Ideen zur Erstellung eines Quartierskonzeptes

Abseits ausgetretener Pfade

Energiekonzepte für größere zusammenhängende Baugebiete sind nicht neu. Stadtplaner und Versorgungsingenieure befassen sich seit der Elektrifizierung der Städte mit der Frage, wie Strom und Wärme sinnvoll zu erzeugen und an die Endverbraucher zu liefern sind. Seit der ersten Ölkrise geht es dabei auch um Verbrauchsminderung. Auf der anderen Seite beschäftigen sich genauso lange mehrheitlich Architekten und Bauingenieure mit der energetischen Bewertung und Verbesserung von Gebäuden. Sinnvollerweise werden beide Aspekte miteinander verwoben. Spätestens seit Einführung der KfW Förderung im Programm 432 ist das Resultat unter dem Namen 'Quartierskonzept' bekannt. Wie detailliert ein solches Konzept wird und welche Methoden zu seiner Erstellung angewendet werden, entscheidet der Fachplaner. Mit der Konsequenz einer großen Bandbreite von Resultaten – von stark vereinfacht bis sehr grob. Ideen zur strukturierten Erstellung eines Quartierskonzeptes mit überschaubarem Aufwand werden nachfolgend anhand einer Beispielliegenschaft erläutert.

PRAXISPROJEKT

Für die Liegenschaft Neuerkerode wurde im Rahmen eines DBU-geförderte Projektes u. a. ein Konzept der Immobilienentwicklung und Energieversorgung erstellt (weitere Projektschwerpunkte siehe Infokasten). Im Ort wohnen 740 Menschen, überwiegend mit geistiger Behinderung sowie mit Lern- und Mehrfachbehinderungen. Zur Infrastruktur gehören neben Wohngebäuden und Pflegeheimen mehrere Läden, Gärtnerei und Friseur, Kegelbahn, Dorfgemeinschaftshaus, Turn- und Schwimmhalle. Es gibt eine Zentralküche und eine Zentralwäscherei. Für die behinderten Bewohner stehen Arbeitsplätze in Werkstätten, Wirtschaftsbetrieben sowie Landwirtschaft und Gartenbau zur Verfügung. Die Bewohner werden durch Fachpersonal unterstützt. Es gibt etwa 600 Arbeitsplätze für Ärzte, Physiotherapeuten, Heilerziehungspfleger, Handwerker, Verwaltungsangestellte und andere mehr.

Bild 1 Luftaufnahme des Dorfes Neuerkerode

In der knapp 150-jährigen Geschichte Neuerkerodes wurde fortwährend gebaut, umgebaut und modernisiert. Derzeit weisen 55 Gebäude des Dorfes – siehe Bild 1 – knapp 48.000 m² beheizte Fläche auf. Etwa 20 % der beheizten Gebäudeflächen sind der Nichtwohnnutzung zuzuordnen. Knapp 40 % sind reine Wohngebäude. Die restlichen 40 % sind Gebäude mit Mischnutzung. Etwa 12 % der heutigen Liegenschaftsfläche ist bis 1900 entstanden. Bis zum zweiten Weltkrieg kamen weitere 30 % der Fläche hinzu. Bis Ende der 1960er Jahre entstanden 20 % der Fläche. Etwa ein Drittel der Bausubstanz ist in den 1970er Jahren bis Mitte der 1990er entstanden. Der geringe Rest danach.

Die Gebäude werden fast ausschließlich über Nahwärme aus einer Heizwerkzentrale versorgt, welche aus Gaskesseln und seit 2004 zusätzlich aus Abwärme einer Biogasanlage stammt. Weiterhin wird eine zentrale Dampfversorgung für Küche und Wäscherei betrieben. Die Stromversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz und seit 2010 mit geringen Anteilen selbst erzeugtem Photovoltaikstrom.

Für Neuerkerode wurde in einer ersten Projektphase (2007/08) auf Gebäudeebene geklärt, welche Modernisierungsmaßnahmen ergriffen werden sollen. In der zweiten Phase (2009 ff.) wurde eine Prioritätenliste erarbeitet, aus der sich eine Reihenfolge für die Gebäudemodernisierung ergibt. Parallel dazu wurde ein liegenschaftsübergreifendes Energiekonzept für die Versorgung erstellt.

KONZEPTE FÜR EINZELNE GEBÄUDE

Soll ein Energiekonzept für ein einzelnes Gebäude erstellt werden, folgt der durchschnittliche Fachplaner mittlerweile vielfach dem "Schema F" aus KfW, BAFA oder EnEV. Gerechnet wird das einzelne Objekt mit den EnEV-Normen (DIN V 4108-6 plus DIN V 4701-10, seltener DIN V 18599) und unter Standardranddaten für Nutzung und Klima. Jeweils vor und nach Maßnahmen. So muss der Beratungsempfänger sich damit begnügen, dass er im Rahmen der Beratung erfährt, was sein Gebäude unter den Standardklimaranddaten von Potsdam und mit Standardbewohnern sparen könnte. Begründet wird dieses Vorgehen aus der Forderung der Fördermittelgeber KfW und BAFA. Erstere fordert EnEV-konforme Nachweise für Effizienzhäuser, letztere die Beratung hin zum Effizienzhausstandard. Beide zielen mit dieser Forderung auf die Berechnung des künftigen Zustandes ab. Es ist nicht die Rede davon, dass nach dieser Methode auch Einsparungen bestimmt werden müssen.

Beratung sieht anders aus. Versetzt sich der Fachplaner in den Bauherren hinein, liegt auf der Hand, dass eine Gebäudebewertung auf Basis individueller Nutzungs- und Standortranddaten angebracht ist. Im Zweifelsfall heißt es also: zweimal rechnen. Wobei anzumerken ist, dass eine gute Beratung auch ohne jegliche Bedarfsberechnung auskommen kann.

Für Neuerkerode wurden zunächst auch Gebäudeeinzelkonzepte erstellt. Grundlage aller weiteren Überlegungen waren die Verbrauchsdaten. Wärme, Wasser und Strom stehen gebäudeweise und in monatlicher Auflösung zur Verfügung. Damit lassen sie sich in witterungsabhängige und -unabhängige Bestandteile zerlegen. Die Bedarfsberechnung erfolgte unter Verwendung freier Randdaten mit Excel-Programmen des Instituts Wohnen und Umwelt, d.h. dem IWU-Energieberatungstool für die Wärme, dem LEE für Strom und dem LEG zur Wirtschaftlichkeitsbewertung. Die erfassten Zustandsdaten wurden hierbei so ausgewertet, dass der tatsächliche Verbrauch auf ± 10 % reproduziert wurde. Nur die Projekte, die tatsächlich einer Modernisierung unterzogen wurden, erhielten eine EnEV-Bilanzierung.

Pro Gebäude sind die Ergebnisse der Vor-Ort-Bestandserfassung, Energiebilanzierung, Verbrauchsauswertung, Investitionskostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsbewertung in Gebäudeeinzelberichten zusammengefasst. Für jedes Objekt wurde anschließend ein Gebäudesteckbrief erstellt, der die wichtigsten Ergebnisse auf zwei Seiten zusammenfasst. Der Aufwand kann wie folgt beziffert werden: je Objekt sind ca. 3 … 5 Tage Auswertung von Plänen, Ortsbegehungen, Fotodokumentation, Befragungen der Nutzer, Aufnahme der Elektrogeräte anzusetzen. Es folgen ca. 2 Tage für die Energiebedarfsbilanz für Wärme und Strom, Anfertigung von Bericht und Steckbrief nach Mustervorlage.

Die gewählte Vorgehensweise – eine Gebäudekonzepterstellung mit Verbrauchsauswertung und detaillierter Bedarfsbilanz – war für Neuerkerode gewünscht und ergab sich aus dem Forschungsantrag. Allerdings war absehbar, dass für die Mehrzahl der über 50 Gebäude eigentlich keine so genaue Erfassung erforderlich war. Die tatsächliche Modernisierung der Gebäude wird sich über Jahrzehnte hinziehen.

Erkenntnisgewinn: es ist für Einzelgebäude zu unterscheiden, ob tatsächlich in Kürze eine Modernisierung ansteht oder nicht. Das detaillierte Flächenaufmaß und die (näherungsweise) Bestimmung der U-Werte sind sinnvoll, wenn sie Grundlage für in Kürze erfolgende Fördermittelanträge, detaillierte Kostenschätzungen usw. benötigt werden. Geht es zunächst nur um eine Einschätzung, ob überhaupt und in welchem Bereich (Heizung oder Warmwasser, Hülle oder Erzeuger) eine Verbesserung sinnvoll ist, reichen auch Verbrauchsdaten bzw. überschlägige Bedarfsberechnungen. Die Energieanalyse aus dem Verbrauch EAV auf Basis monatlicher Verbrauchsdaten ist dann hilfreich und weniger zeitintensiv (siehe Infokasten, Vertiefung z.B. in [3]). Sofern die monatsweisen Verbrauchsdaten vorliegen, wird der Aufwand auf 1 … 2 Tage je Objekt beziffert.

Der Detaillierungsgrad der theoretischen Berechnung ist also sinnvoll zu wählen. Es müssen keine EnEV-Nachweise erstellt werden! Dafür sollte dem Thema Stromanalyse Zeit gewidmet werden. In jedem Fall sind dem Bauherrn gegenüber Aussagen zur möglichen Einsparung an Endenergie und Kosten nicht unter EnEV-Randdaten zu tätigen.

KONZEPTE FÜR VIELE GEBÄUDE

Die Motivation für Konzepte mit vielen Gebäuden kann sein:

- die Gesamteinsparungen für Endenergie, Emissionen, Energiekosten zu bestimmen,
- eine Modernisierungsreihenfolge der Gebäude festzulegen,
- eine Gesamtkostenschätzung für notwendige Investitionskosten über einen vorher festgelegten Zeitraum (in Neuerkerode: bis 2050) aufzustellen,
- Grunddaten für die Entwicklung einer zentralen Energielieferung oder ggf. zentralen Wärmeerzeugung festzustellen (Nahwärme, Fernwärme, Gasnetze usw.).

Es ist illusorisch, den Detaillierungsgrad eines Gebäudeeinzelkonzeptes nach BAFA oder eines KfW-Nachweises auf ein Quartierskonzept übertragen zu wollen. Abgesehen von Forschungszwecken muss der Zeitaufwand pro Gebäude geringer sein.

Aus der Erkenntnis mit dem Projekt "Neuerkerode" heraus kann folgendes hilfreich sein: zunächst werden alle Gebäude ausschließlich anhand ihres Verbrauchs für Wärme und Strom (und ggf. Wasser) eingeschätzt und sortiert. Sofern verfügbar sind Monatsdaten und eine EAV eindeutig zu bevorzugen. Sie liefert getrennte Erkenntnisse zur Beheizung und Trinkwassererwärmung. Eine Modernisierungsreihenfolge kann bereits grob abgeleitet werden. Diese wird später noch verfeinert. In jedem Fall sind die heutige Endenergie (bzw. der Medienverbrauch) und deren Kosten bekannt. Eine grafische Aufbereitung des Wärmeverbrauchs der Liegenschaft zeigt Bild 2.

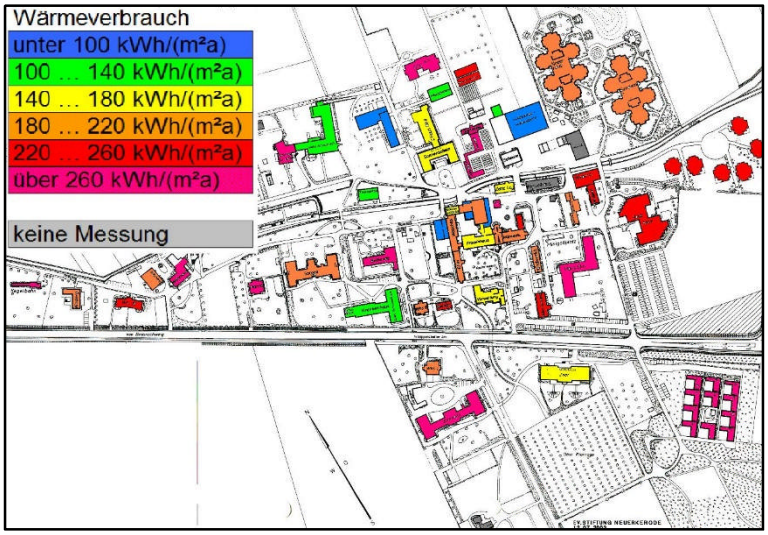


Bild 2 Liegenschaftskataster des Wärmeverbrauchs der Neuerkeröder Gebäude zu Projektbeginn

Es folgt eine näherungsweise Einschätzung der künftig erreichbaren Endenergie je Gebäude. Es stehen dafür mehrere Vorgehensweisen zur Verfügung. Im einfachsten Fall werden Typologien verwendet, die in verallgemeinert zeigen, welche – aus heutiger Sicht – realistischen Endenergieniveaus erreichbar sind. Alternativ wird die EAV genutzt und getrennt nach Heizung und Warmwasser gebäudeweise ein realistischer Zielwert für die Endenergie nach einer Modernisierung eingeschätzt – siehe Infokasten.

Auch hilfreich sind detaillierte Bedarfsberechnungen von kleinen Stichproben. Die Ergebnisse können anschließend auf die Gesamtstichprobe hochgerechnet werden. Für Neuerkerode zeigte sich, dass die erreichbaren Endenergieniveaus für alle Pflegegebäude sehr ähnlich waren. Eine detaillierte Untersuchung von 5 der 55 Gebäude hätte vermutlich zur Einschätzung der Gesamtliegenschaft ausgereicht.

Prioritätenlisten für große Liegenschaften

Neben energetischen Daten zur Einschätzung von Quartieren und Liegenschaften gibt es zahlreiche weitere Aspekte. Für Neuerkerode wurden Modernisierungsdringlichkeit (Prioritätenliste) sowie Modernisierungskosten zusätzlich von einer Punktbewertung abhängig gemacht. Diese bewertete ausschließlich Aspekte jenseits des Energie- und Medienverbrauchs, d.h. den allgemeinen Zustand für die:

- Wände, Decken und Böden,
- Bäder und Küchen,
- Heizflächen, Netze, Lüftung,
- Sanitärtechnik,
- Elektroinstallation, Beleuchtung,
- TV- und Telefonanlagen,
- Außenanlagen.

Zusätzlich erfolgte eine Einschätzung jedes Gebäudes hinsichtlich der Erfüllung gesetzlicher Anforderungen (Brandschutz, Arbeitssicherheit, Heimmindestbauordnung). Zu jedem Termin wurde eine Anzahl von Mitarbeitern der Evangelischen Stiftung Neuerkerode themenspezifisch ausgesucht. Die beteiligen Handwerker haben das notwendige fachliche Wissen, sind ständig vor Ort und haben deshalb eine sehr gute Kenntnis über die Ausstattung und die Nutzerzufriedenheit.

In den genannten Themengruppen wurden ca. 80 Einzelfragen besprochen und anschließend ausgewertet. Zusätzlich wurde der Zustand vorhandener technischer Dokumentationsunterlagen erfasst. Der Zeitaufwand je Thema (insgesamt 8) kann wie folgt beziffert werden: 3 h Vorbereitung (Ingenieur), 3 h Befragung (2 Ingenieure, 3 Handwerker), 3 h Nachbereitung (Ingenieur). Inklusive der übergreifenden Gesamtauswertung mit Excel, grafischer Aufbereitung ergaben sich knapp 1 Tag je Gebäude bzw. 2 Monate in Summe. Die Gesamtbewertung zeigt Bild 3. Es sind für jede Befragung auch analog Einzelauswertungen erfolgt.

Dass die gewählte Detaillierung und der Fragenkatalog nicht auf jede Liegenschaft übertragbar sind, versteht sich. Die grundsätzliche Vorgehensweise einer strukturierten Befragung mit anschließender Wertanalyse ist jedoch insgesamt verallgemeinerbar. Es lassen sich beliebige Aspekte für Liegenschaften erfassen. Für wohnungswirtschaftliche Projekte auch Eigentumsverhältnisse, Denkmalschutzauflagen uvm.

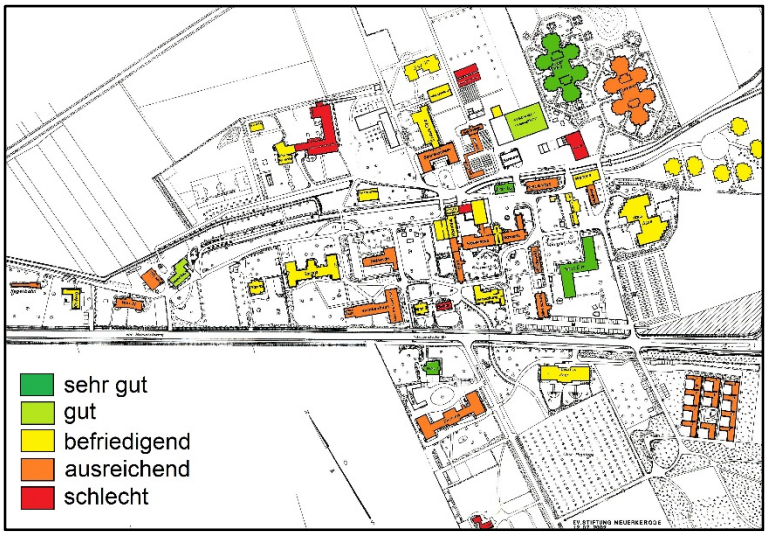


Bild 3 Bewertungsnoten nach Nutzwertanalyse für die Neuerkeröder Gebäude

KOSTENSCHÄTZUNG AUF BASIS VON PUNKTSYSTEMEN

Aus der Zustandserfassung der Neuerkeröder Gebäude wurden notwendige Investitionskosten für die Herstellung eines neuwertigen Zustandes der Gebäude grob abgeschätzt. Der Kostenansatz enthält auch alle nichtenergetisch bedingte Kosten. Da alle durchgeführten Bauprojekte in der Liegenschaft zwischen 2008 und 2011 zeigten, dass nur ca. 30 … 40 % der Gesamtkosten einer Baumaßnahme energetisch bedingt waren, erfolgte diese Erweiterung.

Grundlogik der Übertragung von Bewertungsnoten in Investitionskosten: je schlechter ein Gebäude abschneidet, desto mehr Geld muss aufgewendet werden, um einen neuwertigen Zustand wieder herzustellen. Sehr gut bewertete Gebäude wurden als modernisiert angesehen; sie verursachen bei einer Modernisierung keine Kosten. Die Übersetzung von Gebäudezustand in Investitionskosten basiert auf der Zustandsbewertung. Es kommt die Kostendatenbank für Modernisierungen des BKI zum Einsatz. Sie gibt Spannbreiten für die einzelnen Kostengruppen an. Zur Auswahl eines Wertes innerhalb der angegebenen Preisspanne werden die zuvor ermittelten Gebäudenoten verwendet. Die Note der Kategorie Heizung/Lüftung der Gebäudebewertung beeinflusst dadurch beispielsweise die Kosten für Wärmeversorgungsanlagen.

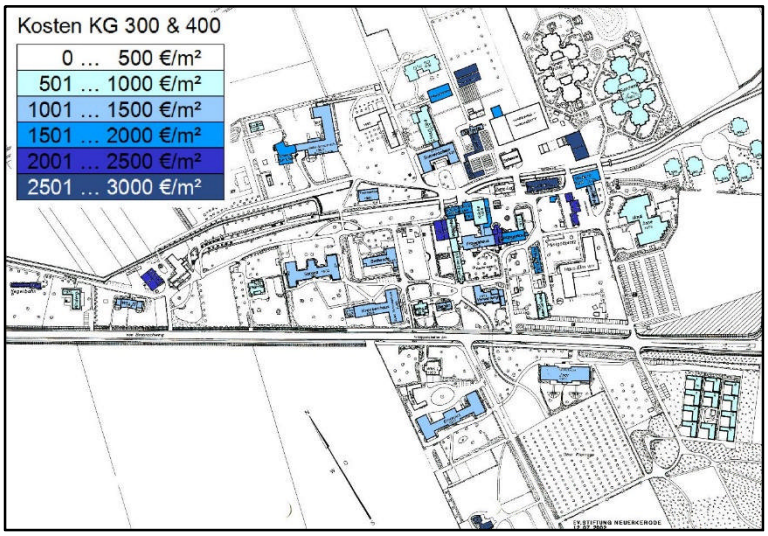


Bild 4 Investitionsschätzkosten für die Gebäude der Ev. Stiftung Neuerkerode

Für die Modernisierung wurden (Stand 2013) ca. 52 Mio. € Gesamtbedarf abgeschätzt, d.h. ca. 1100 €/m² - bezogen auf die Bestandsgebäude. Diese Summe ergibt sich für die Kostengruppen 300 und 400. Die anderen Kostengruppen müssen je nach Bedarf aufgeschlagen werden. Eine gebäudeweise Auswertung zeigt Bild 4.

Konzepte für die zentrale Versorgung

Soll über eine zentrale Versorgung größerer Liegenschaften (mit Wärmenetz) entschieden werden, müssen heutige und künftige Gebäudebedarfe sowie zur Dimensionierung der Erzeuger Maximalleistungen vorliegen. Die Erkenntnisse bei der Untersuchung der Einzelgebäude werden dazu aggregiert. Es ist zu berücksichtigen, dass Leistungen für die Trinkwassererwärmung nicht einfach addiert werden, sondern eine Gleichzeitigkeit gegeben ist. Die DIN 4708 zeigt zu erwartende Trends auf. Die maximale Heizlast (ohne Trinkwassererwärmung) kann aus der EAV abgeleitet werden.

Für Neuerkerode wurde ein Energiekonzept erstellt, welches das schon vorhandene Nahwärmenetz, alternative Erzeuger sowie die Abkopplung von Einzelgebäuden an der Peripherie betrifft. Es soll innerhalb dieses Artikels nicht vertieft werden.

Zusammenfassung

Als Fazit lässt sich festhalten: ein Gebäudeenergiekonzept setzt sich detailliert mit einer einzelnen Immobilie auseinander, während das Quartierskonzept sich überwiegend übergeordneten Belangen widmet, z.B. der Energieversorgung oder der Ermittlung von Reihenfolgen bei der Gebäudemodernisierung. Daher braucht es bei der Quartiersentwicklung eine individuelle Beratung jenseits der für Einzelgebäude vorgefertigten Schemata, die auf dem EnEV-Nachweis beruhen.

Autoren

- Dieter Wolff, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wolfenbüttel, Schwerpunkt Heizungs- und Regelungstechnik
- Kati Jagnow, Hochschule Magdeburg/Stendal und Ingenieurbüro Delta Q, Schwerpunkt Energiekonzepte
- Rüdiger Becker, Pfarrer, Vorstandsvorsitzender und Direktor der Evangelischen Stiftung Neuerkerode

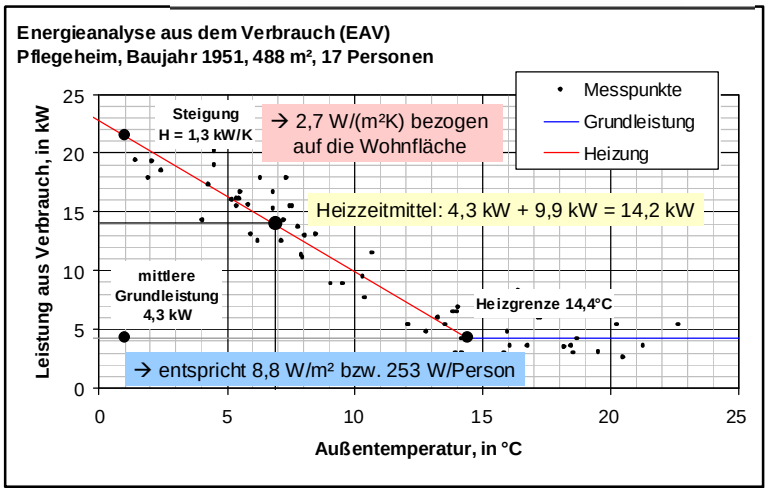
Manuskript für: Becker/Jagnow/Wolff; Abseits vom Schema "F" – Ideen für Quartierskonzepte; Gebäudeenergieberater; S. 20 – 23; Heft 11&12/2016.
Becker/Jagnow/Wolff; Abseits ausgetretener Pfade – Ideen zur Erstellung eines Quartierskonzeptes; Deutsches Ingenieurblatt; S. 22 – 25; Heft 12/2016.

INFOKASTEN 1

Neuerkerode ist ein Dorf im Südosten Niedersachsens. Es zählt zu den großen, komplex strukturierten Sozialeinrichtungen der Diakonie. Die gleichnamige Evangelische Stiftung ist Anbieter sozialer Dienstleistungen für Menschen mit besonderem Hilfebedarf, vor allem Menschen mit geistiger und körperlicher Behinderung. Wie kann und soll sich eine breit aufgestellte und traditionelle Sozialeinrichtung wie Neuerkerode in Hinblick auf den Immobilienbestand und die ökologische Energieversorgung bis 2050 entwickeln? Wie kann es gelingen, die inneren und äußeren Randdaten, die vielen Einzelmeinungen von Sozialpädagogen bis Ingenieuren zu einem zukunftsfähigen Konzept zusammenzuführen? Die Klärung dieser Fragen war Ziel eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU geförderten 7-jährigen Projektes. Die Forschungsergebnisse sind in Form von 45 Berichten zu Einzelthemen im Internet veröffentlicht. Das Spektrum reicht von systematischer Auswertung der Medienverbräuche über eine Gebäudeanalyse mit zustandsabhängiger Abschätzung von Investitionskosten bis hin zum Energiekonzept. Mehrere Modernisierungsvorhaben wurden intensiv begleitet und nachverfolgt – mit Ableitung von Kostenfunktionen, Dokumentation von Einsparungen und Fehleranalysen. Neben weiteren technischen Themen sind auch Erfahrungen zur Einbindung der Nutzer in den Veränderungsprozess dokumentiert. Im übergreifenden Endbericht werden Höhen und Tiefen der Projektarbeit werden reflektiert, Hinweise zum personellen und zeitlichen Aufwand für ein solches Unterfangen gegeben. Das Buch komprimiert die Erkenntnisse auf 63 Seiten.

INFOKASTEN 2

Die EAV für ein Gebäude bildet den Zusammenhang zwischen Leistung und Außentemperatur. Die mittlere Dauerleistung ergibt sich dabei aus der Division von gemessenen Verbrauch (Wochen, Monate) und Messzeit. Die Heizgrenztemperatur zeigt den Übergang von Heiz- zu Nichtheizzeit. Ein Wert von 14,4°C im Beispiel ist als durchschnittlich bis günstig anzusehen (häufigster Wert: 15°C). Der Leistungssockel wird auf die Wohnfläche oder Personen bezogen und interpretiert. Eine Dauerleistung von 250 W/Person ist sehr hoch, selbst für ein Pflegeheim – im Wohnbau wären 100 … 120 W/Person üblich. Die Steigung ist ein Maß für Transmission und Lüftung, also größtenteils die Gebäudegüte. Ein wohnflächenbezogener Wert von 2,7 W/(m²K) ist eher schlecht, aber typisch für ein unsaniertes Gebäude aus den 1950ern. Neubauwerte liegen im Bereich 0,7 … 1,3 W/(m²K). Die mittlere Grundleistung lässt sich in eine witterungsunabhängige Energiemenge umrechnen: 4,3 kW · 8760 h/a = 37.668 kWh/a. Zur Umrechnung des Steigungsdreiecks werden standorttypische Heizgradtage verwendet. Für Braunschweig liegt der Langzeitwert lt. Deutschem Wetterdienst bei 58 kKh/a. Damit ergibt sich witterungsabhängig: 1300 W/K · 58 kKh/a = 75.000 kWh/a. Der Gesamtverbrauch liegt demnach bei 113 MWh/a bzw. 232 kWh/(m²a) bezogen auf die Wohnfläche.



LITERATUR

[1] Jagnow, K., Wolff, D. und Becker, R.; Neuerkerode 2050 – Immobilienentwicklung und Modernisierung der Energieversorgung in einer Sozialeinrichtung; Dokumentation der DBU Projekte AZ 25241 und AZ 25241/02; pro Business; Berlin; 2016.

[2] div. Autoren; Einzeldokumentation zum DBU Projekt "Neuerkerode" in 45 Projektberichten; verfügbar unter www.delta-q.de.

[3] VDI 3807 Blatt 5; Verbrauchskennwerte für Gebäude – Teilkennwerte thermische Energie; Beuth; Berlin; 2012.