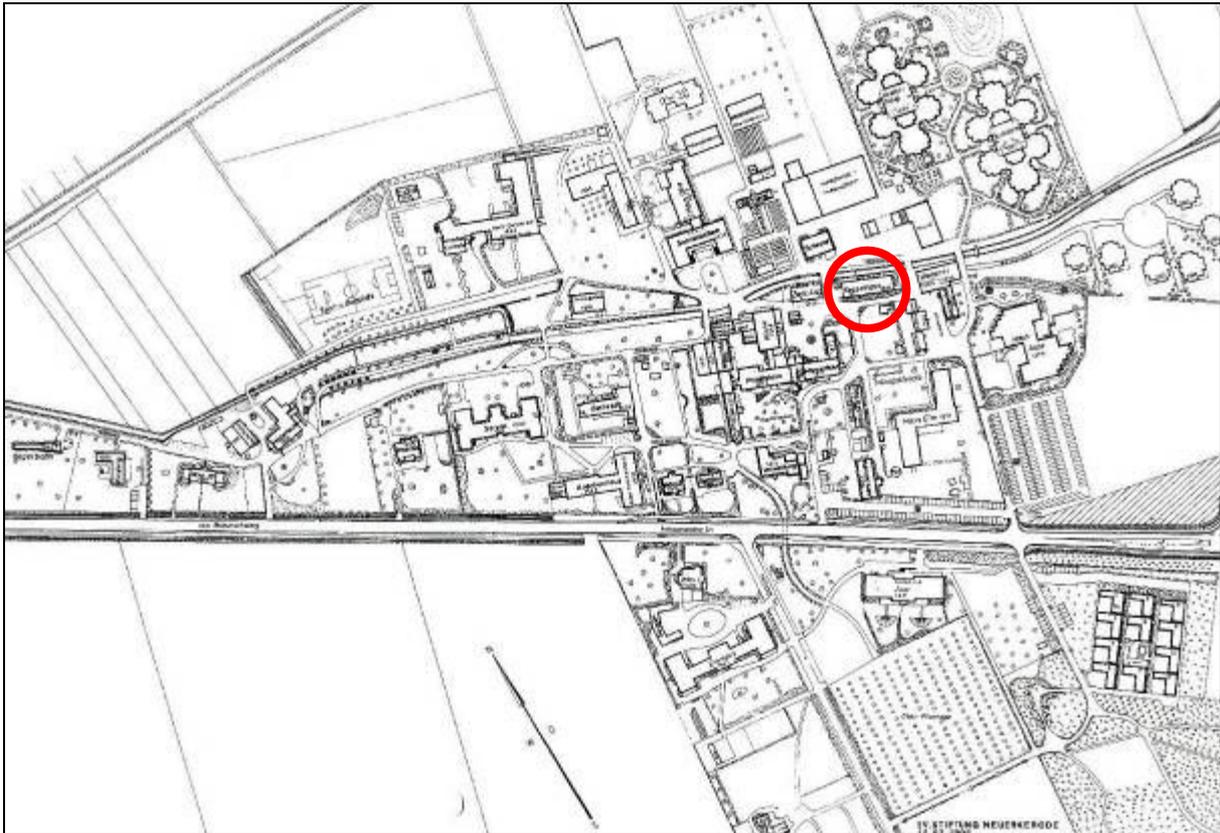


Bild 40 Standort Kesselrücklauftemperaturenanhebung

Motivation

Die im Bestand vorhandene Schaltung hatte zwei entscheidende Nachteile.

Der erste Nachteil besteht in der Schwierigkeit, diese in Zusammenhang mit der Schlechtpunktmessung zu regeln. Da die Nahwärmepumpen nach Anforderung der Verbraucher (Differenzdruck an den Schlechtpunkten) und gekoppelt an die Biowärmepumpe (Vorrang Biowärme) geregelt werden sollten, konnte nicht sinnvoll eine dritte Anforderungsgröße (Temperatur im Kesselrücklauf) in die Regelung integriert werden.

Der zweite Nachteil der Bestandsschaltung war, dass bei Regelbetrieb des Verbraucherkreises hohe Pumpenstromverbräuche der Nahwärmepumpen verursacht werden, die nur auf das Aufrechterhalten der Rücklauftemperaturenanhebung zurückzuführen sind.

Umsetzungszeitraum

Die Umsetzung erfolgte im Zusammenhang mit der Installation der neuen Nahwärmepumpe (Kapitel 11.1) sowie des regelungstechnischen Umbaus der Wärmeversorgung (Kapitel 11.2) Anfang 2013.

Kosten gesamt

Die Kosten des Umbaus der Rücklauftemperaturenanhebung können nicht separat angegeben werden. Die Maßnahme kann nicht von der Optimierung der Regelungsanlage und Pumpe getrennt werden. Das Gesamtpaket führte zu Kosten von ca. 114.000 €.

Einsparungen

Eine separate Messung des verminderten Stromverbrauchs der Nahwärmepumpen ist nicht möglich, aber die Abschätzung der Ersparnis kann rechnerisch erfolgen. Grundproblem:

- im Bestand wälzen die Nahwärmepumpen einen Summenvolumenstrom um (Summe Verbrauchervolumenstrom plus Bypassvolumenstrom für Kessel) – und bauen für diesen gesamten Volumenstrom eine Druckdifferenz auf, die sich am Bedarf der Verbraucher orientiert,
- in der geänderten Schaltung wälzen die Nahwärmepumpen einen Volumenstrom für die Verbraucher um, welcher die Druckerhöhung nach Verbraucheranforderung erfährt; und die Kesselbypasspumpen fördern den Bypassvolumenstrom mit einer deutlich kleineren Druckerhöhung nur für die Kessel.

Ausgehend von typischen mittleren Volumenströmen in der Anlage und im Kesselkreis liefert der begleitende Bericht eine Berechnung. Die Ersparnis liegt bei mehr als 50 % des elektrischen Energieverbrauchs, wenn der Betrieb ohne und mit separierten Pumpen betrachtet wird.

Da bereits der Tausch der Nahwärmepumpe zu einer Einsparung von ca. 50 % bezogen auf den Bestandsstromverbrauch führt (Kapitel 11.1), ergibt sich nunmehr an dieser Stelle eine weitere Halbierung (41 MWh/a → 20 MWh/a).

Verweis auf Berichte

- Mewes, Stefan / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Nahwärmenetz- und Biowärmeoptimierung; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Januar 2014.

11.4 Dampfkesselbetrieb

Maßnahmenbeschreibung

Die zentrale Dampfanlage (für Küche und Wäscherei) der ESN wurde seit Inbetriebnahme im "24h-Betrieb" unterhalten. Das bedeutet, dass an der Anlage im Abstand von 24 Stunden verschiedene Funktionstests sowie Überprüfungen des Speisewassers durchgeführt und in einem Kesselhandbuch protokolliert werden müssen. In der Evangelischen Stiftung Neuerkerode wurde die Anlage zusätzlich während der Betriebszeiten (5:00 – 17:45 Uhr) dauerhaft durch einen Kesselwärter überwacht.

Nach dem Ausscheiden einer der beiden hauptamtlichen Kesselwärter in den Ruhestand, wurde die Kesselanlage auf "72h-Betrieb" umgestellt. Dies bedeutet, dass die Anlagen nur noch im Abstand von 72 Stunden durch einen Kesselwärter überprüft werden müssen. Für den 72h-Betrieb müssen spezielle Sicherheitseinrichtungen an den Dampfkesseln installiert werden.

Im Zuge der Umbaumaßnahmen wurde die gesamte Regelungsanlage der Dampfanlage saniert. Eine Leittechnik mit Online-Monitoring (und Option auf Fernüberwachung) wurde aufgebaut.

Aus energetischer Sicht sind folgende relevante Veränderungen im Betrieb zu benennen:

- Der Kesseldruck kann regelbar betrieben werden – Sollwerte ergeben sich aus der Druckerforderung der Verbraucher, siehe Tabelle 22.

Bereich	Zeiten	Sollwert	Betriebstemperatur [°C]
Küche	Montag-Donnerstag: 05:00 Uhr bis 16:00 Uhr Freitag: 05:30 Uhr bis 15:15 Uhr Samstag-Sonntag: 06:00 Uhr bis 13:30 Uhr	$p_e = 4,0$ bar	151,2
Wäscherei	Montag-Donnerstag: 05:00 Uhr bis 16:00 Uhr Freitag: 05:30 Uhr bis 15:15 Uhr	$p_e = 10,5$ bar	183,6
Ruhedruck	Außerhalb der vor genannten Betriebszeiten	$p_e = 3,0$ bar	143,6

Tabelle 22 Betriebszeiten und Dampfdrücke Verbraucher

- Darüber hinaus werden die Pumpen zwischen Kondensatbehälter und Speisewasserbehälter nun niveaugesteuert und geregelt betrieben (ein abgesenkter Dampfdruck bewirkt auch einen abgesenkten Förderdruck der Kondensatpumpen)

Fotos



Bild 41 Dampfkessel und Regelung

Standort

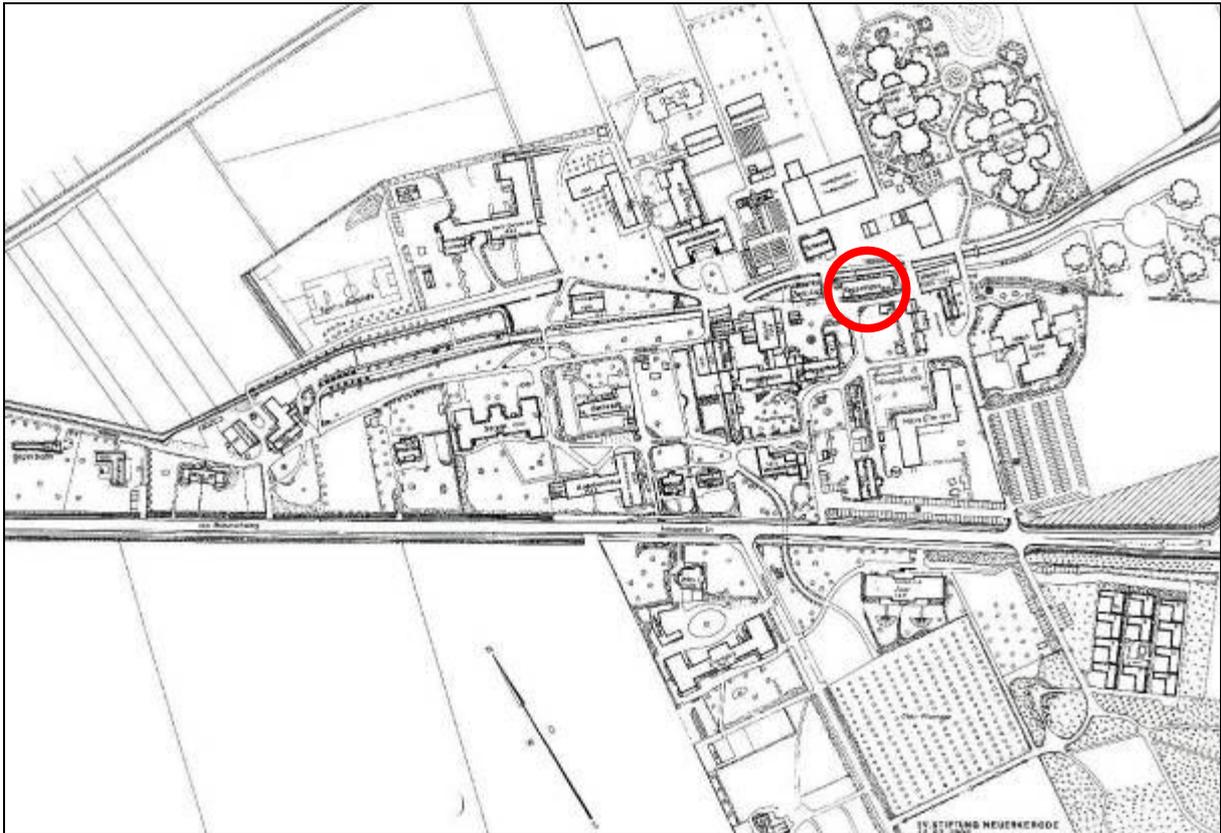


Bild 42 Standort Änderung Dampfkesselbetrieb

Motivation

Einerseits das Ausscheiden des Kesselwärters mit der damit verbundenen Notwendigkeit einer Neueinstellung oder Weiterqualifizierung eines vorhandenen Mitarbeiters, andererseits die seit jeher hohen Personalkosten und zum dritten die veraltete Technik mit Aussicht auf Energieeinsparungen motivierten das Projekt.

Umsetzungszeitraum

Die Beauftragung erfolgte im Herbst 2012, die Umsetzung im Frühjahr 2013.

Kosten

Die Umsetzung der Maßnahme kostete insgesamt 129.500 €.

Einsparungen

Es ergeben sich aufgrund des verminderten Dampfdrucks:

- verminderte Verteilverluste im Netz (tagsüber),
- verminderte Behälter- und Speicherverluste,
- verminderte Kesselverluste im Betrieb (Strahlung, Luftzirkulation, Vorbelüftung) und weniger Kesselstarts aufgrund verminderter Wärmeabgabe,
- verminderte Kesselverluste im Stillstand incl. undichter Ventile,
- verminderte Pumpenstromaufnahmen.

Ein messtechnischer Nachweis der erreichten Einsparung ist derzeit noch nicht möglich. Im Jahr 2013 waren umbaubedingt Messdatenausfälle zu verzeichnen. Außerdem wurde gleichzeitig die Nahwärmekesselanlage umgebaut und Restmengen Heizöl verbrannt. Alles in allem ist es nicht möglich, eine Endenergieeinsparung verursachergenau auf Dampf- und Nahwärmekessel aufzuteilen. Daher erfolgt eine rechnerische Abschätzung.

Aufgrund des verminderten Dampfdruckes sinkt der Verteilverlust. Dies betrifft nur die ca. 70 Betriebsstunden in der Woche, in denen ein Betrieb mit vermindertem Druck als früher erfolgt. Die Nachtzeiten sind praktisch unverändert, da außerhalb der Betriebszeit große Teile des Netzes ohnehin abgesperrt waren. Insgesamt ergibt sich ein ca. 7 % geringerer Verteilverlust als vor der Optimierung (116 → 107 MWh/a).

Ähnliche hoch ist die Einsparung bei den Behältern (Kondensatbehälter, Speisewasserbehälter). Wobei festzuhalten ist, dass sich zwei Kondensatbehälter in Küche und Wäscherei befinden, welche nachts abgesperrt sind. Die verminderten Dampfdrücke führen dort zu einer geringeren Temperatur und einer ca. 7%-igen Einsparung gegenüber vorher. Der Hauptkondensatbehälter und der Speisewasserbehälter werden nachts betrieben, jedoch auf geringem Druckniveau. Dies bewirkt dort eine Einsparung von ca. 18 %. Da keine genaue Analyse erfolgt, wird anhand der Betriebszeiten der vier Behälter davon ausgegangen, dass sich im Mittel eine Einsparung von ca. 14 % bzw. 14 MWh/a ergibt (100 → 84 MWh/a).

In einer detaillierten Analyse der Kesselverluste im Stillstand und Betrieb liefert der zugehörige Bericht eine Abschätzung zu den Kesselverlusten. Ohne die Abgasverluste selbst ergeben sich 299 MWh/a (früherer Wert 518 MWh/a, Einsparung 42 %).

Mit diesen Werten kann die neue Energiebilanz des Dampfnetzes erfolgen, z.B. für die Jahre 2010 bis 2012. Unterstellt man die gleiche Nutzdampfmenge, hat der geänderte Dampfkesselebetrieb folgende Konsequenzen auf die brennwertbezogene Endenergie:

- 2012: 2930 MWh/a → 2632 MWh/a, d.h. Einsparung 298 MWh/a (10 %)
- 2011: 2223 MWh/a → 1924 MWh/a, d.h. Einsparung 299 MWh/a (13 %)
- 2010: 2730 MWh/a → 2431 MWh/a, d.h. Einsparung 299 MWh/a (11 %)

Die Einsparung an Endenergie (Erdgas) liegt bei knapp 300 MWh/a bzw. 10 ... 12 % der eingesetzten Endenergie. Eine Stromeinsparung dürfte deutlich geringer ausfallen. Es wird – da Messwerte fehlen – von einer Minderung um pauschal 10 % ausgegangen.

Verweis auf Berichte

- Mewes, Stefan / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Umstellung der Dampfanlage auf 72h-Betrieb mit Sanierung der Regelungsanlage; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; November 2013.

12 Kleinere Anlagensanierungsprojekte

Der nachfolgende Abschnitt fasst kleinere Projekte zusammen, bei denen eine Änderung an der Anlagentechnik vorgenommen wurde.

12.1 Kondensatbehälter Dampfnetz

Maßnahmenbeschreibung

Die Kondensatbehälter (aus den 1970er Jahren) in der Küche und in der Wäscherei wurden durch neue ersetzt. In diesem Zusammenhang wurden die Anschlussleitungen neu wärme-gedämmt.

Bei dem Sammelkondensatbehälter im Kesselhaus wurde die Regelung der Kondensatpumpen geändert (Niveauregelung für das Umpumpen in den Speisewasserbehälter).

Fotos



Bild 43 Kondensatbehälter im Kesselhaus und unter der Wäscherei

Standort

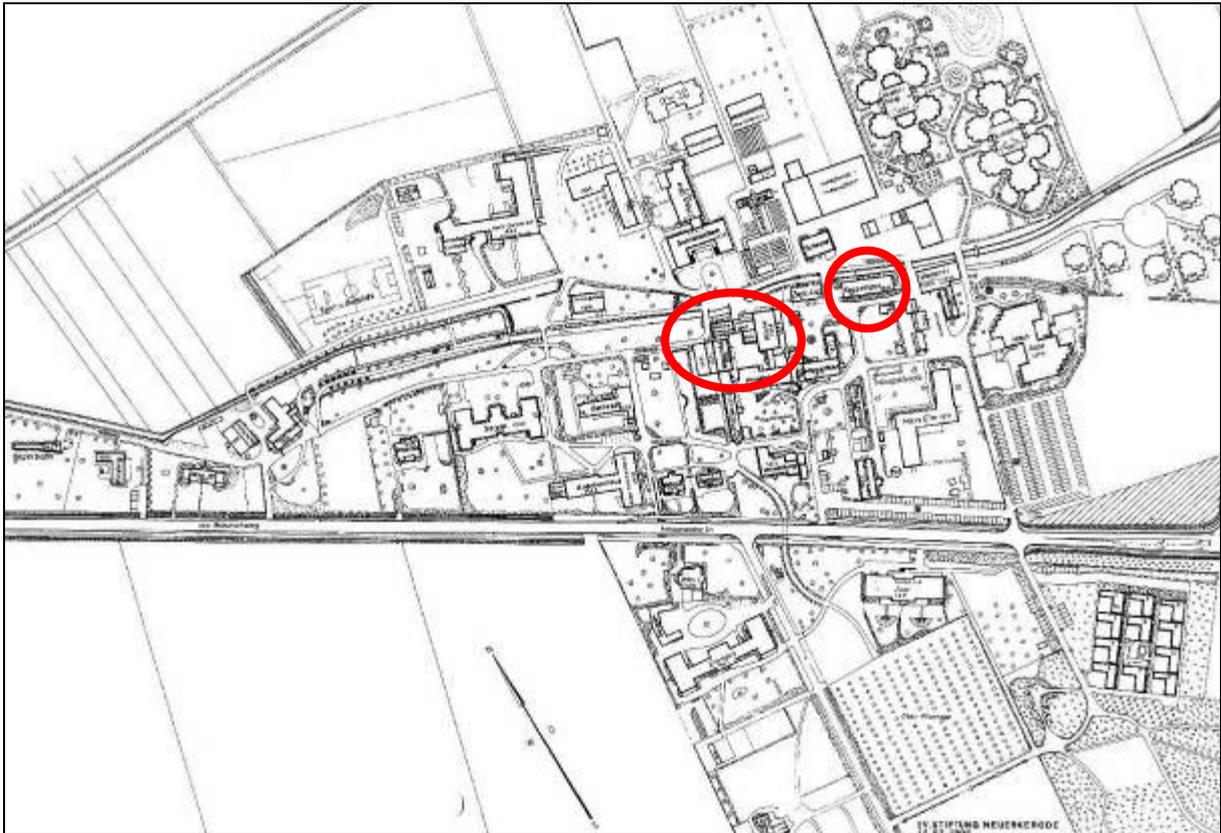


Bild 44 Standort Sanierung Kondensatbehälter

Umsetzungszeitraum

Die neuen Kondensatbehälter in der Wäscherei und Küche wurden 2009 installiert. Der Umbau der Regelung für den zentralen Kondensatbehälter erfolgte 2013.

Kosten und Einsparungen

Die energetischen Vorteile der neuen Behälter sowie der neuen Regelung als auch die Modernisierungskosten wurden nicht einzeln beziffert. Sie werden zusammen mit den anderen Maßnahmen des Dampfkesselbetriebes in Kapitel 11.4 bewertet.

Positives und Negatives

Die aus Gründen der Instandhaltung ohnehin erforderliche Erneuerung der Behälter hat zu einer Energieeinsparung geführt, was als positiv einzuschätzen ist.

12.2 Zentral- und Einzelraumregelung Verwaltung

Maßnahmenbeschreibung

Im Verwaltungsgebäude der ESN wurde eine witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung von Siemens des Typs RVP200 eingebaut. Mit dieser werden eine Nachtabsenkung sowie eine witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung realisiert. Die allgemeine Nachtabsenkung des Gebäudes ist von 22 Uhr bis 5 Uhr aktiviert. Außerdem wurde ein defektes zentrales Regelventil getauscht.

Darüber hinaus wurden die vorhandenen konventionellen Thermostatventile im Gebäude durch elektronische Einzelraumregler (ERR) der Firma Honeywell HR40 ersetzt.

Der Pumpenaustausch wird in Kapitel 10 beschrieben.

Fotos





Bild 45 Modernisierung der zentralen und dezentralen Regelung

Standort

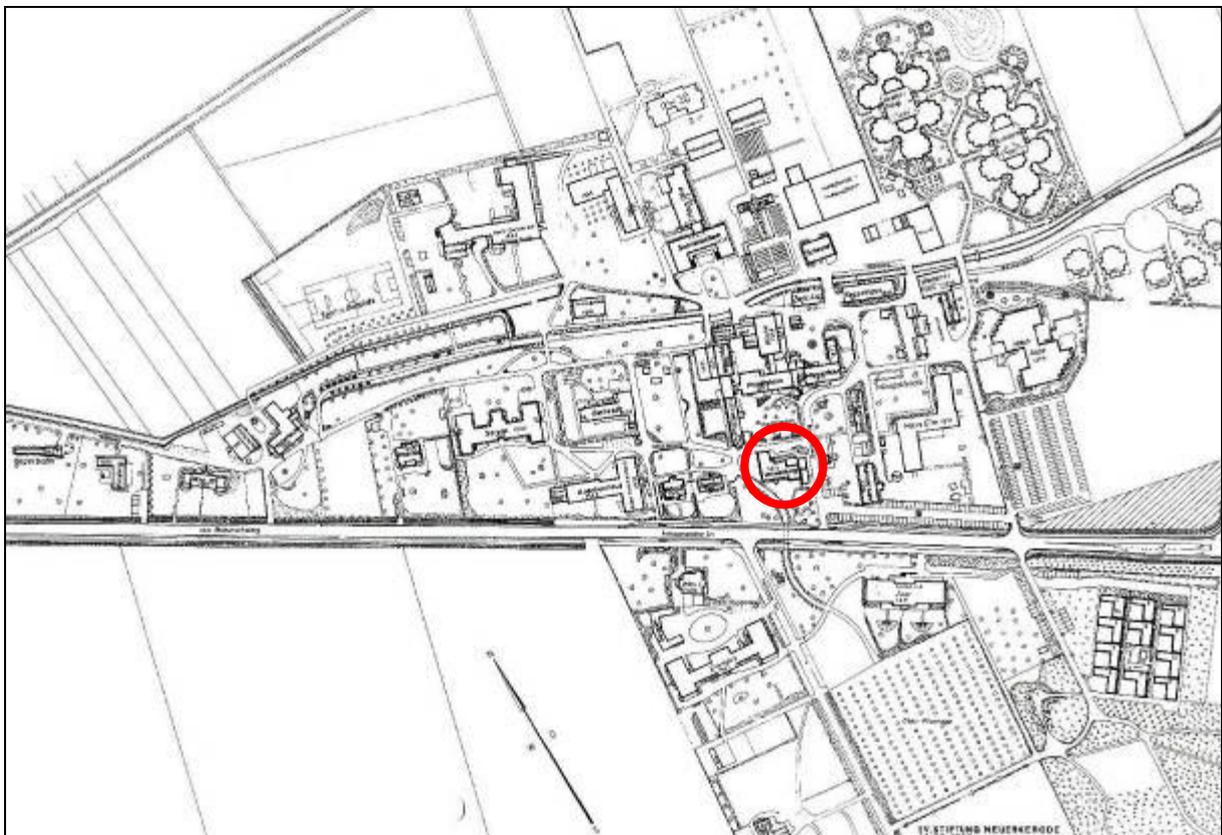


Bild 46 Standort Modernisierung Regelung Verwaltung

Umsetzungszeitraum

Die Einzelraumregelung wurde im Oktober 2011 installiert und die Nutzer eingewiesen. Die zentrale Regelung und das Regelventil wurde Frühjahr 2012 erneuert.

Motivation

Die Erneuerung der Pumpe war durch den Aspekt der Energieeinsparung motiviert. Die zentrale Regelung und das Ventil wurden erneuert, weil sie defekt waren. Die Einzelraumregelung sollte einerseits zu einer Energieeinsparung führen, andererseits den einzelnen Nutzern mehr Komfort bieten.

Kosten und Einsparungen

Die Anschaffung und Installation der Einzelraumregler beläuft sich auf 1.350 €. Die Erneuerung der zentralen Regelung und des Dreiwegeventils kostete 2.150 €.

Es konnte keine Einsparung festgestellt werden. Im Gegenteil: während der Wärmeverbrauch vorher konstant war, stieg er seit Installation der ERR zunächst dramatisch an – von ca. 200 kWh/(m²a) auf ca. 250 kWh/(m²a).

Nutzerbefragung und Ausblick

Im Februar 2012 – einige Monate nach Inbetriebnahme – erfolgte eine Nutzerbefragung mit folgenden Ergebnissen: Insgesamt sind 75% der Befragten mit dem Einbau elektronischer Thermostatventile zufrieden. Das Wissen zu den Energieeinsparmaßnahmen ist bekannt und wird für sinnvoll befunden. Alle unterwiesenen Personen haben die Einweisung verstanden und trauen sich den Umgang mit der installierten Technik zu.

Jedoch sind rund 40% der Befragten mit den eingestellten Parametern unzufrieden. Weitere 20 % würden die eingestellten Parameter ändern oder haben sie bereits eigenständig oder durch Hilfe der Handwerker ändern lassen. Rund ein Viertel der Personen reguliert die Raumtemperatur über das Handrad nach.

Nach der Feststellung des erhöhten Wärmeverbrauchs wurde Ende 2012 ein hydraulischer Abgleich vorgesehen. Zu einer Umsetzung kam es nicht, da sich abzeichnete, dass für das Gebäude eine Nutzungsänderung bevorsteht.

Positives und Negatives

Durch nicht gedämmte Heizungsrohre kam es in einigen Räumen zu unkontrollierter Wärmeabgabe und nicht bestimmungsgemäßen Betrieb der Heizkörper und Regelung. Das wurde durch Dämmung der Heizungsrohre verbessert.

Der insgesamt negative Trend der Verbrauchsauswertung führt bislang zu der Erkenntnis, dass die ERR nicht den gewünschten Erfolg gebracht hat. Der Mehrverbrauch an Wärme ist bedenklich. Bis auf weiteres wird davon abgeraten, weitere Objekte mit ERR auszustatten.

Die ERR können eher in Gebäude installiert werden, wo eine sehr geringe Nutzung vorliegt und eine morgendliche Hochheizung nur an einzelnen Wochentagen benötigt wird.

Verweis auf Berichte

- Mieke, Marius / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Auswertung der Befragung zum Thema Einzelraumregelung im Verwaltungsgebäude der ESN; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Juli 2013.

12.3 Warmwasserbereitung Kindergarten

Maßnahmenbeschreibung

Der zentrale Trinkwarmwasserspeicher im Kindergarten (mit 130 Liter Speicher, durchlaufender Zirkulationspumpe) wurde ersetzt durch einen zentralen elektrisch beheizten Trinkwarmwasserspeicher, der direkt im Bad angeordnet ist. Es gibt keine Zirkulation mehr. Das maximale Speichervolumen beträgt 200 Liter.

Fotos



Bild 47 Umbau der Warmwasserbereitung im Kindergarten

Standort

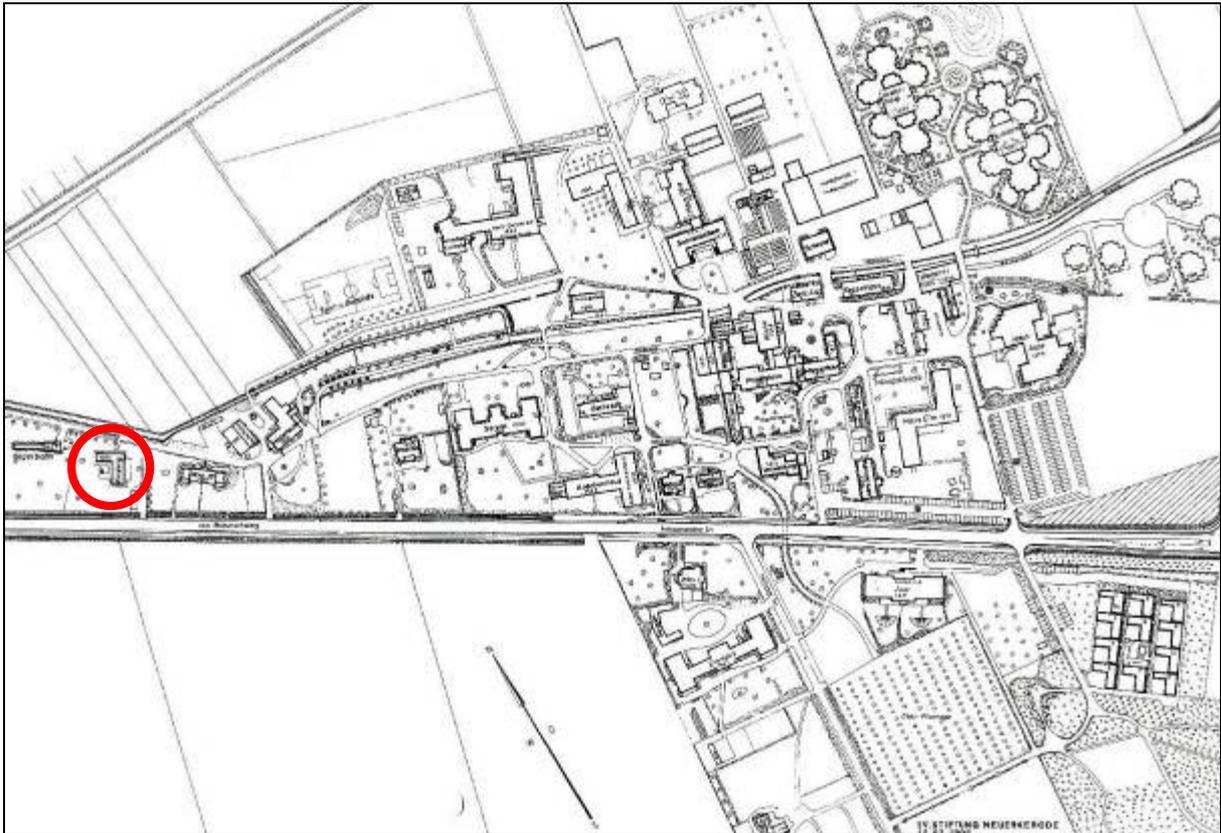


Bild 48 Standort Modernisierung Warmwasserbereitung Kindergarten

Motivation

Im Bestand war ein konventioneller Trinkwarmwasserspeicher mit Zentralthermostat eingebaut, welches das Wasser vorgemischt temperiert lieferte. Damit verbunden bestand ein Legionellenproblem.

Umsetzungszeitraum

Die Installation des neuen Speichers erfolgte 2009.

Kosten und Einsparungen

Die Umbaumaßnahme kostete ca. 5000 €.

Der Stromverbrauch stieg von ca. 24 kWh/(m²a) auf 29 kWh/(m²a). Der Wärmeverbrauch sank im Gegenzug von 184 kWh/(m²a) auf 168 kWh/(m²a). Es werden jeweils die beiden Jahre vor und vier Jahre nach der Änderung zur Auswertung herangezogen.

Damit ergibt sich insgesamt eine positive Verbrauchs- und Kostenbilanz.

Positives und Negatives

Bezogen auf die Planung ist fragwürdig, ob tatsächlich 200 Liter Speichervolumen notwendig gewesen wären. Die erreichten Einsparungen sind als positiv einzustufen (hätten vermutlich aber noch größer sein können); ebenso die Frage der Trinkwasserhygiene.

Verbesserungswürdig ist künftig noch der Betrieb des zentralen Elektrospeichers: es werden derzeit dauerhaft 170 Liter auf ca. 70°C Temperatur bevorratet.

12.4 Straßenbeleuchtung

Maßnahmenbeschreibung

Sukzessive wurden und werden in Neuerkerode Straßenlampen getauscht. Im Zeitraum des DBU-Umsetzungsprojektes (2009 – 2013) wurden ca. 75 Lampen ersetzt, davon ca. 15 x nur das Leuchtmittel, 60 Lampenköpfe mit Leuchtmittel und 20 x Komplett mit Mast.

Das entspricht einer Quote von 40 % bei gesamt vorhandenen ca. 190 Außenlampen.

Die neu installierten Modelle sind in der Mehrzahl Kompaktleuchtstofflampen (PL-T 4 pins), aber auch 10 LED-Lampen wurden installiert.

Fotos



Bild 49 Straßenbeleuchtung im westlichen Dorfgebiet

Standort

Die Straßenbeleuchtung wurde an diversen Standorten innerhalb der Liegenschaft Neuerkerode getauscht.

Umsetzungszeitraum

Hier dokumentiert: 2009 bis 2013.

Kosten und Einsparungen

Die Einsparungen sind nicht direkt messbar. Es kann davon ausgegangen werden, dass jede sanierte Lampe zu 170 ... 200 kWh/a Stromersparnis führt.

Die Kosten einer Kompaktleuchtstofflampe liegen bei etwa 900 € (inkl. Mast/ohne ca. 300 €). Die LED-Lampen wiesen 550 € Mehrkosten auf.

Positives und Negatives

Die Energieeinsparung ist zwar im Einzelnen nicht messbar. Mit der neuen Technologie wurden jedoch positive Betriebserfahrungen gemacht. Negativ ist die Auseinandersetzung mit der Dorferneuerung hervorzuheben, in der es Diskussionen über die Lichtfarbe der LED als Ersatz für Bestandsbeleuchtung geführt wurde.

Verweis auf Berichte

- Jagnow, Kati / Deymann, Hermann / Schmidt, Daniel / Wolff, Dieter; Abschlussbericht 07: Elektroverbraucher; Bericht im Rahmen des DBU-Grundlagenprojektes Neuerkerode; Wolfenbüttel/Braunschweig; November 2008.

13 Umnutzung und Abriss

Der nachfolgende Abschnitt stellt Gebäude oder Gebäudeteile vor, deren Nutzung sich innerhalb der Projektlaufzeit des DBU-Projektes von 2009 bis 2013 änderten.

13.1 Umnutzung: Dorfkrug → Freizeittreff

Maßnahmenbeschreibung

Durch den Wegzug des Gastronomiebetriebs in das fertig gestellte Dorfgemeinschaftshaus standen die Räumlichkeiten im Dorfkrug leer. Der Freizeitbereich der ESN nutzt das Objekt nun als Freizeittreff. Die jetzigen Nutzer waren vorher über diverse Räumlichkeiten in der gesamten Liegenschaft verteilt.

Fotos



Bild 50 Umnutzung des Dorfkrugs zum Freizeittreff

Standort

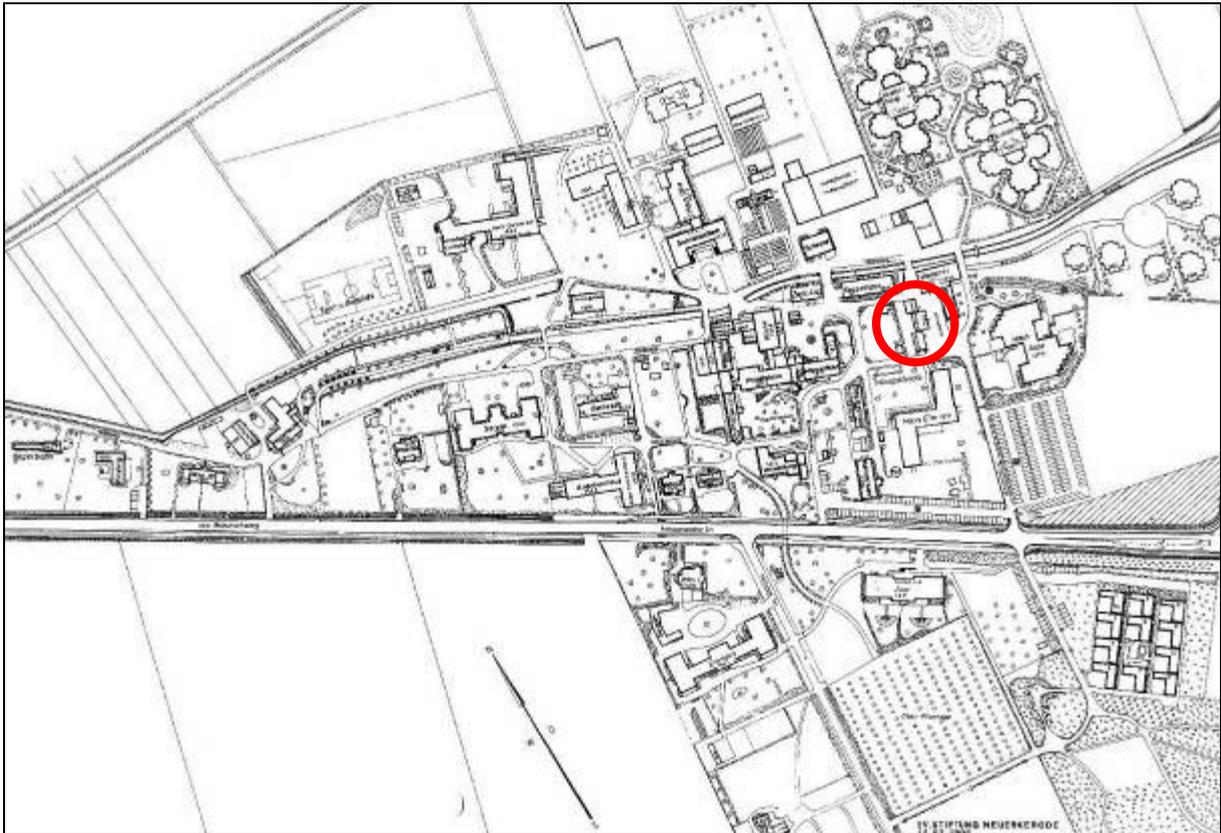


Bild 51 Standort Umnutzung Dorfkrug zum Freizeittreff

Umsetzungszeitraum

Die Nachnutzung begann 2013.

Positives und Negatives

Insgesamt ist die weniger intensive Nutzung des Objektes aus energetischer Sicht sinnvoll, da das Objekt sich in einem eher schlechten wärmetechnischen Zustand befindet. Der Verbleib der meisten Einrichtungsgegenstände aus der Gastronomie in dem Objekt eröffnet diverse Alternativen künftiger Nutzung.

13.2 Umnutzung: Werkstattladen → Friseur

Maßnahmenbeschreibung

Der Komplette Umbau des Zentrallagers zum Dorfgemeinschaftshaus ab 2011 bewirkte, dass auch der Friseur aus dieser Immobilie ausziehen musste. Der Friseur trat die Nachnutzung des Werkstattladens an, der innerhalb der Liegenschaft komplett aufgegeben wurde (es bleibt der Laden in Wolfenbüttel).

Fotos



Bild 52 Umnutzung des Werkstattladens zum Frisör

Standort

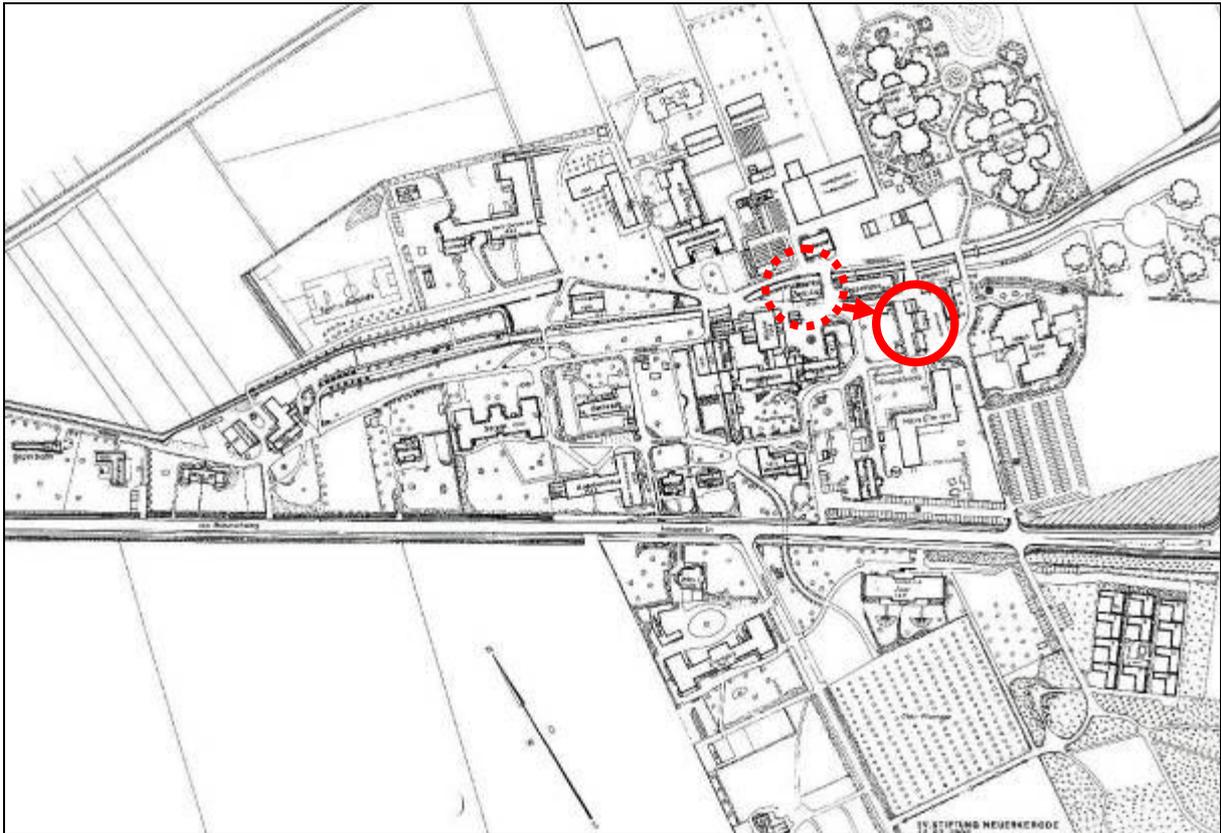


Bild 53 Standort Umnutzung Werkstattladen zum Frisör

Umsetzungszeitraum

Die Nachnutzung begann 2011.

Positives und Negatives

Da der Werkstattladen bereits vorher eine Verkaufseinrichtung mit Wasseranschluss war, gestaltete sich der Einzug des Friseurs vergleichsweise problemlos. Sämtliche für den Friseurbetrieb notwendigen Ausstattungsgegenstände wurden beim Umzug mitgenommen.

Als negativer Aspekt ist anzumerken, dass die Ladenfläche nun größer ist als vorher – und damit eigentlich mehr Fläche beheizt wird, als notwendig wäre. Dies ließe sich künftig verbessern durch den Einsatz von Einzelraumregelung mit einem Zeitschaltprogramm.

13.3 Umnutzung: Sarona Keller → Zentrallager

Maßnahmenbeschreibung

Der Komplette Umbau des Zentrallagers zum Dorfgemeinschaftshaus ab 2011 machte den Umzug des Zentrallagers in ein anderes Gebäude erforderlich. Da vor allem Lagerflächen – also niedrig beheizte Räume benötigt wurden, bot sich die Nutzung eines Kellers an. Die Fläche wurde vorher als Abstellkeller, z.B. der Fahrradwerkstatt genutzt. Daher war die Anfahrrampe bereits vor Einzug des Zentrallagers vorhanden.

Fotos



Bild 54 Umnutzung des Saronakellers zum Zentrallager

Standort

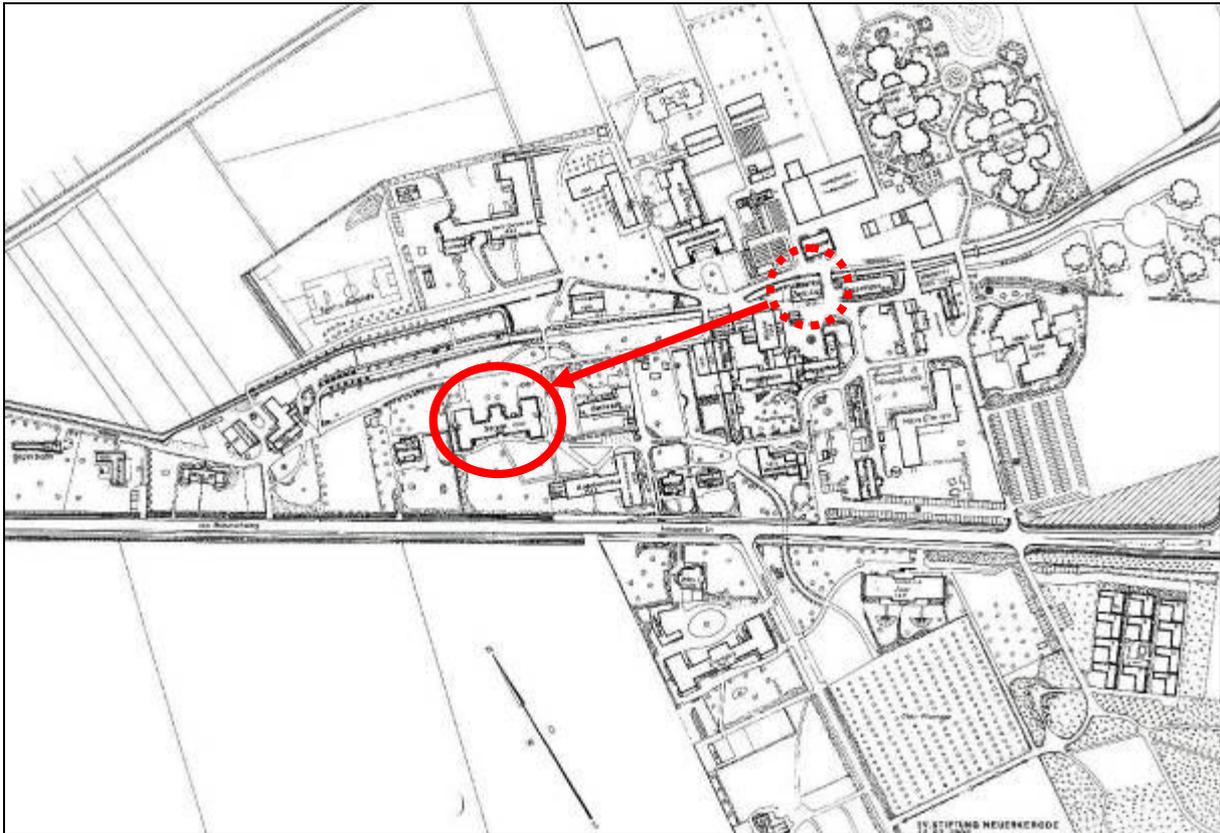


Bild 55 Standort Umnutzung Sarona Keller zum Zentrallager

Umsetzungszeitraum

Die Nutzung des Kellers im Gebäude Sarona als Zentrallager besteht seit 2011.

Positives und Negatives

Der Einzug des Lagers in das Gebäude Sarona führte über einen längeren Zeitraum betrachtet zu keinem erkennbaren Mehrverbrauch für Wärme, jedoch zu einer geringfügigen Erhöhung des Stromverbrauchs (ca. 10 %).

13.4 Umnutzung: Emmaus Keller → Büchermarkt

Maßnahmenbeschreibung

Um die geplante Nachnutzung der Bücherhalle als potentiellen Standort einer Wäscherei zu ermöglichen (siehe Kapitel 14.6) wurde das Objekt leergezogen. Zudem war am ursprünglichen Standort keine Heizung vorhanden.

Der Büchermarkt wurde im Keller des Gebäudes Emmaus untergebracht. Diese Fläche lässt sich zumindest niedrig beheizen bzw. sie bleibt auch ohne aktive Heizung frostfrei. Der Keller hatte vorher keine spezifische Nutzung.

Fotos



Bild 56 Umnutzung des Emmauskellers zum Büchermarkt

Standort

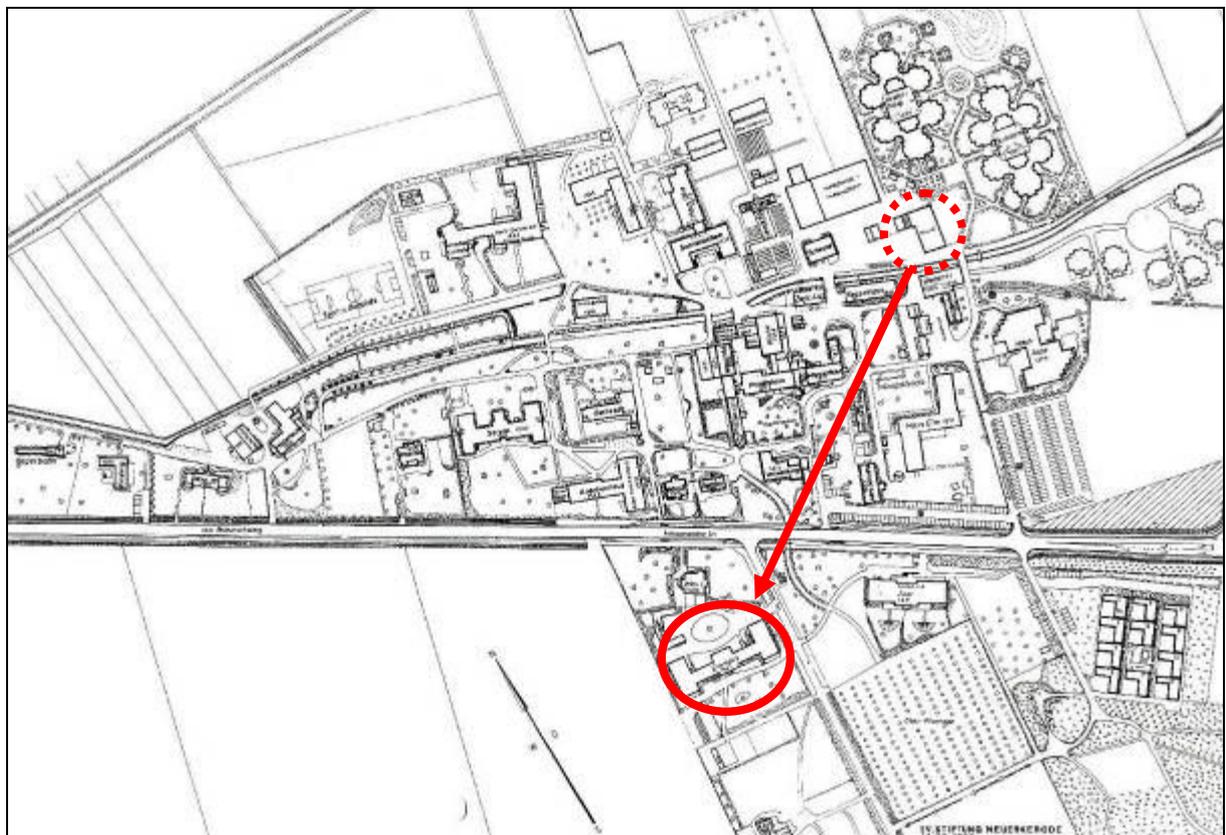


Bild 57 Standort Umnutzung Emmaus Keller zum Büchermarkt

Umsetzungszeitraum

Der Umzug des Büchermarktes in den Keller des Gebäudes Emmaus erfolgte 2009.

Positives und Negatives

Es konnte keine signifikante Auswirkung des Umzuges auf den Medienverbrauch des Gebäudes Emmaus festgestellt werden. Die Umnutzungskosten waren äußerst gering, da sämtliche Regale weiterverwendet wurden.

Der Büchermarkt findet sich nun an einer nicht mehr so repräsentativen Stelle in der Stiftung wie vorher, was in Hinblick auf die Außenwirkung angemerkt werden sollte.

13.5 Umnutzung: Schule

Maßnahmenbeschreibung

In der Schule soll ab 2014 wieder ein Schulbetrieb stattfinden, so dass das Gebäude seinem Namen gerecht wird. In dem Bau von 1961 hatte jahrzehntelang keine Ausbildung mehr stattgefunden.

Zwischen 2008 und 2013 wurde das Gebäude als Ausweichquartier bei Umbaumaßnahmen genutzt (Elm usw.). In den Klassenräumen des Obergeschosses werden künftig wieder u. a. Heilerziehungspfleger ausgebildet. Die Klassenräume erhalten neben einer modernen Innenausstattung auch neue Fenster.

Das Souterrain wird weiter Werkstätten für behinderte Menschen sowie einen Aufenthaltsraum und die Heizzentrale beherbergen.

Fotos



Bild 58 Wiederinbetriebnahme des Schulbetriebs

Standort

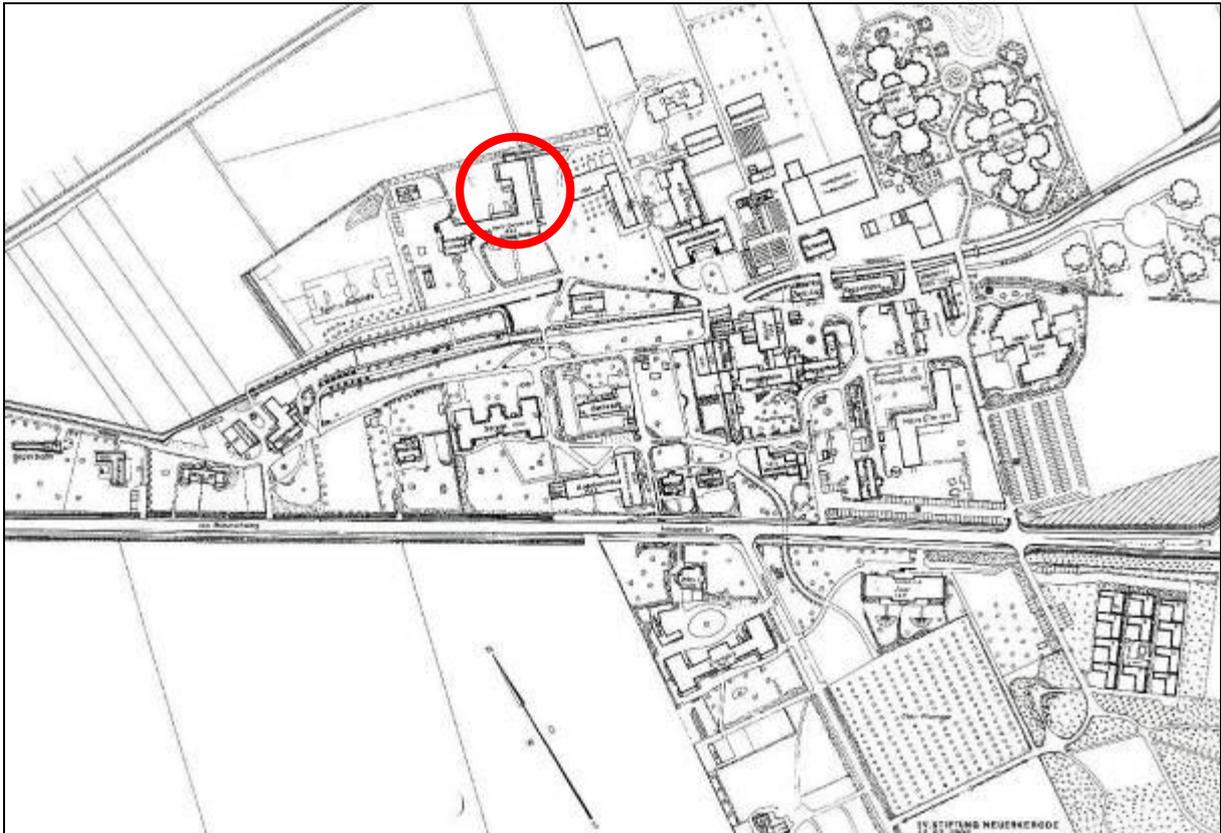


Bild 59 Standort Umnutzung Schule

Umsetzungszeitraum

Die notwendigen Umbaumaßnahmen haben im September 2013 begonnen. Fertigstellung soll März 2014 sein.

Positives und Negatives

Die Wiederinbetriebnahme des Schulbetriebs ist für die Schüler verbunden mit kurzen Wegen in die Praxis. Die extensivere Nutzung des Gebäudes (Schulbetrieb statt Ausweichwohnflächen) ist besser vereinbar mit der Bausubstanz – der Wärmeschutz ist eher gering.

13.6 Abriss: Kiosk

Maßnahmenbeschreibung

Im Zuge der Umgestaltung des Dorfplatzes und der Schaffung eines Dorfgemeinschaftshauses – mit Hilfe des Dorferneuerungsprogramms – wurde der Kiosk abgerissen. Die Verkaufsaktivitäten sind im neuen DGH integriert bzw. in den Lebensmittelladen, der sich in unmittelbarer Nähe befindet.

Fotos



Bild 60 Abriss des Kiosks mit Schaffung von Freiraum auf dem Dorfgemeinschaftsplatz

Standort

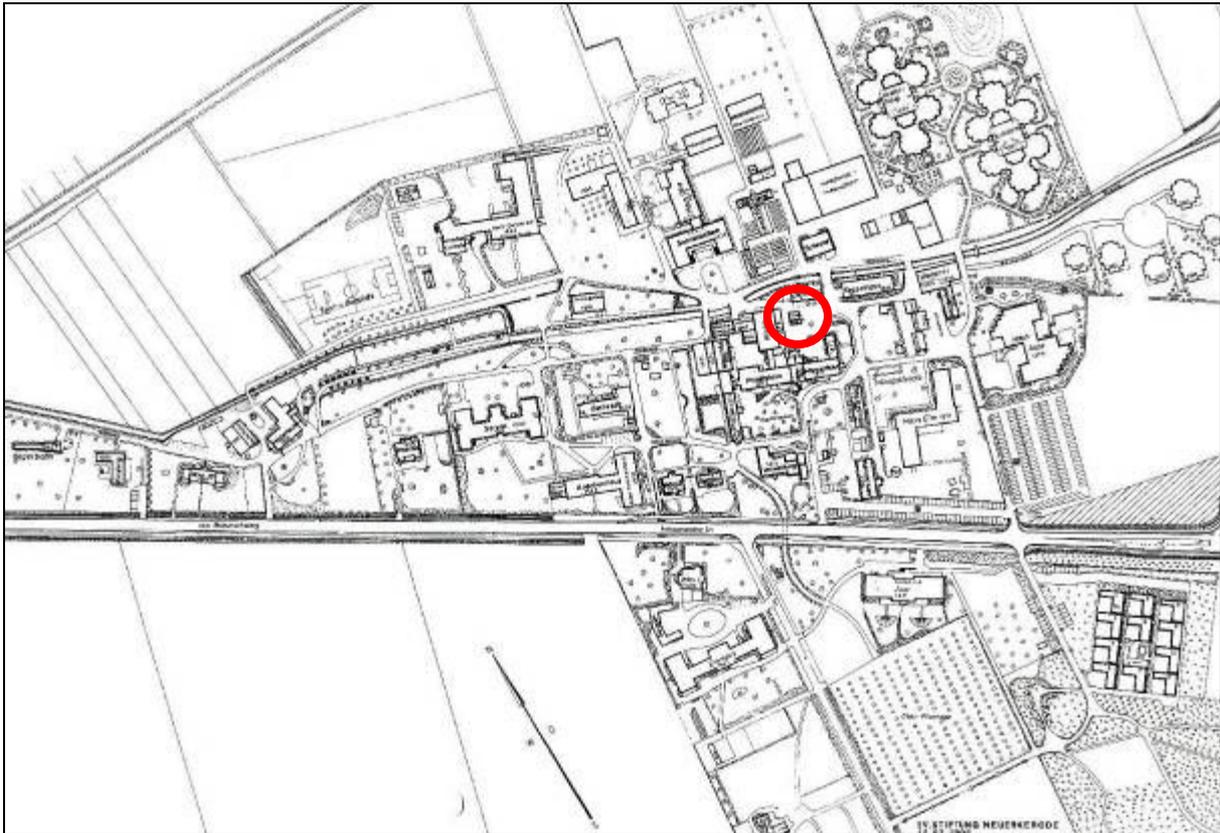


Bild 61 Standort Abriss Kiosk

Umsetzungszeitraum

Der Abriss erfolgte zum Oktober 2012.

Positives und Negatives

Der Abriss des Objektes bedeutet einen Wegfall des dort vorher vorhandenen Strom-, Wasser- und Wärmeverbrauchs. Insbesondere der Wärmeverbrauch ist zu nennen, da das Objekt eine ungünstige Kubatur und eine erdverlegte Anschlussleitung aus der Küche heraus aufwies.

14 Geplante Maßnahmen

Der vorliegende Abschnitt erläutert Maßnahmen, die in der näheren Zukunft geplant sind und parallel zum DBU-Umsetzungsprojekt diskutiert, untersucht oder bereits geplant wurden.

14.1 *geplanter Abriss: Öltanks*

Maßnahmenbeschreibung

Entleerung der beiden Heizöltanks (2 x 100 m³ und Tagesvorratstank im Kesselhaus) durch Verbrauch des Heizöls innerhalb der ESN (Außenstellen und Kessel) oder Verkauf (Ostfalia Hochschule oder Rückverkauf an Lieferanten).

Anschließend Reinigung und Rückbau der Tanks durch entweder eigene Handwerker oder ein externes Unternehmen. Finanzierung der Rückbaukosten durch Materialwert der Tanks. Alternativ Verkauf der kompletten Speicher.

Fotos



Bild 62 Öltanks neben Kesselhaus

Standort

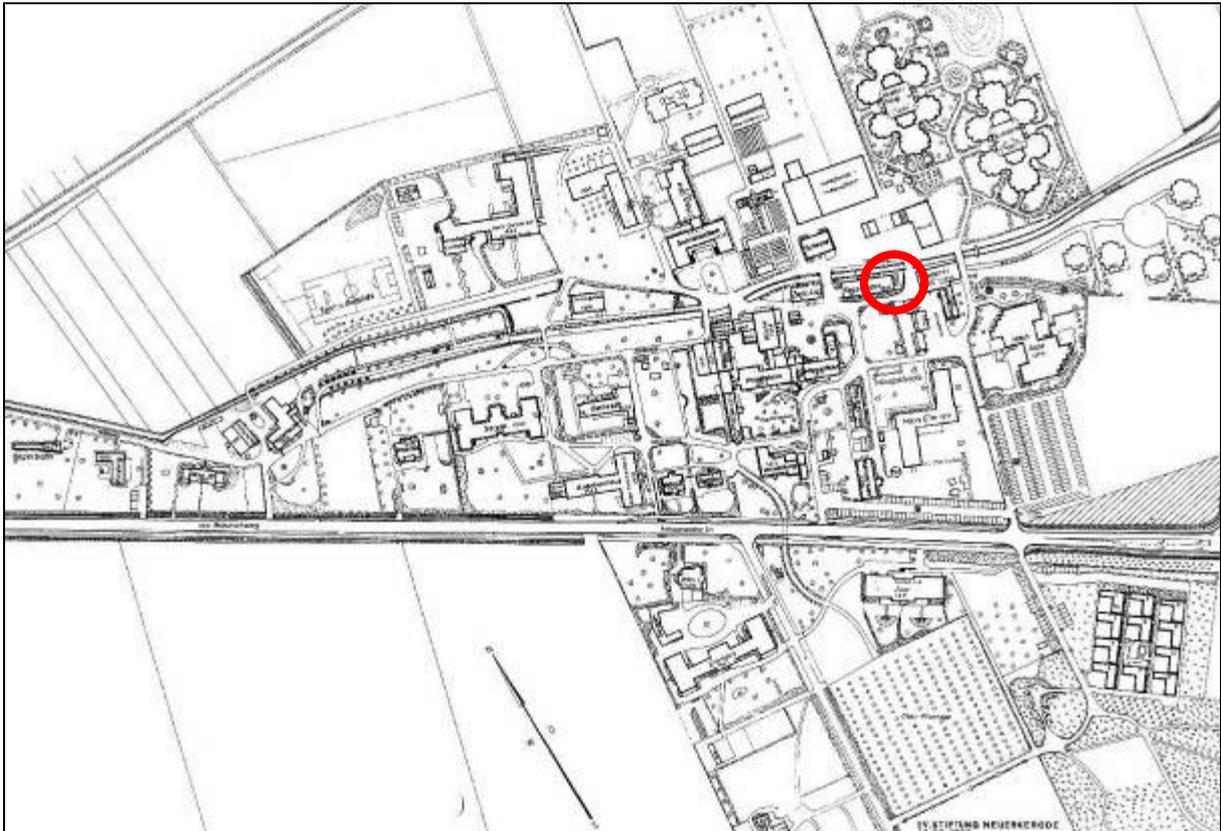


Bild 63 Standort Abriss Öltanks

geplanter Umsetzungszeitraum

Mit der Entleerung der Speicher wurde im Februar 2013 begonnen. Die Speicher waren Ende 2013 leer. Der Rückbau der Tanks erfolgt 2014 oder 2015.

Motivation

Nach dem Umbau der Sicherheitsstrecke im Kesselhaus ist kein Ölbetrieb der Nahwärmekessel mehr möglich, d.h. es gibt keine Verwendung mehr für die Tanks. Zur Vermeidung von Folgekosten (Wartung usw.) und aus Gründen der Optik sollen sie rückgebaut werden.

voraussichtliche Kosten

- Abtransport des Heizöls in 3 Chargen (à 30.000 l) an die Außenstellen: 2500 €
- Kosten für Reinigung und Tankstilllegung: ca. 7500 €
- Kosten für den Tankrückbau: ca. 13.000 €

Positives und Negatives

Zum Zeitpunkt der Entscheidung über die Notwendigkeit des Ölverbrauchs lag der Ölpreis vergleichsweise niedrig, jedoch der Gaspreis auch. Das Öl wurde aber zu einem recht hohen Preis ursprünglich angeschafft.

Rein betriebswirtschaftlich betrachtet war es nicht sinnvoll, das Öl nicht in den Nahwärmekesseln zu verbrennen, da der Gaspreis zu diesem Zeitpunkt unter dem Wiederverkaufspreis des Öl lag. Ein Verkauf oder Rückverkauf an den Lieferanten des Öls war jedoch ebenfalls schwierig, da kaum eine Preisdifferenz zum Kauf vorlag.

Der anvisierte Ölverkauf an die Ostfalia Hochschule ließ sich so nicht umsetzen. Unter Berücksichtigung der Transportkosten wären zwar Gewinne zu erzielen gewesen. Jedoch wäre die ESN bei dieser Transaktion umsatzsteuerpflichtig gewesen, was zu einer Unrentabilität für alle Beteiligten führte.

Während des Umbaus der Dampfkesselanlagen forderte der TÜV zur zusätzlichen Absicherung eine Schnellschlussarmatur in der Gasregelstrecke. In dem Zeitraum des Ventileinbaus fuhren daher alle Kessel auf Ölverbrennung und verbrauchten ca. 59.000 Liter Öl. Die restlichen 95.500 Liter sind an die Außenstellen ausgeliefert (in 3 Chargen).

14.2 geplante Dezentralisierung: Heizzentralen jenseits der L625

Maßnahmenbeschreibung

Der bestehende Anschluss der Gebäude Kaiserwald, Zoar, Emmaus und Villa Luise an das Nahwärmenetz soll rückgebaut werden. Die Gebäude erhalten dann einzelne Heizzentralen.

Für den Weiterbetrieb der Wohnhäuser am Kaiserwald siehe Kapitel 14.3. Die restlichen Gebäude erhalten mindestens 2 Heizzentralen (Zoar, Emmaus plus Villa Luise). Der Energieträger ist voraussichtlich Erdgas, wobei ein BHKW betrieben wird.

Fotos



Bild 64 Gebäude Zoar, Emmaus und Villa Luise jenseits der L625

Standort



Bild 65 Standort Dezentralisierung Heizzentralen

Motivation

Die gesamte Siedlung jenseits der Landstraße L625 ist gemeinschaftlich über eine Nahwärmeleitung an das restliche Dorf angeschlossen. Allein diese Anschlussleitung (rot, 140 m Trasse) weist einen Wärmeverlust von 84 MWh/a auf. Darüber hinaus sind ab dem T-Stück in Richtung Kaiserwald weitere 316 m Trasse (blau) mit 148 MWh/a Verlusten und in Richtung Zoar/Emmaus 171 m Trasse (rosa) mit 70 MWh/a Verlust vorhanden. Die Anbindung der Villa Luise ist erst neu installiert worden, 99 m Trasse (gelb) mit 20 MWh/a Verlust.

Die Dezentralisierung wird daher nicht verworfen. Nach zwei Angeboten bzw. externen Untersuchungen für ein Contracting (RWE, eon) mit Gas-BHKW/Kessel wird auch ein Eigenbetrieb untersucht.

Die Zusatzuntersuchung zu dem Thema kommt zu dem Ergebnis, dass die Maßnahme wirtschaftlich ist. Es gibt folgende wesentliche Erkenntnisse:

- die alternative Versorgung der Gebäude Zoar, Emmaus und Villa Luise ist sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch sinnvoll
- es entfallen anteilig Verteilverluste von 176 MWh/a
- durch die dezentrale Nutzung von Erdgas können sowohl die Jahreskosten dieses Gebietes um ca. 27.000 €/a auf ca. 126.000 €/a und die CO₂-Emissionen um 140 t/a auf ca. 400 t/a gesenkt werden
- zusätzlich werden die Kessel in der Zentrale weiter entlastet und eine Deckung der Grundlast des Restgebietes im Sommer allein durch die Biowärme ist vorstellbar
- der Biowärmeanteil steigt prozentual im Kerndorf

Das wichtigste Fazit lautet: der Gasbedarf der beiden neuen lokal angeordneten Heizzentralen mit BHKW ist geringer als der anteilig berechnete Gasbedarf des Kesselhauses und das bei gleichzeitiger Produktion von 195 MWh/a Strom (entspricht rechnerisch 90 % des Strombedarfs der betroffenen 3 Gebäude).

voraussichtliche Kosten

Für die Dezentralisierung der beiden Heizzentralen Zoar und Emmaus/Villa Luise liegen mehrere Angebote vor. Die Umbaukosten belaufen sich insgesamt auf ca. 300.000 €.

Die Amortisation tritt nach ca. 8 Jahren ein.

Positives und Negatives

Zum Zeitpunkt des Projektendes des DBU-Umsetzungsprojektes ist es nahezu sicher, dass die Umsetzung erfolgt. Folgende Konstellation wäre denkbar und gewünscht: ein Ingenieurbüro macht die Planung, Ausschreibung, Bauleitung, Abnahme und Inbetriebnahme. Die ausführende Firma wird von Ingenieurbüro und Bauabteilung ESN ausgewählt.

Zwei Hinderungsgründe für eine schnelle Entscheidung zur Umsetzung waren und sind gegeben, so dass bislang kein endgültiger Start für das Bauprojekt erfolgt ist:

- die finanzielle Belastung des Budgets aufgrund von unvorhergesehenen Maßnahmen den Brandschutz betreffend (incl. der daraus ableitbaren geringeren zeitlichen Verfügung der Mitarbeiter zur Planung der Abkopplung)
- die ungewisse Entscheidung bezüglich des Verkaufs und der ebenfalls notwendigen Abkopplung der Gebäude am Kaiserwald

Wegen des hohen Einsparpotenzials und des geringen unternehmerischen Risikos wird auch eine rein kreditfinanzierte Lösung von der Ostfalia als sinnvoll erachtet und eine kurzfristige Umsetzung empfohlen.

Verweis auf Berichte

- Mieke, Marius / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Abkoppelung der Häuser Zoar, Emmaus und Villa Luise von der Fernwärmeverteilung; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Juli 2013.
- Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Künftiges Wärmeversorgungskonzept; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; August 2010.

14.3 geplante Modernisierung, Dezentralisierung und Verkauf: Kaiserwald

Maßnahmenbeschreibung

Die Gebäude am Kaiserwald sollen einerseits energetisch modernisiert werden, andererseits separate Heizzentralen (Gaskessel) erhalten. Beide Maßnahmenpakete werden von der Bauabteilung der ESN geplant und abgewickelt. Die Gebäude sollen anschließend verkauft werden.

Fotos



Bild 67 Kaiserwaldsiedlung

Standort

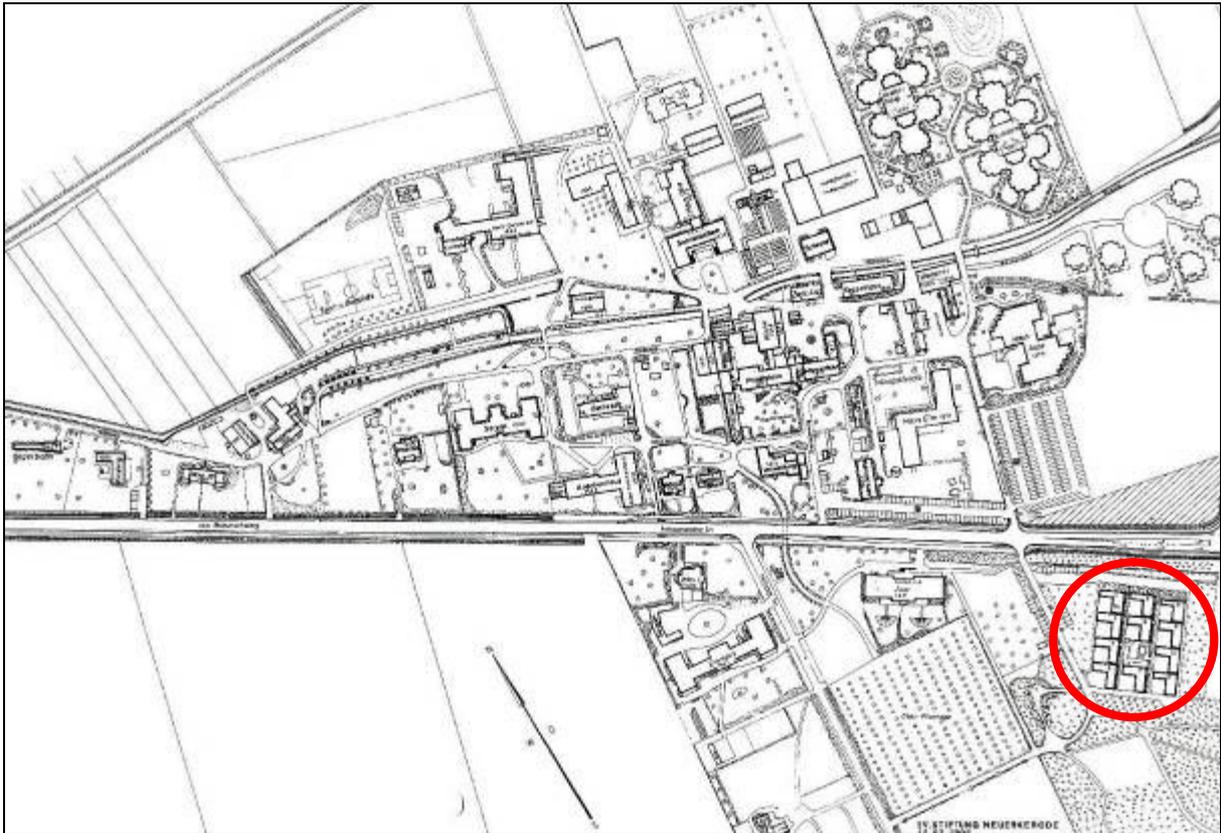


Bild 68 Standort Modernisierung, Dezentralisierung und Verkauf Kaiserwald

geplanter Umsetzungszeitraum

Die Umsetzung ist aus derzeitiger Sicht unklar. Anvisiert war die Maßnahme bereits 2012. Eine Umsetzung soll im Zeitraum 2014 bis 2016 erfolgen.

Voruntersuchungen

Die 11 Gebäude weisen mit ca. 350 kWh/(m²a) einen extrem hohen Energiekennwert für Wärme auf. Die Belegungsdichte der Wohngebäude ist normal bis niedrig, wie Strom- und Wasserverbrauch widerspiegeln. Bereits im Grundlagenprojekt wurde für die Siedlung eine Handlung empfohlen: Abriss (mit Nutzung des Bauplatzes für ein Objekt mit größerer Belegungsdichte).

Im Umsetzungsprojekt widmet sich das Energiekonzept von 2010 der Thematik erneut. Es wird von einem Abriss und Neubauobjekt ausgegangen. Mindestens die blau markierten Rohrabschnitte werden im Zuge dieser Maßnahme überflüssig (316 m Trasse, Verluste von 148 MWh/a).

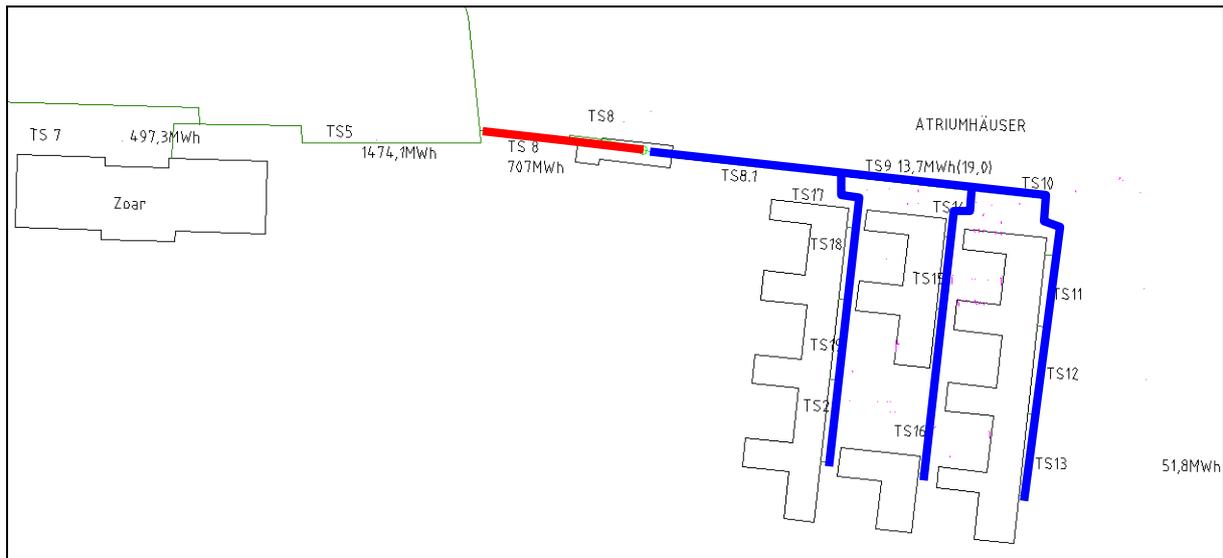


Bild 69 Kaiserwald und Zoar Leitungsverluste

Seit Ende 2010 wird ein Verkauf der Kaiserwaldhäuser diskutiert.

Im Sommer 2011 ist eine umfangreiche Prüfung der Bausubstanz der Kaiserwaldhäuser abgeschlossen. Die Faktenlage sieht so aus, dass die ESN nicht in eine notwendige energetische Sanierung investieren will. Die Erwerber müssten eine energetische Aufwertung als auch die Dezentralisierung mit den notwendigen Medien und Energie selber tragen. Eine Unterstützung bei der Planung der Installation sowie der Vereinbarung mit dem Energieversorger für die Hausanschlüsse ist durch die ESN möglich. Der Zeithorizont beträgt zwei Jahre.

Im November 2011 werden Teilungsmöglichkeiten und Verkaufsoptionen geprüft. Fassaden und Dächer werden voraussichtlich noch durch die ESN saniert werden, da sie durch die bauliche Struktur zum Gemeinschaftseigentum gerechnet werden.

Anfang 2012 schreiten die Vorbereitungen zum Verkauf der Kaiserwaldhäuser planmäßig voran. Vor dem Verkauf der Häuser werden die Dächer und Fassaden sowie teilweise Fenster saniert. Es werden Gasbrennwertkessel installiert. Die Ausgaben sind anschließend kaufpreisrelevant. Der Verkauf ist für 2013 geplant.

Ende 2012 steht die Idee im Raum, einen der Bungalows entsprechend herzurichten, um als Vorzeigeobjekt zu dienen.

Anfang 2013 steht die potentielle Umsetzung aus Sicht der Bauabteilung fest: Außendämmung, Fenster, Dachdämmung, Legung des Hausanschlusses usw. Die künftigen Käufer können ggf. noch Badsanierung o. ä. optional durchführen lassen. Die Gebäude sollen verkauft werden. Die Grundstücke sind mit Erbbaupacht versehen.

Anfang 2013 gibt es bereits potentielle Interessenten (über Mundpropaganda). Ein Bungalow wird modernisiert hergerichtet und kann besichtigt werden.

Bei Projektende 2013 wird erneut diskutiert, die Gebäude doch nicht zu verkaufen, da eventuell der Kindergarten auf die Flächen zurückgreifen will. Ob die Dezentralisierung der Gebäude davon betroffen ist, ist unklar.

Positives und Negatives

Insgesamt ist festzustellen, dass der Prozess der Entscheidungsfindung – insbesondere in diesem Fall der Veräußerung – sich als äußerst zäh gestaltet. Auch nach einem Zeitraum von 3 Jahren ist nicht abschließend geklärt bzw. beauftragt, die Gebäude zu modernisieren und vom Netz zu trennen.

Dieser Prozess behindert u. a. auch die konzeptionelle Weiterentwicklung der Gebäude Emmaus und Zoar und erzeugt vermeidbare jährliche Kosten (Nahwärmenetzverlust für gesamtes Gebiet südlich der L 625) von ca. 20.000 €, weil keine Entscheidung getroffen wird.

Verweis auf Berichte

- Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Künftiges Wärmeversorgungskonzept; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; August 2010.
- Mieke, Marius / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Abkoppelung der Häuser Zoar, Emmaus und Villa Luise von der Fernwärmeverteilung; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Juli 2013.

14.4 *geplanter Abriss/Neubau: Werkstätten Gänsewiese*

Maßnahmenbeschreibung

Die Werkstätten am Lindenweg/Gartenweg werden leergezogen. Die Beschäftigten arbeiten nun in Rautheim. Der Bauplatz an der Gänsewiese wird verwendet, um ein Pflegeheim oder ein Mischobjekt aus Pflegenutzung und Büros zu errichten.

Fotos



Bild 70 Lindenweg/Gartenweg und Neubaugrundstück Gänsewiese

Standort

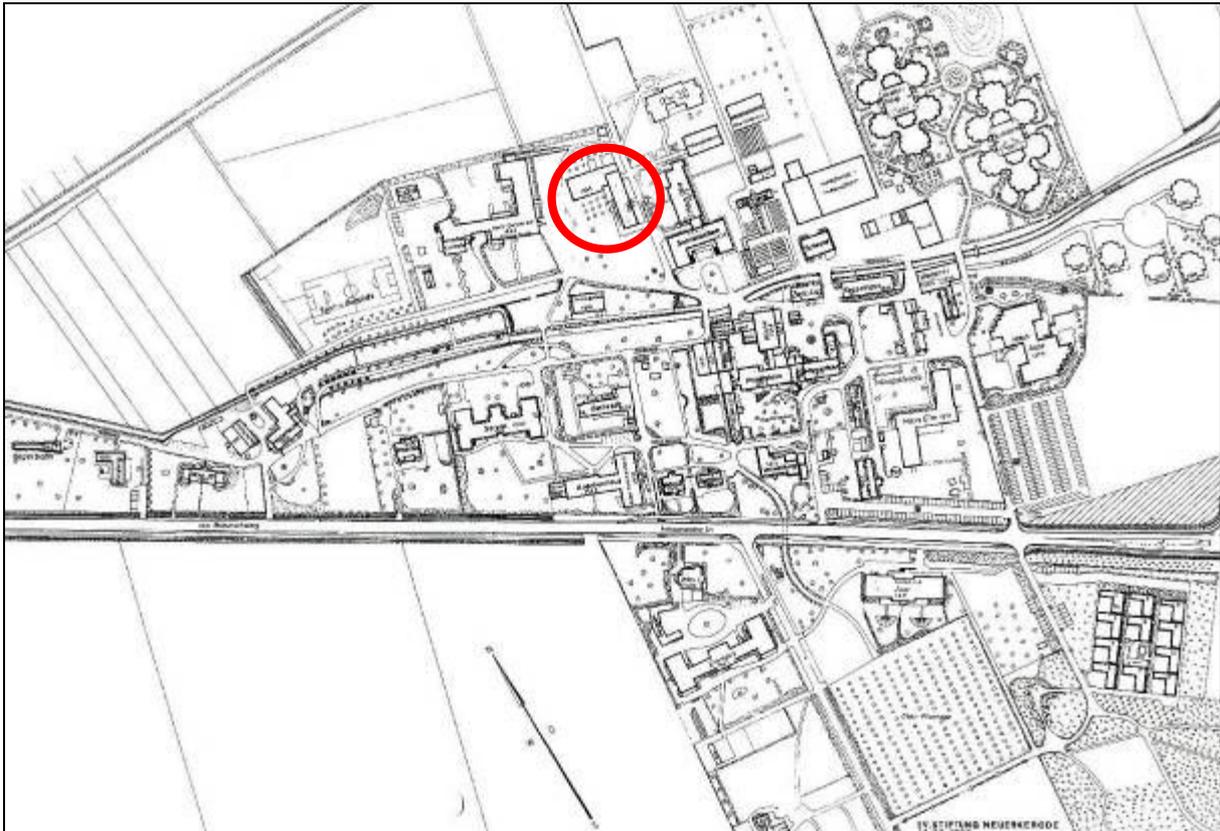


Bild 71 Standort Abriss Werkstätten Lindenweg/Gartenweg und Neubau Gänsewiese

Motivation

Bereits im Energiekonzept von 2010 wird davon ausgegangen, dass die etwa 900 m² großen Werkstätten abgerissen werden und durch ein Pflegeheim von ca. 1400 m² Fläche ersetzt werden. Grund war u. a. der bereits im DBU-Grundlagenprojekt festgestellte schlechte bauliche und energetische Standard des Bestandes.

Zudem liegt der Bauplatz günstig im Kern der Liegenschaft und führt hinsichtlich der Energieversorgung zu einer Erhöhung der Abnahmedichte in dem Liegenschaftsgebiet, welches am stärksten von der Biowärmeeinspeisung profitiert.

geplanter Umsetzungszeitraum

Der Leerzug der Werkstätten ist im September 2012 bereits erfolgt. Der Ersatzbau Gänsewiese und Bezug wird voraussichtlich in den Zeitraum 2014/15 fallen.

Voruntersuchungen

Die Entscheidung für einen Neubau wurde 2009 getroffen.

Im Frühjahr 2012 wurde mit der Planung begonnen. Der Bau soll ggf. als Plattenbau (teilverfertigt) errichtet werden und 46 – 48 Pflegeplätze aufweisen.

Ende 2012 liegt eine Kostenschätzung (grob) mit 4,3 Mio. € vor. Das Gebäude soll eine H-Form erhalten, doppelt zweigeschossig ausgeführt werden – eine Seite Pflege (ca. 2200 m² - 100 Plätze) und andere Seite Verwaltung (ca. 1400 m²). Es ist ein Fertigbau geplant, dessen energetischer Standard zu diesem Zeitpunkt noch nicht festliegt. Die Projektleitung soll auf Seiten der Bauabteilung liegen, ohne Einbezug von externen Projektsteuerern.

Die künftigen Bewohner ziehen aus unterschiedlichen Gruppen zusammen und es bleiben keine Leerflächen, sondern räumliche Entspannung in der Restliegenschaft.

Im Frühjahr 2013 ist die Finanzierung des Landes noch unklar. Im Verlaufe des Jahres 2013 wird in Abweichung der zwischenzeitlichen Ideen eine reine Pflegenutzung für 42 Personen geplant. Die Gebäudefläche liegt bei ca. 2.100 m².

Bei Projektende ist der Bauantrag mit einer Kostenschätzung von 3,1 Mio. € eingereicht – unabhängig von den Streitpunkten zwischen ESN und dem Landessozialamt bzgl. der Zimmergrößen.

Positives und Negatives

Grundsätzlich sei als Negativanmerkung genannt: es besteht ein extrem geringer Spielraum bei der Gestaltung der Grundrisse von Bewohnerzimmern, Bädern und allgemeiner Flächen, da es vom Niedersächsischem Landesamt Richtlinien für die Vereinbarungen von Investitionen (RdSchr.Nr.4/2003 d.NLZSA v.3.6.2003) gibt. Diese Richtlinien gelten für alle Investitionen ab dem 01.01.2002 in der Behindertenhilfe. Sie sind nicht anzuwenden bei Investitionen im Bereich der Werkstätten und Wohnstätten für Menschen mit Behinderung.

Diese Richtlinie regelt die allgemeinen Grundsätze: Geeignetheit, Vergütungshöhe nicht höher als andere vergleichbare Träger, Grundsätze der Wirtschaftlichkeit, Sparsamkeit und Leistungsfähigkeit, Erforderlichkeit der Leistungen, Betriebsnotwendigkeit, Anrechnung von Förderungen aus öffentlichen Mitteln und vorherige Zustimmung.

Als Betriebsnotwendig werden die erforderlichen Investitionen zur Schaffung von Wohnplätzen für behinderte Menschen angesehen soweit Sie bestimmte Raumgrößen, Grundstücksflächen und Baukosten pro Platz nicht überschreiten.

Unter der Anlage 4 zu den Richtlinien werden für Wohnplätze für behinderte Menschen die Regelungen getroffen:

- Grundstücksgröße darf 60 m² je Wohnplatz nicht überschreiten und der Flächenanteil für die bebaute Fläche soll 40 %, der für Außenanlagen 60 % groß sein.
- Raumprogramm wird u. a. unterschieden in
 - Raumprogramm für gehfähige Bewohner:
Pro Platz höchstens 40 m² NGF nach DIN 277
Bewohnerzimmer höchstens 14 m²
Für jeweils 2 Zimmer ist einen Sanitärzelle vorzusehen
 - Raumprogramm für Rollstuhlfahrer:
Pro Platz höchstens 50 m² NGF nach DIN 277
Bewohnerzimmer höchstens 16 m²
Für jeweils 2 Zimmer ist einen Sanitärzelle vorzusehen
- Kosten wird u. a. unterschieden in
 - Kostenhöchstwert für gehfähige Bewohner:
Pro Platz maximal 53.010 € = 1.325,20 € / m²
Alle Kostengruppen (außer KG 100 Grundstück, KG 200 Herrichten und Erschließen und KG 600 Ausstattung und Kunstwerke)
Ausstattungskosten pro Platz maximal 3.830 € (einschl. Gemeinschaftsräume)
 - Kostenhöchstwert für Rollstuhlfahrer:
Pro Platz maximal 66.260 € = 1.325,20 € / m²
Alle Kostengruppen (außer KG 100 Grundstück, KG 200 Herrichten und Erschließen und KG 600 Ausstattung und Kunstwerke)
Ausstattungskosten pro Platz maximal 3.830 € (einschl. Gemeinschaftsräume)

Werden die Ansätze der Größe und der Kosten – zukunftsorientiert – überschritten, gibt es keine Gegenfinanzierung für die vergrößerten Flächen. Im Gegenteil: in ungünstigen Fällen wird keine Genehmigung bzw. Förderzusage erteilt, weil dies als Wettbewerbsverzerrung angesehen wird (gegenüber der Konkurrenz, d.h. anderen Pflegeheimen).

Auch die Finanzierung eines energetisch höheren Standards wird nicht aufgegriffen. Unabhängig von der Ausgestaltung der Planung gilt der Kostenhöchstwert für die realisierte Anzahl der Plätze seitens des Landes. Der bessere energetische Standard muss daraus mitfinanziert werden (keine Extra-Investitionskosten seitens des Landes möglich) oder anderweitig aus Stiftungskapital der ESN.

14.5 geplante Umnutzung: Bücherhalle → Handwerkerlager

Maßnahmenbeschreibung

Die unbeheizte Lagerhalle für Bücher wird geräumt (Umzug in den Keller des Gebäudes Emmaus, siehe Kapitel 13.4). Alle Lagerräume für diverse Handwerkermaterialien, die sich derzeit über die gesamte Liegenschaft erstrecken, werden gebündelt und in der Halle zusammengeführt.

Da die Halle dann Arbeitsplatz für mindestens eine Person wird, sind Umbaumaßnahmen und ggf. Teilbeheizung vorzusehen. Auf jeden Fall werden Teile des Lagers (Farben, Elektro, Dichtungen) mindestens niedrig beheizt, um die Lagerware gebrauchstauglich zu halten.

Fotos



Bild 72 Umnutzung der Bücherhalle zum Handwerkerlager

Standort

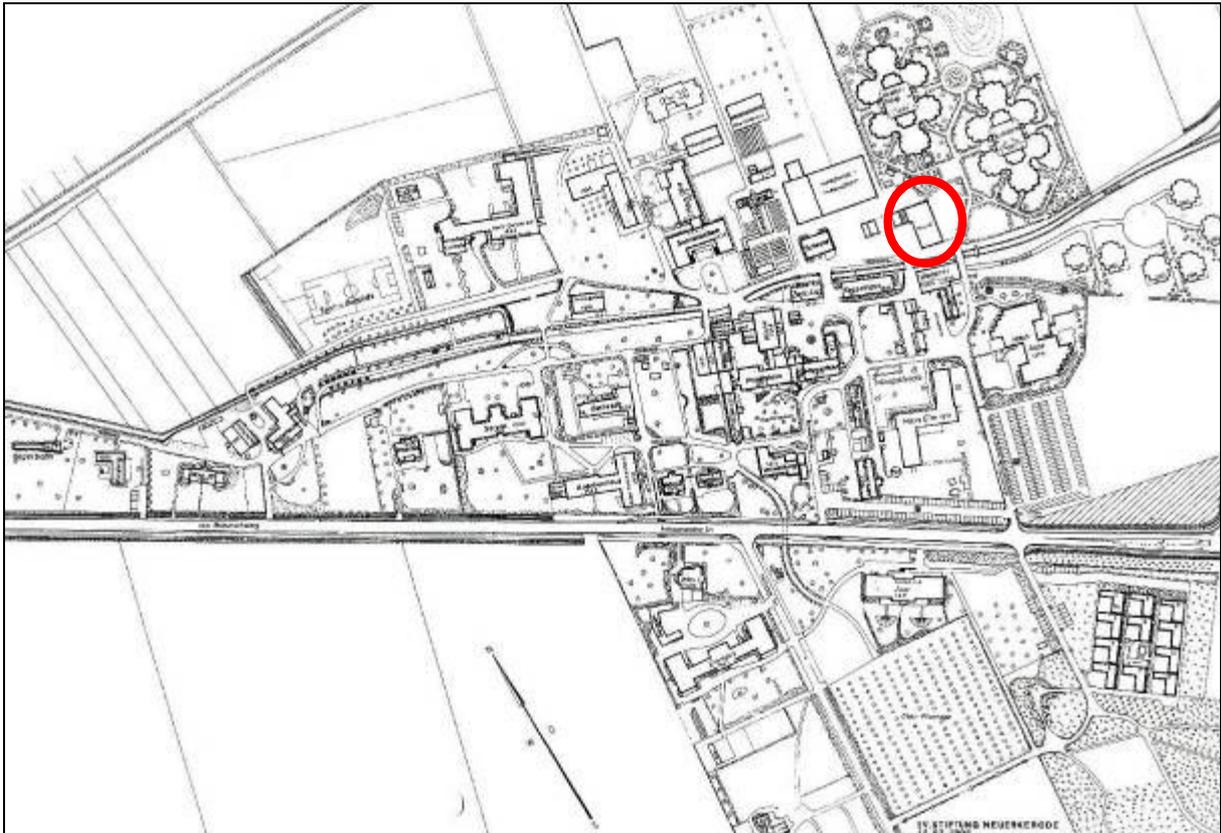


Bild 73 Standort Umnutzung Bücherhalle zum Handwerkerlager

Motivation

Verminderung der Beschaffungswege und Kostenersparnis bei Lagerhaltung von Materialien. Teilarbeitsplatz für einen Kesselwärter, der aufgrund der Umstellung der Kesselregelung gelockerte Überwachungspflichten hat.

geplanter Umsetzungszeitraum

Ab 2013. Fertigstellung 2014 geplant.

14.6 Änderung der Wäscherei

Maßnahmenbeschreibung

Es soll eine Änderung der Wäscherei erfolgen. Die Umsetzungsalternative ist noch unklar. In der engeren Diskussion sind noch Eigenbetrieb (erneut mit Dampf), jedoch innerhalb der Liegenschaft an einem anderen Standort, lokale Waschsaloons in der ESN bei teilweiser Ausgliederung der Wäscherei oder eine komplettes Outsourcing.

Fotos



Bild 74 Änderungen an der Wäscherei

Standort

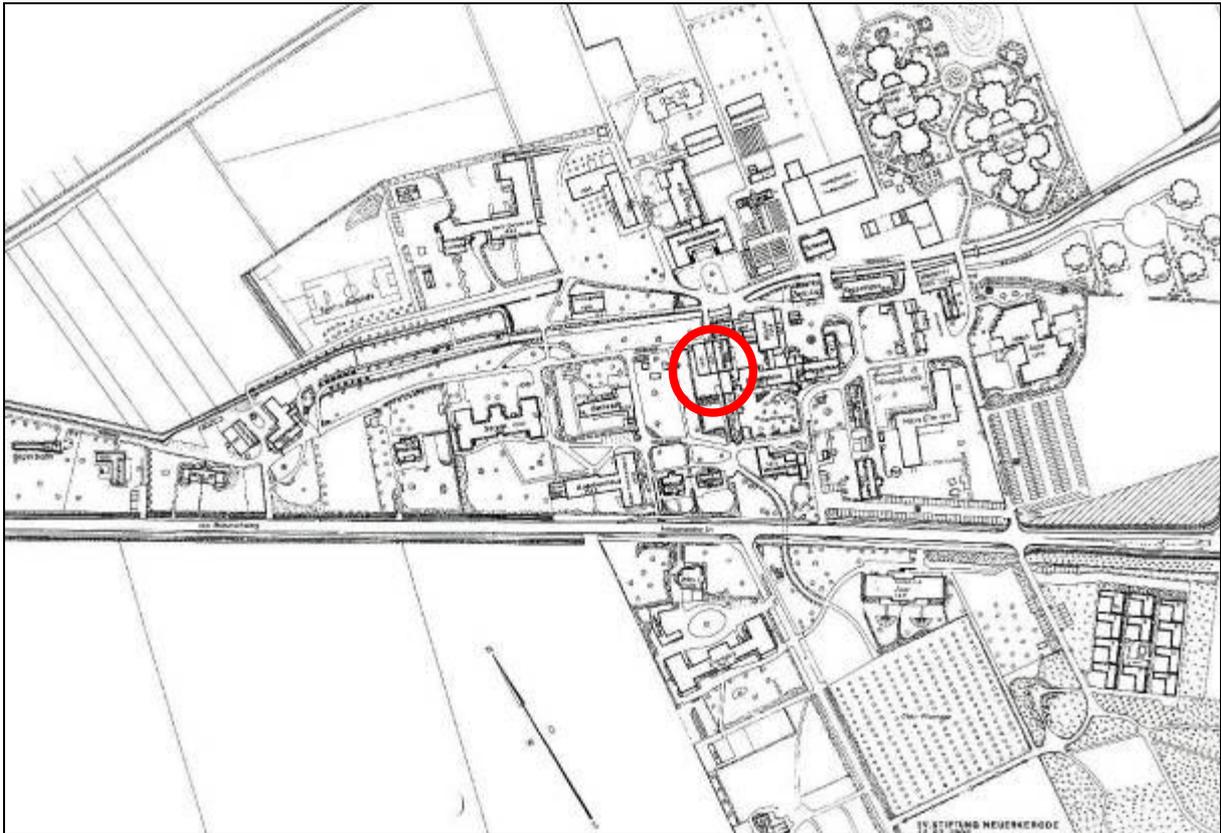


Bild 75 Standort Änderung Wäscherei

Motivation

Etwa 20 ... 25 % des Gaseinkaufs in Neuerkerode (2200 ... 2700 MWh/a) entfallen auf den Betrieb der Dampfessel. Damit ist aus Sicht der Energiekosten und Emissionen hier Handlungsbedarf gegeben. Insbesondere die Kessel sind aufgrund ihres Alters vergleichsweise ineffizient.

Zudem sind vor allem mit dem Wäschereibetrieb (ca. 90 % des erzeugten Dampfes wird hier abgenommen) Personalkosten verbunden, aber auch Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderung.

Als weitere Motivation seien die nicht kalkulierbaren Instandhaltungskosten für die Wäschereimaschinen genannt. Nachdem der Hersteller der Waschstraße nicht mehr am Markt vorhanden ist, werden keine Ersatzteile mehr verfügbar sein. Und zuletzt ist die reparaturanfällige Dampfleitung genannt, welche als Erdleitung unter dem Dorfplatz, d.h. dem geplanten künftigen Dorfmittelpunkt, liegt.

Geplanter Umsetzungszeitraum

Die Umsetzung ist derzeit noch unklar. Aufgrund der gegebenen Randdaten wird eine Entscheidung im Zeitraum 2014 bis 2016 fallen müssen.

Voruntersuchungen und Abwicklung

Ende 2009/Anfang 2010 wurde seitens der Ostfalia ein Projektbericht abgeschlossen, der sich mit Wäschereialternativen befasst. 12 Alternativen mit und ohne Dampfbetrieb wurden berechnet. Ohne Betrachtung der Personalentwicklung und -kosten schneiden zwei Lösungen gut ab:

- gasbetriebene zentrale Wäscherei mit Großmaschinen (Direktgas ohne Dampf)
- Kleinwäschereien mit Gas/Strom/Fernwärmebetrieb ohne Dampf

Die erste Lösung wird in der ESN aus damaliger Sicht favorisiert. Es wird vereinbart, die Personalentwicklung näher zu untersuchen sowie einen Standort für die neue Wäscherei im Gelände der ESN zu lokalisieren.

Im Mai 2010 wird anhand von Maschinenaufstellplänen eine Kostenschätzung für die Investitionen erarbeitet. Der anvisierte Standort ist die Bücherhalle (Weiternutzung oder Ersatzneubau). In der Küche könnten Kleindampferzeuger die Geräte versorgen.

Im Sommer 2011 kommt es zu einem Schaden an der Dampfleitung. Ein Weiterbetrieb der Dampfleitung ist unklar. Im November wird klar, dass eine Schadensregulierung durch die Versicherung voraussichtlich nicht erfolgen wird. Die Stilllegung der Dampfleitung wird mit den Entscheidungen zum Ersatzstandort der Wäscherei erfolgen.

Anfang 2012 zeichnet sich ab, dass das Dampfnetz voraussichtlich noch für eine maximal 3 ... 5 jährige Übergangszeit betrieben werden kann. Es soll noch möglichst im Jahr 2012 eine prinzipielle Entscheidung zur künftigen Versorgung der Küche und Wäscherei getroffen werden. Mittelfristig wird die Dampfleitung aufgegeben.

Im Frühjahr 2012 wird der Betrieb von Dampfkesseln im Container (aufgestellt neben der Wäscherei) untersucht. Die Containerlösung kostet ca. 300.000 € und hat einen Wiederverwendungsgrad der Komponenten von ca. 80 %. Zunächst wird der Container die Kapazität zur Versorgung von Wäscherei und Küche haben. Sobald der Standort der Wäscherei sich verändert, muss für die Küche eine Lokaldampfösung gefunden werden (geschätzt 25 T€). Geplanter Standort des Kleindampferzeugers ist dann der Küchenkeller. Langfristig sollen keine Küchengeräte mehr angeschafft werden, die Dampfanschluss benötigen. Die Entscheidung pro oder contra Container soll nach Vorlage aller Angebote bis Ende 2012 erfolgen.

Im Sommer 2012 liegen alle Angebote vor: ca. 100.000 € reine Netzkosten, 320.000 € für die Container mit Erzeugern. Es gibt noch keinen konkreten Planungsbeginn für Fa. Kannegießer (Wäschereitechnik), weil intern noch der Bedarf an Gerätetechnik geklärt wird. Eine Erweiterung der Kapazitäten der Wäscherei um 1/3 der bisherigen Tonnage wäre durch die Leistungsfähigkeit der neuen Anlage ermöglicht. Es wird Dampf als Energieträger favorisiert, weil dampfbetriebene Maschinen besser regelbar sind und sich dem schwankenden Bedarf in Neuerkerode besser anpassen lassen als gasbetriebene.

Im Herbst 2012 ergibt sich aus den Beschlüssen des Vorstandes, die zentrale Versorgung mit der sehr kostenintensiven Energieform Dampf aufzugeben. Es wird ein Neubau einer Halle zentral am Kesselhaus als Lösung präferiert. Es wird empfohlen in 2012 eine Detailplanung mit einer Umsetzung in 2013 vorzusehen. Ein Rückbau des bisherigen Standortes Waschhaus, sowie Nachnutzung für Küche und/oder Veranstaltungen soll für 2014 vorgesehen werden.

Im Verlaufe des Jahres 2013 wurde das Projekt weiterverfolgt. Jedoch gab es keinen Baubeginn. Die finale Entscheidung steht noch aus. Im Herbst 2013 gab es keine grundsätzlich neue Entscheidung, aber die Tendenz einer Ausgliederung der Wäscherei – ohne Ersatzneubau. Waschsalons in den Kellerräumen der großen Pflegegebäude sind die präferierte Lösung, die auch zu einem Teilerhalt der Arbeitsplätze führt.

Begründet werden kann dies mit der Entwicklung potentieller Arbeitskräfte. Eine Analyse der Zusammensetzung der zu betreuenden Personen in 5 ... 10 Jahren deutet darauf hin, dass das Arbeitsangebot der Wäscherei nicht zum Arbeitsvermögen des künftigen Klientels (älter werdende Behinderte und Menschen mit schwereren Behinderungen) passen wird.

Eine weitere Planung kann und soll aber erst erfolgen, wenn die internen Abläufe der Wäscherei klar dokumentiert und optimiert sind. Solange unklar ist, wie Leerlaufzeiten zwischen den einzelnen Prozessschritten möglichst vermieden werden, wäre eine Maschinenwahl suboptimal.

Fazit

Die elementare Fragestellung eines internen oder externen Wäschereibetriebs wurde innerhalb des DBU-Projektes unter diversen Blickwinkeln betrachtet. Es gab etliche Kostenschätzungen, Energiebedarfermittlungen usw. Letztlich lagen alle Lösungen sehr nahe beieinander. Noch während des DBU-Grundlagenprojektes wurde die Wäscherei als interner Arbeitgeber kommuniziert, den es aufrecht zu erhalten gilt – auch wenn ggf. rein energetisch betrachtet dies nicht die optimale Lösung ist.

Ausschlaggebend für eine – aus derzeitiger Sicht – geänderte Einstellung zu diesem Thema war eine detaillierte Auseinandersetzung mit der Frage künftiger Bewohner der Stiftung. Da diese voraussichtlich älter und auch schwerer behindert sein werden, nimmt die Notwendigkeit ab, die Wäscherei als Arbeitsplatz aufrecht zu erhalten.

In Hinblick auf die Abwicklung des Projektes ist festzuhalten, dass die Bedarfsplanung (konzeptionelle Planung seitens der Wäschereileitung) zu spät begann.

Verweis auf Berichte

- Schwengber, Oliver / Jagnow, Kati / Wolff, Dieter; Alternativen für die Wäscherei; Bericht im Rahmen des DBU-Umsetzungsprojektes Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel/Braunschweig; Februar 2010.

15 Brandschutz

Maßnahmenbeschreibung

Die meisten Gebäude in NE werden als Sonderbau oder Heime eingestuft, so dass höhere Brandschutzauflagen als im Wohnbau gelten. Zudem ist seit 1997 ein Sanierungsstau auf diesem Gebiet festzustellen.

Innerhalb der Projektlaufzeit wurden zahlreiche Einzel- und Gesamtmaßnahmen zur Verbesserung des Brandschutzes umgesetzt. Es handelt sich um den Anbau von Außentreppe als zweiter Fluchtweg, Sanierung bzw. Einbau von Brandschutztüren, Brandschutzmaßnahmen in Lüftungsanlagen sowie Installation zentraler und dezentraler Brandmeldeanlagen.

Fotos



Bild 76 Ausstattung mit Fluchttreppen im Wabehaus und Villa Luise

Standorte

Maßnahmen wurden an und in diversen Gebäuden ausgeführt. Vollständig umgesetzte Brandschutzkonzepte gibt es in der Villa Luise, im Elm und Wabehaus, Dorfgemeinschaftshaus und Lindenplatz, in Bethesda und dem Kindergarten.

Teilweise umgesetzte Konzepte sind in Emmaus, Saron, Zoar und dem Krankenhaus zu finden. Für Ohe und Sonnenschein sowie das Gebäude Wabeweg 3/3a liegt ein Umsetzungskonzept vor.

Motivation

Die einzuhaltenden gesetzlichen Auflagen sind ausschlaggebend für Veränderungsmaßnahmen.

Umsetzungszeitraum

2009 bis 2013 und fortlaufend. Der Sanierungshorizont erstreckt sich insgesamt

Investition

Zwischen 2009 bis 2013 wurden ca. 300.000 € in Brandschutzmaßnahmen investiert. Für weitere Gebäude liegen Kostenschätzungen vor, z. B. für die Gebäude Saron, Zoar, Sonnenschein (ca. 360.000 € für Türen und außenliegende Stahl-Fluchttreppen).

Fazit und Erkenntnisse

Im Verlaufe des DBU-Umsetzungsprojektes entwickelten sich unerwartet die Themen "Brandschutz", "Wasserhygiene" und "Arbeitssicherheit" zu Schwerpunkten.

Der Zustand der Gebäude hinsichtlich des Brandschutzes wurde verstärkt durch das Bauamt geprüft: Fluchttreppen, Grundrisse, Flurbreiten, Personenströme usw. Die vorher nicht einschätzbaren Einzelfallentscheidungen führen zu nicht kalkulierbaren Investitionskosten.

Ob frühere Investitionen der heutigen Begutachtung entsprechen, ergibt sich abhängig von der Einstufung als Sonderbau. Es sind beispielweise ca. 600 Brandmelder (normale, nicht aufschaltbar) vorhanden und es könnten weitere 1100 Stück installiert werden. Jedoch müssen in Neuerkerode – mit Einstufung der Nutzung als Sonderbau – die Melder zentral aufschaltbar sein. Die erhöhten gesetzlichen Auflagen führen zu Nachinvestitionen, aber nicht parallel zu erhöhten Investitionsbudgets seitens des Landes.

Die Umsetzung der Brandschutzauflagen soll an die Sanierung der Telefonanlage gekoppelt werden, weil vielfach auch letztere an der Grenze ihrer Kapazität arbeitet. So lassen sich ggf. Synergieeffekte erreichen. In jedem Fall sollen aber keine pauschalen Vorrüstungen für Brandschutzmaßnahmen vorgenommen werden, die später – wenn es zur eigentlichen Umsetzung der Maßnahme geht – nicht verwendbar sind.

In Neuerkerode gibt es Objekte, deren Weiternutzung als Pflegeheim allein vom Brandschutz bestimmt wird. Beispielsweise erfreuen sich die Gebäude am Weidenweg großer Beliebtheit bei der Heimaufsicht, bei Angehörigen und Bewohnern. Weil die Umsetzung eines Brandschutzkonzeptes mit zweiten Fluchtwegen aus dem Obergeschoss, aber auch die Herstellung der Luftdichtheit aus energetischer Sicht in diesen Gebäuden praktisch unmöglich ist, wird in diese Gebäude nicht weiter investiert.

16 Anhang

16.1 Quellen

Auf eine detaillierte Quellenangabe wird an dieser Stelle verzichtet. Die Berichte, die jeweils zur Vertiefung einer Thematik dienen, sind in den Unterkapiteln benannt.