



<b>Beschlussvorlage</b>  Federführend: FB 5 Regionalentwicklung, Bauen und Schule	Vorlage-Nr: VO/2014/190-001 Status: öffentlich Datum: 19.02.2015 Ansprechpartner/in: Dr. Kruse, Martin Bearbeiter/in: Sebastian Krug	
Mitwirkend:	<b>öffentliche Beschlussvorlage</b>	
<b>Projekt "energetische Quartiersanierung Neuwerk Süd" - Ergebnispräsentation</b>		
Beratungsfolge:		
Status	Gremium	Zuständigkeit
	Umwelt- und Bauausschuss	Entscheidung

**Beschlussvorschlag:**

Der Kreis Rendsburg-Eckernförde beauftragt die Verwaltung die Antragstellung für die Förderung eines Sanierungsmanagement einzuleiten und zu prüfen welche Projektpartner sich an den Kosten für das Sanierungsmanagement beteiligen. Übersteigt der Eigenanteil des Kreises nicht 5.500 Euro können die Kooperationsvereinbarungen zur Kostenübernahme mit den Projektpartnern direkt dem Hauptausschuss vorgelegt werden.

**1. Begründung der Nichtöffentlichkeit:**

**2. Sachverhalt:**

Die Stadt Rendsburg hat gemeinsam mit dem Kreis Rendsburg-Eckernförde und den assoziierten Partnern, dem Finanzministerium des Landes Schleswig-Holstein, der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben und der WEG Uhrenblock, ein integriertes Quartierskonzept für das Gebiet „Neuwerk Süd“ in Rendsburg in Auftrag gegeben.

Das Konzept wurde durch die Büros Luu & Feller, BZE-Ökoplan und d3-Architekten in der Zeit März bis Dezember 2014 erarbeitet und abgeschlossen.

## **Ziel der Konzeptionierung**

- Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (insbes. komm. Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) und deren Energieeinspar- und Effizienzpotenziale.
- Aussagen zu baukulturellen Zielstellungen unter Beachtung der Denkmale und erhaltenswerter Bausubstanz sowie bewahrenswerter Stadtbildqualitäten
- Gesamtenergiebilanz des Quartiers als Ausgangspunkt sowie als Zielaussage für die energetische Stadtsanierung
- Benennung konkreter energetischer Sanierungsmaßnahmen und deren Ausgestaltung
- Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und zur Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen

## **Kosten der Konzeptionierung**

Veranschlagte Kosten: 110.000 Euro

Veranschlagte Eigenanteile von jeweils Stadt und Kreis: 3.300 Euro

Tatsächliche Kosten: 76.831,75 Euro

Eigenanteile von jeweils Stadt und Kreis: 2.305 Euro

Die verbleibenden Kosten werden zu 65% von der KfW, zu 20% vom Land und zu 9% von den übrigen drei Projektpartnern übernommen.

## **Ergebnisse:**

In Anlage 1 befindet sich eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der Konzeptionierung. Anlage 2 beinhaltet das vollständige Konzept.

Im Kern des Konzeptes stehen fünf betrachtete Szenarien:

Variante 0: Ist-Zustand

Variante 1: Nahwärme mit KWK/BHKW wärmegeführt

Variante 2: Nahwärme mit Gasabsorptionswärmepumpe und kaltem  
Saisonalspeicher

Variante 3: Nahwärme mit KWK/BHKW + Gasabsorptionswärmepumpe und kaltem  
Saisonalspeicher

Variante 4: Nahwärme mit KWK/BHKW marktorientiert geführt und warmen Speicher

Das Konzept zeigt, dass alle Varianten gleichermaßen technisch umsetzbar sind, sich aber stark in den CO<sub>2</sub>-Einsparungen und in den Investitionskosten unterscheiden.

## **Weiteres Vorgehen**

Als nächste Phase nach der Konzeptionierung gilt es nun das Sanierungsmanagement zu beantragen. Dabei wird beabsichtigt, eine Planergemeinschaft zu beauftragen, die beteiligten Akteure im Quartier zu motivieren, die im Konzept erarbeiteten Maßnahmen umzusetzen und die Umsetzung organisatorisch zu begleiten. Dazu gehört die Erstellung eines Zeitplans genauso, wie Maßnahmen zur Information und Beratung. Begleitend soll ein System implementiert werden, das eine stetige Erfolgskontrolle zulässt.

Daraus leiten sich für das Projektmanagement die folgenden Aufgaben ab:

- In Abstimmung mit den Auftraggebern und potentiellen Investoren wird sich auf eine der fünf Maßnahmenvariante festgelegt
- Planung der Maßnahmenumsetzung
- Vernetzung wichtiger Akteure und einzelner Prozessschritte für eine übergreifende Zusammenarbeit
- Koordination und Kontrolle der Sanierungsmaßnahmen der Akteure, um mögliche Synergieeffekte zu nutzen
- Bereitstellung einer Anlaufstelle für technische, aber auch Fragen der Finanzierung und Förderung

## **Finanzielle Auswirkungen:**

Die Gesamtkosten werden durch die IB.SH auf ca. 105.000 Euro geschätzt. Es können dabei die gleichen Förderetze wie bei der Konzeptionierung in Anspruch genommen werden. Der Eigenanteil, der wiederum auf die Projektpartner verteilt wird, beläuft sich demnach auf ca. 15.000 Euro. Die maximale Belastung für den Kreis wird zum jetzigen Zeitpunkt mit 5.500 Euro angegeben.

## **Anlage/n:**

1. Kurzfassung der Ergebnisse der Konzeptionierung
2. Integriertes Quartierskonzept für das Gebiet „Neuwerk-Süd“ - Rendsburg
3. Kartenmaterial



# Integriertes Quartierskonzept für das Gebiet „Neuwerk-Süd“ - Rendsburg

vorgelegt von

- ❖ Luu & Feller GmbH – Ingenieurbüro für integrale Gebäudeplanung
- in Kooperation mit
- ❖ BZE-Ökoplan – Büro für zeitgemäße Energieanwendung
- ❖ d3-architekten – Energie Architektur Analyse (vorm. DR-Architekten)

im Auftrag des

Kreises Rendsburg-Eckernförde



## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Zielsetzung .....	4
2.	(Städte-)Bauliche Rahmenbedingungen und Ausgangszustand .....	6
3.	Energieverbrauch und Gesamtenergiebilanz.....	14
4.	Komponenten Quartierskonzept .....	17
4.1.	Adäquate Modernisierung von Gebäuden .....	17
4.2.	Komponenten einer Energieversorgung .....	25
4.3.	Frischluftversorgung .....	28
4.4.	Möglichkeiten der Abwärmenutzung aus Gewerbe und Industrie.....	28
4.5.	Potenziale für Solarenergie .....	28
4.6.	Potenziale für Windenergie .....	30
4.7.	Potenziale oberflächennaher Geothermie .....	30
5.	Maßnahmevarianten Energieversorgung .....	31
6.	Beiträge der Versorgungs-Varianten 1-4 zur CO <sub>2</sub> -Einsparung .....	34
7.	Energetisches Quartierskonzept .....	36
7.1.	Definition unterschiedlicher Szenarien als Gesamtmaßnahme.....	37
7.2.	Einsparpotenziale und Effizienzsteigerung in Szenarien.....	38
7.3.	Kosten der Varianten .....	40
7.4.	Bewertung der Szenarien.....	43
8.	Konzeptumsetzung.....	46
8.1.	Fördermöglichkeiten .....	46
8.2.	Öffentlichkeitsarbeit .....	50
8.3.	Mögliche Umsetzungshemmnisse .....	51
8.4.	Sanierungsmanagement .....	52
9.	Zeitplan und Erfolgskontrolle.....	53
10.	Zusammenfassung .....	54
	Anhang .....	55

## 1. Anlass und Zielsetzung

„Zur Erreichung der Klimaschutzziele bis 2020 bzw. 2050 sind weitere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den Kommunen dringend erforderlich. Seit 2008 wird die Erstellung kommunaler Klimaschutzkonzepte für alle klimarelevanten Bereiche einer Kommune im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) finanziell unterstützt. Mit dem neuen KfW-Programm "Energetische Stadtsanierung" sollen nun vertiefte integrierte Quartierskonzepte zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur insbesondere zur Wärmeversorgung entwickelt und umgesetzt werden.“<sup>1</sup>

Das Bundesumweltministerium hat im April 2014 das Startsignal für die Erarbeitung des "Aktionsprogramms Klimaschutz 2020" gegeben. „Bis dahin sollen die Treibhausgasemissionen um 40 Prozent gegenüber 1990 sinken. Das Aktionsprogramm soll für alle Sektoren Maßnahmen benennen, die die Erreichung des deutschen Klimaschutzziels für 2020 sicherstellen. Bis dahin sollen die Treibhausgasemissionen um 40 Prozent gegenüber 1990 sinken. ... Aufbauend auf dem Aktionsprogramm wird die Bundesregierung 2016 einen nationalen "Klimaschutzplan 2050" beschließen. Der Klimaschutzplan wird die langfristigen Klimaschutzziele stärker in den Blick nehmen und in einem breiten Dialogprozess erarbeitet werden. Für das Jahr 2050 haben sich sowohl die Europäische Union als auch die Bundesregierung das Ziel gesetzt, die Treibhausgase um bis zu 95 Prozent gegenüber 1990 senken. Der kürzlich vorgelegte Bericht des Weltklimarats IPCC bestätigt die ehrgeizigen Ziele Europas und Deutschlands.“<sup>2</sup> Das sind hehre Ziele, die nur mit massiven und langfristigen Veränderungen auf der Liefer- und auf der Bedarfsseite erreicht werden können.

Der Kreis Rendsburg-Eckernförde hat gemeinsam mit seinen Projektpartnern (Stadt Rendsburg; Finanzamt; BIMA; Wohnungsverwaltung des Uhrenblocks) das Büro Luu & Feller GmbH damit beauftragt, ein Konzept zur energetischen Stadtsanierung (nach KfW 432) zu erstellen. Das Büro Luu & Feller kooperiert mit dem Büro Ökoplan für das technische Energiekonzept sowie d3-architekten (vorm. DR-Architekten) für das bauliche Energiekonzept.

Einen Schwerpunkt bei der Konzeptentwicklung bilden die Liegenschaften des Kreises und seiner Projektpartner. Durch den Zusammenschluss dieser benachbarten großen Liegenschaften zu einem Energieverbund soll ein effizientes Versorgungssystem aufgebaut werden. Diese Vorgehensweise erscheint vielversprechender als die Sanierung jedes einzelnen Gebäudes für sich. „Durch eine begleitende, aber auch anschließende Kommunikation, sollen andere Akteure animiert werden ähnliche Projekte aufzuziehen. Das in diesem Quartier erhebliches Potential zu Einsparungen von Primärenergie besteht, lässt sich an dem sehr hohen Energiebedarf erkennen. So verbrauchen alleine das Kreishaus, die Berufsschule und der Uhrenblock jährlich gemeinsam ca. 3 GWh an Wärme und ca. 1 GWh an Strom. Ziel ist es, durch eine detaillierte Gebäudesimulation Wärmesenken und Wärmequellen („Kältesenken“) zu identifizieren und zu prüfen, ob sich diese durch den Einsatz von Energiespeichern sinnvoll verknüpfen lassen.“<sup>3</sup> Das Konzept wird hiermit vorgelegt.

---

<sup>1</sup> Merkblatt „Kommunale und soziale Infrastruktur, Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“ der KfW (Stand 07/2013)

<sup>2</sup> Zitiert aus der Webseite: [www.bmub.bund.de/N50787/](http://www.bmub.bund.de/N50787/) am 20.10.2014, 19:51 Uhr

<sup>3</sup> Kreis Rendsburg-Eckernförde, Klimaschutzmanagement, Dr. Sebastian Krug: Konzeptskizze Energetische Stadtsanierung Rendsburg Quartier „Neuwerk-Süd“, 17.12.2013, Rendsburg, Seite 2 f.

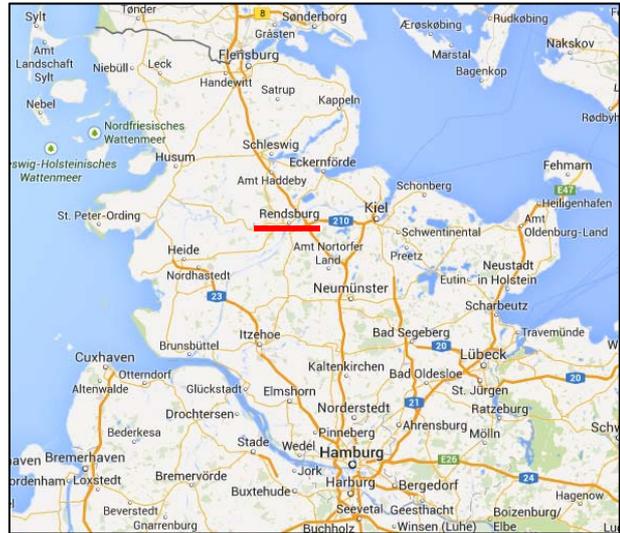
Es berücksichtigt insbesondere folgende Aspekte:

- ❖ Maßgebliche Energieverbrauchssektoren im Quartier(Ausgangsanalyse)
- ❖ Klimaschutzkonzept des Kreises Rendsburg-Eckernförde
- ❖ Handlungskonzepte unter Einbindung aller betroffenen Akteure
- ❖ Baukulturelle Zielstellungen unter Beachtung der Denkmale und erhaltenswerter Bausubstanz sowie bewahrenswerter Stadtbildqualitäten
- ❖ Aufstellung einer Gesamtenergiebilanz des Quartiers als Ausgangspunkt sowie als Zielaussage für die energetische Stadtsanierung unter Bezugnahme auf das Energiekonzept des Bundes für 2020/30 bzw. 2050 und auf die kommunalen energetischen Ziele
- ❖ Benennung möglicher Umsetzungshemmnisse (technisch, wirtschaftlich, zielgruppenspezifisch bedingt) und deren Überwindung, Gegenüberstellung möglicher Handlungsoptionen
- ❖ Benennung konkreter energetischer Sanierungsmaßnahmen und deren Ausgestaltung (Maßnahmenkatalog) unter Berücksichtigung der quartiersbezogenen Wechselwirkungen mit dem Ziel der Realisierung von Synergieeffekten sowie entsprechender
- ❖ Wirkungsanalyse und Maßnahmenbewertung
- ❖ Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und zur Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen
- ❖ Maßnahmen der Erfolgskontrolle
- ❖ Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten)
- ❖ Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit.

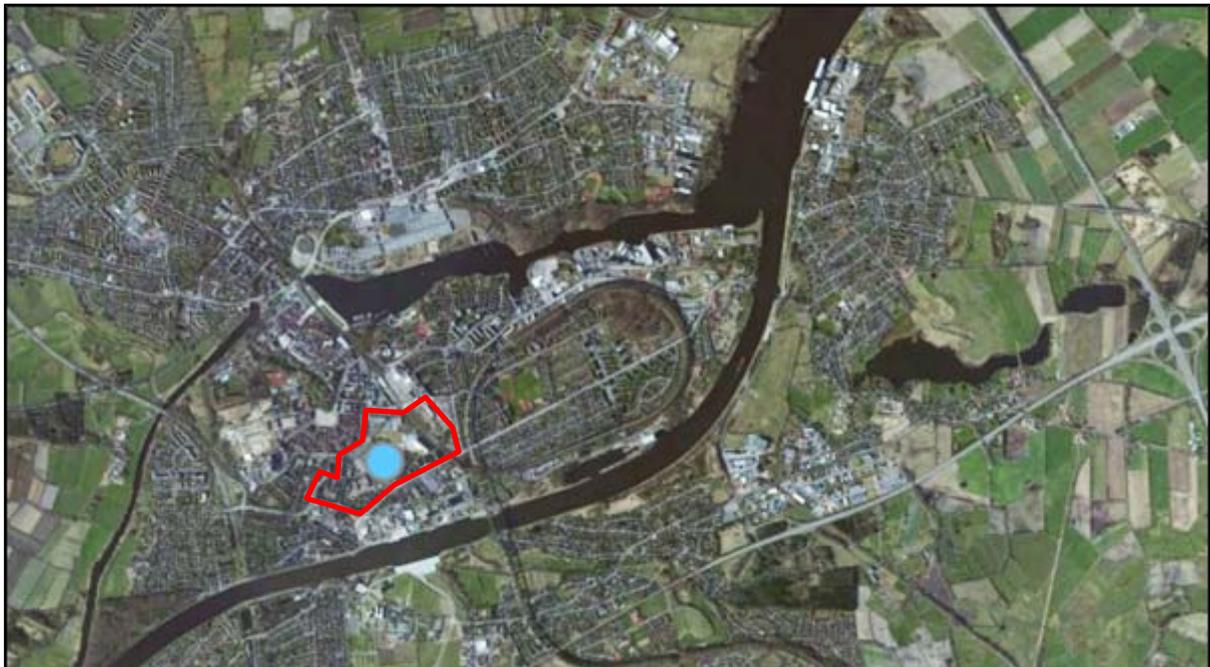
## 2. (Städte-)Bauliche Rahmenbedingungen und Ausgangszustand

„Rendsburg ist Sitz der Kreisverwaltung des Kreises Rendsburg-Eckernförde und liegt in der Mitte Schleswig-Holsteins am Nord-Ostsee-Kanal und am geschichtlichen Ochsenweg. Die Stadt verbindet die beiden Landesteile Schleswig und Holstein. ...

Dank nur geringer Schäden im Zweiten Weltkrieg blieb die Kreisstadt des ehemaligen Landkreises Rendsburg in ihrer gewachsenen Bausubstanz und Baugeschichte bis in die 1950er Jahre erhalten. Allerdings haben stadtplanerische Maßnahmen der 1960er und vor allem 1970er Jahre beträchtliche Lücken in die bis dahin erhaltene alte Bausubstanz geschlagen: zahlreiche Bauten der vorletzten Jahrhundertwende fielen der Abrissbirne zum Opfer. Sogar die katholische Kirche verschwand aus dem Stadtbild. Nach wie vor aber zeigt die Stadt Merkmale ihrer deutschen und dänischen Vergangenheit.“<sup>4</sup> 2009 endet die über 350-jährige Garnisonsgeschichte der Stadt.



Rendsburg, zentral in Schleswig-Holstein

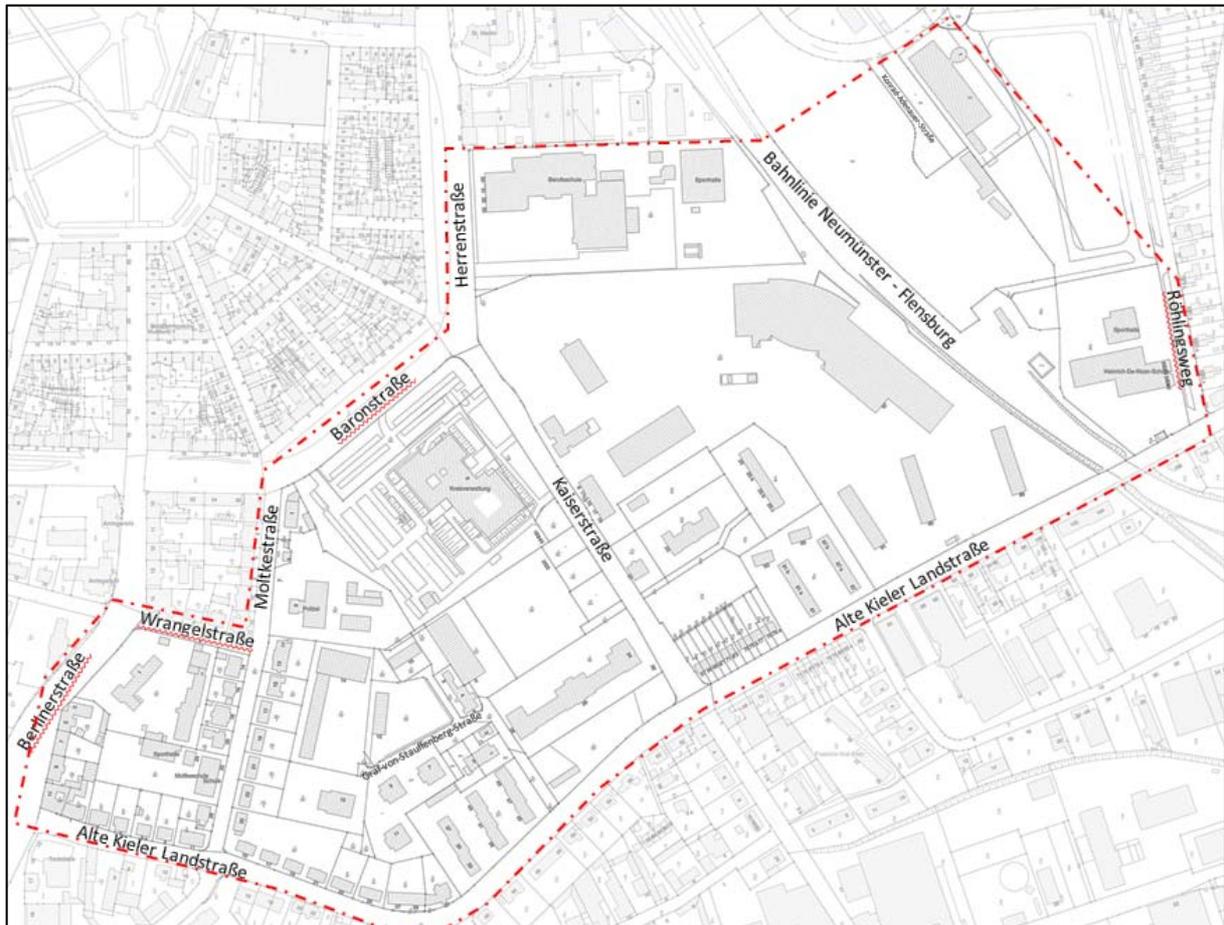


Luftbild des Stadtgebietes der Kreisstadt Rendsburg mit Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes „Neuwerk-Süd“

<sup>4</sup> Aus: Offizielle Internetseite der Stadt, [http://rendsburg.mediaprint.tv/?city=&play\\_id=0\\_t77aofc](http://rendsburg.mediaprint.tv/?city=&play_id=0_t77aofc), 27.9.2014, 7:17 Uhr

## Abgrenzung

Das zu untersuchende Gebiet, „Neuwerk Süd“, liegt im Stadtbezirk 5, Rendsburg-Süd. Es umfasst zusätzlich den westlichen Teil des östlich anschließenden Stadtteils „Königskoppel“. Das Quartier liegt auf dem Gelände der ehemaligen Wrangelkaserne. Der 1880 errichtete und inzwischen denkmalgeschützte ‚Uhrenblock‘ ist einer der letzten baulichen Zeugen dieser ehemaligen Nutzung.



Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Das Quartier wird durch die Alte Kieler Landstraße, die Berliner Straße, die Wrangelstraße, die Moltkestraße, die Baronstraße, die Herrenstraße (bis BBZ am NOK) und den Röhlingweg begrenzt (siehe Abbildung rechts). Die Bau- und Nutzungsstruktur ist sehr heterogen. Sie besteht in der Mitte und im Osten aus Verwaltungsgebäuden, Lager- bzw. Fahrzeughallen sowie einer denkmalgeschützten ehemaligen Kasernenanlage mit Mietwohnungen. Im westlichen Bereich überwiegen Wohnnutzungen sowie Handel und Dienstleistung.

## Städtebau

Das Untersuchungsgebiet ist in der Mitte und im östlichen Bereich sehr weitläufig mit lockerer Bebauung und von vielen Freiflächen durchzogen. Im Westen ist es dagegen eher dicht bebaut, überwiegend mit zwei- und dreigeschossigen Wohnhäusern. „Insbesondere die Gelände der Bundesan-

stalt für Immobilienaufgaben (BIMA), des Kreishauses und der Nordmarkhalle sind durch einen hohen Anteil an Grün- und Fahrzeugstellflächen gekennzeichnet. Die Wohnblocks einer privaten Immobilienfirma und die Fahrzeughallen des Löschzugs „Gefahrgut“, stehen im engen räumlichen Zusammenhang zu der angrenzenden Wohnbebauung der Stadt Rendsburg. Letztere Beschaffenheit eignet sich hervorragend, um frühzeitig weiteren Hausbesitzern die Möglichkeit zu offerieren, an der energetischen Stadtsanierung zu partizipieren.“<sup>5</sup>



Blick auf das Untersuchungsgebiet von Osten: Im Vordergrund die Heinrich-de-Haan-Schule, links im Hintergrund Lagerhalle und ehem. Mannschaftsgebäude der Bundeswehr und rechts das BBZ am Nordostseekanal; das Bahngelände in der oberen Bildmitte bildet eine Zäsur

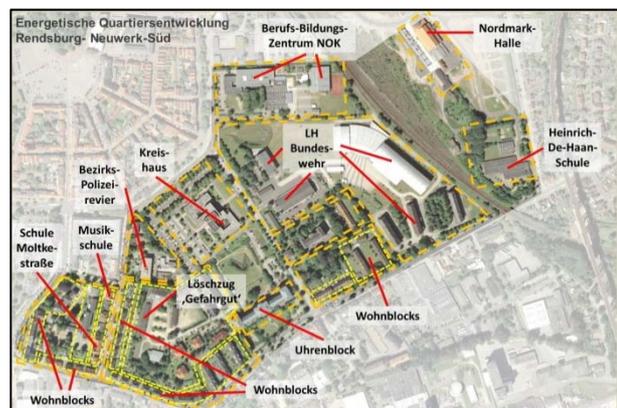
Übersicht der großen Liegenschaften im Quartier (s.a. Abb. rechts):

Kreis Rendsburg – Eckernförde

- Kreishaus
- Berufsbildungszentrum am NOK
- Heinrich-de-Haan-Schule
- Fahrzeughallen des Löschzugs „Gefahrgut“

Stadt Rendsburg

- Veranstaltungsgebäude „Nordmarkhalle“
- eventuell Neubauten



Lage der großen Liegenschaften des Quartiers „Neuwerk-Süd“

<sup>5</sup> Kreis Rendsburg-Eckernförde, Klimaschutzmanagement, Dr. Sebastian Krug: Konzeptskizze Energetische Stadtsanierung Rendsburg Quartier ‚Neuwerk-Süd‘, 17.12.2013, Rendsburg, Seite 2

#### BIMA

- Gelände der LH Bundeswehr mit sechs Lagerhallen, zwei Bürogebäuden und einer Garage

#### Finanzministerium des Landes Schleswig-Holstein

- Bezirkspolizeirevier

#### Firma Hartmann & Partner

- Vier große Wohnblocks
- Rendsburger Uhrenblock

Die übrigen Gebäude, überwiegend mit Wohnnutzung, befinden sich in sogenanntem Streubesitz als im Besitz von Einzeleigentümern. Eine grafische Übersicht verschaffen die Karten „Eigentumsverhältnisse – Bestand“ sowie „Denkmalschutz – Bestand“ im Anhang.



Kreishaus



BBZ am NOK



Heinrich-de-Haan-Schule



Nordmarkhalle



LH Bundeswehr



Bezirksamtei



Schule Moltkestraße



Musikschule



Uhrenblock

Eine vollständige Fotodokumentation mit Darstellung der energetischen Kennwerte steht als interaktive Datei gesondert zur Verfügung. Die Datei kann ohne zusätzliche Software auf allen PC-Systemen ausgeführt werden. Die Energiekennwerte sind dort zur Unterstützung der energetischen Konzeptionsplanung nicht nur für Einzelgebäude, sondern auch für Straßenabschnitte und Baublöcke ausgewiesen.

## Nutzungen

Die Gesamtfläche des Gebiets beträgt 18,5 ha bei einer maximalen Ausdehnung von 900m. Die Summe der Gebäudegrundflächen beträgt rund 60.000m<sup>2</sup>, die beheizten Nutzflächen über 180.000m<sup>2</sup>. Die 114 Gebäude bzw. Liegenschaften im Gebiet sind folgenden Nutzungen und Flächen zuzuordnen<sup>6</sup>:

Anzahl	Gebäude mit Nutzungsart		Anteil	Nutzfläche		Anteil
72	Wohnen	=	63 %	35.900 m <sup>2</sup>	=	20 %
19	Gewerbe	=	17 %	51.700 m <sup>2</sup>	=	28 %
11	Büro	=	10 %	30.900 m <sup>2</sup>	=	17 %
8	Bildung	=	7 %	24.000 m <sup>2</sup>	=	13 %
2	öffentliche Verwaltung	=	2 %	29.400 m <sup>2</sup>	=	16 %
2	Mix Wohnen u. Gewerbe	=	2 %	11.800 m <sup>2</sup>	=	6 %
114	Gebäude mit einer gesamten Nutzfläche von			183.700 m <sup>2</sup>	=	100 %

Neuwerk-Süd weist sehr gemischte Nutzungen auf. 63% aller Gebäude sind Wohngebäude, die übrigen 35% sind Nichtwohngebäude und 2% gemischt genutzte Gebäude. Bei den Wohngebäuden ist nur jedes fünfte ein Einfamilienhaus, die übrigen sind 2- bis 3-geschossige Mehrfamilienhäuser. In den Wohngebäuden liegen 445 Wohneinheiten und 78 Gewerbeeinheiten in den Nichtwohngebäuden.

Je nach Betrachtung der Gebäude nach Zahl oder nach Nutzungsart der Gebäudeflächen ergeben sich sehr unterschiedliche Anteile: Wohngebäude haben einen Anteil von fast zwei Dritteln an der Gebäudezahl im Quartier, deren Nutzflächen dagegen nur knapp ein Fünftel. Gewerblich genutzte Flächen stellen rund 30% der Gesamtnutzfläche, aber nur 17% der Gebäude dar. Wohnen und Gewerbe machen etwa zwei Drittel der Gesamtnutzfläche aus. Insgesamt zeigt sich jedoch, dass alle Nutzungen wegen ihrer Größe konzeptrelevant sind.

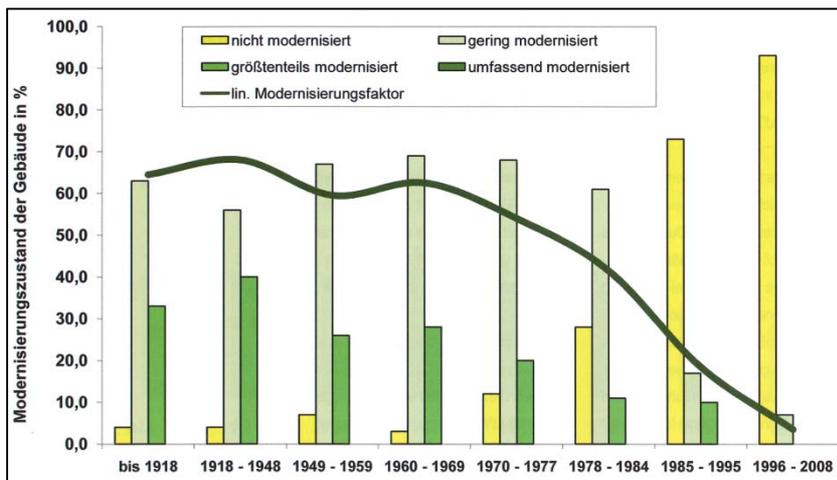
## Technisch-baulicher Zustand

Die Gebäude sind überwiegend in einem guten baulichen Zustand. An baulich-energetischen Modernisierungsmaßnahmen sind ausschließlich die Fenstererneuerungen erkennbar. Maßnahmen an den Fassaden sind bisher – zum Glück – weitgehend unterblieben, denn rund 80% der Fassaden verfügen über Sichtmauerwerk und weitere rund 10% über Putzflächen, überwiegend aus der Zeit des Klassizismus des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts.

Es sind also weit überwiegend „geringe“ Modernisierungsstände anzutreffen. Als „mittel- bis größtenteils modernisiert“ ist kein Gebäude im Gebiet einzuschätzen. Dabei wurden folgende Kriterien angelegt, die bei Inaugenscheinnahme von außen erkennbar waren:

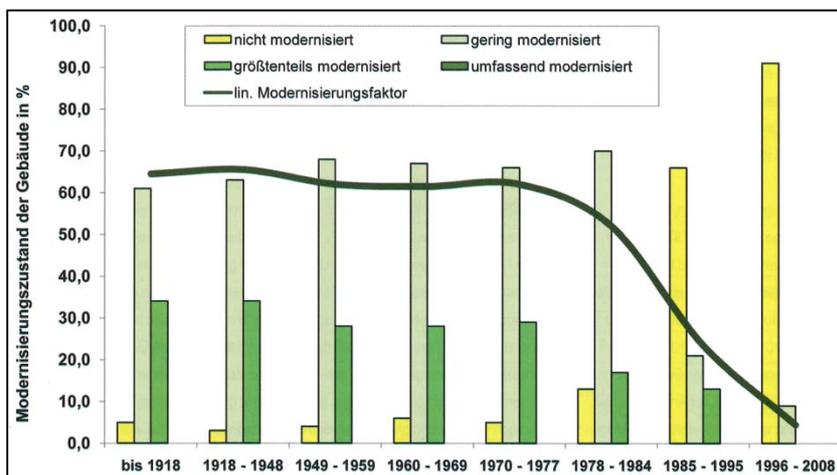
<sup>6</sup> Die Erkenntnisse aus den Erhebungen zum Baualter, Gebäudetyp, Denkmalschutz, Geschossigkeit sind im Detail in einer Tabelle zusammengefasst. Diese befindet sich im Anhang.

- Als **nicht modernisiert** gelten Gebäude, die sich weitestgehend in ihrem ursprünglichen Bauzustand befinden.
- Als **gering modernisiert** werden Gebäude eingestuft, bei denen im Wesentlichen nur eine Maßnahme, in der Regel die Fenster erneuert und Wärmeschutzmaßnahmen an der Außenhülle höchstens in geringem Umfang vorgenommen worden.
- Als **mittel- bis größtenteils modernisiert** wurden Gebäudebestände bezeichnet, bei denen Modernisierungsmaßnahmen erst vor kurzer Zeit und in größerem Umfang erkennbar sind.
- Die Kategorie **umfassend modernisiert** kommt nicht in einem statistisch relevanten Maß vor.



Die Einschätzungen beziehen sich ausschließlich auf die Gebäudehülle, nicht auf die Haustechnik.

Aus einer Erhebung der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. in Kiel<sup>7</sup> geht auch der Modernisierungsgrad schleswig-holsteiner Einfamilienhäuser (oben) und Mehrfamilienhäuser (unten) hervor. Der Unterschied der Modernisierungsgrade von Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern ist als sehr gering anzusehen. Der Anteil der nicht bzw. gering modernisierten Gebäude bis zum Baujahr Anfang der 1980er Jahre liegt in einer Größenordnung von 60% bis 80%. Größtenteils modernisiert sind immerhin 20% bis 35%.



Vergleicht man die Ergebnisse dieser Studie mit der Bestandserhebung im Gebiet Neuwerk-Süd, so zeigt sich, dass in diesem Teil Rendsburgs im Vergleich zum schleswig-holsteinischen Durchschnitt noch wenig modernisiert wurde. Hier sind Modernisierungspotenziale aus ästhetischen bzw. baukulturellen Gründen eingeschränkt. Bisher sind offensichtlich bei Dachausbauten moderate energetische Maßnahmen durchgeführt worden, an Kellerdecken eher keine Maßnahmen. Rund ein Viertel

<sup>7</sup> a.a.O., S. 20 ff.

der Dachgeschosse sind noch nicht ausgebaut. Hier liegen im Ausbau oder in der Dämmung der obersten Geschossdecke noch Potenziale.

Die haustechnischen Anlagen etlicher größerer Liegenschaften im Untersuchungsgebiet haben dagegen ihr Zyklusende erreicht. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um die Wärmeerzeugeranlagen, weniger um die Wärmeverteilung. Ein Austausch oder eine grundsätzliche Neukonzeption der Versorgung steht zeitnah an (s.u.).

## Baualter

Das Quartier ist geprägt durch Gebäude, die vor dem zweiten Weltkrieg oder unmittelbar danach errichtet wurden. Diese machen etwa zwei Drittel aus. Dagegen sind nach 1979 also in den letzten 35 Jahren nur 17% der Gebäude errichtet worden. Darunter fallen allerdings auch so große Komplexe wie das Kreishaus oder die große Halle auf dem Bundeswehrgelände der BIMA. Eine Übersicht liefert die verkleinerte Karte „Baualter – Bestand“ auf der nächsten Seite. Im Anhang ist sie im A3-Format zu finden.

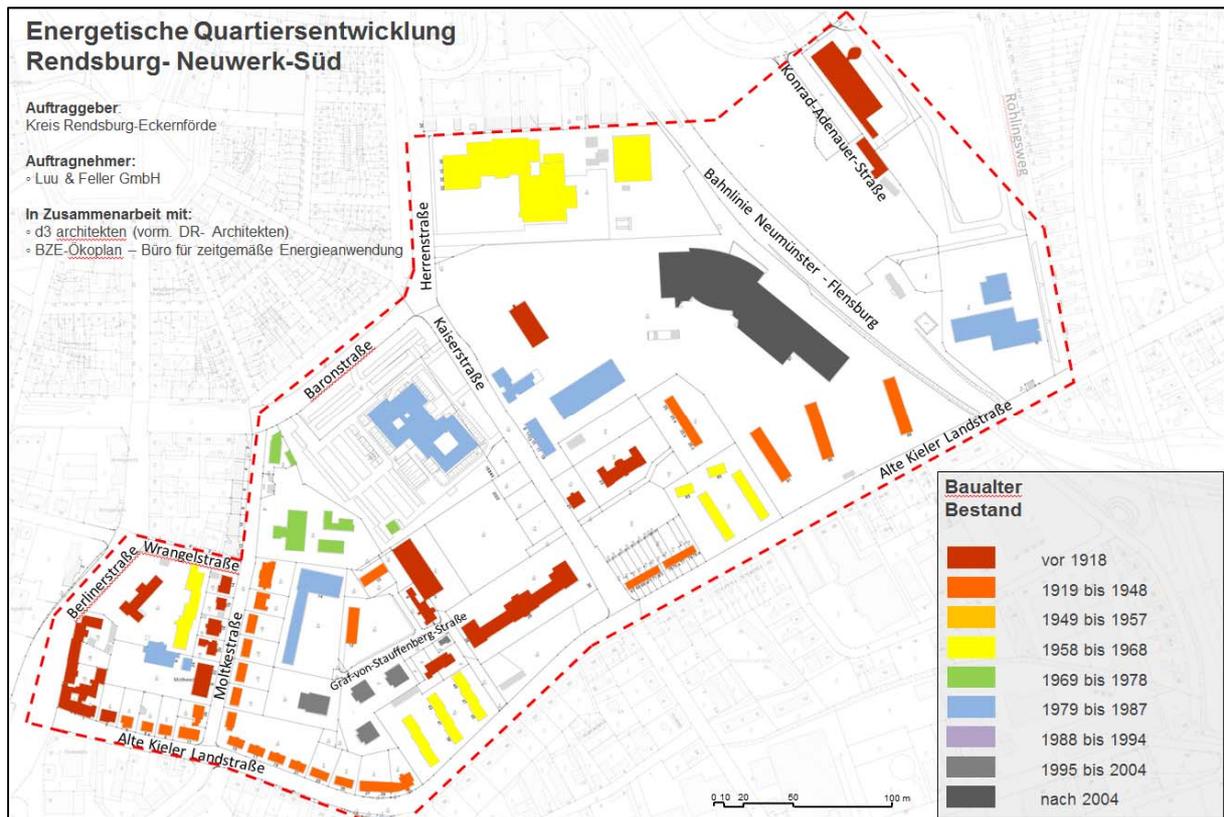
Baualtersklasse	Anteil		Anteil
vor 1918	23	=	20 %
1919 bis 1948	44	=	39 %
1949 bis 1957	0	=	0 %
1958 bis 1968	21	=	18 %
1969 bis 1978	7	=	6 %
1979 bis 1987	12	=	11 %
1988 bis 1994	0	=	0 %
1995 bis 2004	5	=	4 %
nach 2004	2	=	2 %
	114	=	100 %

Die älteren Gebäude sind in den wenigsten Fällen baulich verändert worden. Sie geben dem Quartier die entsprechende städtebauliche Eigenart. Dieses städtebauliche Erscheinungsbild wird als erhaltungswürdig, unabhängig von der Unterschutzstellung einzelner Gebäude, eingeschätzt. Bauliche Maßnahmen, die den Eindruck des Quartiers maßgeblich verändern, sollten grundsätzlich vermieden werden.

Die Arge für zeitgemäßes Bauen e.V. in Schleswig-Holstein hat baualtersabhängige Wärmeverbräuche von Wohngebäuden ermittelt.<sup>8</sup> Danach weisen Gebäude von Ende des 19. Jahrhunderts bis Ende der 1970er Jahre einen sehr ähnlichen Heizenergieverbrauch auf. Dieser bewegt sich (ohne TWW) im Bereich von 140 bis 180 kWh/(m<sup>2</sup>a). Der Durchschnitt aller Gebäude liegt im Bereich zwischen 145 und 165 kWh/(m<sup>2</sup>a).

<sup>8</sup> Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel, Nr. 238, Heft 1/09, Mitteilungsblatt Sept. 2009: 'Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf', Verbrauchsdatenauswertung - Wohngebäude, S. 20 ff.

Über die Qualität der Bau- und Haustechnik hinaus wird der Verbrauch durch das Verhältnis von wärmeübertragender Hülle zu dem davon eingeschlossenen Volumen bestimmt. Kleine Gebäude haben meist ein ungünstiges Verhältnis also viel Hüllfläche und wenig Volumen. Bei größeren Gebäuden ist es umgekehrt. Kleine Gebäude verbrauchen spezifisch bei sonst gleichen Rahmenbedingungen deutlich mehr Energie als große.



## Erste Ansätze

Baulich-energetische Maßnahmen sind aus wirtschaftlichen und vor allem aus ästhetisch-städtebaulichen Gründen nur begrenzt durchführbar. Sie beziehen sich eher auf oberste Geschossdecken, Kellerdecken oder Fenster, sofern sich diese instandsetzungsbedürftig oder wirksam energetisch verbesserungsfähig erweisen. Bei der Begehung des Quartiers sind nur wenige instandsetzungsbedürftige Gebäude aufgefallen. Dazu gehören z.B. die Gebäude Kaiserstraße 21 und 23. Bei den übrigen Gebäuden mit nicht ausgebauten Satteldächern könnten die obersten Geschossdecken sinnvoll gedämmt werden, bei tatsächlich kalten Kellern auch die Kellerdecken. Der bauliche Maßnahmenumfang bleibt begrenzt.

Der Schwerpunkt der energetischen Maßnahmen wird daher im Bereich der Haus- und Versorgungstechnik liegen. Die energetische Stadtsanierung für das Quartier ‚Neuwerk-Süd‘ in Rendsburg bietet die Chance eine energetische Vernetzung der großen Liegenschaftskomplexe der Stadt, des Kreises, des Landes, des Bundes und eines größeren Immobilienunternehmens innerhalb des Quartiers herbeizuführen. Für die Mehrheit dieser Liegenschaften besteht ein gewisser Handlungsdruck, da insbe-

sondere die wärmetechnischen Versorgungssysteme erneuerungsbedürftig sind. Über die Vernetzung dieser Liegenschaften lassen sich dann Einzeleigentümer von Wohn- und Gewerbeimmobilien mittelfristig über entsprechende Teilnahmeangebote mit einbinden.

### 3. Energieverbrauch und Gesamtenergiebilanz

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde im Juni bis August 2014 die Erhebung der städtebaulichen, architektonischen und energetischen Daten aller 114 Gebäude bzw. Liegenschaften durchgeführt. Dazu wurden auf Basis der Ortsbegehungen und der schleswig-holsteinischen Gebäudetypologie<sup>9</sup> Schätzungen vorgenommen, deren Genauigkeit zur Aufstellung eines energetischen Quartierskonzeptes ausreichend ist.<sup>10</sup> Dabei war die Typologie SH mit entsprechenden Klassifizierungen und Kenndaten besonders hilfreich.

Alle Gebäude des Quartiers wurden mit den erhobenen bzw. hochgerechneten Daten in ein Gebäuderegister zur internen Weiterverarbeitung der Daten aufgenommen. Wesentliche Daten werden der Auftraggeberin in einer oben bereits erwähnten interaktiven Datei übersichtlich zusammengestellt. Die Ergebnisse der baulichen und der energetischen Bestandsaufnahme werden im Folgenden in einigen Übersichten wiedergegeben.

Die Bestandsaufnahme zeigt einen mittleren energetischen Modernisierungsbedarf, mithin auch einen eher altbautypischen Energiebedarf sowie eine Mischung der Gebäudetypen. Ein Leerstand von Gebäuden oder Wohnungen war bei den Ortsbegehungen nicht erkennbar.

#### Verbrauchssektoren

Der gesamte jährliche Heizenergieverbrauch (ohne Trinkwarmwasser) liegt im Quartiersgebiet bei 25.600 MWh. Rund ein Viertel davon entfallen auf Wohngebäude und drei Viertel auf Nichtwohngebäude:

Gebäudetyp	Verbrauch		Anteil
Wohngebäude	6.100.000 kWh/a	=	23 %
Nichtwohngebäude	19.500.000 kWh/a	=	77 %
Gesamt	25.600.000 kWh/a	=	100 %

Im Projektgebiet können die folgenden gebäudebezogenen Verbrauchssektoren identifiziert werden. Nach Nutzungsarten unterschieden ergeben sich folgende Nutzflächen und Anteile:

---

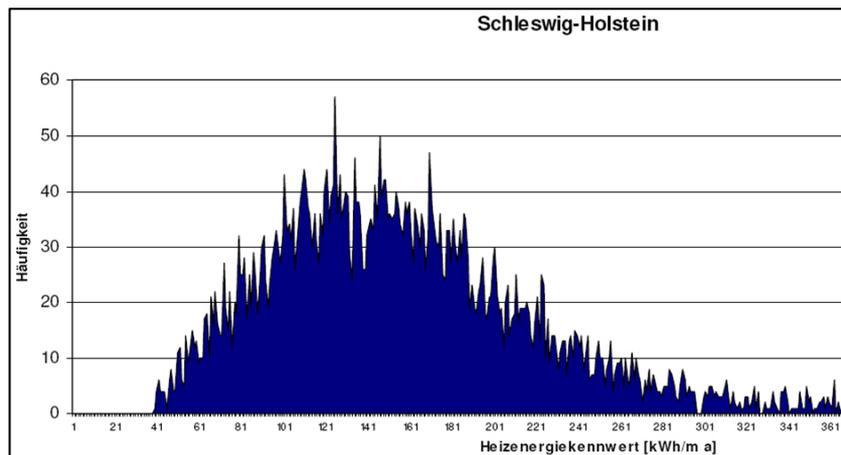
<sup>9</sup> Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen Gebäudetypologie: Schleswig-Holstein Leitfaden für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen, Kiel 01.07.2012, ISBN 978-3-939268-08-6

<sup>10</sup> vgl. auch unten folgende Grafiken zur Differenz zwischen Bedarfsberechnung und tatsächlichem Verbrauch

Nutzungsart	Nutzfläche	Anteil
Wohnen	35.900 m <sup>2</sup> =	20 %
Handel/Dienstleistung/Gewerbe	112.700 m <sup>2</sup> =	61 %
Bildung	24.000 m <sup>2</sup> =	13 %
Mischnutzungen	11.800 m <sup>2</sup> =	6 %
	183.700 m <sup>2</sup> =	100 %

Der Sektor Industrie hat in diesem Quartier keine Bedeutung. - Unter Einbeziehung der Mischnutzungen haben Wohnnutzungen 20 % Anteil, die große Mehrheit der Nutzungen besteht jedoch aus Nichtwohnnutzungen – eine Situation, die sich bei der Begehung des Quartiers wegen des hohen Wohngebäudeanteils von gut 60 % nicht gleich erschließt. Die Wohnnutzungen verteilen sich auf 445 WE mit durchschnittlich je rund 80 m<sup>2</sup> Wohnfläche, die Nichtwohnnutzungen dagegen auf nur 78 NE mit im Schnitt 1.900 m<sup>2</sup> Nutzfläche. Einige sehr große Liegenschaften prägen hier allerdings das Bild.

Die Gebäude im Quartier haben einen durchschnittlichen jährlichen Heizenergieverbrauch von 140 kWh pro Quadratmeter Nutzfläche. Vergleicht man diesen Wert mit der Häufigkeitsverteilung in Schleswig-Holstein insgesamt<sup>11</sup>, so ist erkennbar, dass dieser Durchschnittsschnittwert dem schleswig-holsteinischen Schnitt in etwa entspricht.



Verteilung der in Schleswig-Holstein auf Basis von fast 20.000 Wohneinheiten ermittelten Verbrauchsdaten; Quelle: Arge für zeitgemäßes Bauen e.V. Kiel a.a.O.

## Versorgungsstruktur

Das Gebiet wird von den Stadtwerken mit Gas und Strom versorgt. Nah- oder Fernwärme stehen zurzeit noch nicht zur Verfügung. Für Teile des Gebietes werden parallel die Möglichkeiten zur kurzfristigen Abstimmung des Konzeptes mit anstehenden dringenden Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudetechnik sondiert.

Die Anwendungsfelder des Energieeinsatzes liegen in den Bereichen Raumwärme, Warmwasserbereitung, Hilfsenergie für die Wärmeversorgung, Haushalts- und Gewerbestrom und Straßenbeleuchtung

<sup>11</sup> Arge zeitgemäßes Bauen, a.a.O.

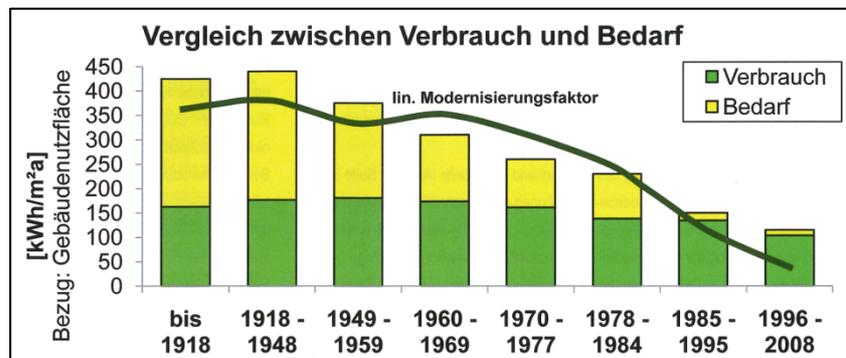
## Energieträger im Quartier

Zurzeit sind im Quartiersgebiet keine Wärmenetze vertreten. Die ausschließlichen Energieträger sind Gas und Öl. Der Versorgungsanteil von Öl ist verschwindend gering: Nur jede 14-te Nutzfläche über Ölheizungen mit Wärme versorgt. Die Gebäude sind in der Regel mit Zentralheizungen ausgestattet. Die Energieträger für die Wärmeversorgung der Gebäude bzw. Nutzflächen verteilen sich wie folgt:

Gas	77 % der Gebäude, aber	93 % der Nutzflächen
Öl	23 % der Gebäude und nur	7 % der Nutzflächen

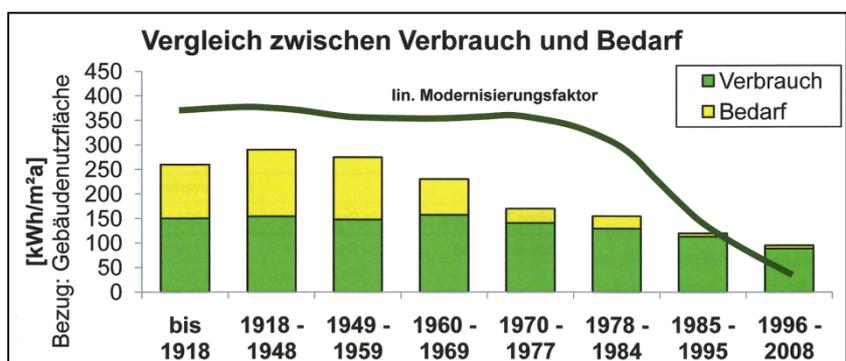
## Energetischer Zustand der Bestandsgebäude

Die nebenstehenden Grafiken<sup>12</sup> zeigen die große Differenz zwischen rechnerischer Energiebedarfsermittlungen und den tatsächlichen Energieverbräuchen. Mit anderen Worten: Mittels üblicher Rechenprogramme durchgeführte energetische Berechnungen von Gebäuden, die älter als 30 Jahre sind, sind nahezu unbrauchbar. Je kleiner und älter das betreffende Gebäude ist, umso größer ist die Abweichung. Im Extremfall liegt sie bei mehr 200%. Das ist ein wesentlicher Grund, weshalb sich das hier vorgelegte Quartierskonzept nicht auf Bedarfsberechnungen, sondern auf die typologischen Kennwerte der Arge für zeitgemäßes Bauen e.V. in Schleswig-Holstein stützt. Da die Arge Verbrauchsdaten von annähernd 5.000 Gebäuden mit fast 20.000 Wohneinheiten ausgewertet hat, liegt hier eine höhere Verlässlichkeit der Energiekennwertangaben



Einfamilienhäuser

vor als durch übliche energetische Berechnungen.



Kleine Mehrfamilienhäuser

Der energetische Zustand der Gebäude untereinander ist sehr ähnlich (grüner Teil der Stapelbalken in den beiden Grafiken). In den vergangenen Jahren sind bereits einige, aber vergleichsweise wenige

<sup>12</sup> Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel, Nr. 238, Heft 1/09, Mitteilungsblatt Sept. 2009: 'Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf', Verbrauchsdatenauswertung - Wohngebäude, S. 29

Energiesparmaßnahmen umgesetzt worden. Beim überwiegenden Teil der Gebäude ist, außer Fenstererneuerungen, Dachausbauten unbekanntem Datums und Erneuerungen der Heizungsanlagen, keine energetische Modernisierung durchgeführt worden.

Die Abschätzung bzw. Auswertung von Verbrauchsdaten zeigen für den vorgefundenen Gebäudebestand in der Regel keine überdurchschnittlich hohen Verbrauchskennwerte. Es bestehen somit erhebliche Potenziale zur Verbesserung der Effektivität des Gesamtsystems eher im Bereich der Energieversorgung.

Um den Ausbau von leitungsgebundener Energie besser planbar zu machen, ist die Ermittlung der Wärmedichten<sup>13</sup> in den Einzelgebieten insbesondere nach Durchführung potenzieller Sanierungsmaßnahmen erforderlich. Diese gehen ebenfalls aus der bereits genannten interaktiven Energiekennwertdarstellung hervor.

In der Anlage befinden sich die Karten „Spezifischer Energieverbrauch – Bestand“ und „Absoluter Energieverbrauch – Bestand“. Der spezifische Energieverbrauch ist insbesondere bei den großen gewerblichen Komplexen sehr unterschiedlich, während Wohngebäude verhältnismäßig nahe beieinander liegen (s. auch Grafiken auf der vorigen Seite). Beim absoluten Energieverbrauch bilden die in der Mitte und im Ostbereich befindlichen großen Gewerbeeinheiten einen Schwerpunkt. Dagegen spielen die im Westen vertretenen Wohngebäude eine eher untergeordnete Rolle.

## 4. Komponenten Quartierskonzept

Das Quartierskonzept für das Gebiet „Neuwerk-Süd“ in Rendsburg kann sich aus unterschiedlichen baulichen, haustechnischen, regenerativen und versorgungstechnischen Komponenten zusammensetzen, die im Folgenden betrachtet werden. Im Weiteren werden diese Komponenten in unterschiedlichen Kombinationen betrachtet, um auf diese Weise zu einem effektiven und wirtschaftlichen Quartierskonzept zu gelangen.

### 4.1. Adäquate Modernisierung von Gebäuden

Die Untersuchung der einzelnen Gebäude erfolgte durch Inaugenscheinnahme vor Ort. Für die Gebäudehülle lassen sich Sanierungsmaßnahmen ableiten, die unten dargestellt werden. Dabei sind ästhetische und wirtschaftliche Bedingungen zu beachten. Wir schlagen die Durchführung von Maßnahmen unter folgender Prämisse vor: „Durchführung von gebäudespezifischen, adäquaten (technisch und wirtschaftlich sinnvollen) Modernisierungsmaßnahmen. Dabei dürfen die energetischen Eigenschaften der Bauteile nach Umsetzung der Maßnahmen die nach Anlage 3 der EnEV2009 festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten der betreffenden Außenbauteile nicht überschreiten.“<sup>14</sup> Da-

---

<sup>13</sup> Wärmedichte bezeichnet den Wärmebedarf in kWh oder MWh je Flächeneinheit (ha oder km<sup>2</sup>)

<sup>14</sup> Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen Gebäudetypologie: Schleswig-Holstein Leitfaden für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen, Kiel 01.07.2012, ISBN 978-3-939268-08-6, S.18

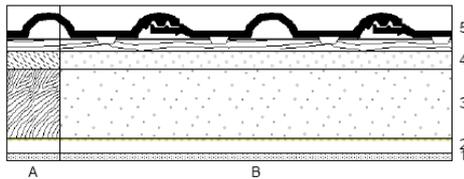
mit sind punktuelle, sinnvolle Maßnahmen gemeint, keine energetische Vollmodernisierung der Gebäudehülle.<sup>15</sup> Unter den oben bereits dargestellten Bedingungen der Ästhetik erweitert um den Aspekt der Wirtschaftlichkeit sind nur begrenzte Maßnahmenumfänge tragbar, die sich auf eine Größenordnung von etwa 15% bis 20% der Gebäude bzw. Hüllflächen beziehen.

## Dach

An bisher ungedämmten oder schwachgedämmten Dachbauteilen über beheizten Räumen können mit Dämmmaßnahmen innerhalb der Konstruktion und zusätzlich auf der Konstruktion energetische Einsparungen erzielt werden.

### Steildach

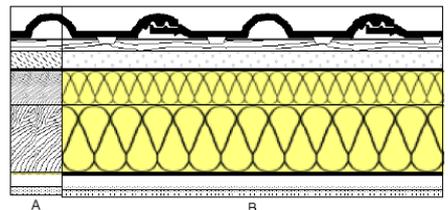
#### Ist-Zustand



ungedämmt oder schwach gedämmt

U-Wert = 1,60 - 2,00 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Saniert



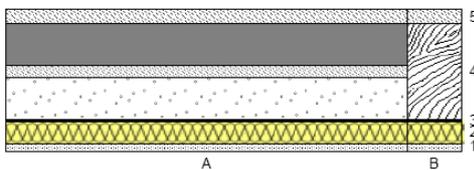
Zwischensparren- + ggf. Aufsparrendämmung

U-Wert = 0,22 - 0,24 W/(m<sup>2</sup>K)

Einsparung (bauteilbezogen) = 60 - 75%

### Oberste Geschossdecke (oberer Abschluss von beheizten Bereichen)

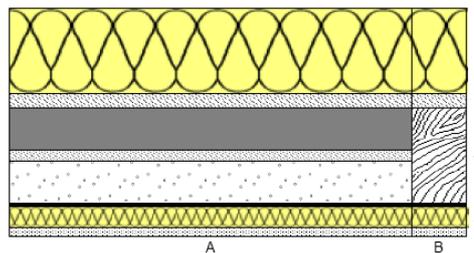
#### Ist-Zustand



ungedämmt oder schwach gedämmt

U-Wert = 1,00 - 1,45 W/(m<sup>2</sup>K)

#### Saniert

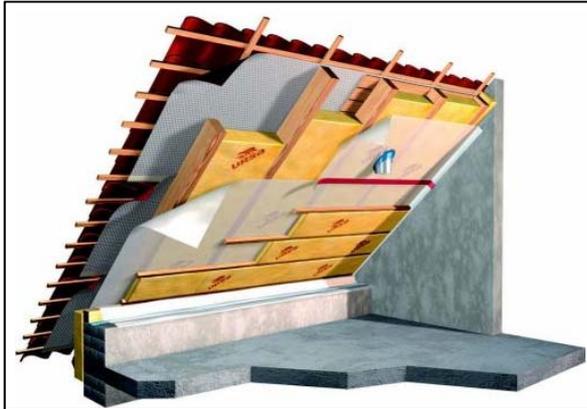


Dämmung auf der Deckenkonstruktion

U-Wert = 0,18 - 0,22 W/(m<sup>2</sup>K)

Einsparung (bauteilbezogen) = ca. 60 - 75%

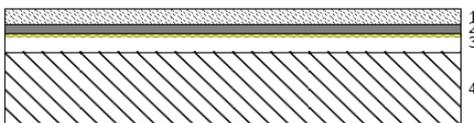
<sup>15</sup> Es ist zu beachten, dass bei Inanspruchnahme von Fördermitteln, ggf. höhere Anforderungen an die Bauteile oder den energetischen Gesamtstandard bestehen



Dargestellt sind Ausführungsbeispiele für die Dämmung des Steildaches (links)<sup>16</sup> und der obersten Geschossdecke (rechts)<sup>17</sup>. Die Maßnahme an der obersten Geschossdecke ist auch bei stadtbildprägenden oder denkmalgeschützten Gebäuden problemlos durchführbar. Eine Steildachdämmung erfordert schon etwas mehr ästhetisches Einfühlungsvermögen bei Bauteilanschlüssen und Materialwahl für die Deckung.

### Kellerdecke

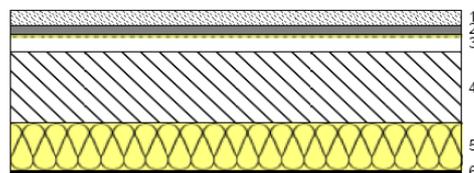
Ist-Zustand



ungedämmt oder schwach gedämmt

U-Wert = 0,80 – 1,00 W/(m<sup>2</sup>K)

Saniert



Dämmung der Decke von unten

U-Wert = 0,30 W/(m<sup>2</sup>K)

Einsparung (bauteilbezogen) = ca. 30 - 40%

Kellerdeckendämmungen sind nur dann zu empfehlen, wenn die Kellerräume deutlich kälter als 10° C sind. Andernfalls ist der rechnerische Einspareffekt zwar groß, aber praktisch ist das Einsparergebnis kaum mess- oder wahrnehmbar.

<sup>16</sup> Bildquelle: URSA Deutschland GmbH

<sup>17</sup> Bildquelle: www.Energiesparnetzwerk.de

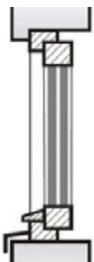


Die Maßnahme ist vergleichsweise einfach durchzuführen, wenn eine ausreichende lichte Höhe vorhanden ist und die Kellerdecke frei von Installationen ist (links). Arbeitsaufwändig und teurer wird es dann, wenn Gas-, Wasser-, Heizungs-, Elektro- und Abgasleitungen in der Ebene der Dämmung liegen (rechts)<sup>18</sup> und den Dämmarbeiten Widerstand entgegensetzen.

## Fenster

Bei einem großen Teil der Gebäude im Quartier östlich der Hindenburgstraße wurden die Fenster vermutlich in den letzten 20-30 Jahren bereits einmal ausgetauscht. Bei zukünftigen Modernisierungsmaßnahmen sollten wärmeschutzverglaste Fenster oder sogar passivhausgeeignete Fenster eingebaut werden. Siehe Abbildung auf der nächsten Seite. Sie können U-Werte aufweisen, die nochmals nur halb so groß sind wie die des wärmeschutzverglasten sanierten Fensters im rechten Beispiel.

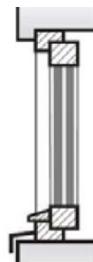
### Ist-Zustand



Isolierverglasung

U-Wert = ca. 3,00 W/(m<sup>2</sup>K)

### Saniert

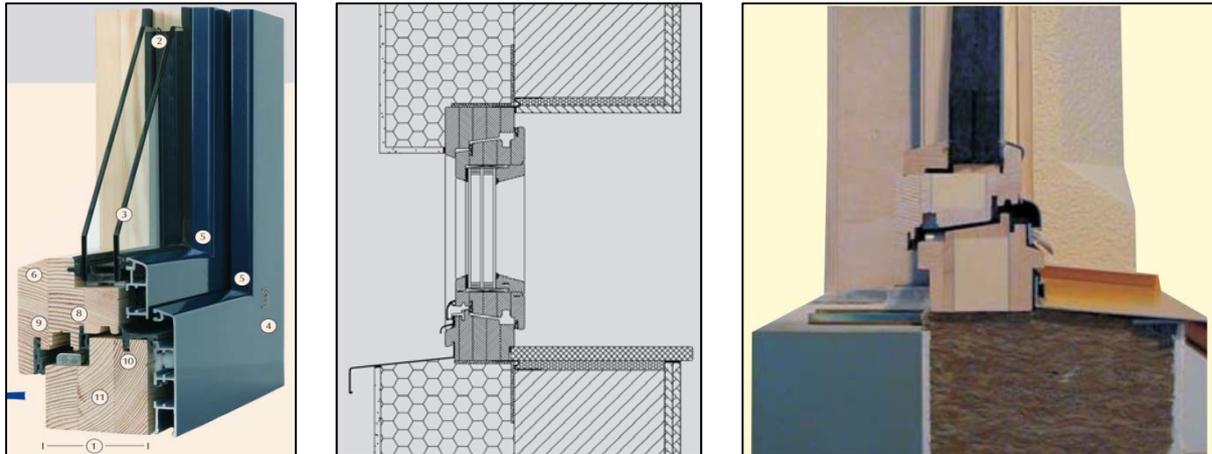


Wärmeschutzverglasung

U-Wert = < 1,30 W/(m<sup>2</sup>K)

Einsparung (bauteilbezogen) = ca. 50%

<sup>18</sup> 31.10.2014: <http://www.daemmen-und-sanieren.de/>



Links ist ein wärmeschutzverglastes Schnittmodell eines Holz-Alu-Fensters mit Zweifachverglasung und Edelgasfüllung<sup>19</sup> zu sehen, mittig eine Systemzeichnung und rechts ein Schnittmodell eines passivhaustauglichen Holzfensters mit Dreifachverglasung und Edelgasfüllung<sup>20</sup>. Bei dem Holzfenster rechts sind die Rahmen noch zusätzlich thermisch getrennt, um den Wärmedurchgang gegenüber Vollholzquerschnitten weiter zu verringern.

Werden die Außenwände nicht zusätzlich gedämmt sollten zumindest die inneren Fensterleibungen und –stürze mit Dämmschichten versehen werden, um Tauwasserausfall und möglichen Schimmelpilzbildungen vorzubeugen. Mit Fensteraustauschmaßnahmen müssen aufgrund der geänderten bauphysikalischen Gegebenheiten Lüftungskonzepte erstellt werden.

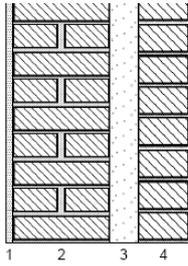
## Außenwand

Im Quartier „Neuwerk-Süd“ haben die meisten Gebäude erhaltenswerte Fassaden aus Sichtmauerwerk mit roten Ziegelsteinen oder Putz mit Schmuckelementen. Für diese stadtbildprägenden und teilweise denkmalgeschützten Gebäude empfehlen wir daher keine Dämmmaßnahmen von außen. Die Fassaden sollten jedoch hinsichtlich erforderlicher Instandsetzungsmaßnahmen am Mauerwerk untersucht werden, um tiefergehende Schäden zu vermeiden. Viele dieser Gebäude besitzen vermutlich ein zweischaliges Mauerwerk mit einer Luftschicht. Wenn die Fassade schlagregendicht ist, kann die Luftschicht mit einer Einblasdämmung aus Perlite oder Silikateleichtschaum gedämmt werden.

<sup>19</sup> Internetseite der Fa. Sorpetaler Fensterbau [http://www.woody.de/uploads/download/Sorpetaler\\_Prospekt%20Fenstersysteme.pdf](http://www.woody.de/uploads/download/Sorpetaler_Prospekt%20Fenstersysteme.pdf)

<sup>20</sup> Internetseite der Fa. VARIOTEC: <http://passivhausfenster-zertifiziert.de/download>

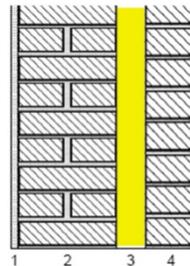
Ist-Zustand



mit Luftschicht - ungedämmt

U-Wert = 1,30 – 1,80 W/(m²K)

Saniert



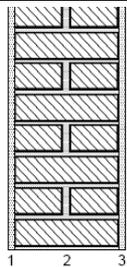
Luftschicht gedämmt

U-Wert = 0,30 – 0,50 W/(m²K)

Einsparung (bauteilbezogen) = ca. 30 - 50%

Befüllung einer Luftschicht mit einer Einblasvorrichtung durch ein 20 mm großes Loch im Verblendmauerwerk. Perlite (Wärmeleitfähigkeit 0,040 W/(mK)) oder Silikatleichtschaum (Wärmeleitfähigkeit 0,035 W/(mK)) ähneln optisch Waschpulver, sind aber rein mineralisch. Silikatleichtschaum oder SLS ist noch dazu kostengünstiger. Diese Maßnahmeart ist die spezifisch preisgünstigste aller baulichen Maßnahmen an Gebäuden.

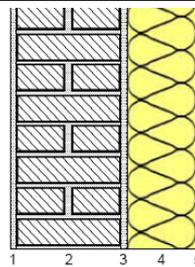
Ist-Zustand



ungedämmt

U-Wert = ca. 2,0 W/(m²K)

Saniert



Wärmedämmverbundsystem

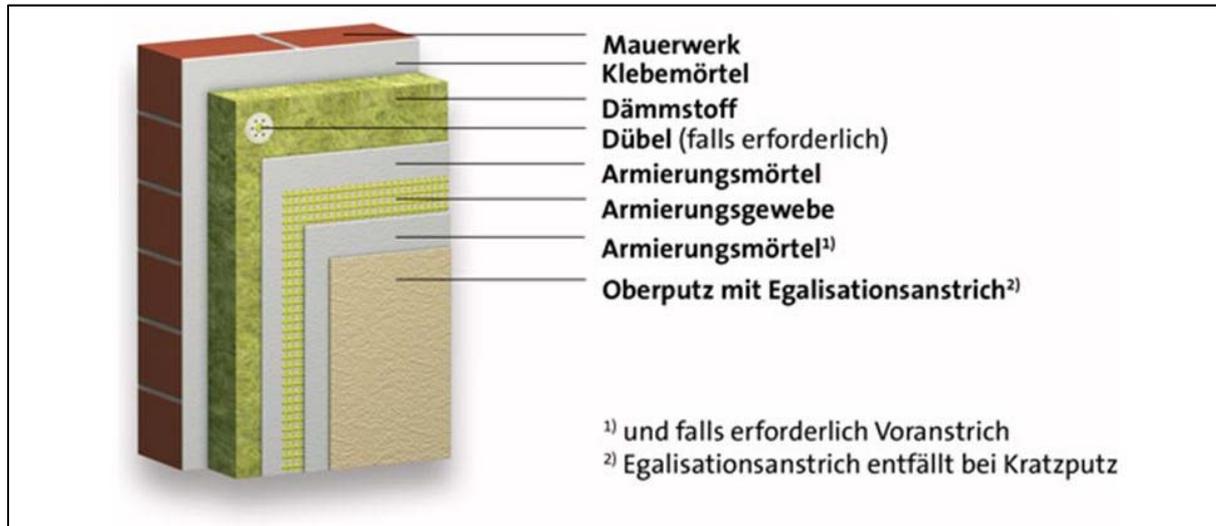
U-Wert = ca. 0,20 W/(m²K)

Einsparung (bauteilbezogen) = ca. 70 - 80%

Bei nicht stadtbildprägenden Fassaden und Putzfassaden ohne Schmuckelemente kann im Rahmen energetischer Sanierungen die Ausführung einer Außenwanddämmung mit einem Wärmedämmverbundsystem durchgeführt werden.

Die Ausführung solcher Wärmedämmverbundsysteme ist handwerklich in den letzten Jahren sehr gereift, nicht jedoch die inzwischen auch in den Medien vielfach hervorgehobenen Nachteile wie Veralgung und Verschmutzung, erhöhte Brandlasten, Schadensanfälligkeit durch Tiere und Grundwasserverschmutzung durch fungizid eingestellte Anstriche. Eine Veralgungsgefahr besteht immer dann, wenn die Windanströmung durch Gehölze oder durch dichte Bebauung behindert wird. Fungi-

zide Anstriche müssen mindestens einmal pro Dekade erneuert werden. Innerhalb der erwarteten Lebensdauer sind dann zwei Neuanstriche mit entsprechender Gerüststellung erforderlich. Dies sind ‚Risiken und Nebenwirkungen‘, zu denen Ihr Arzt oder Apotheker nichts sagen kann. Insofern haben diese Maßnahmen ihre Vor- und Nachteile und müssen abgewogen werden.



Obige Abbildung zeigt den Standardaufbau eines Wärmedämmverbundsystems. Der Einsatz von Mineralwolle ist brandschutztechnisch deutlich günstiger als Polystyrol, da es sich um ein unbrennbares Material handelt.

### Anlagentechnik im Gebäude

Die Gebäude im Gebiet verfügen derzeit über verschiedene Arten der Wärmeerzeugung und –versorgung:

Ist-Zustand	Saniert
<b>Erzeugung</b>	<b>Erzeugung</b>
Dezentrale Wärmeerzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung
Gasetagenheizungen	Fern-/Nahwärmenetz
<b>Verteilung</b>	optional kombiniert mit Abluftwärmepumpe
wohnungsweise	Warmwasserbereitung über Frischwasserstationen
oder	<b>Verteilung</b>
<b>Erzeugung</b>	zentral
Zentrale Wärmeerzeugung	Dämmung der Leitungen: nach EnEV
Brennwertkessel Gas oder Heizöl	optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraulischer Abgleich)
<b>Verteilung</b>	
zentral	

### Kosten Maßnahmen Gebäude

Für die in den Modellgutachten vorgeschlagenen energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle wurden die Kosten überschlägig geschätzt. Die genannten Kosten beinhalten nur die energetischen Maßnahmen ohne sonstige Instandhaltungskosten inkl. Mehrwertsteuer (Kostengruppe 300 ohne Nebenkosten). Für Maßnahmen, die erst in einigen Jahren ausgeführt werden, müssen entsprechende Preissteigerungen einkalkuliert werden.

Maßnahme	Kosten in €/m <sup>2</sup> Bauteilfläche
Dämmung Dachflächen	ca. 190
Dämmung oberste Geschossdecke	ca. 90
Dämmung der Kellerdecke	ca. 70
Dämmung Dach- / Kellerwände zu beheizten Bereichen	ca. 80
Fenster austausch	ca. 600
Dämmung Außenwände WDVS mit Putz	ca. 130

Umgerechnet auf m<sup>2</sup>/ Wohnfläche und je Wohneinheit ergeben sich für folgende Kombinationen der energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle folgende Kosten:

Maßnahmen Dach, Kellerdecke, Fenster

Bezug	Kosten
Kosten je m <sup>2</sup> Wohnfläche	ca. 180 - 220 €
Kosten je Wohneinheit	ca. 10.000 – 15.000 €
Daraus ergeben sich:	
Kosten je eingesparte kWh Endenergie	ca. 2,00 – 2,50 €
Kosten je eingesparte kWh Primärenergie	ca. 1,00 – 2,00 €
Kosten je eingespartes kg CO <sub>2</sub>	ca. 6,00 – 8,00 €

Maßnahmen Dach, Kellerdecke, Fenster, Außenwand

Bezug	Kosten
Kosten je m <sup>2</sup> Wohnfläche	ca. 300 - 350 €
Kosten je Wohneinheit	ca. 20.000 – 25.000 €
Daraus ergeben sich:	
Kosten je eingesparte kWh Endenergie	ca. 1,80 – 2,00 €
Kosten je eingesparte kWh Primärenergie	ca. 1,00 – 2,00 €
Kosten je eingespartes kg CO <sub>2</sub>	ca. 5,00 – 7,00 €

In den folgenden Kapiteln werden zur Übersicht und Einführung unterschiedliche Komponenten einer nachhaltigen Energieversorgung dargestellt. Ab Kapitel 5 werden einzelne dieser Komponenten in verschiedenen Varianten miteinander kombiniert, um auf diese Weise zu einer effizienten Energieversorgung des Quartiers zu kommen.

## 4.2. Komponenten einer Energieversorgung

Bei der energetischen Quartiersentwicklung ergeben sich günstige Möglichkeiten zur Verbindung der Effizienzsteigerungspotenziale einzelner Gebäude und einer gemeinsamen Versorgungstechnik. Nachverdichtungen durch Dachausbauten, bauliche Erweiterungen, Schließung von Baulücken und ergänzender Neubau führen zur Erhöhung der Versorgungsdichte.

Die Effektivität der Versorgung mit Energie wird durch folgende Parameter bestimmt:

- Wahl des Primärenergieträgers und Art der Energieumwandlung
- Konzeption der Wärmeversorgung
- Art der Wärmeverteilung und Warmwasserbereitung
- Sicherstellung der Frischluftversorgung
- Substitution von Stromanwendungen
- Laststeuerungen

Im Folgenden werden ohne Anspruch auf Vollständigkeit mögliche Komponenten eines Gesamtkonzepts vorgestellt, um einen Überblick zu geben und um die Komponenten kurz zu erläutern. Als zentrale Einheit kommen wahlweise nach Sinnfälligkeit und Verfügbarkeit große Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung, Fernwärme und Spitzenlastkessel in Frage. Die Energiebereitstellung sollte einen möglichst hohen regenerativen Anteil haben. Das System sollte zudem eine nachträgliche Einbindung von Photovoltaik, Solarthermie, Umweltwärme (Erde, Luft, Wasser) ermöglichen.

### Saisonale Speicher

Saisonale Speicher spielen hier eine wichtige Rolle, da sie zum Ausgleich eines geringen Angebotes an Umwelt- und Solarwärme in der Heizperiode beitragen können. Im Sommer wird Energie in den Speicher eingelagert, die im Winter wieder abgerufen werden kann. Dabei spielt das Temperaturniveau der eingelagerten Energie eine wichtige Rolle. Zum einen gibt es "warme" Speicher, die gedämmt werden müssen, zum anderen gibt es zuneh-



Saisonalere, in die Erde eingelassener Speicher im Rohbauzustand. Nach Fertigstellung ist der Speicher vollständig von Erdreich überdeckt und nicht mehr sichtbar.

ment "kalte" Speicher, so genannte Eisspeicher.

Er ist ein Energiespeicher mit Latentwärmenutzung auf Wasserbasis, dem eine Wärmepumpe im Winter Wärme entzieht und dabei Eis bildet. Er besteht in der Regel aus einem unterirdischen zylindrischen Hohlkörper aus Beton, (s. Foto), der nicht wärmegeämmt ist. Die Speichertemperatur liegt unterhalb der Erdreichtemperatur, daher wird auf die Wärmedämmung verzichtet. Die Wärme strömt vom Erdreich in den Speicher.

Im Winter wird dem Wasser so lange Wärme entzogen, bis es 0° C erreicht hat. Dann sinkt die Temperatur trotz Wärmeentzug nicht weiter ab. Das Wasser beginnt zu kristallisieren und wird zu Eis. Diese Kristallisationswärme erhöht die Kapazität des Speichers. Der Eis-Speicher wird insbesondere während der warmen Jahreszeit thermisch regeneriert und kann so für den nächsten Winter wieder im flüssigen Zustand als Energiequelle zum Heizen dienen. - Darüber hinaus kann der Speicher im Sommer als regenerative Kältequelle dienen und so regeneriert werden.

## Wärmepumpe

Sie entzieht einer Wärmequelle Energie und führt sie auf einem höheren Temperaturniveau der Wärmeversorgung zu. Die Wärmepumpe kann elektrisch oder mit Gas betrieben werden. Beide Energieträger können ebenfalls regenerativ gewonnen werden.

## Wärmeverteilung

Für die Wärmeversorgung der Gebäude können effiziente Wärmeverteilnetze eingesetzt werden. Die energetische Qualität von Wärmeverteilnetzen wird von folgenden Faktoren mitbestimmt:

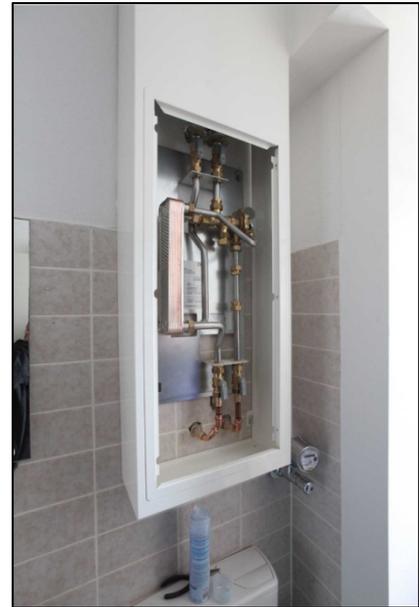
- Systemtemperatur
- Versorgungsdichte
- Leitungslängen, -querschnitte und -qualitäten
- Steuerung
- Dezentrale Aufnahmemöglichkeit zusätzlicher Energiequellen aus z.B. Solarthermie oder industriell-gewerblicher Abwärme

Ein Vorteil von Wärmenetzen ist, die Reduktion der Anzahl der Wärmeerzeuger. Es verringern sich die Gleichzeitigkeiten der Wärmebedarfe, was zu einer gleichmäßigeren Nutzung der Wärmeerzeuger führt.

## Wärmeverteilung und Warmwasserbereitung

Bei Einsatz eines Niedertemperaturnetzes muss auch die Trinkwarmwasserbereitung hygienisch einwandfrei auf Temperaturen unterhalb von 60 °C ausgelegt sein. Dies ist mit Frischwarmwasserstationen realisierbar (s. nebenstehendes Foto).

Dort wo im Quartier die Trinkwarmwasserbereitung neu aufgebaut oder saniert werden muss (Instandhaltung) sollte eine dezentrale Frischwarmwasserbereitung installiert werden. Diese ist energetisch immer der zentralen Warmwasserbereitung vorzuziehen, da durch geringere Systemtemperaturen und potenzielle Nutzung von Heizkreisläufen in erheblichem Umfang Leitungswärmeverluste vermieden werden können.



## Kraft-Wärme-Kopplung

Block-Heiz-Kraft-Werke (BHKW) produzieren vor Ort Strom und Wärme. Im Gegensatz zu Großkraftwerken können sie innerhalb weniger Sekunden ein- und ausgeschaltet oder auf Teillast reguliert werden. Durch diese Möglichkeit der sekundenschnellen Strombereitstellung werden sie im künftigen Energiemix immer wichtiger, nicht zuletzt auch um Erzeugungsschwankungen der erneuerbaren Energiequellen ausgleichen zu können.

Herzstück des BHKW ist ein Verbrennungsmotor, der einen Stromgenerator antreibt. Der erzeugte Strom wird vor Ort verbraucht oder zu gesetzlich festgelegten Tarifen in das Stromnetz eingespeist. Die Wärme, die bei der Verbrennung entsteht, wird ausgekoppelt und genutzt. Durch die BHKW wird die Ressource Gas effektiv genutzt. Das Gas wird verbrannt. Die entstehende Wärme mit Temperaturen bis 80°C kann direkt in der Anlagentechnik verwendet werden. Gleichzeitig wird ein Stromgenerator angetrieben und der umgewandelte Strom ohne Verluste (kurze Wege) im Versorgungsnetz genutzt werden. Der Wirkungsgrad der BHKW-Anlagen ist wesentlich günstiger als bei rein stromproduzierenden Großkraftwerken.

## Substitution von Stromanwendungen

Trotz stark steigender regenerativer Anteile an der Stromversorgung ist die Substitution von Stromanwendungen immer noch ein bedeutender Beitrag zur Vermeidung des Verbrauchs fossiler Energieträger. Dazu zählt insbesondere die Vermeidung von elektrischer Wärmeerzeugung, wie in elektrischen Durchlauferhitzern oder Nachtspeicherheizungen. – Diese Komponente ist allerdings keine real technische, sondern eher virtuell zu sehen, da sie entsprechende Entscheidungen der Verbraucher bzw. Bewohner voraussetzt.

### 4.3. Frischluftversorgung

Das Thema Frischluftversorgung wird hier erwähnt, da es ergänzend und bauwerksschonend<sup>21</sup> zur Verringerung des Energiebedarfs beitragen kann.

Die Gebäude im Quartiersgebiet werden zz. überwiegend mittels Fensterlüftung mit Frischluft versorgt. Diese Art der Frischluftbeschaffung ist entscheidend vom Nutzerverhalten abhängig. Eine Rückgewinnung von Energie aus der Abluft ist damit ausgeschlossen.

Um dieses Potenzial zu erschließen wären zentrale mechanische Lüftungsanlagen mit erheblichem Rohrleitungsaufwand innerhalb der Wohnungen erforderlich.

### 4.4. Möglichkeiten der Abwärmenutzung aus Gewerbe und Industrie

Die Abwärme aus Gewerbe und industriellen Prozessen sollte genutzt werden, da sie ganzjährig und zuverlässig zur Verfügung steht. Je nach Temperaturniveau kann sie direkt zur Beheizung von Wohn- und Gewerbegebäuden verwendet werden oder als Energielieferant für Wärmepumpen dienen. Hierbei sind energieintensive Betriebe wie Druckereien, Bäckereien oder Gastronomie interessant. Im Quartier gibt es jedoch kaum Möglichkeiten einer Abwärmenutzung (lediglich 1x Gastronomie im Uhrenblock), da keine entsprechenden Betriebe vertreten sind.

Abwärmelieferanten können allerdings in der unmittelbaren Nachbarschaft liegen. Im Zuge der weiteren Planung sind möglicherweise bestehende Nutzungs- oder Einbindemöglichkeiten konkret zu prüfen. Hier bietet sich eine weitere Betrachtung des Kreishafens an. Im Kreishafen befindet sich eine Ansiedlung von Einzelhandel und Industrie.

### 4.5. Potenziale für Solarenergie

Etwa 30% der Hausdächer sind im Quartiersgebiet für die Nutzung von Solarenergie geeignet. Kriterien sind dabei möglichst ungestörte Dachflächen und/oder eine günstige Ausrichtung.

Die Nutzung von Sonnenenergie ist mit unterschiedlichen Systemen möglich, die jeweils sehr spezifische Anforderungen an die Ausrichtung mit Himmelsrichtung und Dachneigung, an die Verschattungsfreiheit und an die Tragfähigkeit der Dächer stellen. Letztere konnte naturgemäß noch nicht geprüft werden, da dies die Zugänglichkeit, statische Nachberechnung und Detailplanung voraussetzt. Es sind grundsätzlich zwei wesentliche Varianten von Solaranlagen zu unterscheiden:

---

<sup>21</sup> Der Entzug von Feuchte durch automatische Belüftung trägt zur Verringerung von Schimmelproblematiken in un- oder schlecht gedämmten Gebäuden bei

**Fotovoltaik (PV)-Paneele** dienen zur Stromproduktion.<sup>22</sup> Ungünstige Ausrichtungen und (Teil-) Verschattungen können sich gravierend negativ auf den Stromertrag auswirken.



Flachdachfläche eines Gewerbegebäudes in Hamburg mit einer großen PV-Anlage

**Solarthermische Anlagen** dienen der Wärmeengewinnung. Es gibt sie in geschlossener, verglaster oder in offener Ausführung. Die verglasten Kollektoren erreichen höhere Temperaturen und werden zur Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingesetzt.



Große solarthermische Anlage auf Mehrfamilienhaus in Hamburg-Harburg

**Solarthermische Anlagen** nach dem **Absorberprinzip** (offen) bestehen aus einfachen schwarzen UV-beständigen Riffelrohren, die zu größeren Einheiten zusammenschaltet große Mengen temperierten Wassers bereiten können. Dieser Anlagentyp ist gut geeignet zur Regeneration saisonaler Energiespeicher, da sie nicht auf direkte Einstrahlung angewiesen sind, sondern Temperaturdifferenzen auch nachts nutzen können. Durch das geringe Gewicht und die Verwendung von Rundrohren ergeben sich selten statische und Windangriffsprobleme.



Die linke Abbildung zeigt eine Absorberanlage auf einem Steildach.

<sup>22</sup> Um eine Größenvorstellung zu vermitteln: 4-5 Paneele mit einer Gesamtfläche von rund 8 m<sup>2</sup> ergeben eine Leistung von rund 1.000 W maximal (oder 1 kW<sub>peak</sub>; peak = Spitze). Der Ertrag liegt in hiesigen Breiten bei 750 bis 1.000 Kilowattstunden je kW<sub>peak</sub>.



Diese zweite Abbildung zeigt eine Großanlage auf einem Flachdach aus lose verlegtem Riffelrohr.

#### 4.6. Potenziale für Windenergie

Mittelbar ist auch die Windenergie eine solar induzierte Energieform. Im Großanlagenbereich bietet sie erhebliche Potenziale für die Stromerzeugung. Im bebauten Gebiet kommen hingegen nur Kleinstwindanlagen mit geringen Wirkungsgraden und hohen spezifischen Investitionskosten in Betracht. Hierbei ergibt sich die Problematik, dass in bebauten Gebieten die sogenannte ‚Oberflächenrauigkeit‘ sehr hoch ist. Hier verwirbeln die Winde durch Bebauung und Vegetation und verlieren dadurch an Stärke. Daher sind die mittleren Windgeschwindigkeiten deutlich geringer als auf freier Fläche (unverbaute Gebiete/Küste). Zudem müsste ihre Höhe die Bebauung deutlich überragen. Dies ist baurechtlich und städtebaulich problematisch. Windenergienutzung im Quartier ist daher keine Option.

#### 4.7. Potenziale oberflächennaher Geothermie

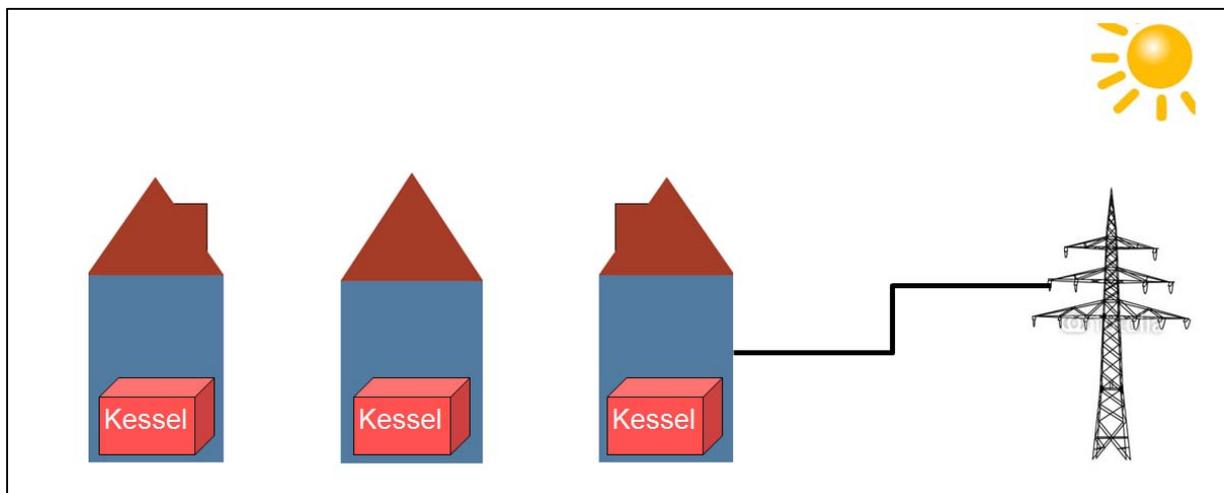
Oberflächennahe Geothermie nutzt mittels unterschiedlicher Wärmetauschertechniken das Energiepotenzial von Erdreich. Die Geoenergie wird unter Einbeziehung von Wärmepumpen für die Bereitstellung von Wärme in Gebäuden nutzbar gemacht. Auf Grund der benötigten hohen Leistungen und dem damit verbundenen hohen Flächenbedarf stellt diese Technik für das Quartier „Neuwerk Süd“ keine Alternative dar.

## 5. Maßnahmevarianten Energieversorgung

Im Rahmen der Erstellung des Quartierskonzepts wurden verschiedene Varianten zur Änderung der Versorgungssituation bestimmt. Dabei wurden sowohl zentrale als auch dezentrale Versorgungen hinsichtlich ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen und Investitionskosten untersucht. Ausgangspunkt ist die aktuelle Situation, so wie sie im Rahmen der Bestandaufnahme festgestellt wurde.

Im Folgenden werden die verschiedenen Varianten vorgestellt. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die sich aus den Varianten ergeben, sind den Diagrammen in Kapitel 7.2 zu entnehmen.

### Variante 0: Versorgung Bestand

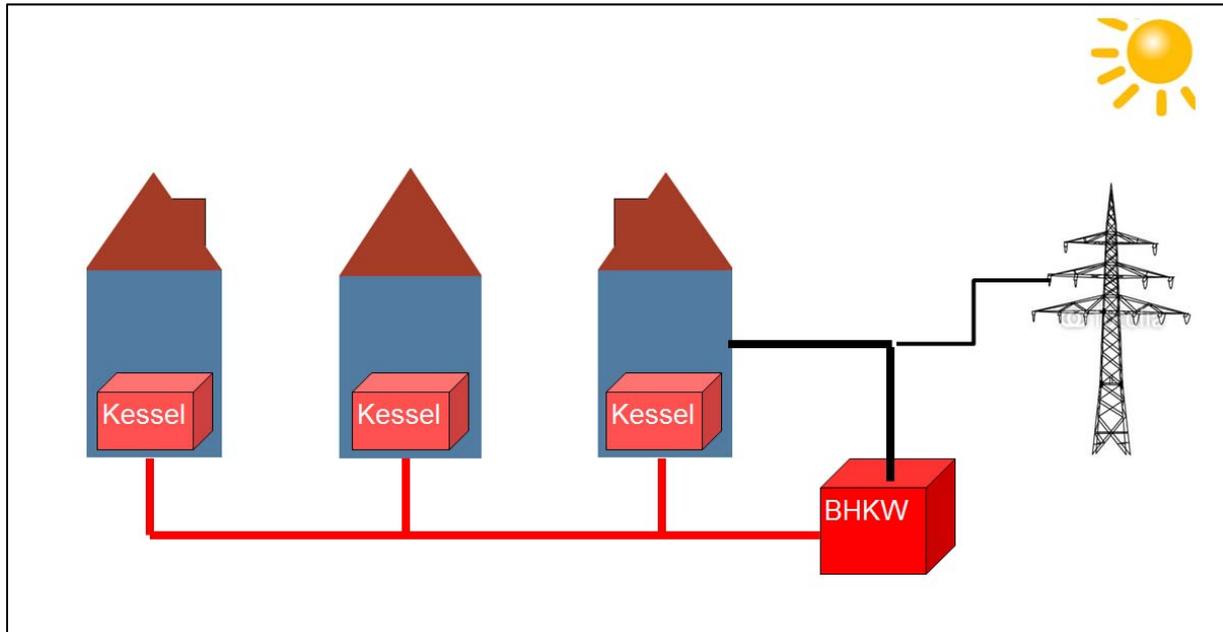


Diese Variante bildet den aktuellen Stand der Wärme- und Stromversorgung im Quartier ab. Soweit bekannt liegen die realen Versorgungen zugrunde. Für die anderen Gebäude wurde eine Energieträgerverteilung gemäß unten folgender Tabelle verwendet.

### Hochgerechnete Anteile der Energieträger an der Wärmeversorgung im Gebiet für Gebäude ohne Angabe der Versorgung:

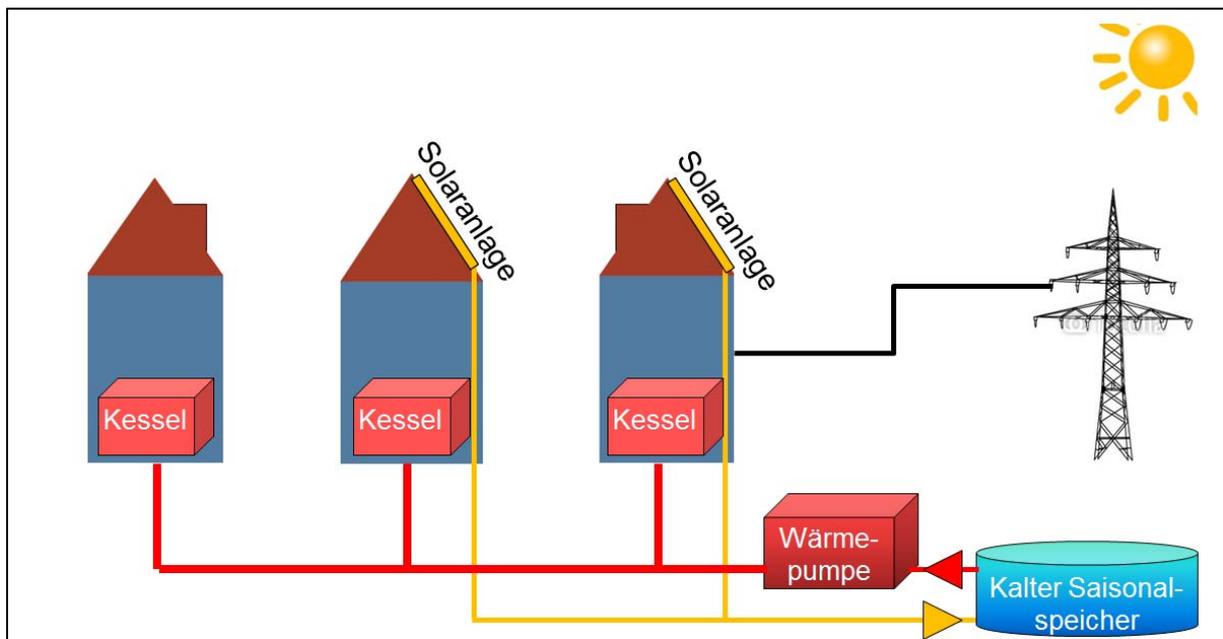
Energieträger	Anteil bei Heizung	Anteil bei Warmwasserbereitung
Gas	60 %	60 %
Öl	30 %	25 %
Strom	10 %	15 %

**Variante 1: KWK/BHKW wärmegeführt**



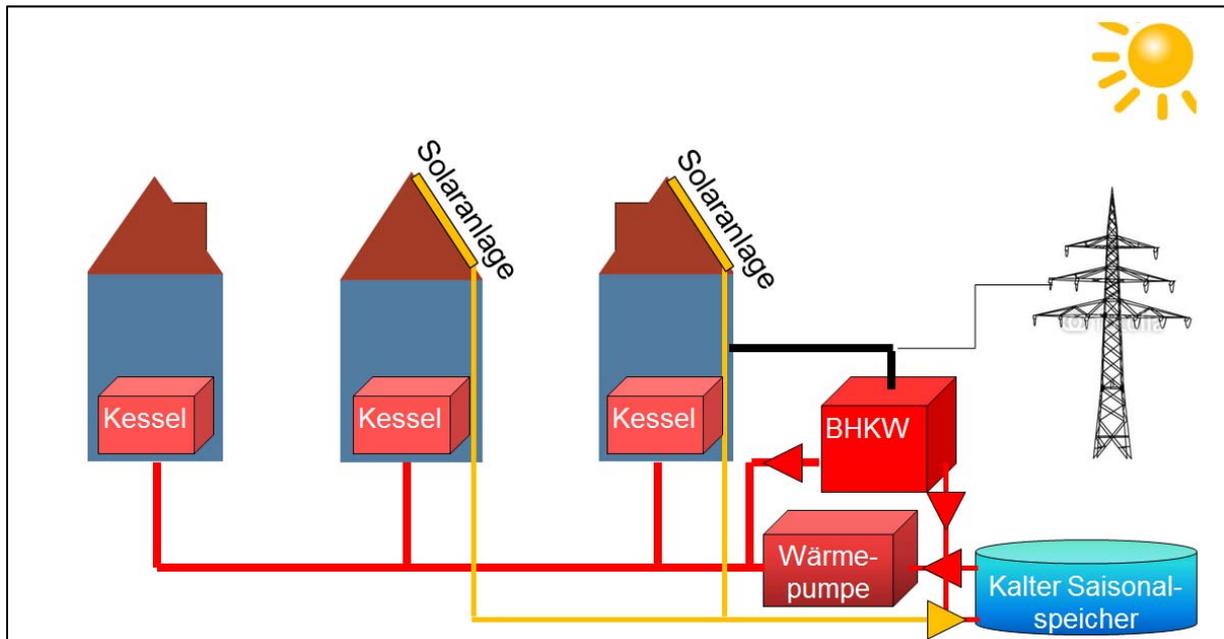
Das Quartier wird mit Nahwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) versorgt. Die KWK wird wärmegeführt ausgelegt. Bei dieser ‚Nah-KWK‘ kann ein Teil des Strombedarfs des Quartiers direkt gedeckt werden. Je nach Auslegung kann es auch zu Stromüberschüssen kommen. Spitzenlasten werden mit Gasbrennwertkessel gedeckt.

**Variante 2: Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonspeicher**



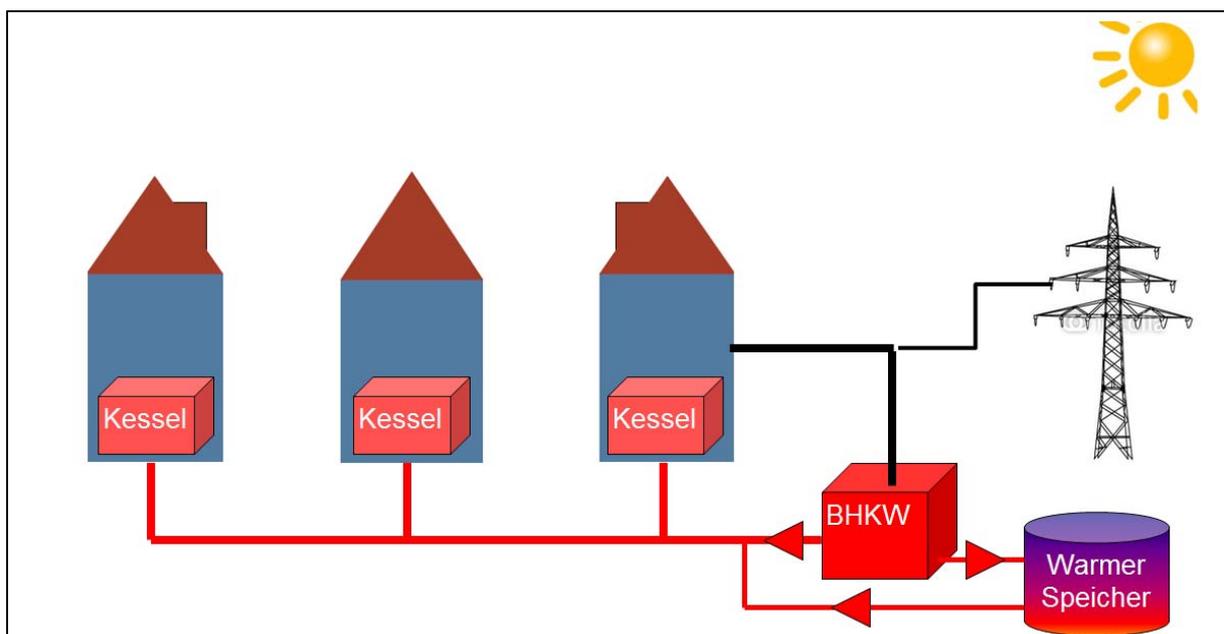
Das Quartier wird vollständig mit Nahwärme aus Gasabsorptionswärmepumpen mit einem kalten Speicher und solarthermischer Regeneration versorgt. Für die Abdeckung der Spitzenlast kommen Gasbrennwertkessel zum Einsatz. Die Stromversorgung wird nicht verändert.

**Variante 3: KWK/BHKW + Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonspeicher**



In Variante 3 wird das Quartier über KWK versorgt. Hier wird die KWK, anders als in Variante 1, *stromgeführt* ausgelegt. Das BHKW erzeugt also den im Quartier benötigten Strom bilanziell vollständig. Die dabei anfallende Wärme wird ganzjährig für die Warmwasserbereitung verwendet. Der darüber hinaus anfallende Betrag an Abwärme wird im Winter zum Heizen verwendet. Im Sommer wird die überschüssige Wärme analog Variante 2 in einen vergleichsweise kalten saisonalen Speicher geladen. In der Heizperiode wird diese Überschusswärme über eine Gasabsorptionswärmepumpe wieder aus dem saisonalen Energie-Speicher zurückgeholt. Der restliche Wärmebetrag wird über einen Gas-Spitzenlastkessel gedeckt.

**Variante 4: KWK/BHKW marktorientiert geführt + warme Speicher**



Das Quartier wird vollständig mit Nahwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) versorgt. Die KWK wird *marktorientiert* geführt ausgelegt, das heißt, dass sie zu Zeiten hoher Strompreise in Betrieb geht. Dabei produzierte überschüssige Wärme wird in großen warmen Speichern gepuffert.

Es wird angenommen, dass diese Fahrweise die Betriebszeit des BHKWs erhöht und Stromüberschüsse produziert.

## 6. Beiträge der Versorgungs-Varianten 1-4 zur CO<sub>2</sub>-Einsparung

Für die oben dargestellten Varianten wurden die CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet und der Variante „Aktuell“ gegenübergestellt.

### **Variante 0: Bestandssituation**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Strom werden direkt über Strombedarf und Emissionsfaktor bestimmt. Die Emissionen für die Wärmeversorgung berechnen sich aus den Wärmebedarfen, den mittleren Anlagenwirkungsgraden und den Emissionsfaktoren für den Primärenergieträger. Ist der Primärenergieträger nicht bekannt, so wird von einer durchschnittlichen Versorgung wie oben ausgeführt ausgegangen.

Es werden ausschließlich die CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet. Daher ist stets die CO<sub>2</sub>-Emission als Leitgröße der klimagefährdenden Gase gemeint, auch wenn im Sinne der Lesbarkeit im Folgenden nur noch von "Emissionen" gesprochen wird. Die gesamten quartiersbezogenen jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus den Versorgungsvarianten ergeben sich aus obenstehender Tabelle.

### **Variante 1: Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Nahwärmenetzen**

Die Berechnung der Emissionen aus Kraft-Wärme-Kopplung ist grundsätzlich anders vorzunehmen. Bei vollständiger Verwendung von Wärme und Strom innerhalb der Bilanzgrenzen (hier das Quartier) kann der gesamte Brennstoffeinsatz angesetzt werden. Die Aufteilung auf Wärme und Strom ist nicht notwendig. Dieser Fall ist hier nicht gegeben. Durch die wärmegeführte Auslegung des BHKW wird mehr Strom erzeugt als im Quartier abgenommen wird. Ein Teil des Stromes wird über die Bilanzgrenze abgegeben. Die Emissionen für diesen Teil dürfen nicht dem Quartier angerechnet werden.

Es stehen diverse Verfahren zur Berechnung der Verteilung der Emissionen zur Verfügung. Die am weitesten verbreitete Methode der "Stromgutschrift"(DIN V 4701-10) sorgt bei höheren Stromüberschüssen teilweise für negative Emissionen. Dies geschieht da die KWK-Anlage als eine Kombination aus sehr guter Wärmeerzeugung und durchschnittlicher Stromerzeugung betrachtet wird. Es gilt also: Je schlechter die Dämmung der Gebäude, desto geringer die Emissionen. Da dies im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung nicht zielführend ist, wird die von Dr. Nikolaus Diefenbach vom Institut für Wohnen und Umwelt vorgestellte Methode verwendet. Hierbei wird, bezogen auf das Referenzjahr 1990, von einer guten Wärme- und Stromerzeugungsanlage ausgegangen. Näheres zu der Kritik

an der Stromgutschriftmethode und der angewendeten Methode findet sich im Bericht von Herrn Diefenbach<sup>23</sup>.

**Variante 2: Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonspeicher**

Die Emissionen für den Strom berechnen sich wie in der Variante "Aktuell". Für die Berechnung der Emissionen der Wärmeversorgung muss zunächst der Anteil der direkt genutzten Solarwärme abgezogen werden. Der Restwärmebedarf teilt sich auf Spitzenlastkessel und Gasabsorptionswärmepumpe auf. Im Anteil der Wärmepumpe wird der "Wirkungsgrad" (Coefficient of Performance – COP) berücksichtigt. Das benötigte Gas verringert sich entsprechend.

**Variante 3: BHKW + Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonspeicher**

Die Emissionen des BHKW werden vollständig dem Quartier angerechnet, da Strom und Wärme im Quartier verwendet werden. Die Emissionen für den BHKW-Strom werden wie in Variante 1 nach der IWU-Methode berechnet. Die zusätzlichen Emissionen aus der Gasabsorptionswärmepumpe werden wie in Variante 2 berechnet.

**Variante 4: BHKW marktorientiert geführt und warme Speicher**

Die Berechnung erfolgt grundsätzlich wie die Variante 1. Zusätzlich werden der Anteil und die Verluste der warmen Speicher berücksichtigt

---

<sup>23</sup> Diefenbach, Dr.-Ing. Nikolaus: [Bewertung der Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen und Biomasse-Heizsystemen](#), 8 S., IWU, 2002, Darmstadt

## 7. Energetisches Quartierskonzept

„Basis einer energetischen Stadterneuerung sind gesamtstädtische oder quartiersübergreifende Energiekonzepte: Sie reduzieren die Energieproblematik nicht auf das einzelne Gebäude, sondern erweitern die energetische Konzeption in einem übergreifenden Denken auf Wohn- und Stadtquartiere. Nah- und Fernwärmenetze, die Haushalte mit regenerativer Energie versorgen, innovative In-sellösungen mit Kraft-Wärme-Kopplung oder die energetische Kompensation zwischen Alt- und Neubau reduzieren den Primärenergiebedarf der Gebäude im Quartier. Im Ergebnis verringert sich der Sanierungsaufwand am jeweiligen Gebäude und ermöglicht eine effiziente und baukulturell qualitätsvolle Modernisierung. ...

Diese konzeptionelle Herangehensweise eignet sich nicht nur für Großwohnsiedlungen, auch Altbauquartiere als prägende Elemente innerstädtischer Wohnquartiere können in diesem Sinne modernisiert werden. Diese Gebäudeensembles leiden häufig unter einem Modernisierungstau. Die Aufwertung der Gebäude ist oftmals ein komplexes Problem, für das die Zusammenarbeit der verschiedenen Eigentümer in Form von Eigentümerstandortgemeinschaften vorteilhaft ist. Die künftige Herausforderung besteht darin, mit den unterschiedlichen Akteuren vor Ort kooperative Lösungsansätze zu entwickeln und umzusetzen.“<sup>24</sup>

Hier ist eine Vorgehensweise und Situation beschrieben, die auf das Quartierskonzept direkt übertragen werden kann. Eine wichtige Rolle wird die Effizienz und Nachhaltigkeit der Energieversorgung des Quartiers spielen. Dies verringert den energetischen Modernisierungsdruck auf die Gebäude. Auch aus Denkmal- und Ensembleschutzgründen halten wir diesen Ansatz der Verschiebung der Modernisierungsintensität von den Gebäuden hin zur Energieversorgung für den praktikableren Weg.

### Einbindung in die Stadtentwicklung

Diesem Quartierskonzept liegt die Erkenntnis aus vergleichbaren Untersuchungen zugrunde, dass das Verhältnis von Investition zu Einsparung bei Optimierung der energetischen Infrastruktur erheblich günstiger ist als bei Energiesparmaßnahmen in einzelnen Gebäuden. Die Skepsis in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit und die Effizienz von Maßnahmen zur baulich-energetischen Gebäudemodernisierung nimmt zu. Dies betrifft insbesondere die wärmeübertragende Gebäudehülle. Dabei wirken sich insbesondere der Rebound- und der Prebound-Effekt<sup>25</sup> sehr stark dämpfend auf rechnerisch ermittelte Einsparungen aus. Der Eingriff in die Systeme der Energieversorgung ist dagegen sinnvoller, effektiver und wirtschaftlicher.

---

<sup>24</sup> Michael Frielinghaus: Chancen der energetischen Stadtsanierung, in: Energetische Stadtsanierung: Denken im Quartier, Hrsg: Bund Deutscher Architekten BDA, Berlin 2012, S. 6f.

<sup>25</sup> „Der **Rebound-Effekt** ergibt sich bekanntermaßen, wenn nach der Sanierung ein Teil der Energieeinsparung durch zusätzlichen Energieverbrauch wettgemacht wird, z.B. durch „erhöhte Raumtemperatur und Komfortansprüche, oder weil das eingesparte Geld in neue Geräte und erhöhten Energieverbrauch gesteckt wird“ (Barker et al., 2007; Haas und Biermayr, 2000; Holm und Englund, 2009; Sorrell und Dimitropoulos, 2008). Im Gegensatz dazu bezieht sich der **Prebound-Effekt** auf die Situation vor einer energetischen Sanierung, und er zeigt, wie viel weniger Energie verbraucht wird als vermutet. Da Sanierungen keine Energie einsparen können, die gar nicht verbraucht wird, ergeben sich Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen.“ zitiert aus: Minna Sunikka-Blank & Ray Galvin (2012): Introducing the prebound effect: the gap between performance and actual energy consumption, Building Research & Information, 40:3, 260-273



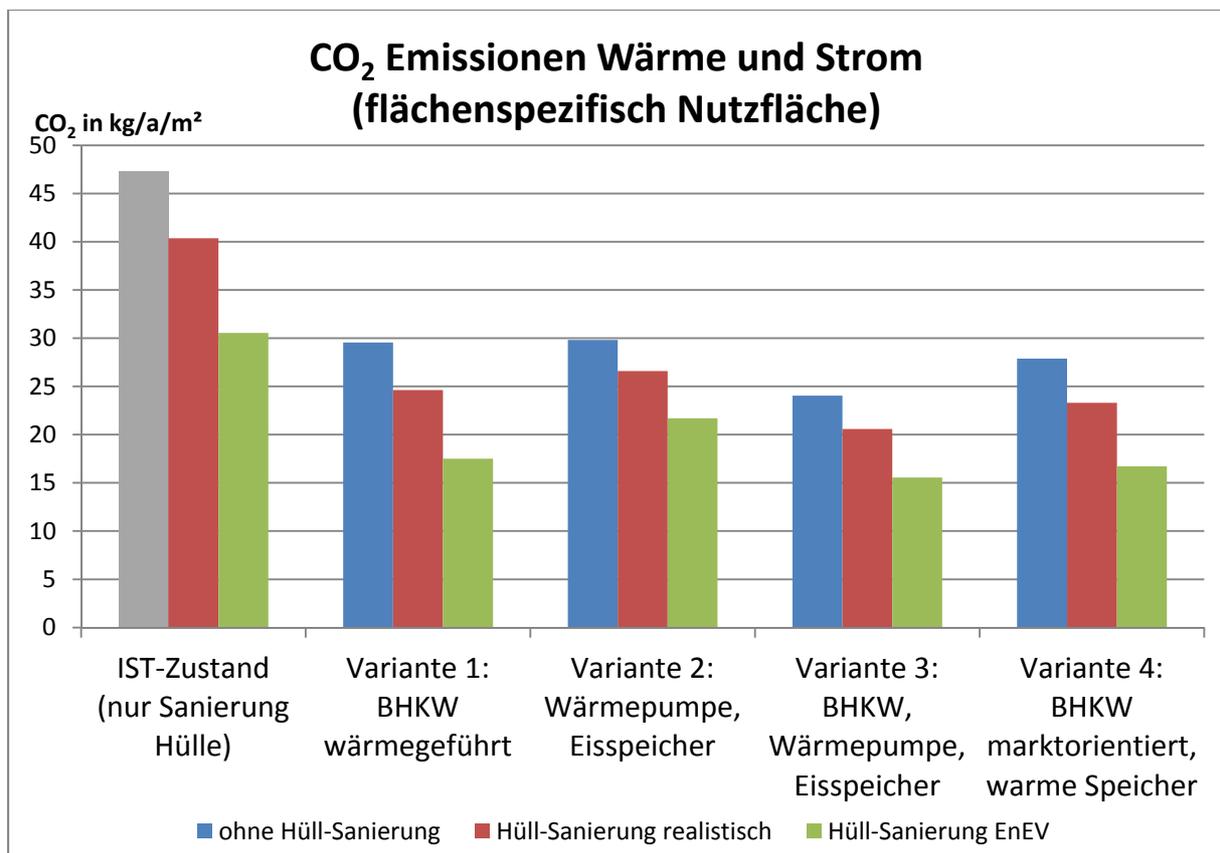
Die Vollsanierungs-Variante wird dennoch dargestellt. Sie vermittelt einen Eindruck vom möglichen Potenzial und Ergebnis einer so vollständigen energetischen Sanierung.

## 7.2. Einsparpotenziale und Effizienzsteigerung in Szenarien

In den folgenden Grafiken werden die flächenspezifischen und die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wärme und Strom der Szenarien für das Quartier im Vergleich dargestellt.

Anhand der Balkendiagramme ist das Einsparpotenzial gegenüber dem Ist-Zustand (graue Säule = „Aktuell“) der unterschiedlichen Varianten in Kombination mit dem Grad der energetischen Gebäudesanierung ablesbar.

Als Ist-Zustand ist die jetzige Situation des Modernisierungsstandes der Gebäude, der Versorgung und - soweit vorhanden - der Verbrauchsdaten gemäß der Bestandsaufnahme definiert.

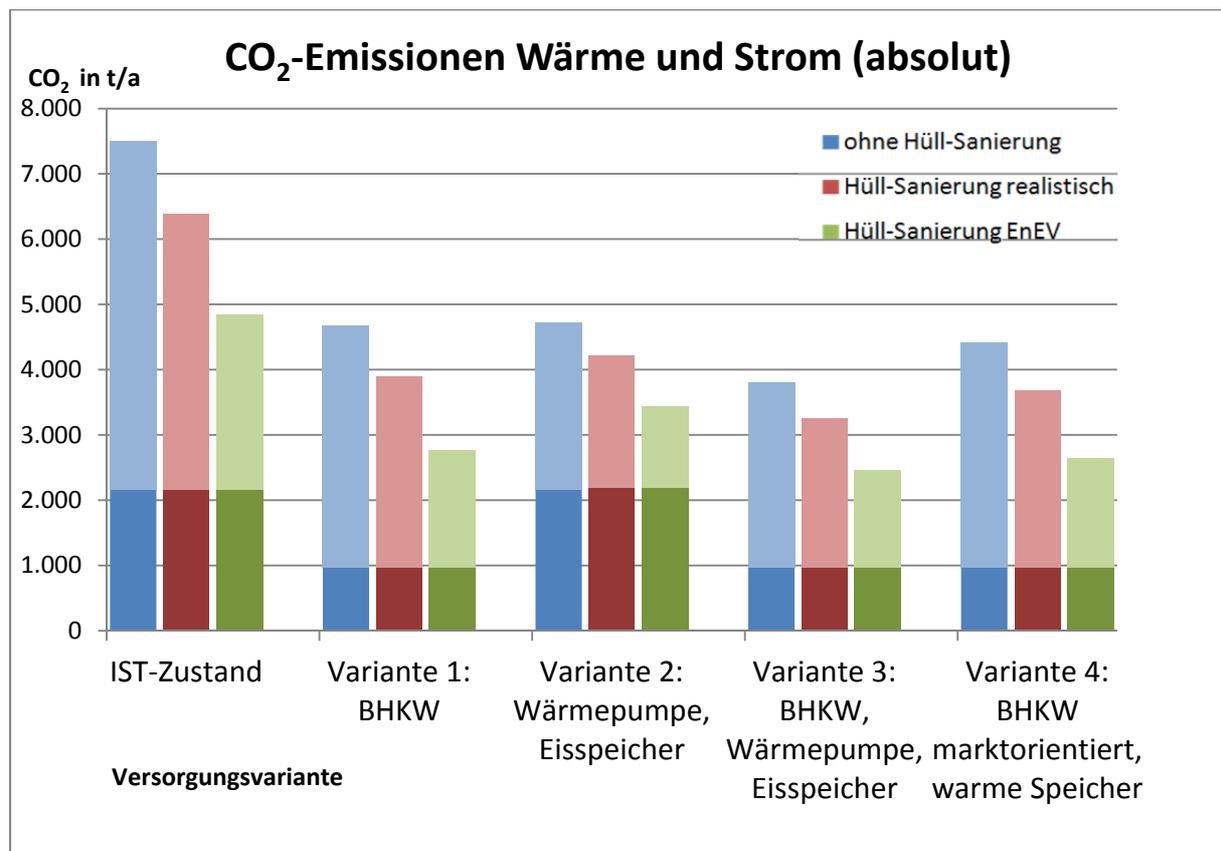


In obiger Abbildung sind die Gesamtemissionen für Wärme- und Stromversorgung des Quartiers für die aktuelle Versorgung (Variante 0) und die 4 Versorgungsvarianten dargestellt. Die drei Balken stehen jeweils für keine Sanierung der Gebäudehülle (blau), sowie eine, als realistisch umsetzbar eingeschätzte Sanierung (rot) und Modernisierungsmaßnahmen nach Vorgaben der EnEV 2009 im Bestand (grün). Siehe dazu auch Kapitel 4.1. Erwartungsgemäß sinkt mit steigendem Sanierungsumfang der

Gebäudehülle die CO<sub>2</sub>-Emission. Alle Varianten zeigen eine gegenüber der aktuellen Versorgung deutlich verringerte CO<sub>2</sub>-Belastung. Darüber hinaus ist zu erkennen, dass innerhalb aller Varianten die Abnahme des Emissionswertes infolge einer Sanierung der Gebäudehülle mit realistischen Maßnahmen fast so groß ist wie die von einer realistischen auf eine Hüllsanierung nach EnEV. Die ersten, einfachen Maßnahmen zur Sanierung der Gebäudehülle sind also deutlich effektiver als die Ausnutzung der letzten Möglichkeiten, Wärmedämmschichten in der Gebäudehülle flächendeckend zu platzieren. Oder anders ausgedrückt: Energetische Verbesserungen von Gebäudehüllen verlieren mit effizienteren Versorgungssystemen drastisch an Bedeutung. Wäre die Versorgung zu 100% regenerativ, würde die energetische Qualität der Gebäudehüllen keine Rolle mehr spielen.

Es ist zu erkennen, dass eine umfassende Hüllsanierung nach EnEV 2009 in etwa den gleichen Effekt auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen hat, wie eine Änderung der Versorgungssituation ohne Hüllsanierung.

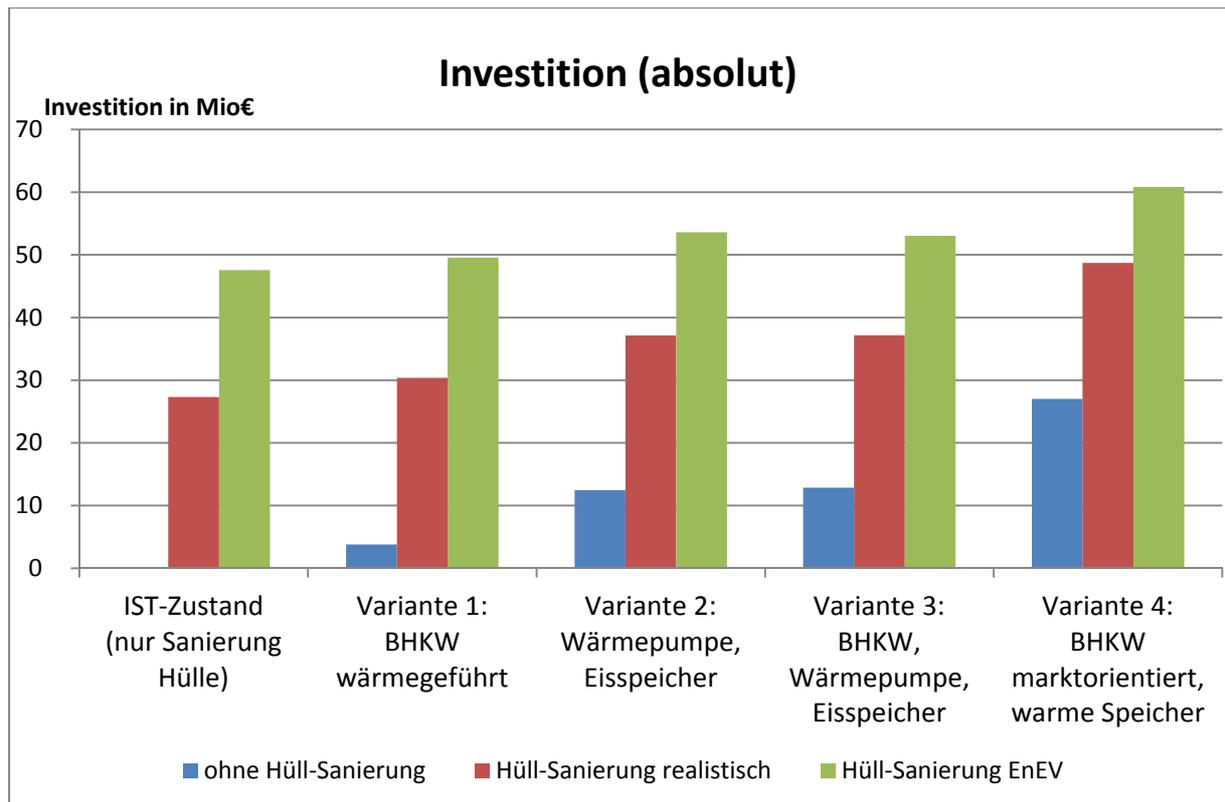
In folgender Abbildung sind die Emissionen für Haushaltsstrom (kräftige Farben) unter den Emissionen für die Wärme (blasse Farben) aufgetragen. Es ist gut zu erkennen, dass der Strombedarf in Variante 0 (= aktuell) und in Variante 2 für eine feste CO<sub>2</sub>-Emissionsgröße steht. In den BHKW-Varianten kann diese Emissionsgröße durch eine Änderung der Versorgung verringert werden.



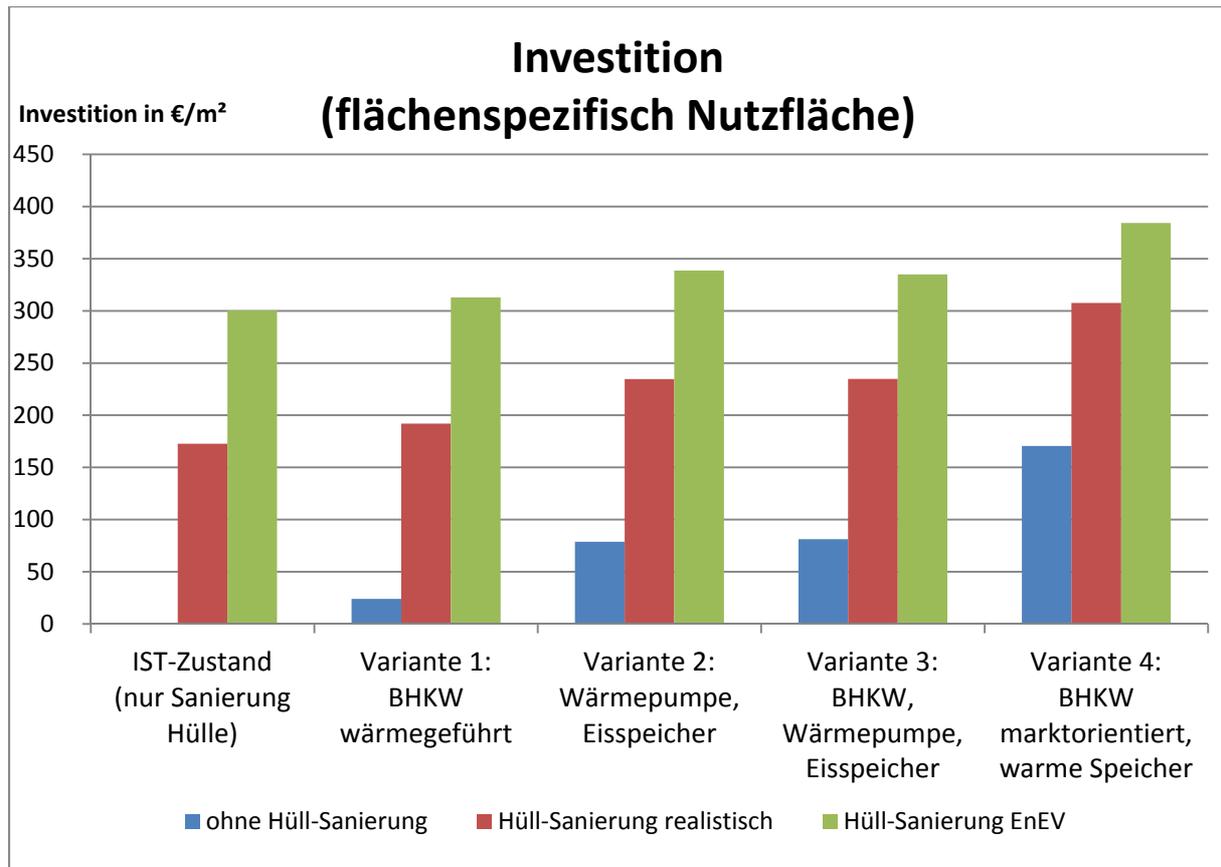
Die geringsten Emissionen ergeben sich für die Variante 3. Variante 1 folgt mit ebenfalls sehr geringen Emissionen.

### 7.3. Kosten der Varianten

Im Folgenden werden die Investitionskosten der versorgungstechnischen Varianten mit den Kosten für die drei Möglichkeiten der Sanierung der Gebäudehülle addiert und vergleichend betrachtet. Da sich für eine Sanierung der Gebäudehülle von 0% auch keine Investitionen ergeben, stellt der jeweils erste Balken ausschließlich die durch die Versorgung verursachten Investitionen dar.



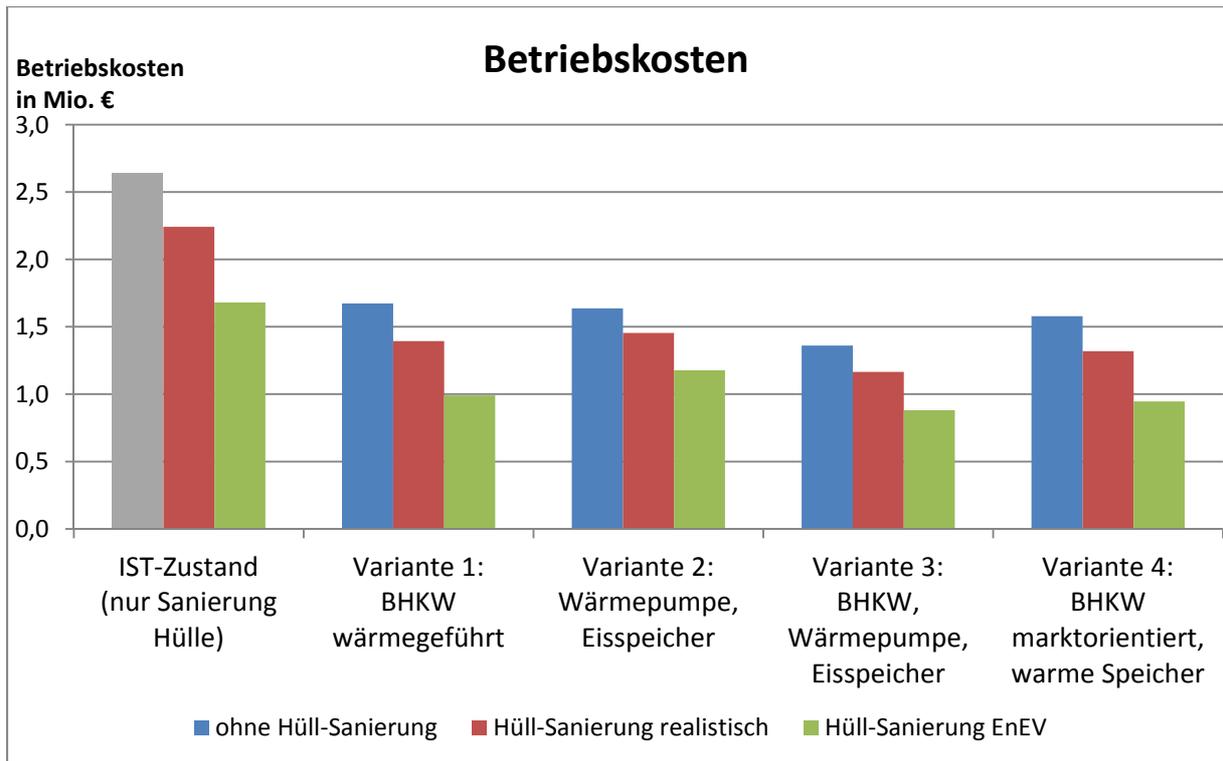
Die zugrunde liegenden Investitionskosten sind aus realen Baukosten abgeleitet. Eine annuitätische Betrachtung findet nicht statt. Die Leitungskosten für das Nahwärmenetz sind in den Investitionskosten enthalten. Die auf der übernächsten Seite dargestellten Betriebskosten setzen sich aus den Brennstoffkosten und den Wartungskosten zusammen.



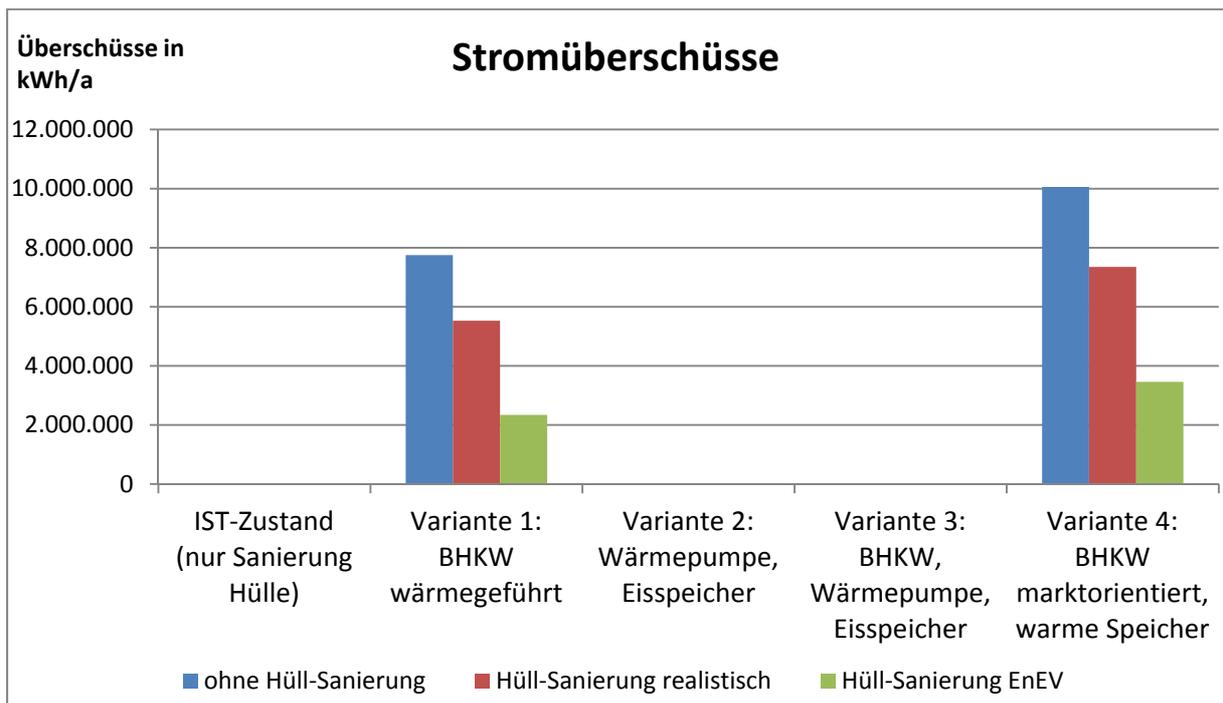
In den beiden voranstehenden Diagrammen sind die Unterschiede in den Investitionen deutlich zu erkennen. Bis auf Variante 4 liegen alle durch die Umstellung der Versorgung verursachten spezifischen Investitionen teils deutlich unter 100 € pro Quadratmeter Wohnfläche (siehe untere Graphik). In der Versorgungsvariante 0 (= Aktuell) gibt es keine Investitionen in die Versorgung. Daher können hier die Kosten für die Sanierung der Gebäudehülle direkt und ohne Kostenanteil der Versorgung abgelesen werden. Es zeigt sich, dass eine realistische Sanierung der Gebäudehülle bei den Investitionen in der gleichen Größenordnung liegt wie die vollständige Umstellung der Versorgung (siehe rote Säule in Variante 0 und blaue Säule in Variante 4).

In Variante 1 sind die Investitionen in die Versorgung am geringsten. Die Variante 4 (marktorientierte BHKWs und warme Speicher) verursacht mit Abstand die höchsten Investitionen, da dort die Kosten der warmen Speicher zu Buche schlagen. Die Varianten 1 und 3, also die Varianten mit den geringsten CO<sub>2</sub>-Emissionen, liegen bei den Investitionen im Vergleich mit den übrigen Varianten im unteren Bereich.

Bei der Betrachtung der Betriebskosten ergibt sich ein vollkommen anderes Bild. Aktuell sind die Kosten für die Bewohner vergleichsweise hoch. Durch eine Sanierung der Gebäudehülle lassen sich die Wärmebedarfe und damit die Betriebskosten senken. Dieser Zusammenhang findet sich in allen Varianten wieder.



Werden jedoch die hohen Investitionen in die Gebäudemodernisierung bei dem Szenario "Sanierung nach EnEV 2009" auf die Kaltmieten umgelegt, wird eine Senkung der Betriebskosten durch die Anhebung der Kaltmieten aufgehoben. Die erstrebenswerte ‚Warmmietenneutralität‘ der Maßnahmen der energetischen Sanierung wird so nicht erreicht.



In den Varianten 1 und 4 kommt es zu Stromüberschüssen. Je größer der Sanierungsgrad, desto höher der Wärmebedarf des Quartiers. Da der Strombedarf aber in allen Szenarien gleich ist, kommt es in den Varianten ohne Hüllsanierung zu den größten Überschüssen.

Die bei der Produktion dieser Überschüsse entstehenden Betriebskosten und Emissionen werden in diesem Gutachten nicht weiter berücksichtigt, da Sie über die Bilanzgrenze des Quartiers hinausgehen.

## 7.4. Bewertung der Szenarien

Für die weitere Diskussion werden die Szenarien wie folgt benannt:

Variante 1 mit	0% Sanierung der Gebäudehülle:	Szenario 1.1
Variante 1 mit	realistischer/‘adäquater‘ Sanierung der Gebäudehülle:	Szenario 1.2
Variante 1 mit	100% Sanierung der Gebäudehülle nach EnEV 2009:	Szenario 1.3

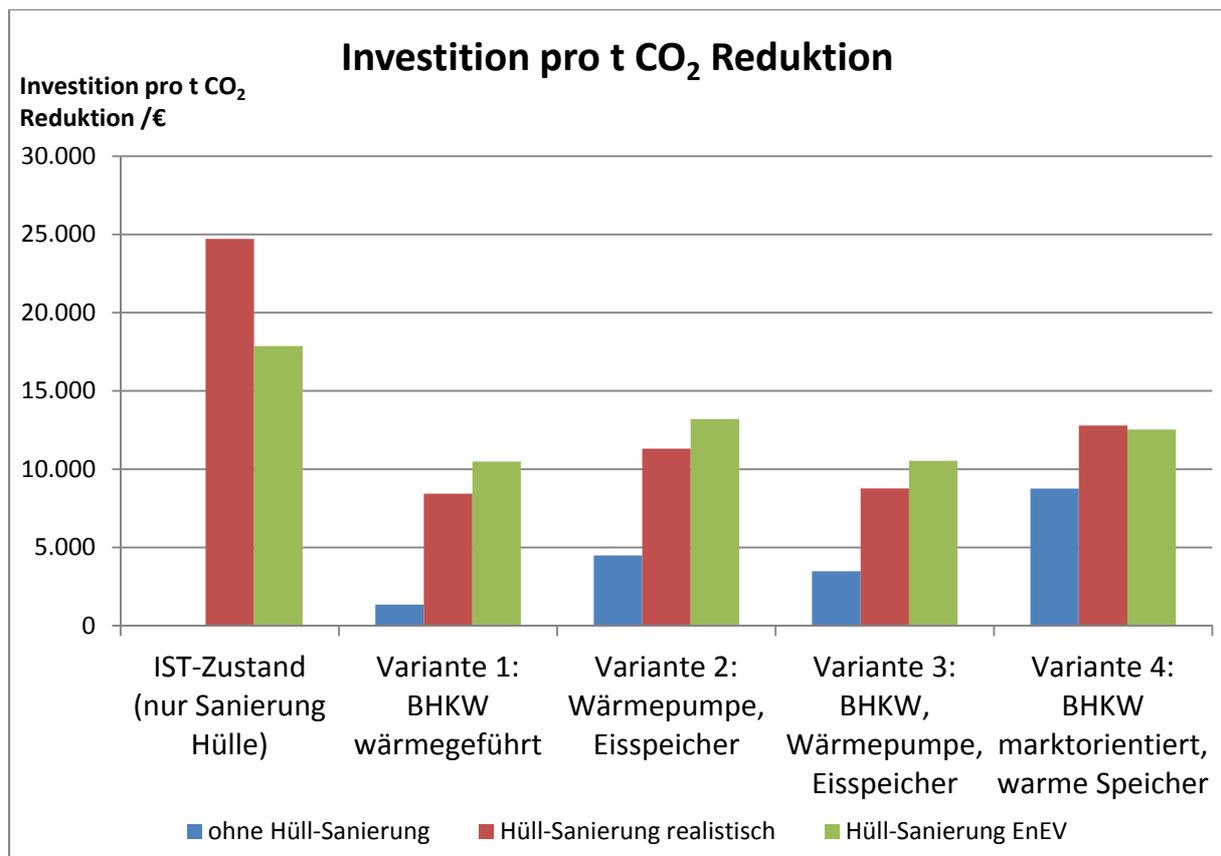
Für die anderen Varianten erfolgt die Benennung analog.

Es ist erkennbar, dass eine Sanierung der Gebäudehülle nach EnEV also die Szenarien 1.3 – 4.3 hohe Investitionskosten verursacht (grüne Säulen). Die mögliche Reduktion der Emissionen ist dabei jedoch begrenzt. Um die Szenarien hinsichtlich der Kosteneffizienz für die CO<sub>2</sub>-Einsparung zu bewerten, wurden die Investitionen pro Tonne eingesparter CO<sub>2</sub>-Emission ermittelt.

Die Kosten je Variante und Szenario sind in der auf der nächsten Seite folgenden Tabelle zu sehen.

### **Variante 0: Bestandssituation – nur Gebäudesanierung**

Wird die Versorgung des Quartiers belassen und nur eine Sanierung der Gebäudehülle umgesetzt, wie es üblicherweise der Fall ist, ergeben sich Investitionen von rund 25.000 € je Tonne CO<sub>2</sub>-Reduktion. Wird eine Sanierung der Hülle nach EnEV 2009 angestrebt, senken sich die Kosten auf fast 18.000 € je Tonne. Darüber hinaus sind auch die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Szenarien noch höher als die aller anderen Szenarien. Die Szenarien Aktuell 2 und Aktuell 3 können daher nicht empfohlen werden.



### Variante 1: BHKW wärmegeführt

Die spezifischen Investitionen sind in Variante 1 am geringsten. Szenario 1.3 scheidet aufgrund der deutlich höheren Kosten aus. Die absoluten Emissionen liegen in Variante 1 an zweiter Stelle. Die Szenarien 1.1 und 1.2 sind aus Sicht des Klimaschutzes durchaus zu empfehlen. Die Investitionen werden durch hohe CO<sub>2</sub>-Einsparungen belohnt.

### Variante 2: Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonalspeicher

Die spezifischen Investitionen liegen in Variante 2 etwas höher als in 1, 3 und 4. Zudem ergeben sich, wie diesen Varianten auch, geringe Betriebskosten. Dies bedeutet eine hohe Sozialverträglichkeit und mögliche Akzeptanz/Identifikation der Bewohner mit dem System. Aus Kostengesichtspunkten ist das Szenario 2.1 zu empfehlen. Es vereint eine hohe Kosteneffizienz mit geringen Betriebskosten. Die absoluten Emissionen werden gegenüber dem aktuellen Niveau deutlich gesenkt. Für Szenario 2.2 gilt dies analog, allerdings sinkt die Kosteneffizienz durch die steigende Investition leicht ab.

### Variante 3: BHKW + Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonalspeicher

Die Szenarien der Variante 3 haben in etwa so geringe spezifische Investitionen wie die aus Variante 1. Die absoluten CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Betriebskosten sind in der Variante 3 am geringsten. Die absoluten Investitionen liegen im Mittelfeld. Die Szenarien 3.1 und 3.2 sind somit zu empfehlen, da

sie Klimaschutz, Kosteneffizienz und sozialverträgliche Betriebskosten von den untersuchten Varianten miteinander vereinen.

**Variante 4: BHKW marktorientiert geführt mit warmen Speichern**

Aufgrund der zusätzlichen Speicherkosten ergeben sich höhere spezifische Investitionen als in den Varianten 1 bis 3. Der dadurch entstehende Zusatzgewinn durch den Verkauf von Stromüberschüssen wurde in diesem Gutachten nicht betrachtet.

Im Szenario 4.3 lässt sich beobachten, dass sich die erhöhten Investitionen in eine umfassende Hüllsanierung erstmals auch positiv auf die Effizienz auswirken. Dieses Szenario ist allerdings aufgrund der insgesamt sehr hohen Investitionskosten und den gesenkten Stromüberschüssen nicht zu empfehlen.

**Fazit:**

Die vier Varianten stellen sinnvolle Versorgungskonzepte für das Quartier dar. Sie senken den Energiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen erheblich. Da eine Entscheidung für ein Konzept allerdings durch deutlich mehr Faktoren beeinflusst wird, als nur Investitions-, Betriebskosten und Emissionen, kann hier keine eindeutige Empfehlung gegeben werden. Für den Verkauf von Stromüberschüssen müssten beispielsweise entsprechende betriebliche Strukturen geschaffen werden. Der Bau einer zentralen Energieversorgung bringt entsprechenden Platzbedarf mit sich und der Bau eines Eisspeichers stellt Anforderungen an den Untergrund, die hier noch nicht detailliert betrachtet werden konnten. Insgesamt halten wir alle Versorgungsvarianten für umsetzbar und lohnenswert sie näher zu prüfen.

Es wird deutlich, dass eine vollständige Hüllsanierung im Gegensatz zu einer Änderung der Versorgung in keiner vergleichbaren Aufwand/Nutzen-Relation steht. Sollen Stromüberschüsse verkauft werden, wirkt sich die Hüllsanierung sogar negativ aus. Die vollständige Hüllsanierung der Gebäude kann daher nicht empfohlen werden.

Zum Zeitpunkt der Errichtung eines Nahwärmenetzes, sind nicht zwingend Sanierungen für das Heizungs- und Warmwasserverteilsystem durchzuführen. Diese Sanierungen können auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

## 8. Konzeptumsetzung

### 8.1. Fördermöglichkeiten

Über die Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH) und die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) bestehen vielfältige Förder- und Beratungsmöglichkeiten, die über Förderprogramme für Sanierungen im Bestand abrufbar sind. Unten folgt eine Auflistung der verfügbaren Programme ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Im Einzelfall ist eine individuelle Beratung empfehlenswert.

Eine indirekte Fördermöglichkeit kann sich aus der Novellierung des Baugesetzbuches vom Mai 2013 ergeben. Sie sieht im §136 eine Erweiterung der Sanierungstatbestände vor. Als Sanierungsgebiete können auch Gebiete festgelegt werden, die nicht den Erfordernissen des Klimaschutzes entsprechen. Damit wird den Städten und Gemeinden die Möglichkeit eröffnet, zur Umsetzung des integrierten Quartierskonzepts zur energetischen Sanierung das gesetzliche Instrumentarium von Sanierungsverfahren einzusetzen.

Auf diesem Hintergrund bekommen auch zurzeit noch nicht bestehende **steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten** nach §7h EStG<sup>27</sup> für Eigentümer im Untersuchungsgebiet des Quartierskonzeptes neues Gewicht. Zurzeit sind auf jeden Fall aber Förderungen und die Wahrnehmung geförderter Beratungsangebote im Rahmen der Umsetzung des Quartierskonzeptes möglich.

Die Bildung von **Energieerzeugergemeinschaften** kann für die Umsetzung des Quartierskonzeptes von wesentlicher Bedeutung sein. Hier könnte der § 171 ff. Baugesetzbuch<sup>28</sup> eingesetzt werden, wenn es dafür die entsprechenden Landesrechtlichen Ausführungsbestimmungen gibt.

---

<sup>27</sup> **Erhöhte Absetzungen bei Gebäuden in Sanierungsgebieten und städtebaulichen Entwicklungsbereichen - § 7h EStG:** Abweichend von der AfA nach § 7h EStG in Höhe von 2 bzw. 2,5 % kann erhöhte AfA bis zu 9 % im Jahr der Herstellung und in den folgenden 7 Jahren sowie bis zu 7 % in den folgenden 4 Jahren abgesetzt werden. Begünstigt sind Herstellungskosten für Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen im Sinne des § 177 Baugesetzbuch (BauGB) bei einem in einem förmlich festgelegten Sanierungsgebiet oder städtebaulichen Entwicklungsbereich belegenen Gebäude. Voraussetzung für die Inanspruchnahme der erhöhten Absetzungen ist, dass vor Beginn der Baumaßnahmen - das Sanierungsgebiet (§ 142 BauGB) oder der städtebauliche Entwicklungsbereich (§ 169 BauGB) von der Gemeinde festgelegt sind - das Modernisierungs- oder Instandsetzungs-gebot ausgesprochen wird oder der Modernisierungs- oder Instandhaltungsvertrag oder die freiwillige Vereinbarung mit der Gemeinde abgeschlossen wird und die Voraussetzungen durch eine Bescheinigung der zuständigen Gemeindebehörde nachgewiesen werden.

**Steuerbegünstigung für zu eigenen Wohnzwecken genutzte Baudenkmale und Gebäude in Sanierungsgebieten und städtebaulichen Entwicklungsbereichen - § 10f EStG:** Aufwendungen an den betreffenden Gebäuden können im Jahr des Abschlusses der Baumaßnahmen und in den folgenden 9 Jahren in Höhe von 9 von Hundert wie Sonderausgaben abgezogen werden; Sie müssen die Voraussetzungen der §§ 7 h oder 7 i EStG (z. B. entsprechende Bescheinigung) erfüllen. Das Gebäude muss im jeweiligen Kalenderjahr zu eigenen Wohnzwecken genutzt werden. Durch den Abzug von Sonderausgaben wird die Erhaltung von bestimmten Wohngebäuden, die zu eigenen Wohnzwecken genutzt werden, steuerlich begünstigt.

<sup>28</sup> **§ 171f Private Initiativen zur Stadtentwicklung, Landesrecht:** Nach Maßgabe des Landesrechts können unbeschadet sonstiger Maßnahmen nach diesem Gesetzbuch Gebiete festgelegt werden, in denen in privater Verantwortung standortbezogene Maßnahmen durchgeführt werden, die auf der Grundlage eines mit den städtebaulichen Zielen der Gemeinde abgestimmten Konzepts der Stärkung oder Entwicklung von Bereichen der Innenstädte, Stadtteilzentren, Wohnquartiere und Gewerbezentren sowie von sonstigen für die städtebauliche Entwicklung bedeutsamen Bereichen dienen. Zur Finanzierung der Maßnahmen und gerechten Verteilung des damit verbundenen Aufwands können durch Landesrecht Regelungen getroffen werden.

Folgende Förderprodukte bietet die KfW zurzeit für bestehende Immobilien von Einzeleigentümer/-innen an:

Prog.-Bez.	Titel	
159 Kredit	Altersgerecht Umbauen - Kredit für mehr Wohnkomfort und weniger Barrieren	Ab 1,00 % p.a. eff.
455 Zuschuss	Altersgerecht Umbauen - Zuschuss für mehr Wohnkomfort und weniger Barrieren	
151 Kredit	Energieeffizient Sanieren – Kredit: Für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder energetische Einzelmaßnahmen	1,00 % p.a. eff.
167 Kredit	Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit: Für die Umstellung von Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien	
430 Zuschuss	Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss: Für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder energetische Einzelmaßnahmen	
431 Zuschuss	Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung: Für Planung und Baubegleitung durch Sachverständige	
270 Kredit	Erneuerbare Energien – Standard Strom erzeugen und nachhaltig nutzen	
271 Kredit	Erneuerbare Energien – Premium Mit Kredit und Tilgungszuschuss in Wärme investieren	Ab 1,00 % p.a. eff.
274 Kredit	Erneuerbare Energien – Standard – Photovoltaik: Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung	
275 Kredit	Erneuerbare Energien – Speicher: Strom aus Sonnenenergie erzeugen und speichern	
124 Kredit	KfW-Wohneigentumsprogramm: Finanzierung von selbstgenutztem Wohneigentum	
134 Kredit	KfW-Wohneigentumsprogramm – Genossenschaftsanteile: Finanzierung von Genossenschaftsanteilen zum Wohnen	

Förderprodukte der KfW für bestehende Immobilien von Kommunen, kommunale und soziale Unternehmen:

Prog.-Bez.	Titel	
Für Kommunen		
218 Kredit	IKK – Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient Sanieren Für Kommunen, die Gebäude sanieren	Ab 0,10 % p.a. eff.
215 Kredit	IKK - Energetische Stadtsanierung - Stadtbeleuchtung Für Kommunen, die Budget und Klima schonen	
201 Kredit	IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung Für Kommunen, die Versorgungssysteme effizienter machen	Ab 0,10 % p.a. eff.
432 Zuschuss	Energetische Stadtsanierung – Zuschuss Zuschüsse für Quartierskonzepte und Sanierungsmanager	65% der Kosten
Für kommunale & soziale Unternehmen		
219 Kredit	IKU – Energetische Stadtsanierung – Energieeffizient Sanieren Für kommunale Unternehmen, die Gebäude sanieren	Ab 1,26 % p.a. eff.
Für kommunale Unternehmen		
202 Kredit	IKU – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung Investieren Sie in energieeffiziente Versorgung	Ab 1,26 % p.a. eff.

Angebote der KfW für die kommunale Energieversorgung:

Prog.-Bez.	Titel	
Für Kommunen		
201 Kredit	s.o.	
203 Kredit	IKK – Kommunale Energieversorgung Für Kommunen, die auf effiziente Stromversorgung setzen	
Für kommunale Unternehmen		
202 Kredit	s.o.	
204 Kredit	IKU – Kommunale Energieversorgung Energieeffiziente Stromversorgung günstig finanzieren	Ab 1,26 % p.a. eff.
Erneuerbare Energien		
270 Kredit	s.o.	
271 Kredit	s.o.	
272 Kredit	Erneuerbare Energien – Premium – Tiefengeothermie Tiefengeothermie erschließen und nachhaltig nutzen	Ab 1,00 % p.a. eff.
275 Kredit	s.o.	

Angebote der KfW für Unternehmen:

Prog.-Bez.	Titel	
240 Kredit	KfW-Umweltprogramm Umwelt schützen und Ressourcen schonen	
242 Kredit	KfW-Energieeffizienzprogramm Energiekosten sparen, nachhaltig profitieren	
180 Kredit	ERP-Innovationsprogramm Für die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren im Unternehmen	
230 Kredit, Zuschuss	BMUB-Umweltinnovationsprogramm Als Umweltschutz-Pionier besonders profitieren	
291 Kredit	KfW-Finanzierungsinitiative Energiewende Maßgeschneiderte Konsortialkredite für Ihr Unternehmen	
EBM Zuschuss	Energieberatung Mittelstand Der Zuschuss für Ihr Energiekonzept	

Beratungs- und Förderangebote der IB.SH (Investitionsbank Schleswig-Holstein):

Prog.-Bez.	Titel	
Für Immobilienbesitzer:		
IB.SH Immobiliencheck		
	Der IB.ImmobilienCheck ist eine umfangreiche Beratungsdienstleistung der IB.SH und beinhaltet sowohl eine Bestandsaufnahme Ihrer Immobilie als auch die Konzeptionierung möglicher Maßnahmen.	
Gutachten zum Primärenergiefaktor		

Die Wahl des Energieträgers sowie die Art der Wärmebereitstellung haben Auswirkung auf den Primärenergiefaktor. Für eine Optimierung steht Ihnen die IB.SH Energieagentur beratend zur Seite.

#### IB.EnergieCheck

Das kommunale Internetportal, mit dem Sie Energieverbrauch und -kosten Ihrer Liegenschaften nachhaltig senken können.

#### Beratung der IB.SH Energieagentur zu Projekten im Bereich der Erneuerbaren Energien

Kompetente, bedarfsorientierte und individuelle Beratung in technischen, energie-wirtschaftlichen sowie finanziellen Fragestellungen zu Projekten im Bereich der Erneuerbaren Energien.

#### IB.SH Immofix

Mit diesem Darlehen ergänzen wir Ihre weitere Immobilienfinanzierung und bieten Ihnen einen äußerst günstigen Zinssatz. Sie können aus drei unterschiedlichen Tilgungsvarianten die passende für Ihre individuelle Finanzierungslösung wählen.

#### IB.SH Immoflex

Baudarlehen der IB.SH für Selbstnutzer, das die Finanzierung Ihrer Bank optimal ergänzt. IB.SH Immoflex bietet durch ein jährliches Sondertilgungsrecht flexible Rückzahlungsmöglichkeiten.

#### Zuschuss Modernisierung für Selbstnutzer

Mit einem eigenen Förderprogramm will das Land Schleswig-Holstein Wohnungs- und Hausbesitzer zu Modernisierungen anregen und damit Maßnahmen zur Energieeinsparung und Barrierereduzierung auf den Weg bringen.

#### IB.SH WEGfinanz

...ist ein speziell auf die Finanzierungsbedarfe von Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) zugeschnittenes Produkt für die Finanzierung von Investitionen an Wohnanlagen.

#### IB.SH Immokonstant 24

Langfristiges Darlehen für Selbstnutzer, das die Finanzierung Ihrer Bank optimal ergänzt und dessen Leistungsraten über die gesamte Laufzeit bis zur vollständigen Rückzahlung des Darlehensbetrages immer gleich hoch sind.

#### Zuschuss Modernisierung für Mehrfamilienhäuser

Programm des Landes Schleswig-Holstein zur Förderung von Maßnahmen für Energieeinsparung und Barrierereduzierung.

#### Für Kommunen:

##### Förderberatung für Kommunen und kommunalnahe Unternehmen

Die IB.SH unterstützt Kommunen und kommunalnahe Unternehmen bei öffentlichen Infrastrukturmaßnahmen mit einer individuellen Beratung. Die IB.SH Kundenbetreuer informieren Sie z.B. über Möglichkeiten der Beschaffung von Fördermitteln oder der Kooperation mit Ihrer Hausbank.

##### Energetische Stadtsanierung

Für Quartierskonzepte und Sanierungsmanager zur Begleitung der Umsetzung werden seitens der KfW 65 % der Gesamtkosten bezuschusst. Seitens des Landes

Schleswig-Holstein werden zusätzlich 20% der Gesamtkosten bereitgestellt, bei Gemeinden mit Fehlbedarfszuweisung in Summe bis zu 95%.

---

Die Vielfalt der Programme zeigt, dass die Förderlandschaft in Schleswig-Holstein als sehr günstig bezeichnet werden darf. In der Regel können Programme der KfW und der IB.SH kumuliert werden. Dies sollte im Einzelfall geprüft werden.

## 8.2. Öffentlichkeitsarbeit

### Startveranstaltung

Die Startveranstaltung fand am 08.04.2014 im Kreishaus Rendsburg mit Vertretern/-innen der Stadt, des Kreises, der Investitionsbank, des Finanzamtes, der BIMA, vom Uhrenblock und den Auftragnehmern statt. Themen waren u.a. der Zeitplan und die ersten Arbeitsschritte, hier insbesondere die Vorgehensweise bei der Bestandsdatenerfassung. Den Akteuren wurde vorgestellt welche Bestandsdaten benötigt werden. Diese Daten wurden in einer digitalen Liste zusammengefasst und an die Akteure versendet. Es wurden die Kontaktdaten der einzelnen Akteure erfasst um einen zeitnahen Gesprächsaustausch zu ermöglichen. Weiterhin wurde den Akteuren mitgeteilt, dass eine örtliche Bestandsaufnahme insbesondere der Anlagentechnik mit jedem einzelnen Akteur abgestimmt wird.

### Erste Öffentliche Veranstaltung

In einer ersten öffentlichen Veranstaltung am 04. Juni 2014 im Kreishaus wurden die betroffenen Bürgerinnen und Bürger über die geplante Erstellung eines Energetischen Quartierskonzepts informiert. In einer Präsentation wurde das Planungsteam vorgestellt, Grundlagen zum Thema Energie und Klimawandel informiert. Die Quartiersgrenzen wurden dargestellt sowie Aufgabe, Methoden und Verfahrensschritte für die Erstellung des energetischen Quartierskonzeptes erläutert. In der Diskussion zeigte sich ein reges Interesse über eine regenerative Energieversorgung. So wurden unter anderem folgende Fragen gestellt und beantwortet:

1. Darf vor dem Ergebnis der Quartierssanierung mein Haus gedämmt werden?
2. Muss sich der Eigentümer an ein eventuelles Nahwärmenetz anschließen?
3. Was ist wenn meine Heizungsanlage gerade erneuert wurde?
4. Welche Vorteile habe ich als Eigentümer, wenn ich mich an das Nahwärmenetz anschließe?
5. Besteht die Möglichkeit, einer Bürgerbeteiligung zur Umsetzung der Maßnahmen?

In der Diskussion wurde deutlich, dass die Anwohner dem Gutachten sehr aufgeschlossen gegenüberstehen.

## Zweite öffentliche Veranstaltung

In einer zweiten Öffentlichen Veranstaltung am 29.07.2014 im Kreishaus wurden die Eigentümer/-innen und Bewohner/-innen über Ergebnisse der Bestandsaufnahme und erste Konzeptansätze informiert. Es wurde das zu betrachtende Gebiet mit seinen Wärme-Senken und -Quellen, der hohe Anteil von denkmalgeschützten Gebäuden und die bisherigen Verbrauchsdaten aufgezeigt.

Weiterhin wurde aufgezeigt, wo die Hemmnisse in der energetischen Gebäudesanierung liegt. Durch das große Interesse der Bürger und Bürgerinnen wurde die Anlagentechnik sehr tief diskutiert. Hierzu wurden vier Varianten vorgestellt, wie die Energieversorgung in dem zu betrachtenden Gebiet möglich wäre. Ein großes Augenmerk wurde auf die unterschiedlichen Systemtemperaturen für die Beheizung und für Warmwasser gelegt. Ein weiteres Thema war die Stromversorgung des Gebietes und ein möglicher Standort einer Heizungszentrale oder mehrerer Heizungszentrale sowie kalte und warme Energiespeicher. Es wurde auch die Auswirkung vorgestellt, wenn sich die Gebäude energetisch verbessern.

Die Beteiligung an der Diskussion der Zwischenergebnisse war rege. Die Bereitschaft der Bürger/-innen zu konstruktiver Mitarbeit am energetischen Quartierskonzept und an der späteren Umsetzung scheint groß zu sein!

## 8.3. Mögliche Umsetzungshemmnisse

Bei der Umsetzung des integrierten Quartierskonzeptes könnten sich u.a. folgende **Umsetzungshemmnisse** einstellen:

- Mangelnde Investitionsbereitschaft oder -fähigkeit der Eigentümer
- Mangelnde Bereitschaft sich an gemeinsamen Energieversorgungsnetzen anzuschließen
- Ungleichzeitigkeit der Planung von Modernisierungsmaßnahmen der verschiedenen Eigentümer
- Mangel oder nicht der rechtzeitigen Bereitstellung von geeigneten Fördermitteln
- Differenzen im Umgang mit der vorhandenen Bausubstanz in Fragen der Architektur, des Städtebaus oder des Denkmalschutzes

Diese Hemmnisse können unter anderem durch folgende **Maßnahmen zur Behebung bzw. Verbesserung** der Akzeptanz gemindert werden:

- Frühzeitige Information und Einbeziehung aller Akteure und Betroffenen durch Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

- Einbeziehung der Akteure in alle Phasen der Entwicklung des Quartierskonzeptes, Bestandsaufnahme, Analyse und Bewertung, Entwicklung von Maßnahmen und Mitwirkung bei der Umsetzung
- Bereitstellung von Beratungskapazitäten für Energie, Bautechnik, Recht und öffentliche Förderung in der Durchführungsphase
- Frühzeitige Herstellung von Transparenz bezüglich der Kosten, der Folgekosten, der Auswirkungen auf Kalt- und Warmmieten

Die Beseitigung von Hemmnissen durch Information, Beratung, Aufklärung und Koordination der Planung und Durchführung der Maßnahmen ist eine zentrale Aufgabe des einzusetzenden Sanierungsmanagements zur Umsetzung des Quartierskonzeptes. Dessen Aufgaben werden im nächsten Kapitel beschrieben.

Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass die bestehende Förderlandschaft der KfW und falls erforderlich auch die gesetzlichen Grundlagen im BauGB gemäß den Erfordernissen eines integrierten Quartiersansatzes weiter entwickelt werden, sodass in Zukunft die Umsetzung integrierter Quartierskonzepte erleichtert werden wird.

## 8.4. Sanierungsmanagement

Die KfW gewährt Zuschüsse für ein Sanierungsmanagement, der die Planung sowie die Realisierung der in den integrierten Quartierskonzepten vorgesehenen Maßnahmen begleitet und koordiniert. Das Sanierungsmanagement hat auf der Basis eines integrierten Konzepts folgende Aufgaben:

- Planung des Umsetzungsprozesses
- Initiierung einzelner Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure
- Koordination, fachliche Unterstützung und Prüfung der Sanierungsmaßnahmen der Akteure
- Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen
- Unterstützung der Bildung von Energieerzeugergemeinschaften ; Organisation der dafür erforderlichen Beteiligungsverfahren
- Beratung der Stadt und des Kreises beim Einsatz des gesetzlichen Instrumentariums
- Durchführung von Informationsveranstaltungen und Arbeitskreisen
- Inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit
- Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der energetischen Sanierung (Controlling)
- Methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards und Leitlinien für die energetische Sanierung

Das Sanierungsmanagement soll über fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der energetischen Sanierung und der Energieversorgung (insbesondere Wärme- und Kälteversorgung) verfügen, städtebauliche und wohnungs- bzw. immobilienwirtschaftliche Grundkenntnisse und Erfahrungen in der Stadterneuerung sowie gute kommunikative Fähigkeiten besitzen. Als Sanierungsmanager/-innen können auftreten:

- Beschäftigte einer Kommune oder eines kommunalen Unternehmens
- Träger der städtebaulichen Sanierung
- Planungsgemeinschaften (z. B. aus Stadtplanungs-, Ingenieur- oder Architekturbüros)

Die Sanierungsmanager/-innen müssen eine mindestens 2-jährige Erfahrung in folgenden Bereichen aufweisen

- Energiemanagement, -effektivität und -versorgung
- Adäquate energetische Sanierung von Gebäuden
- Stadtentwicklung, Stadtumbau- oder Quartiersmanagement
- Immobilien- und Wohnungswirtschaft

Nach bisherigen Erfahrungen in Sanierungsgebieten ist der Zeitraum für den Einsatz eines Sanierungsmanagements über mehrere Jahre erforderlich. Daher ist der Beschluss der KfW, die Förderung des Sanierungsmanagements auf drei Jahre auszudehnen, zu begrüßen. Die Arbeit des Sanierungsmanagements sollte zeitlich unmittelbar an die Erstellung des integrierten Quartierskonzeptes anschließen.

Die Erbringung der erforderlichen Leistungen durch das Sanierungsmanagement wird aller Voraussicht nach in den Phasen seines Einsatzes mit sehr unterschiedlicher Intensität und stark schwankendem Zeit- und Arbeitsaufwand erfolgen. Am Anfang seiner Arbeit steht eine Phase der Öffentlichkeits- und Überzeugungsarbeit. Parallel dazu beginnt der Prozess der Beratung einzelner Eigentümer/-innen. Zunächst geht es dabei um die Erläuterung des Quartierskonzeptes und um die Beratung zu Fördermöglichkeiten von Maßnahmen. Die fachlich-technische Beratung schließt sich an.

## 9. Zeitplan und Erfolgskontrolle

Zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist es notwendig kurzfristig Maßnahmen zu definieren und bis spätestens 2020 ein Etappenziel zu erreichen. Es wird deshalb vorgeschlagen die Vorranggebiete kurzfristig planerisch in Angriff zu nehmen. Dabei wird von einem Planungszeitraum von einem Jahr und einem Umsetzungszeitraum von 1-2 Jahren ausgegangen, so dass bis Ende 2017 wichtige Teilmaßnahmen in den Vorranggebieten umgesetzt werden können. Die Umsetzung von Projekten in öffentlichen Gebäuden kann bei zügigem Planungsbeginn ebenfalls ab dem Jahr 2016 erfolgen.

Für Gebiete mit ‚Erzeugergemeinschaften‘ kann für Planung und Umsetzung schwerlich eine Prognose für den Zeitbedarf und die Umsetzungswahrscheinlichkeit erstellt werden. Die Öffentlichkeits-,

und Beratungsarbeit des Sanierungsmanagements sollte möglichst zeitnah nach dem Abschluss des Gutachtens begonnen werden. 2-3 Jahren könnten dann auch hier einzelne Projekte umgesetzt sein.

Der Zeitplan für eine Erfolgskontrolle zur Umsetzung der energetischen Quartierssanierung ‚Neuwerk-Süd‘ sollte eng verknüpft sein mit den unterschiedlichen Phasen der Umsetzung des Konzeptes. Eine erste Zwischenbilanz ist sicher sinnvoll, wenn die dreijährige Arbeitsphase eines Einsatzes eines Sanierungsmanagements beendet ist. Hier wird es unter anderem darum gehen,

- inwieweit die Planungen zur Umsetzung des Energiekonzeptes gediehen sind
- wie viele der Eigentümer für energetische Maßnahmen gewonnen werden konnten und
- ob und inwieweit eine Fortsetzung eines energetischen Sanierungsmanagements oder einer Planungsberatung erforderlich ist.

Eine nächste Etappe der Erfolgskontrolle könnte das Jahr 2020 sein, wenn für eines oder zwei der Vorranggebiete die Maßnahmen umgesetzt worden sind. Hier kommt es drauf an, die energetischen Auswirkungen der Maßnahmen festzustellen und gegebenenfalls Konsequenzen oder Schlussfolgerungen für die nächsten Phasen der Umsetzung zu ziehen. Eine dritte Zwischenbilanz kann dann erfolgen, wenn weitere deutlich wirksame Schritte der Umsetzung des Konzeptes erfolgt sind. Das kann im Jahr 2025 oder im Jahr 2030 sein.

## 10. Zusammenfassung

Die Untersuchung zeigt, dass das Quartier „Neuwerk-Süd“ in Rendsburg erhebliche Potenziale zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und der Betriebskosten bietet. Auf Grundlage der Bestandsaufnahme und der Konzeptentwicklung werden unterschiedliche Szenarien beschrieben.

Im baulich-physikalischen Bereich werden vergleichsweise geringe Möglichkeiten gesehen, den Energieverbrauch zu senken. Dies ergibt sich zum einen aus dem hohen Anteil denkmalgeschützter und stadtbildprägender Bausubstanz, deren sichtbare Überformung nicht zu vertreten wäre und zum anderen aus der Unwirtschaftlichkeit zu weitgehender Wärmedämmmaßnahmen. Dagegen birgt die Bereitstellung von Wärme und Strom hohe und voraussichtlich wirtschaftlich zu erschließende Potenziale zur Schonung der fossilen Energiereserven und zur Einbindung regenerativer Energien.

Im Rahmen des nun folgenden Quartiersmanagements sind zunächst die Akteure mit großen Liegenschaften im Bestand sowie die Stadtwerke in die weitere Diskussion zur Ermittlung der für das Quartier geeigneten Variante einzubinden. Im Folgeschritt sind die Eigentümer der kleineren Immobilien-einheiten einzubinden, um sie für eine Anbindung an das neu zu schaffende Versorgungssystem und begrenzte adäquate bauliche Modernisierungsmaßnahmen zu gewinnen.

## Anhang

- Übersichtskarte Eigentumsverhältnisse
- Übersichtskarte Baualtersklassen
- Übersichtskarte Denkmalschutz
- Übersichtskarte spezifische Energieverbräuche
- Übersichtskarte absolute Energieverbräuche

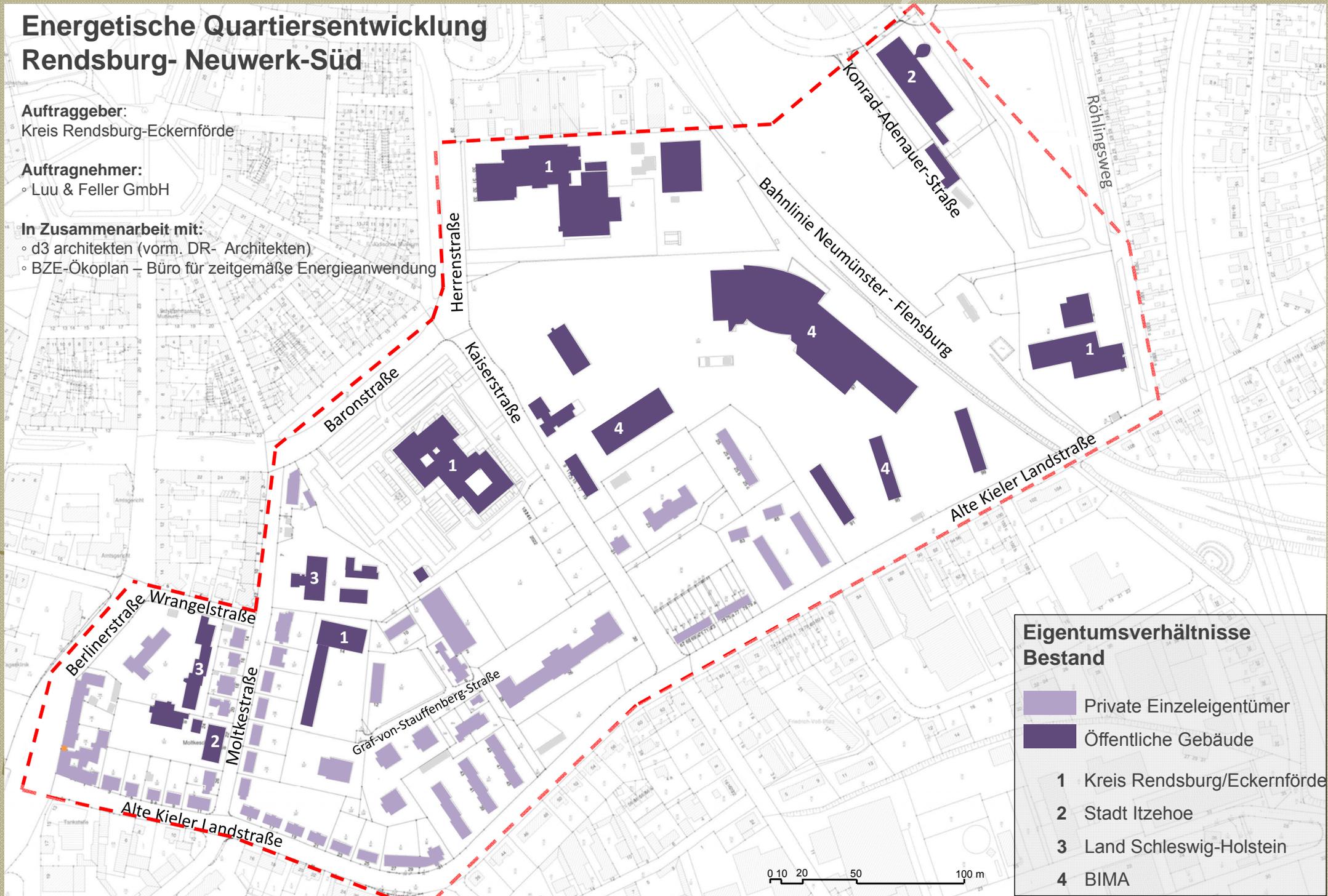
Diese Karten sind zusätzlich in die interaktive Foto- und Energiedokumentation eingebunden.

# Energetische Quartiersentwicklung Rendsburg- Neuwerk-Süd

**Auftraggeber:**  
Kreis Rendsburg-Eckernförde

**Auftragnehmer:**  
• Luu & Feller GmbH

**In Zusammenarbeit mit:**  
• d3 architekten (vorm. DR- Architekten)  
• BZE-Ökoplan – Büro für zeitgemäße Energieanwendung



**Eigentumsverhältnisse Bestand**

- Private Einzeleigentümer
- Öffentliche Gebäude

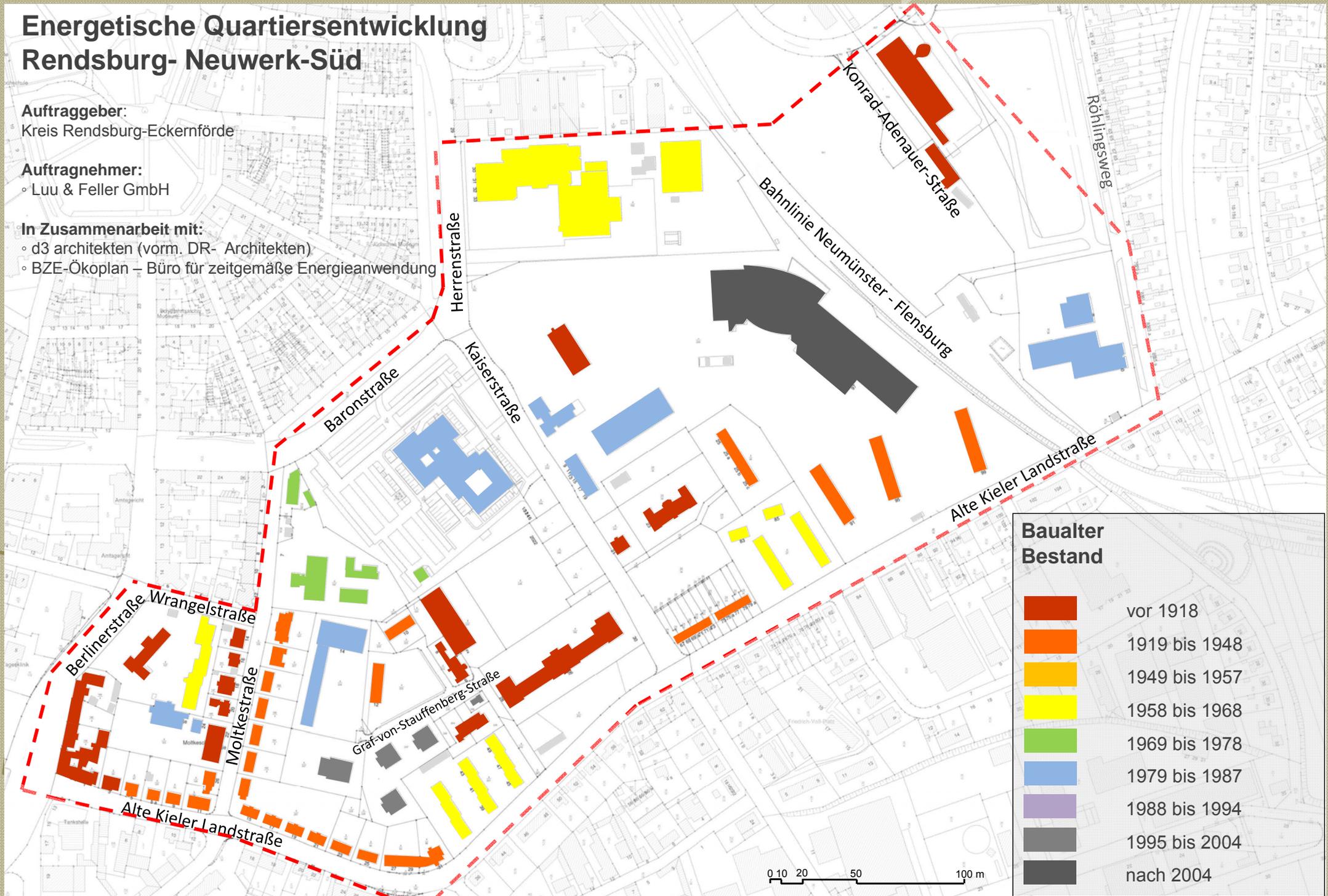
1	Kreis Rendsburg/Eckernförde
2	Stadt Itzehoe
3	Land Schleswig-Holstein
4	BIMA

# Energetische Quartiersentwicklung Rendsburg- Neuwerk-Süd

**Auftraggeber:**  
Kreis Rendsburg-Eckernförde

**Auftragnehmer:**  
• Luu & Feller GmbH

**In Zusammenarbeit mit:**  
• d3 architekten (vorm. DR- Architekten)  
• BZE-Ökoplan – Büro für zeitgemäße Energieanwendung

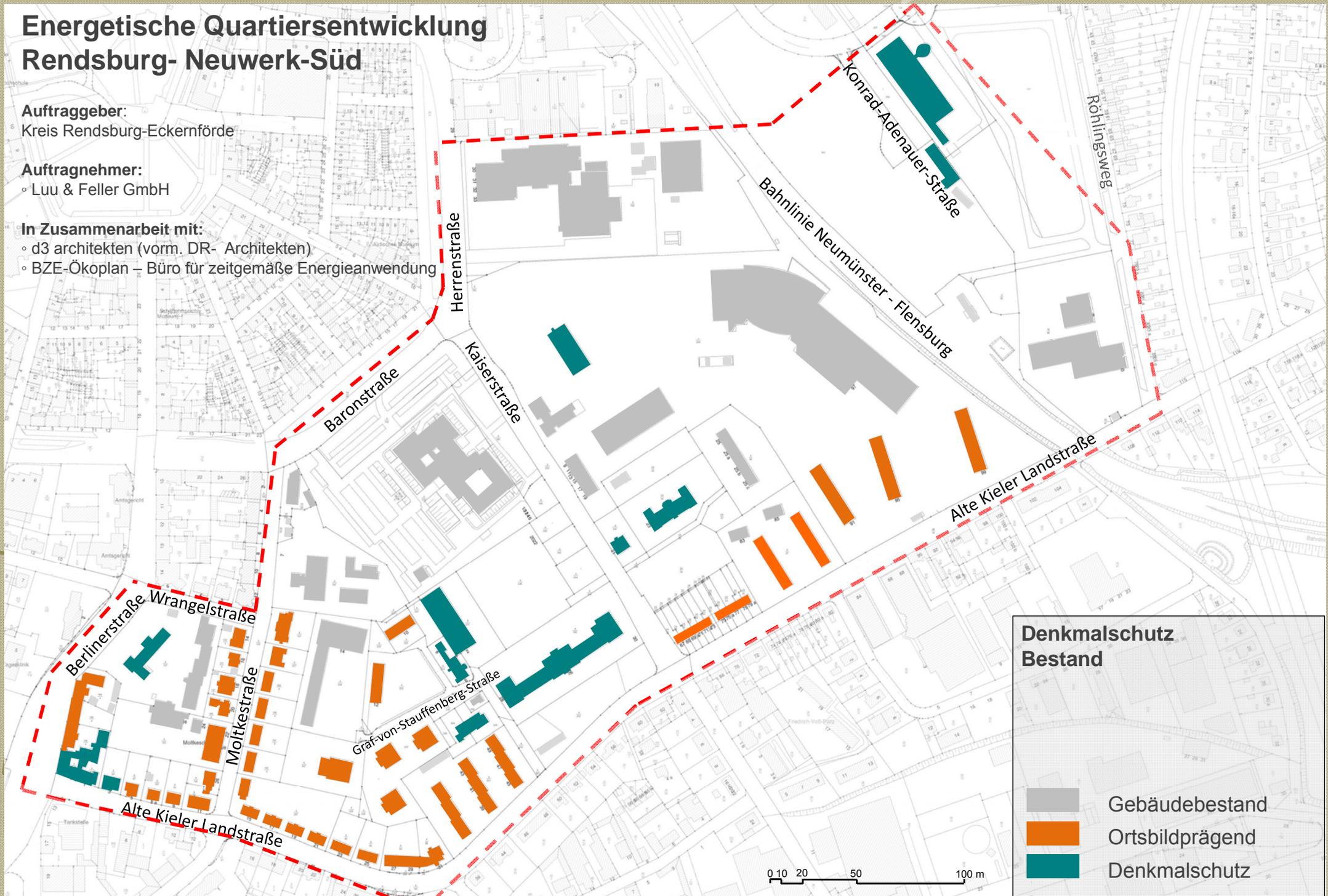


# Energetische Quartiersentwicklung Rendsburg- Neuwerk-Süd

**Auftraggeber:**  
Kreis Rendsburg-Eckernförde

**Auftragnehmer:**  
• Luu & Feller GmbH

**In Zusammenarbeit mit:**  
• d3 architekten (vorm. DR- Architekten)  
• BZE-Ökoplan – Büro für zeitgemäße Energieanwendung



**Denkmalschutz Bestand**

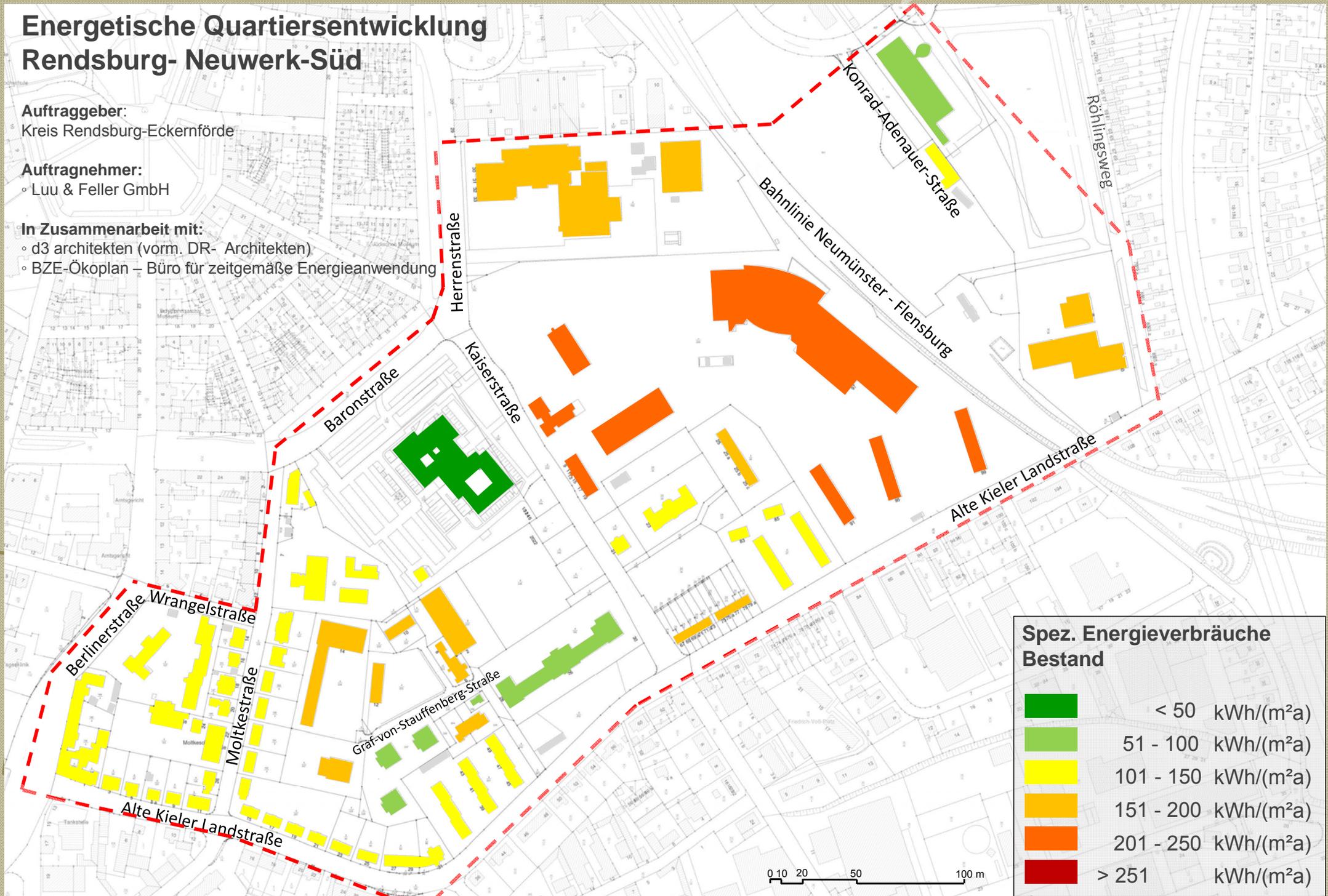
	Gebäudebestand
	Ortsbildprägend
	Denkmalschutz

# Energetische Quartiersentwicklung Rendsburg- Neuwerk-Süd

**Auftraggeber:**  
Kreis Rendsburg-Eckernförde

**Auftragnehmer:**  
• Luu & Feller GmbH

**In Zusammenarbeit mit:**  
• d3 architekten (vorm. DR- Architekten)  
• BZE-Ökoplan – Büro für zeitgemäße Energieanwendung



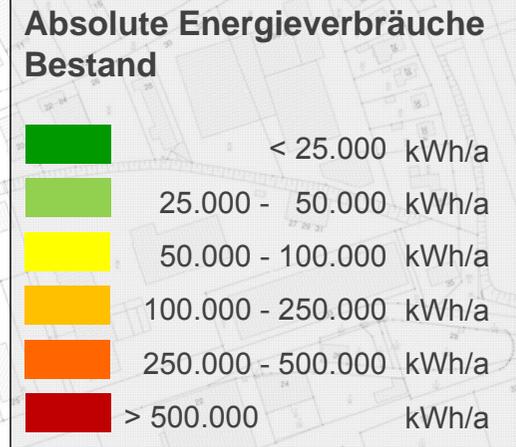
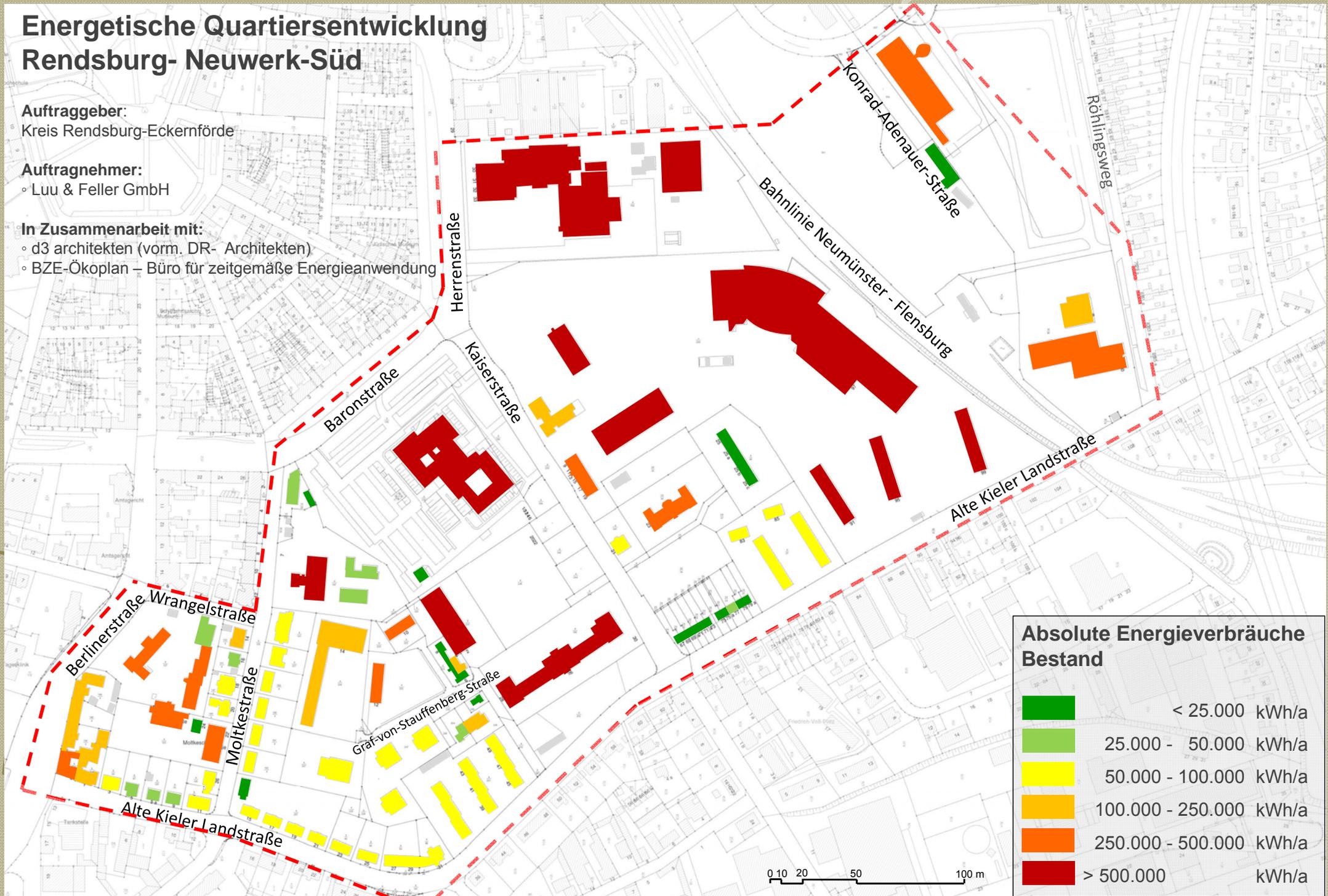
Spez. Energieverbräuche Bestand	
	< 50 kWh/(m²a)
	51 - 100 kWh/(m²a)
	101 - 150 kWh/(m²a)
	151 - 200 kWh/(m²a)
	201 - 250 kWh/(m²a)
	> 251 kWh/(m²a)

# Energetische Quartiersentwicklung Rendsburg- Neuwerk-Süd

**Auftraggeber:**  
Kreis Rendsburg-Eckernförde

**Auftragnehmer:**  
• Luu & Feller GmbH

**In Zusammenarbeit mit:**  
• d3 architekten (vorm. DR- Architekten)  
• BZE-Ökoplan – Büro für zeitgemäße Energieanwendung





## **Kreis Rendsburg-Eckernförde**

Der Landrat

Fachbereich Regionalentwicklung, Bauen und Schule

19.02.2015

### **VO/2014/190-001 Gemeinsame Vorlage für Umwelt- und Bauausschuss des Kreises Rendsburg-Eckernförde und für den Umweltausschuss der Stadt Rendsburg**

#### **Ergebnisse des Quartierskonzepts „Neuwerk Süd“**

##### **Anlage 1:**

##### **Kurzfassung der Ergebnisse der Konzeptionierung**

Die Gesamtfläche des Gebiets beträgt 18,5 ha bei einer maximalen Ausdehnung von 900m. Die Summe der Gebäudegrundflächen beträgt rund 60.000m<sup>2</sup>, die beheizten Nutzflächen über 180.000m<sup>2</sup>. Es sind also weit überwiegend „geringe“ Modernisierungsstände anzutreffen. Als „mittel- bis größtenteils modernisiert“ ist kein Gebäude im Gebiet einzuschätzen. Vergleicht man die Bestandserhebung im Gebiet Neuwerk-Süd mit Ergebnissen einer Schleswig-Holsteinischen Studie, so zeigt sich, dass in diesem Teil Rendsburgs im Vergleich zum schleswig-holsteinischen Durchschnitt noch wenig modernisiert wurde.

Die haustechnischen Anlagen etlicher größerer Liegenschaften im Untersuchungsgebiet haben dagegen ihr Zyklusende erreicht. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um die Wärmeerzeugeranlagen, weniger um die Wärmeverteilung. Ein Austausch oder eine grundsätzliche Neukonzeption der Versorgung steht zeitnah an.

##### **Erste Ansätze**

Baulich-energetische Maßnahmen sind aus wirtschaftlichen und vor allem aus ästhetisch-städtebaulichen Gründen nur begrenzt durchführbar. Sie beziehen sich eher auf oberste Geschossdecken, Kellerdecken oder Fenster, sofern sich diese Instandsetzungsbedürftig oder wirksam energetisch verbesserungsfähig erweisen. Bei der Begehung des Quartiers sind nur wenige Instandsetzungsbedürftige Gebäude aufgefallen. Dazu gehören z.B. die Gebäude Kaiserstraße 21 und 23. Bei den übrigen Gebäuden mit nicht ausgebauten Satteldächern könnten die obersten Geschossdecken sinnvoll gedämmt werden, bei tatsächlich kalten Kellern auch die Kellerdecken. Der bauliche Maßnahmeumfang bleibt begrenzt.

Der Schwerpunkt der energetischen Maßnahmen wird daher im Bereich der Haus- und Versorgungstechnik liegen. Die energetische Stadtsanierung für das Quartier ‚Neuwerk-Süd‘ in Rendsburg bietet die Chance eine energetische Vernetzung der großen Liegenschaftskomplexe der Stadt, des Kreises, des Landes, des Bundes und eines größeren Immobilienunternehmens innerhalb des Quartiers herbeizuführen. Für die Mehrheit dieser Liegenschaften besteht ein gewisser Handlungsdruck, da insbesondere die wärmetechnischen Versorgungssysteme erneuerungsbedürftig sind. Über die Vernetzung dieser Lie-

genschaften lassen sich dann Einzeleigentümer von Wohn- und Gewerbeimmobilien mittelfristig über entsprechende Teilnahmeangebote mit einbinden.

### **Verbrauchssektoren**

Der gesamte jährliche Heizenergieverbrauch (ohne Trinkwarmwasser) liegt im Quartiersgebiet bei 25.600 MWh. Rund ein Viertel davon entfallen auf Wohngebäude und drei Viertel auf Nichtwohngebäude.

### **Versorgungsstruktur**

Das Gebiet wird von den Stadtwerken mit Gas und Strom versorgt. Nah- oder Fernwärme stehen zurzeit noch nicht zur Verfügung. Für Teile des Gebietes werden parallel die Möglichkeiten zur kurzfristigen Abstimmung des Konzeptes mit anstehenden dringenden Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudetechnik sondiert.

### **Maßnahmenvarianten Energieversorgung**

Im Rahmen der Erstellung des Quartierskonzeptes wurden verschiedene Varianten zur Änderung der Versorgungssituation bestimmt. Dabei wurden sowohl zentrale als auch dezentrale Versorgungen hinsichtlich ihrer CO<sub>2</sub>- Emissionen und Investitionskosten untersucht. Ausgangspunkt ist die aktuelle Situation, so wie sie im Rahmen der Bestandaufnahme festgestellt wurde.

#### **Variante 0: Versorgung Bestand**

Diese Variante bildet den aktuellen Stand der Wärme- und Stromversorgung im Quartier ab. Soweit bekannt liegen die realen Versorgungen zugrunde. Berechnet werden hier lediglich Maßnahmen an den Gebäudehüllen.

#### **Variante 1: KWK/BHKW wärmegeführt**

Das Quartier wird mit Nahwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) versorgt. Die KWK wird wärmegeführt ausgelegt. Bei dieser ‚Nah-KWK‘ kann ein Teil des Strombedarfs des Quartiers direkt gedeckt werden. Je nach Auslegung kann es auch zu Stromüberschüssen kommen. Spitzenlasten werden mit Gasbrennwertkessel gedeckt.

#### **Variante 2: Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonspeicher**

Das Quartier wird vollständig mit Nahwärme aus Gasabsorptionswärmepumpen mit einem kalten Speicher und solarthermischer Regeneration versorgt. Für die Abdeckung der Spitzenlast kommen Gasbrennwertkessel zum Einsatz. Die Stromversorgung wird nicht verändert.

#### **Variante 3: KWK/BHKW + Gasabsorptionswärmepumpe mit kaltem Saisonspeicher**

In Variante 3 wird das Quartier über KWK versorgt. Hier wird die KWK, anders als in Variante 1, stromgeführt ausgelegt. Das BHKW erzeugt also den im Quartier benötigten Strom bilanziell vollständig. Die dabei anfallende Wärme wird ganzjährig für der Warmwasserbereitung verwendet. Der darüber hinaus anfallende Betrag an Abwärme wird im Winter zum Heizen verwendet. Im Sommer wird die überschüssige Wärme analog Variante 2 in einen vergleichsweise kalten saisonalen Speicher geladen. In der Heizperiode wird diese Überschusswärme über eine Gasabsorptionswärmepumpe wieder aus dem sai-

sonalen Energie-Speicher zurückgeholt. Der restliche Wärmebetrag wird über einen Gas-Spitzenlastkessel gedeckt.

#### **Variante 4: KWK/BHKW marktorientiert geführt + warme Speicher**

Das Quartier wird vollständig mit Nahwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) versorgt. Die KWK wird marktorientiert geführt ausgelegt. Das heißt, dass sie zu Zeiten hoher Strompreise in Betrieb geht. Dabei produzierte überschüssige Wärme wird in großen warmen Speichern gepuffert.

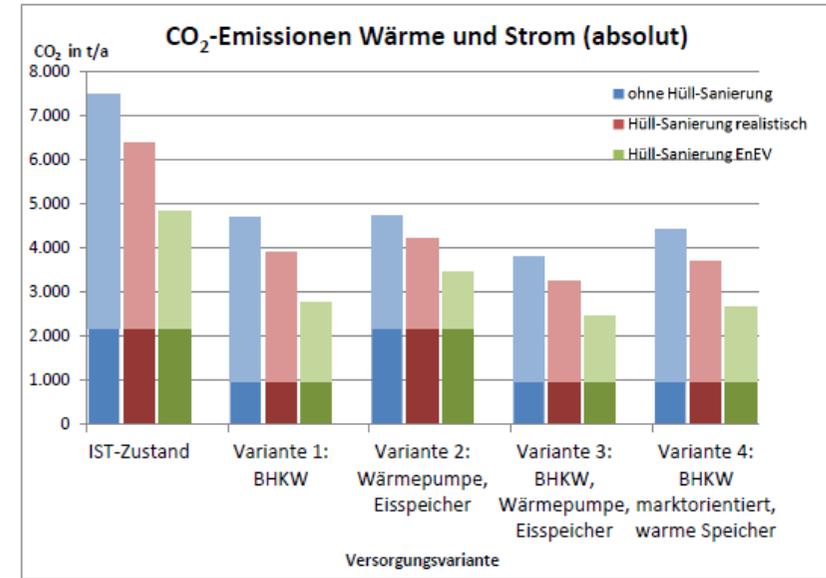
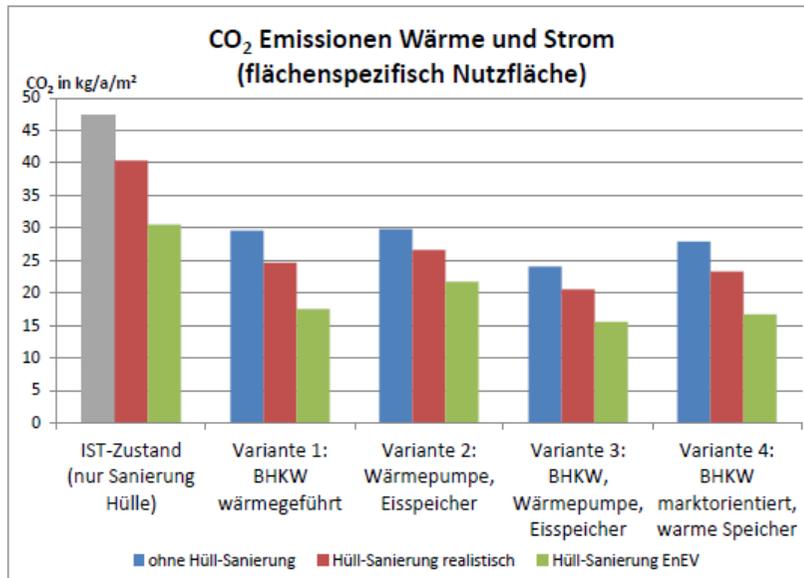
Es wird angenommen, dass diese Fahrweise die Betriebszeit des BHKWs erhöht und Stromüberschüsse produziert.

#### **Fazit**

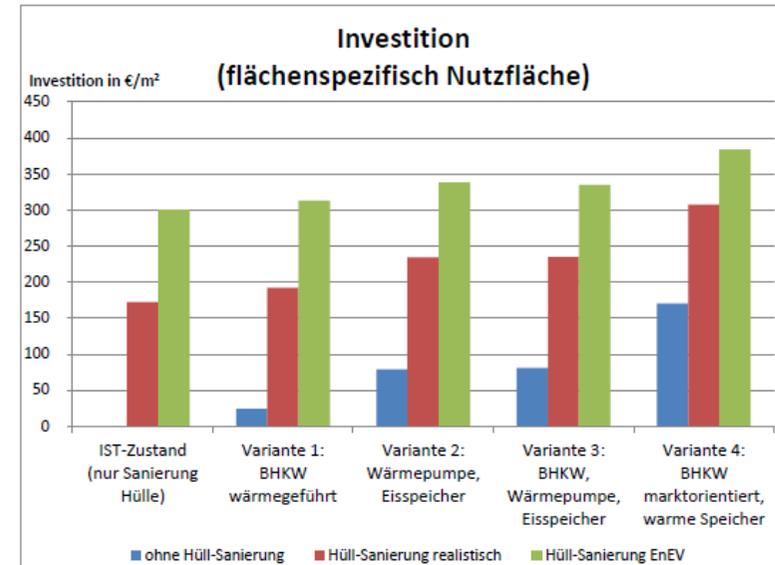
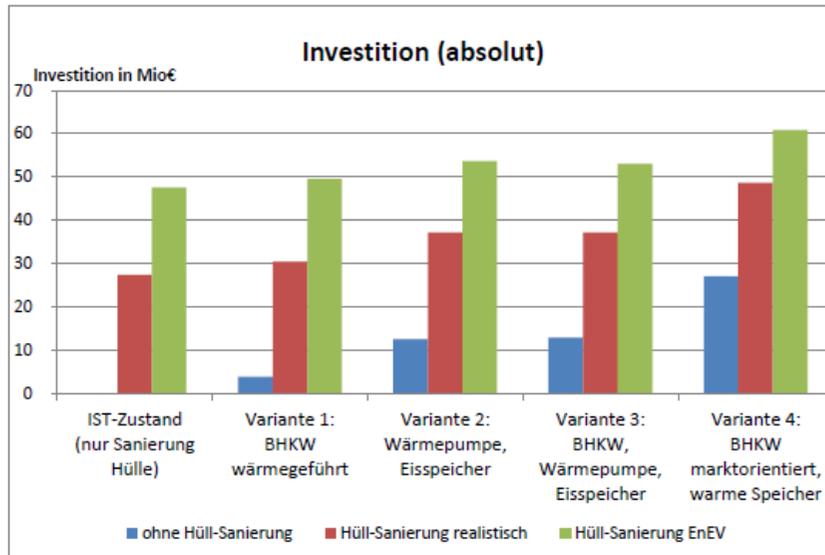
Die vier Varianten stellen sinnvolle Versorgungskonzepte für das Quartier dar. Sie senken den Energiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen erheblich. Da eine Entscheidung für ein Konzept allerdings durch deutlich mehr Faktoren beeinflusst wird, als nur Investitions-, Betriebskosten und Emissionen, kann hier keine eindeutige Empfehlung gegeben werden. Für den Verkauf von Stromüberschüssen müssten beispielsweise entsprechende betriebliche Strukturen geschaffen werden. Der Bau einer zentralen Energieversorgung bringt entsprechenden Platzbedarf mit sich und der Bau eines Eisspeichers stellt Anforderungen an den Untergrund, die hier noch nicht detailliert betrachtet werden konnten. Insgesamt halten wir alle Versorgungsvarianten für umsetzbar und lohnenswert sie näher zu prüfen.

Es wird deutlich, dass eine vollständige Hüllsanierung im Gegensatz zu einer Änderung der Versorgung in keiner vergleichbaren Aufwand/Nutzen-Relation steht. Sollen Stromüberschüsse verkauft werden, wirkt sich die Hüllsanierung sogar negativ aus. Die vollständige Hüllsanierung der Gebäude kann daher nicht empfohlen werden.

## CO<sub>2</sub>-Einspar-Potentiale



## Kosten der Varianten



## Betriebskosten

