
Energetische Stadtsanierung Stadt Sömmerda

Integriertes Energetisches Quartierskonzept
„Klingersiedlung“ Sömmerda



Energetisches Quartierskonzept
KlimaQuartier „Klingersiedlung“

Energetische Stadtsanierung Sömmerda
Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

Auftraggeber

Stadt Sömmerda
Marktplatz 3-4
99610 Sömmerda

Kontakt

Bau- und Umweltamt
Amtsleiter: Otto Rosenstiel
Tel.: (0) 3634 350 310
Fax: (0) 3634 350 305
E-Mail: o.rosenstiel@stadt.soemmerda.de

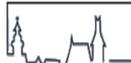


Auftragnehmer

DSK GmbH & Co. KG
Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft
Erfurter Str. 11
99423 Weimar.
Tel.: (0) 36 43 54 14 32
Fax: (0) 36 43 54 14 54
@: axel.kalkbrenner@dsk-gmbh.de
www.dsk-gmbh.de



Helk Architekten und
Ingenieure GmbH
Kupferstraße 1
99441 Mellingen
Tel.: 036453 865 0
Fax: 036453 865 15
@: kahlenberg@helk.de
www.helk.de



Mozartstraße 16
99610 Sömmerda

Stand: 22/ Juli 2015

Gefördert durch

Stadt Sömmerda



**Bundesministerium für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung**



vertreten durch:
Kreditanstalt für Wiederaufbau



1	Hintergrund	5
2	Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse	7
2.1	Städtebauliche Einordnung des Untersuchungsgebietes.....	7
2.2	Verkehr	11
2.2.1	Zustandsbeschreibung der Verkehrsinfrastruktur	11
2.2.2	Entwicklungsperspektiven	11
2.2.3	Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel.....	12
2.3	Infrastruktur	12
2.4	Frei- und Grünflächen	13
2.5	Demografie und Soziales	14
2.6	Bestehende Konzeptionen und Planungen	17
2.7	Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Sömmerda	17
2.8	Klimatische Rahmenbedingungen und Risiken für Sömmerda.....	18
3	Energetische Quartiersanalyse	21
3.1	Analyse und Bewertung des energetischen IST-Zustandes	21
3.1.1	Methodische Grundlagen und Vorgehen.....	21
3.1.2	Methodischer Ansatz.....	22
3.1.3	Erfassung von energetisch relevanten Gebäudeeigenschaften	23
3.1.4	Erfassung und Bewertung von Anlagentechnik und Versorgung.....	23
3.2	Gebäudetypologie	24
3.3	Gebäudebestand und Gebäudetechnik.....	29
3.3.1	Gebäudebestand.....	30
3.3.2	Gebäudetechnik.....	33
3.3.3	Technische Infrastruktur und Energieversorgung	35
3.3.3.1	Trinkwasserversorgung	35
3.3.3.2	Abwasser.....	37
3.3.3.3	Gasnetz	41
3.3.3.4	Stromversorgung	44
3.3.3.5	Straßenbeleuchtung	45

3.3.3.6	Telekommunikation	46
3.3.3.7	Abfallentsorgung.....	46
3.3.3.8	Verkehr und öffentlicher Raum	47
3.4	Energie und Co2- Bilanz „Klingersiedlung“	50
3.5	Potentialbetrachtung.....	57
3.5.1	Potenziale energetische Gebäudesanierung „Klingersiedlung“	59
3.5.2	Potenziale Gebäudetechnik „Klingersiedlung“	62
3.5.3	Potenziale öffentliche Straßenbeleuchtung	63
3.5.4	Potenziale erneuerbare Energien „Klingersiedlung“	65
3.5.5	Potenziale Fern- und Nahwärme „Klingersiedlung“	68
3.5.6	Potenziale zur Nutzung von Prozess- und Abwärme „Klingersiedlung“	69
3.5.7	Potenziale Verkehr und Mobilität „Klingersiedlung“	69
4	Ziele und Szenarioberechnung auf Quartiersebene.....	71
4.1	Energetische Gebäudesanierung und energieoptimierter Neubau .	72
4.2	Referenzkonzept für die energetische Gebäudesanierung	81
4.3	Energie- und CO ₂ -Bilanz für energetisches Referenzkonzept - Gebäudesanierung	85
4.4	Referenzkonzept für geplante Neubauten.....	90
4.5	Referenzkonzept für Stromversorgung [Bestand] und Straßenbeleuchtung	93
4.6	Energie- und CO ₂ -Bilanz für energetisches Referenzkonzept - Stromversorgung.....	94
4.7	Szenariobetrachtung für Wärme- und Stromversorgung.....	96
4.8	Kosten und Wirtschaftlichkeit.....	97
4.8.1	Kosten und Wirtschaftlichkeit der Gebäudesanierung	98
4.8.2	Kosten und Wirtschaftlichkeit für Neubebauung.....	119
5	Ziele, Handlungsfelder, Maßnahmenkatalog.....	122
5.1	Ziele.....	122
5.2	Fortschreibbare Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	123

5.3	Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog	124
5.4	Handlungsfeld Energetische Gebäudesanierung	126
5.5	Handlungsfeld Gebäudetechnik.....	127
5.6	Handlungsfeld Erneuerbare Energien	128
5.7	Handlungsfeld Klimafolgeanpassung	131
5.7.1	Klimaanpassung der Gebäudesubstanz und Einzelgrundstücke ...	131
5.7.2	Klimaanpassung im Freiraum / öffentlichen Raum - Quartiersklimakonzept	132
5.7.3	Anpassung der Stadtgestalt	133
5.7.4	Anpassung technische Infrastruktur	134
5.7.5	Frühwarnsysteme und Gesundheitsaktionspläne	135
6	Strategie und Umsetzung.....	136
6.1	Energetisches Sanierungsmanagement	138
6.2	Controlling.....	139
6.1	Öffentlichkeitsarbeit.....	141
6.1.1	Lenkungsgruppen	142
6.1.2	Bürgerveranstaltungen	142
6.1.3	Weiterführende Öffentlichkeitsbeteiligung	142
7	Zusammenfassung und Fazit.....	144
8	Literatur- und Quellenverzeichnis	147
9	Anhang	150

Abkürzungsverzeichnis

BEWA	Betriebsgesellschaft Wasser und Abwasser mbH Sömmerda
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
DG	Dachgeschoss
DH	Doppelhaus
DHH	Doppelhaushälfte
DSK	Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
EEWärmeG	Erneuerbare Energien Wärme Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
ENBIL -	Programmsystem Grobbilanzierung Gebäude
EnEV	Energieeinsparverordnung
ExWoSt	Experimenteller Wohnungs- und Städtebau
HELENA	Programmsystem Helena Energiebilanzierung EnEV
IB	Ingenieurbüro
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	Kraftwärmekopplung
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NMIV	Nicht motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkt.	Punkt
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
RG	Referenzgebäude
SEV	Sömmerdaer Energieversorgung GmbH
SG	Substanzgruppe
TLS	Thüringer Landesamt für Statistik
TLUG	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
TMWAT	Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie
UBA	Umweltbundesamt
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmedämmwert, früher K-Wert
VG	Vollgeschoss
WE	Wohneinheit
WGS	Wohnungsgesellschaft Sömmerda mbH
WOBAG	Wohnungsbaugenossenschaft Sömmerda / Thüringen eG

Diese drei Ansätze – **Verbrauchsminderung, Effizienzsteigerung, Ersatz** – tragen schließlich nicht nur zu einer weitestgehend unabhängigen Energieversorgung bei, sondern auch zu weniger klimaschädlichen Emissionen und einem ressourcenschonenden Energieverbrauch. So sind nachhaltige Energieversorgung, Umwelt- und Klimaschutz, zukunftsfähige Infrastrukturen und lebenswerte Städte und Gemeinden als eine komplexe Herausforderung zu verstehen, die durch zahlreiche weitere Unterthemen und Wirkbeziehungen erweitert wird.

Die Stadt Sömmerda stellt sich dieser anspruchsvollen Aufgabe und setzt sich aktiv mit einer effektiven Energie- und Klimaschutzpolitik auseinander. Nachdem für zwei Quartier bereits ein integriertes Quartierskonzept im Rahmen der energetischen Stadtsanierung erarbeitet wurde (2013), konnte mit dem hier vorliegenden Konzept für ein innenstadtnahes Bestandsquartier eine weitere vertiefende Untersuchung geleistet werden. Das Quartier weist zudem mit der aktuell ungenutzten Brach-/Freifläche des ehemaligen Wohnblockquartiers ein besonderes Potenzial auf, das unter Maßgabe klimagerechter und energieeffizienter Ziele durch die beiden Eigentümer Wohnungsgesellschaft Sömmerda mbH (WGS) und Wohnungsbaugenossenschaft Sömmerda / Thüringen eG (WOBAG) mit entwickelt werden soll. Die Erarbeitung erfolgte mit Unterstützung des KfW-Programms „Energetische Stadtsanierung (432)“. Das Untersuchungsgebiet „Klingersiedlung“³ dient hierbei als **beispielhaftes Quartier** innerhalb der Stadt Sömmerda. Die **Ergebnisse** der Konzeptarbeit sollen somit auch auf andere Bereiche der Stadt mit vergleichbarer Struktur und ähnlichem Gebäudebestand und Potenzialen **übertragen** werden können.

Inhaltlicher Anspruch des Konzeptes ist es, auf Quartiersebene Wege für die Umsetzung einer praktikablen energetischen Stadtsanierung herauszuarbeiten. Dabei sollen die Besonderheiten und Eigenarten des Quartiers mit seinem unterschiedlichen Gebäudebestand, die Ausstattung der privaten und öffentlichen technischen Anlagen, das Verkehrsaufkommen sowie das Mobilitätsverhalten ebenso wie die Bedürfnisse und Möglichkeiten der dort lebenden Bürgerinnen und Bürger besonders beachtet werden. Mit Hilfe dieses Konzeptes werden Möglichkeiten offengelegt, die Energieeffizienz innerhalb des Quartiers weiter zu erhöhen und den Ausstoß von CO₂-Emissionen langfristig maßgeblich zu senken. Das vorliegende Quartierskonzept beinhaltet eine umfassende energetische Quartiersanalyse sowie Potenzialbetrachtung. Darauf aufbauend werden verschiedene Ziele und Szenarien für die „Klingersiedlung“ Sömmerdas abgeleitet, die schließlich in einem konkreten Handlungs- und Maßnahmenkonzept zur CO₂-Minderung münden.

Auf diese Weise konnten **Handlungsempfehlungen** für die Stadt Sömmerda sowie für die Eigentümer bzw. Anwohner des Quartiers ermittelt werden, um den oben genannten Ansprüchen und Herausforderungen gerecht zu werden. Das vorliegende Konzept ist als **Entscheidungsgrundlage** für eine **modellhafte Quartiersentwicklung** zu verstehen, unter Beachtung aller involvierten Interessen und Akteure, eingebettet in die gesamtstädtische Stadtentwicklungspolitik.

³ Im Folgenden aufgrund der leichteren Lesbarkeit verkürzt als „Klingersiedlung“ bezeichnet.

2 Allgemeine Stadt- und Quartiersanalyse

2.1 Städtebauliche Einordnung des Untersuchungsgebietes

Das ca. 17 ha große Untersuchungsgebiet „Klingersiedlung“ befindet sich im Süden des Kerngebietes der Stadt Sömmerda (vgl. Abbildung 2-1). Insgesamt befinden sich 175 Gebäude (Hauptgebäude, straßenseitig) mit ca. 230 Wohneinheiten (WE) und 545 Einwohner in dem Quartier. Die Gebäude sind vorwiegend als Ein- und Zweifamilienhausbebauung, aber auch als Reihenhäuser ausgeführt.

Das Quartier entwickelte sich in der ersten Hälfte der 20. Jahrhunderts. So ist der ursprüngliche Gebäudebestand der eingeschossigen Doppelhäuser im nördlichen Bereich des Quartiers in den Jahren von 1933 bis 1939 südlich der ehemaligen Ziegelei entstanden. Daran schließen sich städtebauliche Erweiterungen im südlichen Teil nach 1950 bis heute an. In den 1970er Jahren kamen im westlichen Teil, entlang der Erfurter Straße drei- bis viergeschossige Wohnblöcke hinzu. Diese Bauten haben den Charakter der Siedlung gesprengt und wurden nach der Wiedervereinigung bis auf drei Wohnblöcke wieder abgerissen.

Damit befindet sich hier eine Brachfläche, die im Rahmen des Quartierskonzeptes als Bauland neu entwickelt wird. So können ca. 34 Einfamilienhäuser auf diesen Brachflächen neu errichtet werden.

Die einfach erschlossene Randlage des Quartiers ist gekennzeichnet durch z. T. relativ große Grundstücke, mit meist großen Gartengrundstücken in den rückwärtigen Bereichen hinter der straßenseitigen Bebauung. Die Wohnnutzung (als privat genutztes Eigenheim, als Eigentums- oder Mietwohnungen) ist dominant innerhalb des gesamten Quartiers, ergänzt mit einigen wenigen kleinteiligen Dienstleistungs-/Gewerbebetrieben (1 Arztpraxis, 1 Gemeindezentrum, 1 Tanzschule, 1 Bestattungsunternehmen). Bildungseinrichtungen, Sporteinrichtungen sowie Handelseinrichtungen sind nicht fußläufig zu erreichen, so dass der öffentliche und individuelle Verkehr notwendig ist.

Das Quartier „Klingersiedlung“ ist in die Jahre gekommen, so ist die Infrastruktur veraltet und vorwiegend in einem desolaten Zustand. Das Fehlen von öffentlichen Grün und Plätzen bedingt eine eher schlechte Aufenthaltsqualität und Kommunikationsmöglichkeit. Die Bausubstanz ist bezogen auf das Baualter und rein äußerlich betrachtet überwiegend in einem guten Zustand.

(Weitere Ausführungen siehe unter Ziffer 3.3 ff)

Anforderungen des Denkmalschutzes bestehen im gesamten Quartier nicht.

Folgende Zusammenfassung charakterisiert die vier Straßenzüge des Quartiers nach ausgewählten städtebaulichen Aspekten (vgl. Tabelle 2-1):

Energetische Stadtsanierung Sömmerda
Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

Tabelle 2-1 Übersicht städtebauliche Einordnung „Klingersiedlung“⁴

	Karl-Lieb-knecht-Straße	Moritz-Wandt-Straße	Albrecht-Schuchart-Straße Kurt-Neubert-Straße	Hugo-Schmidt-Straße Uthmannstraße	Pfarrer W. Breihaupt-Straße	Otto-Jessing-Straße	Geschwister Scholl-Straße Louis-Eckstein-Straße
Strassenraum	<ul style="list-style-type: none"> - Gehweg einseitig, (gepflastert) Straßenraum Betonplatten/Asphalt; (Straßenbreite 8 m), unsaniert - Tempo 30 Zone - Parkmöglichkeiten einseitig, straßenbegleitend (Betondecke, Schotter, ca 5 m) - Kein Baumbestand - Ecke Breihaupt-Straße als Parkplatzfläche genutzt sowie Nebenfunktionen: Abfallsammelplatz (Glas-, Altkleidersammelcontainer), ohne Baumbestand 	<ul style="list-style-type: none"> - Gehweg beidseitig (unterschiedliche Materialien) Straßenraum Bitumen/Beton, sanierungsbedürftig - Tempo 30 Zone - Parkmöglichkeiten einseitig, straßenbegleitend (Längsparker) - Baumbestand in der Albrecht-Schuchart-Straße (erhaltenswert), sonst kein öffentliches Grün - Straßenraum ungeordnet, bis auf M.-W.-Straße keine geordneten Gehwege 	<ul style="list-style-type: none"> - Straßenraum unterschiedliche Materialien; tlw. einseitiger Fußweg, Mischverkehrsfläche, Breihauptstraße (desolat), sonst normaler Zustand - Tempo 30 Zone - Parkmöglichkeiten beidseitig, straßenbegleitend (Längsparker), - kein Baumbestand; 	<ul style="list-style-type: none"> - Mischfläche (unterschiedliche Materialien), Straßenraum gepflastert, tlw. sanierungsbedürftig - Tempo 30 Zone - Parkmöglichkeiten einseitig, straßenbegleitend (Längsparker) - kein Baumbestand 			
Bebauung	<ul style="list-style-type: none"> - Typisch: 3 Vollgeschosse (VG) und ausgebautes Dachgeschoss (DG), ein Wohnblock (Anzahl WE je Eingang (3) 6 WE) - Ärztehaus mit Wohnung - sonst keine Bebauung - Gebäudeausrichtung: Nord-Süd, traufständig - Vorgärten keine, öffentlicher Grünstreifen an der Erfurter Straße 	<ul style="list-style-type: none"> - Typisch: 1-2 VG und häufig ausgebautes DG, teilweise mit Anbauten - Anzahl WE je Eingang (Gebäude) überwiegend 1 WE - offene Bauweise, überwiegend Einfamilienhäuser, vereinzelt Zweifamilienhäuser - Verschiedene Dachformen; Satteldach, Walmdach, Spitzgaube, Schleppgaube, - Gebäudeausrichtung: Ost-West traufständig - Vorgärten sowie gebäudezugeordneten Hinterhöfe, teilweise als Parkplätze und Gartenfläche genutzt 	<ul style="list-style-type: none"> - Typisch: 1-2 VG, teilweise ausgebautes DG - Anzahl WE je Eingang (Gebäude) überwiegend 1 WE - offene Bauweise, Ein-/Zweifamilienhäuser, ein Wohnblock - Überwiegend Satteldach (in Kombination mit Giebelgaube und anderen Dachformen) - Gebäudeausrichtung: Ost-West, traufständig (Breihauptstraße), sonst Nord-/Südausrichtung - teilweise Vorgärten sowie kleinteilige gebäudezugeordnete Hof-/Grünbereiche, überwiegend große Gartenflächen im rückwärtigen Teil 	<ul style="list-style-type: none"> - Typisch: 2 VG, überwiegend ausgebautes DG - Anzahl WE je Eingang (Gebäude) überwiegend 1 WE - offene Bauweise, überwiegend Reihenhäuser, vereinzelt Zweifamilienhäuser, ein Wohnblock - Überwiegend Satteldach mit Giebelgauben - Gebäudeausrichtung: Nord-Süd, traufständig - Vorgärten sowie Hinterhöfe und Gartennutzung im rückwärtigen Bereich (zur Erfurter Straße) 			
Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend Wohnen, - Arzt - sonst Brachfläche 	<ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend Wohnen - im Eingangsbereich der Erfurter Straße gewerbliche Einheiten 	<ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend Wohnen, - vereinzelt Gewerbe/Dienstleistungen (Handwerk) 	<ul style="list-style-type: none"> - Überwiegend Wohnen - vereinzelt Dienstleistungen 			

⁴ DSK, Stadt Sömmerda

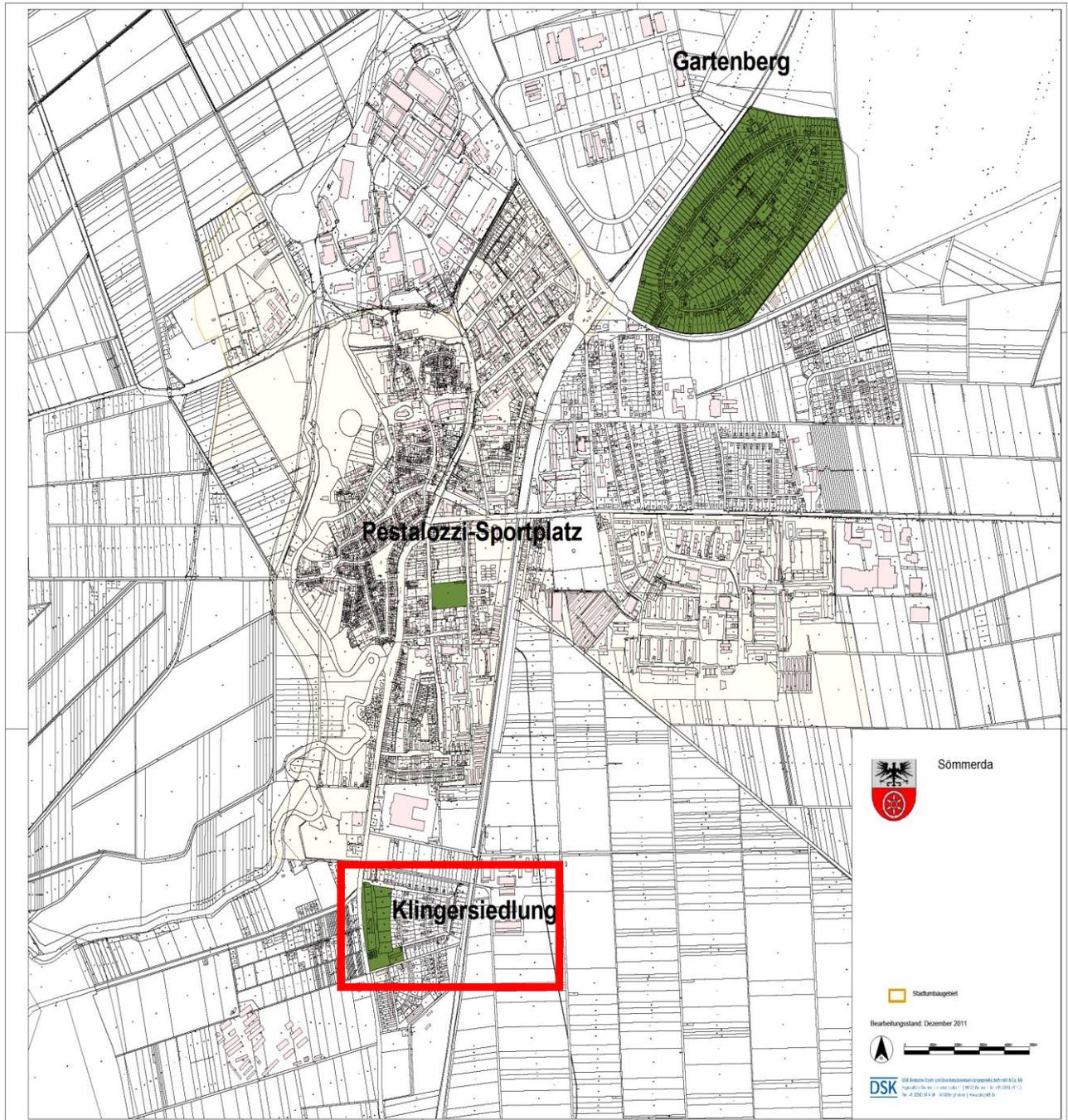


Abbildung 2-1 Lage des Quartiers in der Stadtstruktur Sömmerdas(Kernstadtgebiet)⁵

⁵ DSK

Abbildung 2-2 : Luftbildaufnahme des Quartiers mit Gebietsumriss



2.2 Verkehr

2.2.1 Zustandsbeschreibung der Verkehrsinfrastruktur

Die Straßenzüge Moritz-Wandt-Straße, Pfarrer Wolfgang-Breithaupt-Straße und Karl-Liebknecht-Straße sind jeweils als Zufahrtstraße von der Erfurter Straße für die anschließenden Straßenzüge zu betrachten. Für das Quartier liegen keine Belegungszahlen vor. Die Verteilung der Verkehrsströme spielt in diesem Quartier keine Rolle, da so gut wie kein Durchgangsverkehr stattfindet.

Die Moritz-Wandt-Straße und die Pfarrer- Wolfgang-Breithaupt-Straße sind dabei jeweils als Zubringerstraße eingestuft. Beide Straßenzüge nehmen den Ziel- und Quellverkehr von der Hauptdurchgangstraße Erfurter Straße zu den Zielorten in dem sonst geschlossenen Wohngebiet auf.

Die Moritz-Wandt-Straße Straße befindet sich in etwa bis zur Uthmannstraße in gutem Zustand. Sowohl Fahrbahn als auch Fußweg (bis dahin beidseitig) sind gut ausgebaut und saniert. Der zweite Teil zur Albert-Schuchardt-Straße ist sanierungsbedürftig.

Bei der **Pfarrer Wolfgang-Breithaupt-Straße** ist zu berücksichtigen, dass in den Zeiträumen von 07-09 und 15-17 Uhr eine Erhöhung der Verkehrsdichte zu beobachten ist. Geschwindigkeitsbegrenzungen gibt es durch die Festsetzung einer Tempo 30 Zone, dennoch wird häufig auch mit überhöhter Geschwindigkeit gefahren wird. Der Fußgängerverkehr findet auf der Fahrbahn statt, da es keine selbstständigen Gehwege gibt. Der gesamte Straßenbereich befindet sich in einem schlechten Zustand. Der Parkverkehr ordnet sich durch Dauerparker im Anwohnerbereich. Das kurzzeitige Parken wird in der Karl-Liebknecht-Straße (Arztpraxis, Gewerbeeinheiten) geprägt.

2.2.2 Entwicklungsperspektiven

Aus verkehrsrechtlicher Sicht ist eine Änderung der Verkehrsströme nicht machbar.

Eine Änderung der Straßengestaltung mit neuen Oberflächenbelägen ist dringend erforderlich und muss einhergehen mit der koordinierten Neuverlegung der Versorgungsanlagen.

Die Verkehrsbedeutung einer Tempo 30 Zone mit den entsprechenden Ausbaumöglichkeiten sollte beibehalten werden.

Mit einer Fahrbahnoberflächenerneuerung kann der Anteil des Radfahrverkehrs am Verkehrsaufkommen sicherer werden. Durch die Attraktivität einer ebenen Fahrbahn ist das Radfahren leichter und somit attraktiver.

Ein formgerechter Ausbau der Straßenzüge ist empfehlenswert; dabei sind die Gestaltungsmöglichkeiten zur Berücksichtigung des ruhenden Verkehrs vielseitiger anzuwenden (bspw. wechselseitiges Parken in Parkbuchten, Einordnung Baumbestand).

2.2.3 Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel

Die Klingersiedlung ist an den ÖPNV angeschlossen, so verkehren die Buslinie 243 und 219 2mal täglich. Die Befahrung der 2 Haltestellen erfolgt von Montag bis Freitag. Die Haltestellen sind nicht ausgebaut und nicht barrierefrei. Alternative Trassenführungen durch das Quartier sind aufgrund der Straßenquerschnitte und Straßenzustände nicht möglich.

2.3 Infrastruktur

Infrastrukturell ist die „Klingersiedlung“ nicht geplant erschlossen, zum Teil wurden Straßen mit der weiteren Bebauung einfach angebaut und mit unterschiedlichen Materialien ausgeführt.

Energieversorgung

Eine zentrale Erschließung des Quartiers erfolgt über die Netze der Sömmerdaer Energieversorgung GmbH (SEV).

Die Versorgung des gesamten Quartiers mit elektrischem Strom erfolgt überwiegend zentral in unterirdischer Verteilung.

Die Wärmeversorgung ist flächendeckend, mit Ausnahme des südlichen Bereiches mit Erdgas gewährleistet. Schließlich befinden sich daneben einige dezentrale Individualversorgungen (überwiegend in Form von Ölheizungen).

Die zentralen Netze der Energieversorgung befinden sich in zufriedenstellendem Zustand ohne vordergründigen Sanierungsbedarf.

Wasser / Abwasser

Die Versorgung mit Trinkwasser erfolgt über das zentrale Trinkwassernetz der BEWA. Das Quartier ist vollständig erschlossen.

Die Abwasserentsorgung erfolgt über den städtischen Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Sömmerda. Der Anschlussgrad beträgt für die „Klingersiedlung“ zwar 100 %, ist aber überwiegend veraltet und wurde immer nur nach Bedarf erneuert.

Im Bereich des Trinkwassernetzes besteht kein akuter Handlungsbedarf.

Für das Abwassernetz besteht insbesondere im Bereich der Karl-Liebknecht-Straße Sanierungsbedarf. Zum Teil sind die Leitungen noch aus den Jahren der Entstehungsgeschichte

der Siedlung. Somit ist für Teilbereiche der Siedlung in der Zukunft ein Sanierungsbedarf vorhanden.

Öffentliche Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung erfolgt in der „Klingersiedlung“ straßenbegleitend und stammt aus den 50er/ 60er Jahren. Zum Einsatz kommen herkömmliche Natriumhochdruckdampfleuchten.

In Sömmerda wird nach und nach die Straßenbeleuchtung auf LED umgestellt.

Soziale Infrastruktur

Die Ortsrandlage des Quartiers bietet den Anwohnern der „Klingersiedlung“ nur die Anbindung an die Angebote der sozialen Infrastruktur der Stadt Sömmerda über die Erfurter Straße. Darüber hinaus besteht durch die unmittelbar benachbarten Gewerbebetriebe im nördlichen Bereich des Quartiers keine gute lokale Erschließung mit sozialer Infrastruktur.

Angebote der medizinischen Versorgung (Arztpraxis) sind direkt im Quartier nur partiell vorhanden. In der Nachbarschaft sind aber Einkaufseinrichtungen des täglichen Bedarfs, eine Apotheke und Gastronomie fußläufig zu erreichen.

Im Quartier selbst sind für Kinder und Jugendliche keine Aufenthaltsräume vorhanden, so dass dafür die Straßen genutzt werden.

2.4 Frei- und Grünflächen

Entsprechend der innenstadtnahen Lage besteht ein sehr begrenztes Angebot an öffentlichen Frei- und Grünflächen innerhalb des Quartiers. Diese lagertypische Eigenschaft wird durch relativ große Grundstückszuschnitte mit Gartenbereich im privaten Bereich kompensiert.

Dem vorhandenen alten und wertvollen Baumbestand im öffentlichen Raum (Albert-Schuchart-Straße) kommt deshalb eine hohe ästhetische und funktionale Bedeutung (als klimawirksamer Einfluss durch Schatten und Kühlmöglichkeiten) für die „Klingersiedlung“ zu. Durch diese Funktionen besitzt der Baumbestand eine hohe Erhaltungswürdigkeit.

Ein besonderes Flächenpotenzial (ca. 1,7 ha). besteht in Form der früheren Wohnblockbebauung an der Karl-Liebknecht-Straße. Die derzeit ungenutzte Brache bietet ein großes Entwicklungspotenzial für eine städtebaulich angemessene und bedarfsgerechte Neubebauung. Im Rahmen der Bauleitplanung wird auch auf eine hochwertige Gestaltung der Frei- und

Grünflächenanteile, auch mit Blick auf die Verbesserung des lokalen Quartiersklimas geachtet.

2.5 Demografie und Soziales

Auch in Sömmerda zeichnen sich die gesamtdeutschen demografischen Entwicklungen ab: rückläufige Geburtenzahlen und ein negatives Wanderungssaldo, häufig als Folge der Wanderungsbewegung von Ost nach West oder aber innerhalb des Landkreises, prägen das demografische Szenario. Seit den 1990er Jahren sind die gesamtstädtischen Bevölkerungszahlen rückläufig, von ca. 26.000 Einwohnern (EW) im Jahr 1990 auf rd. 19.000 Einwohner im Jahr 2013 (19.323 Einwohner, Stand Sep. 2013). Dieses Minus von rund 25 % verteilte sich in Bezug auf die verschiedenen Altersgruppen der Bevölkerung etwa gleich, sodass tendenziell der Anteil höherer Altersgruppen nicht relevant zunahm.

In dem konkreter betrachteten Zeitraum der letzten zehn Jahre, der Bevölkerungsrückgang in der Stadt Sömmerda umfasst in diesem Zeit ca. 8 %⁶, nahm der Anteil der Altersgruppe der über 65 Jährigen um fast 6 % zu, während die im Vergleich dazu jungen und jüngeren Bevölkerungsgruppen (15 bis unter 40 Jährige) der Familiengründungsphase um rund 8 % zurückging (vgl. Abbildung 2-3).

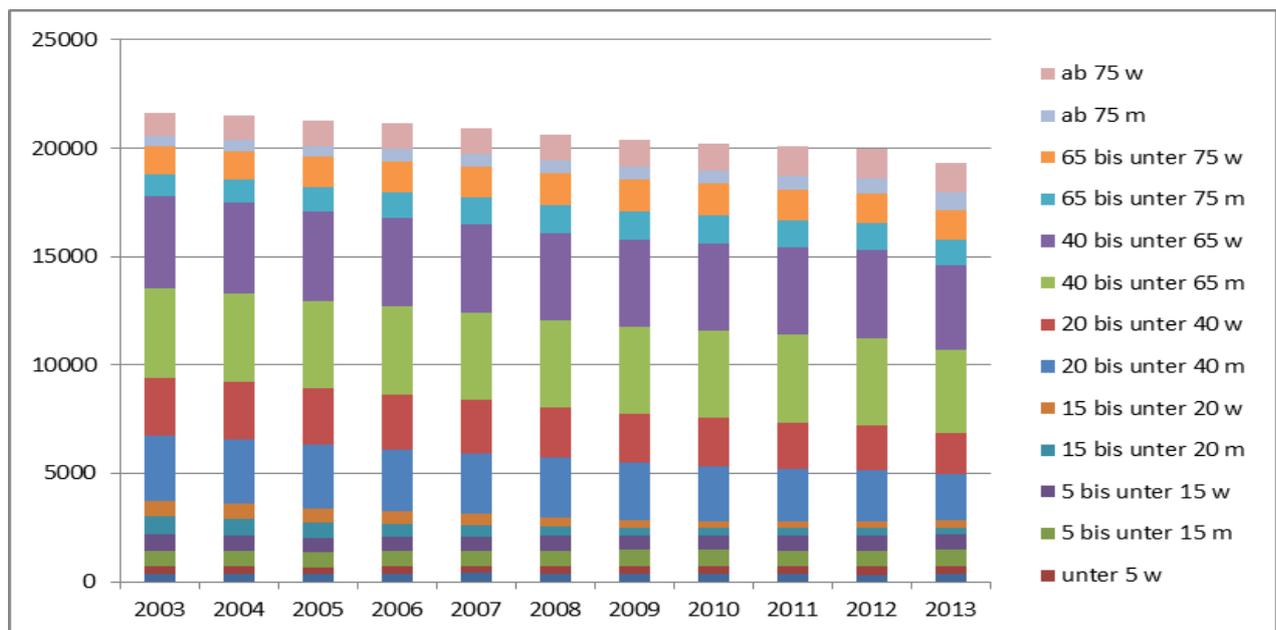


Abbildung 2-3 Entwicklung Einwohnerzahl Stadt Sömmerda und Stand 2013⁷

Die demografische Entwicklung der Klingersiedlung vollzog sich in den vergangenen Jahren relativ konstant, aber deutlicher als in der Gesamtstadt. Während der letzten zehn Jahre ging die Bevölkerungszahl von 720 Einwohnern auf 545 Einwohner im Jahr 2013 zurück, was

⁶ Für den Freistaat Thüringen beträgt der Bevölkerungsrückgang in diesem Zeitraum ca. 6 %. (Quelle: TLS)

⁷ DSK, nach Stadt Sömmerda

einem Bevölkerungsverlust von ca. 25 % Prozent entspricht. Der tiefste Einwohnerstand wurde im Jahr 2013 mit 545 Einwohnern erreicht. Die rückläufige Bevölkerungszahl des Quartiers ist dabei hauptsächlich auf den negativen natürlichen Bevölkerungssaldo (Geburten zu Sterbefälle) zurückzuführen und aber auch auf Wanderungsbewegungen. Der Altersdurchschnitt liegt in etwa im städtischen Durchschnittswert. Die Zusammensetzung der Anliegerschaft ist vor allem durch viele langjährige Bewohner des Quartiers geprägt. Während die Zahl der Bewohner der Altersgruppen unter 65 Jahren (zwischen 40 bis 65) während der letzten zehn Jahre zwar durchgängig zurückging, stieg der Anteil der über 65-Jährigen im selben Zeitraum nicht wesentlich an. Gegenwärtig machen diese älteren Bewohnergruppen knapp 25 % der Quartiersbevölkerung der „Klingersiedlung“ aus.

Hervorzuheben ist jedoch der deutliche Rückgang seit dem letzten Jahr. Dies entspricht dem Trend der gesamtstädtischen rückläufigen Entwicklung der Einwohnerzahlen und deutet auf einen Trend hin zur „Rückbesinnung“ auf die gut erschlossenen innenstadtnahen Wohnlagen und einer wieder zunehmenden Attraktivität anderer Quartier in der Stadt (Wegzug).

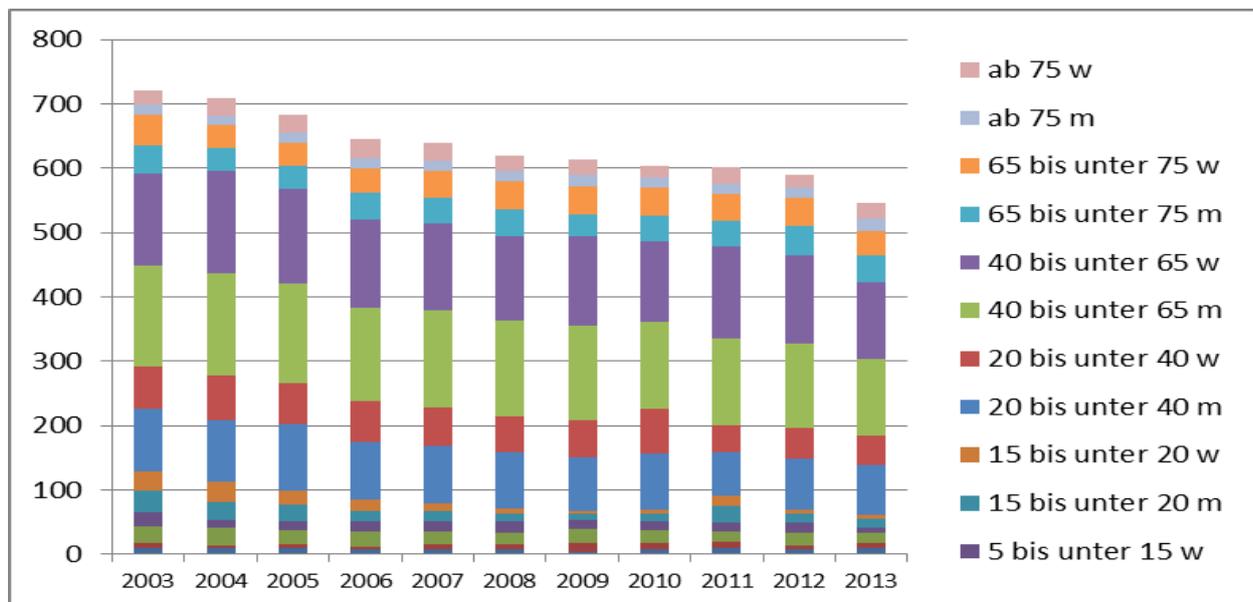


Abbildung 2-4 Entwicklung Einwohnerzahl Klingersiedlung (Stand 2012)⁸

Die künftige Entwicklung der Bevölkerungszahlen für die Stadt Sömmerda wird nach aktuellen Prognosen rückläufig bleiben. Bis zum Jahr 2030 wird die Stadt demnach über 16 % an Bevölkerung verlieren (vgl. Abbildung 2-5).

Die prognostizierte Altersstruktur wird demnach dem bisher verlaufenden Trend folgen, hin zu einer durchschnittlich älteren Gesamtbevölkerung. Dabei wird sich der Anteil der älteren Einwohner, mit einem Alter von 65 Jahre oder älter um über 14 % vergrößern, während die Gruppe der „mittleren“ Altersgruppe, in der sich der größte Anteil der potenziell erwerbsfähigen Bevölkerung sowie die Gruppe der potenziellen Familiengründer befinden, schrumpfen wird (vgl. Abbildung 2-6).

⁸ DSK, nach Stadt Sömmerda

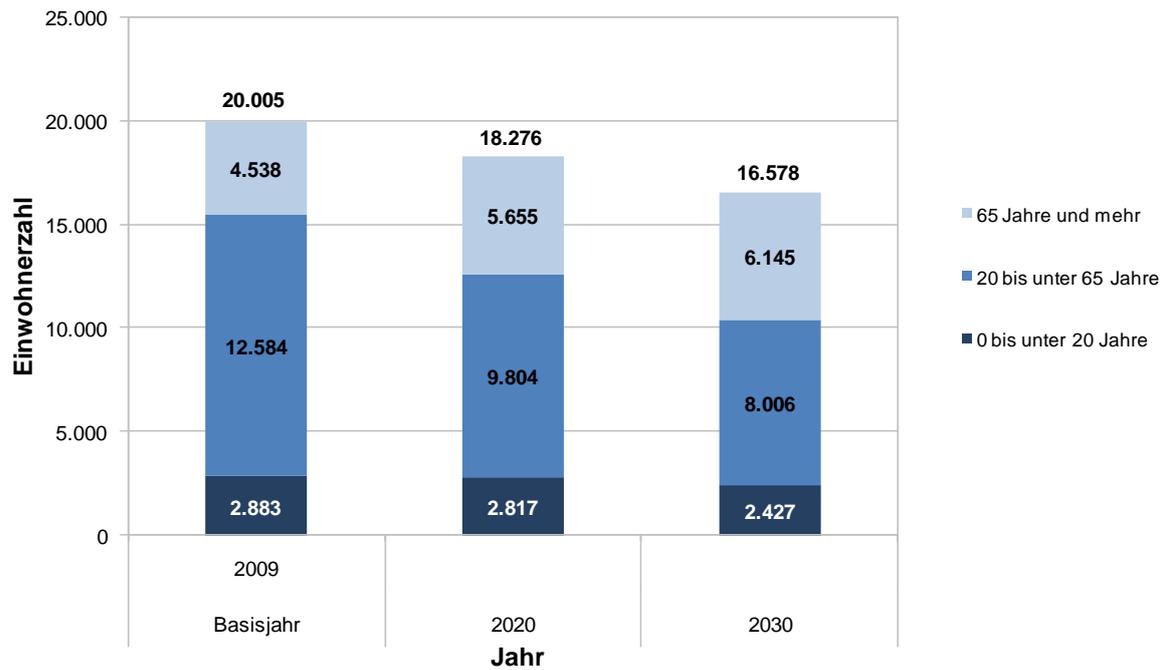


Abbildung 2-5 Bevölkerungsprognose für die Stadt Sömmerda⁹

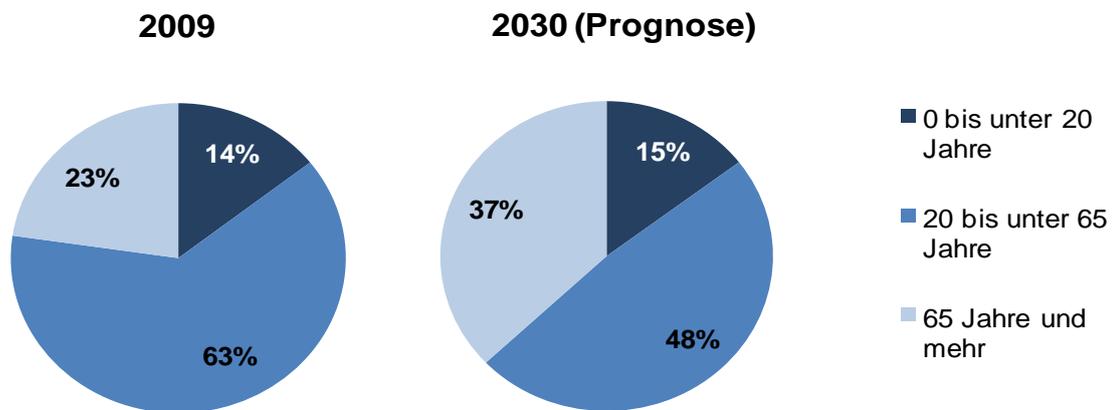


Abbildung 2-6 Altersstruktur der Stadt Sömmerda aktuell und prognostiziert¹⁰

⁹ DSK, nach TLS

¹⁰ DSK, nach TLS

2.6 Bestehende Konzeptionen und Planungen

Im Jahr 2002 wurde erstmalig ein integriertes Stadtentwicklungskonzept für die Stadt Sömmerda aufgestellt. Auf dieser Grundlage soll eine nachhaltige Stadtentwicklung sowie eine Stabilisierung des Wohnungsmarktes erreicht werden. Seitdem zählt Sömmerda zu den 42 Kommunen Thüringens, die im Rahmen des Bund-Länder Programms „Stadtumbau Ost“ gefördert werden. Die Erstellung eines integrierten Stadtentwicklungskonzeptes, in dem die städtische Entwicklung unter Berücksichtigung der zahlreichen unterschiedlichen Interessen berücksichtigt wird, war die Voraussetzung zur Teilnahme am Wettbewerb „Stadtumbau Ost“.

Eine permanente Erfolgskontrolle und regelmäßige Fortschreibung der Konzepte ist wesentliche Voraussetzung für die wirksame Steuerung der nachhaltigen Stadtentwicklung, so dass im Jahr 2008 das Stadtentwicklungskonzept von Sömmerda fortgeschrieben wurde. In dieser Fortschreibung wurde v. a. auf die sozial orientierte nachhaltige Stadterneuerung Wert gelegt. Ein Kernthema der Fortschreibung ist das Leitmotiv „Innenentwicklung vor der Außenentwicklung“, um einer weiteren Zersiedlung der Stadt entgegenzuwirken und die Flächenneuanspruchnahme für Siedlungsflächen zu begrenzen. Neben Rückbau sind also auch Sanierung und eine bedarfsorientierte Nachverdichtung im Innenstadtbereich von hoher Relevanz. Beispielhaft ist hier die Initiative des Freistaates Thüringen „Genial Zentral“ zu nennen, mit einer gezielten Unterstützung zur Wohneigentumsbildung in innerstädtischen Altbauquartieren.

Seit 2006 verfügt Sömmerda über einen rechtswirksamen Flächennutzungsplan, der das zentrale Steuerungselement für eine nachhaltige Stadtentwicklung darstellt und die geplante Bodennutzung regelt. Die „Klingersiedlung“ ist darin als Wohnbaufläche festgehalten.

Neben dem „Stadtumbau Ost“ mit Maßnahmen des Rückbaus und der Aufwertung, kommen in Sömmerda auch die Förderprogramme der „Stadtteile mit besonderem Entwicklungsbedarf - Die Soziale Stadt“ sowie die Länderprogramme zur „Wohnumfeldverbesserung in Wohngebieten“ und „Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen“ zum Einsatz. Die „Klingersiedlung“ ist mit in das gesamtstädtische Stadtumbaugebiet aufgenommen.

2.7 Bisherige Klimaschutzaktivitäten in Sömmerda

Einen ersten Schwerpunkt stellt die Siedlung Gartenberg dar. Anfang des letzten Jahrhunderts als Gartenstadt entwickelt, besitzt sie eine elliptische Siedlungsform, die städtebaulich betrachtet einzigartig ist. Die ursprüngliche Struktur mit der klaren Differenzierung der Straßen und Plätze ist auch heute noch vorhanden und folgt unstrittig dem Ideal der Howard'schen Gartenstadtbewegung. Das Gebiet ist ca. 36 ha groß; rund 1.000 Einwohner leben in ca. 300 Wohneinheiten. Zahlreiche private Gebäude weisen hohen energetischen

Sanierungsbedarf aus. Insbesondere der öffentliche Raum ist hinsichtlich seiner Aufenthaltsqualitäten dringend entwicklungsbedürftig. Für dieses Vorhaben wurde eine durch die Stadt Sömmerda beantragte Förderung für die Erarbeitung eines energetischen Quartierskonzeptes mittels Bescheid der KfW (Zuschussnummer 2487423) vom 05.02.2012 bewilligt.

Des Weiteren befindet sich am Südrand der Stadt Sömmerda mit dem Wohngebiet Klingersiedlung ein weiteres Gebiet, in dem die Sanierung von überwiegend im Privateigentum befindlichen kleinteiligen Bestandsobjekten (Ein- und Zweifamilienhäuser) mit einer nach Abriss von Block- und Plattenbauten möglichen Nachnutzung als kleinteiliges Wohnquartier gekoppelt werden kann. Auch hier wurden im Rahmen erster Studien aus dem vorliegenden Stadtentwicklungskonzept Ansätze der nachhaltigen Fortentwicklung unter energetischen und städtebaulichen Aspekten aufgezeigt.

Im Zusammenspiel aller drei Einzelstandorte (Gartenberg, „Grüne Mitte - Pestalozzistraße“ und Klingersiedlung) könnte sich aus der Kombination von städtebaulichen und energetischen Stadtentwicklungserfordernissen ein Sömmerdaer „Green Belt“ ergeben, der als Projekt einer verbundenen Quartiersentwicklung unter Aspekten der klimagerechten Stadtmodellcharakter haben könnte.

Das grundsätzliche Bekenntnis zur Innenentwicklung und Stärkung der innerstädtischen Lagen ist bereits in dem gesamtstädtischen Integrierten Stadtentwicklungskonzept (2008) hervorgehoben worden und wird durch die Stadt Sömmerda unter Einbeziehung der Aspekte der energetischen Stadtsanierung konsequent weiterverfolgt. Damit wird ein entscheidender Beitrag zu einer klimagerechten und nachhaltigen Stadtentwicklung geleistet.

2.8 Klimatische Rahmenbedingungen und Risiken für Sömmerda

Auf Grundlage deutschlandweiter sowie regionaler Klimaprognosen können für das Gebiet um Sömmerda Aussagen über eine zu erwartende Veränderung der klimatischen Bedingungen gemacht werden. Beispielhaft sind dazu die jährlichen Niederschlagsmengen und die Jahresmitteltemperaturen als zwei bedeutende Klimaelemente im Folgenden genauer beschrieben (vgl. Abbildung 2-7). Demnach erhöht sich die durchschnittliche Jahresmitteltemperatur im Landkreis Sömmerda von derzeit ca. 9,7 °C auf etwa 13,3 °C im Jahr 2100. Die jährlichen Niederschlagsmengen variieren laut der Prognose und liegen im Laufe des betrachteten Zeitraumes abwechselnd unter oder über dem aktuellen Wert von ca. 530 mm/a (für das Jahr 2100 durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von ca. 560 mm/a).

Da es sich hierbei um jährliche Durchschnittswerte handelt, ist die prognostizierte Veränderung in beiden Fällen als erheblich zu bewerten, da die Ausprägungen an einzelnen Zeitpunkten entsprechend extremer ausfallen. Eine Zunahme von aus heutiger Sicht extremen Wetterereignissen wird also wahrscheinlicher. Dies umfasst demnach Hitze- und Trockenperioden ebenso wie starke Niederschlagsereignisse.

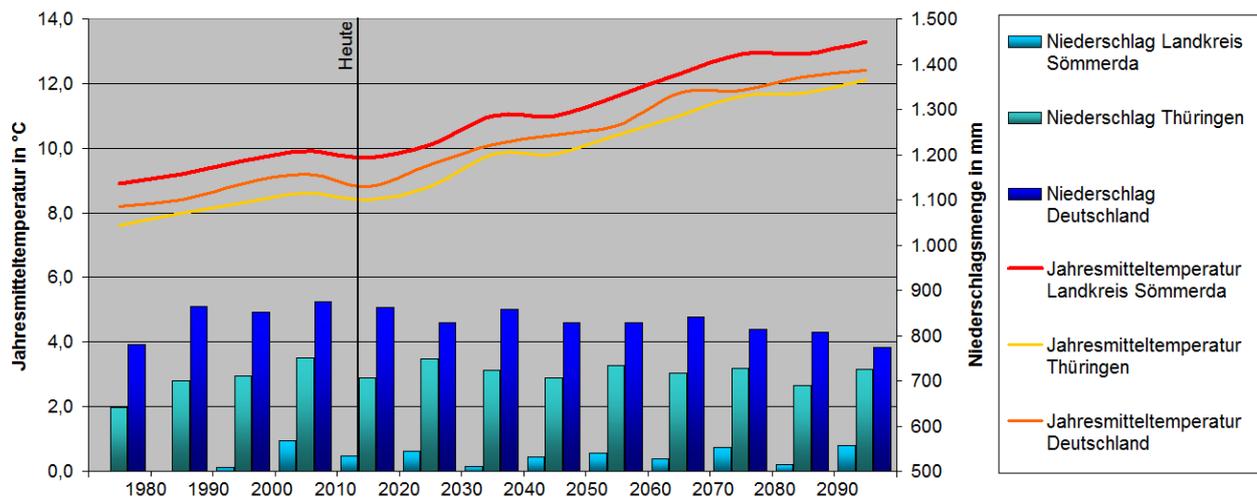


Abbildung 2-7 Entwicklung Jahresmitteltemperatur und Niederschlag 1970 bis 2100¹¹

Die Zunahme von extremen Wetterereignissen sieht u. a. auch das Umweltbundesamt (UBA) als ein entscheidendes Risiko der künftigen Klimaentwicklung. Eine Zusammenfassung ausgewählter Bereiche, die für die Stadt Sömmerda und Umgebung von Relevanz sind, sind in Tabelle 2-2 dargestellt.

Tabelle 2-2 Risiken der Folgen des Klimawandels nach ausgewählten Bereichen¹²

Grünflächen
<ul style="list-style-type: none"> • Schädigung schlecht angepasster Baumarten • Verstärkter Schädlingsbefall • Verschiebung der Verbreitungsgebiete verschiedener Baumarten
Gebäude, Stadtkörper
<ul style="list-style-type: none"> • Aufheizen von Innenräumen • Vermehrte Aufheizung zentraler urbaner Bereiche, Bildung von Hitzeinseln • Schäden durch Extremwetterereignisse wie Hagel, Sturm
Gesundheit
<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit durch Verschlechterung der Wasserqualität • gesundheitliche Belastung durch Hitze • Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit durch Verschlechterung der Luftqualität • Ausbreitung von Infektionskrankheiten, Verstärkung von Allergien • Gefährdung durch Extremwetterereignisse
Logistik, Gewerbe, Tourismus
<ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserschäden • Schädigung von Transportgut durch Hitze • Negative Auswirkungen auf Tourismus durch Hitze, Wassermangel, Waldbrände, Extremwetterereignisse

¹¹ Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) (abgerufen 29.05.2013: <http://www.klimafolgenonline.com>, DSK

¹² UBA (abgerufen 29.05.2013: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimalotse-startseite>, eigene Darstellung)

Wasserver- und -entsorgung

- Verschlechterung der Wasserqualität von Oberflächengewässern und Grundwasser
- Absinken des Grundwasserspiegels
- Überlastung der Abwasserinfrastruktur bei Starkregen, Überschwemmungen

Die hier dargestellten Einschätzungen sind auf das gesamte Stadtgebiet bzw. den Landkreis bezogen. Damit treffen die grundsätzlichen Aussagen auch auf das konkrete Untersuchungsgebiet „Klingersiedlung“ zu.

Das Quartier „Klingersiedlung“ ist gegenüber der durchschnittlichen Fläche des Landkreises Sömmerda, für den die Erhöhung der Jahresmitteltemperatur mit ca. 3,6 °K bis zum Jahr 2100 angegeben wird, relativ dicht bebaut. Bei bebauten Gebieten hängt das thermische Erscheinungsbild stark von der Dichte, Höhe und Anordnung der Häuser, von der Durchgrünung und von der Lage des Gebietes ab (Kuppe oder Tal, Stadtzentrum oder Rand). Das thermische Spektrum reicht von kaum wahrnehmbaren Veränderungen gegenüber dem Freiland bis zur extremen Wärmeinsel. Es kann davon ausgegangen werden, dass innerstädtische Lagen gegenüber dem Umland und Stadtrandbereichen stärker von Hitzeereignissen betroffen sein wird als andere Quartiere.

3 Energetische Quartiersanalyse

3.1 Analyse und Bewertung des energetischen IST-Zustandes

Die Analyse und Bewertung des IST-Zustandes bildet die Basis für die Beurteilung von Bau- substanz und Versorgungssystem sowie die Ableitung von Sanierungszielstellungen und die Untersuchung von Optionen für ein nachhaltiges Versorgungskonzept. Zielstellung war so- wohl die Gewinnung der notwendigen Informationen zu Zustand und Gebrauchstauglichkeit von Objekten und Versorgungssystemen wie auch die Bereitstellung der notwendigen Da- tenbasis für die weiterführenden energetischen Untersuchungen.

3.1.1 Methodische Grundlagen und Vorgehen

Eines der wichtigsten Ziele in den nächsten Jahren ist es, den CO₂-Ausstoß und somit den Energieverbrauch im Gebäudebestand zu reduzieren. Dazu hat die Bundesregierung mit dem Energiekonzept klare Ziele zur Energieeinsparung gesetzt. 80% Primärenergie sollen bis 2050 eingespart werden, um die weltweite Erwärmung auf 2° zu begrenzen.

Aus den Begehungen und Informationen von örtlichen Institutionen ergibt sich in der Klinger- siedlung ein vielfältiger und unterschiedlicher Bestand an Gebäudesanierungen und der Ge- bäudetechnik. Es besteht ein erhebliches Optimierungspotential bei der Erneuerung der Ge- bäudetechnik, da diese zu großen Teilen seit Anfang der 90er Jahre in Betrieb ist. Der Ein- satz erneuerbarer Energien beschränkt sich auf wenige Photovoltaik- bzw. Solarthermiean- lagen.



Unterschiedlicher Sanierungsstand an den Gebäuden in der M.-Wandt-Straße



Unterschiedlicher Sanierungsstand an den Gebäuden in der Geschwister-Scholl-Straße

3.1.2 Methodischer Ansatz

Für die Erhebung der gebäudebezogenen Daten wurde ein Fragebogen entwickelt und auf dieser Grundlage eine Eigentümerbefragung durchgeführt (vgl. Fragebogen in Anhang 1). Zu ergänzenden Fragestellungen sowie zur Datenerfassung für Referenzgebäude wurden individuelle Befragungen realisiert. Zielstellung war die Gewinnung der notwendigen Daten für die Bearbeitung.

Die *energetische Grobanalyse* dient einer ersten Einschätzung und energetischen Einordnung des Gebäudes. Es wird beurteilt, wie hoch der Aufwand an Energie (Nutzenergie, Endenergie) zum Betreiben des Gebäudes im Rahmen der bestimmungsgemäßen Nutzung ist. Die für derartige Betrachtungen notwendigen Daten werden in der Regel durch Aufbereitung von Verbrauchswerten gewonnen und unter Berücksichtigung der klimatischen Randbedingungen für weitere Datenvergleiche aufbereitet.

Bauzustandsanalysen dienen der baulichen Beurteilung der für die Erschließung von Energiesparpotenzialen relevanten Bauteile. Dies betrifft im Wesentlichen die Elemente der Bauwerkshülle sowie des Heizungssystems. Im Ergebnis wird eingeschätzt, welche Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfes und zur rationellen Energieversorgung möglich sind und inwieweit sich diese mit ohnehin notwendigen Sanierungsaufgaben koppeln lassen. Eine derartige Kopplung ist sinnvoll, da in diesem Fall energetische Maßnahmen durch die mögliche Umschichtung von Kostenanteilen zur Sanierung kostengünstiger und damit wirtschaftlicher durchgeführt werden können.

Die Mitwirkungsbereitschaft der Bewohner ist eine wesentliche Voraussetzung für den Weg zur energetischen Sanierung des Stadtteils. Um in der Klingersiedlung den Bewohnern das Konzept, die Möglichkeiten von energiesparenden Sanierungen und das Bewußtsein zu CO₂-Einsparungen nahe zu bringen, wurden Veröffentlichungen in der lokalen Presse sowie dem Amtsblatt der Stadt Sömmerda geschaltet. Desweiteren wurden im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit Flyer verteilt, in denen um aktive Mitarbeit geworben wurde.

3.1.3 Erfassung von energetisch relevanten Gebäudeeigenschaften

Zur Erfassung der wesentlichen energetischen Gebäudeeigenschaften sowie von Verbrauchsangaben wurde ein Fragebogen wie bereits erwähnt verwendet.

Auf Basis dieser Daten kann der Energiebedarf eines Gebäudes grob bestimmt werden. Der errechnete Bedarfswert bildet die Grundlage für den Vergleich mit den erhobenen Verbrauchsdaten und ermöglicht auf dieser Grundlage gebäudebezogene Plausibilitätskontrollen. Zielstellung ist die Klassifikation des Gebäudebestandes in Abhängigkeit von den energierelevanten Merkmalen.

Dabei werden die Einzelgebäude typischen Substanzgruppen in Abhängigkeit von Baualtersklasse und Größenklasse zugerechnet. Für die die Substanzgruppen kennzeichnende Referenzgebäude werden verallgemeinerungsfähige Energiekennwerte abgeleitet. Die Kennwertermittlung erfolgt dabei im Rahmen der energetischen Feinanalyse über Simulationsrechnungen auf Grundlage der berechnungsmethodischen Grundlagen der EnEV (EnEV 2009).

Da im Rahmen der Datenerhebung keine vollständige Erfassung möglich war, erlauben die substanztypischen Kennwerte auch eine Beurteilung der nicht erfassten Gebäude. Die Ergebnisse der Erhebung wurden tabellarisch zusammengefasst und dienen auf dieser Grundlage als Basis für die Substanzbewertung.

Innerhalb der Klingersiedlung sind die privaten Haushalte die größte Gruppe, die in den untersuchten EFH, DH, RH und MFH wohnen und leben. 3 Hallenbauten befinden sich im Untersuchungsgebiet, die gewerblich genutzt werden. Die genannten Wohngebäude sind in Baualtersklassen aufgeteilt. Aus den verteilten Fragebögen, örtlichen Begehungen sowie Personenbefragungen heraus war es möglich, die Lage, Nutzung, Geschossigkeit, Baualtersklassen und den Sanierungsfortschritt von den Gebäuden zu erfassen. Fehlende Informationen über die Gebäudealter erhielten wir vom Stadtbauamt Sömmerda. Zusätzliche Daten wurden durch Begehungen im Wohngebiet ergänzt. Durch die Zuordnung der Gebäude in Gebäudetypen konnten für diese energierelevante Sanierungsempfehlungen erstellt werden.

3.1.4 Erfassung und Bewertung von Anlagentechnik und Versorgung

Die gegenwärtige Energieversorgung wird durch die örtliche Sömmerdaer Energieversorgung SEV (Gas und Strom) sichergestellt. Diese und auch einige Haushalte stellten Verbrauchsangaben zur Verfügung, aus denen hervorgeht, dass die Wärmeversorgung überwiegend mit Heizöl und Erdgas und zu einem geringen Teil mit Elektroheizungen (8%) er-

folgt. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister beläuft sich der geschätzte Anteil von Mischnutzungen und Festbrennstoffheizung auf weitere 8%. Der Sanierungszustand hinsichtlich der Gebäudetechnik ist als einigermaßen gut zu betrachten. Die meisten Haushalte verfügen über eine zentrale Heizungsanlage mit Warmwasserbereitung zum größten Teil von Anfang der 90er Jahre. Wenige Haushalte nutzen regenerative Heizungsanlagen. Auf einem Kartenauszug der Klingersiedlung können die Ergebnisse besser sichtlich gemacht werden.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte in Diagrammen und in einer Kartierung.

3.2 Gebäudetypologie

Zur Typisierung der Gebäude wurden diese nach charakteristischen Bestandsmerkmalen, wie Größe, Grundfläche, Gebäudeform, Sanierungszustand, Anzahl der Wohnungen, Baujahren, eingeteilt und zusammengefasst.

Mit der Aufteilung des Gebäudebestandes nach Gebäudetypen war es möglich, für die weitere Bearbeitung Sanierungsvorschläge zu entwickeln, die für jeden Gebäudetyp als Beispiel Möglichkeiten zur optimalen Senkung des Energieverbrauches und des CO₂-Verbrauchs geben. Als Vorschläge werden Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen am und im Gebäude, an der Heizungs- und Gebäudetechnik und verschiedene Varianten erneuerbarer Energien aufgezeigt. Integriert in diese sind Kosten-Nutzen-Berechnungen von verschiedenen Möglichkeiten von Sanierungsmaßnahmen.

Dadurch können den Eigentümern der Klingersiedlung Einsparmöglichkeiten zum Energieverbrauch und von CO₂-Emissionen gegeben werden.

Gebäudetyp 1 - Mehrfamilienhaus

Das Mehrfamilienhaus wurde in massiver Bauweise als Wohnblock in den 70er Jahren errichtet. Es ist mehrgeschossig. Die Wohnblöcke wurden im Zuge des Wohnungsbauprogramms der DDR gebaut. Die durchschnittliche Anzahl an Wohneinheiten im Gebäudetyp 1 beträgt 24 WE. Diese Wohnblöcke sind im Besitz der örtlichen Wohnungsgesellschaft WGS.



Abb.3-1: Bild sanierter Wohnblock Karl-Liebknecht-Straße (links) und unsanierter Wohnblock Pfarrer-Wolfgang-Breithaupt-Straße (rechts) Gebäudetyp 1 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Gebäudetyp 2 – Doppelhaushälfte

Diese Gebäude sind als 2-Familienhaus in massiver Bauweise errichtet. Sie wurden im Rahmen der Siedlungsgründung errichtet. Die Gebäude sind überwiegend zweigeschossig und die Dachgeschosse sind ausgebaut. Die Dächer sind als Steildach ausgebildet. Die Bebauung erfolgte überwiegend im nördlicheren Teil der Siedlung, in der H.-Schmidt-Straße, der Uthmannstraße, der M.-Wandt-Straße sowie der A.-Schuchardt-Straße. Die Häuser befinden sich im privaten Einzeleigentum und werden von den jeweiligen Eigentümern selbst genutzt.



Abb.3-2: Bild Moritz-Wandt-Straße Gebäudetyp 2 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Gebäudetyp 3 - Reihenhaus

Das Reihenhaus ist 2-geschossig und ausgebautem Dachgeschoss in massiver Bauweise errichtet. Es gibt Steildachform sowie auch Flachdachformen. Die Gebäude sind ausschließ-

lich für eine Familie gebaut. Die Reihenhäuser stehen fast alle in der Otto-Jessing-Straße. Eine Bebauung der Straße erfolgte überwiegend Anfang der 90er Jahre.



Abb.3-3: Bild Otto-Jessing-Straße (links) und Karl-Liebknecht-Straße (rechts) Gebäudetyp 3 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Gebäudetyp 4 - Einfamilienhaus

Die Bauweise des Einfamilienhauses ist massiv mit Spitzdach, eingeschossig und ausgebautem Dachgeschoss. Die Bauweise war einfach und zweckbestimmt. Die Bauten sind noch fast im Originalzustand. Die meisten Gebäude stehen im südlicheren Teil der Siedlung, der L.-Eckstein-Straße und der Geschwister-Scholl-Straße. Die Bebauung erfolgte überwiegend in den 70er und 80er Jahren.



Abb.3-4: Bild Kurt-Neubert-Straße / Ecke H.-Schmidt-Straße Gebäudetyp 4 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Gebäudetyp 4a – Einfamilienhaus mit Anbau

Das EFH mit Anbau zeichnet sich durch eine massive Bauweise mit Spitzdach aus. Die Bauten sind im Laufe der Jahre um verschiedene Anbauten erweitert worden, je nach den Bedürfnissen der Bewohner, wie z.B. Schuppen, Terrassen, Wintergärten usw. Die Bauweise ist wuchtig. Eine Bebauung erfolgte in den 70er und 80er Jahren.

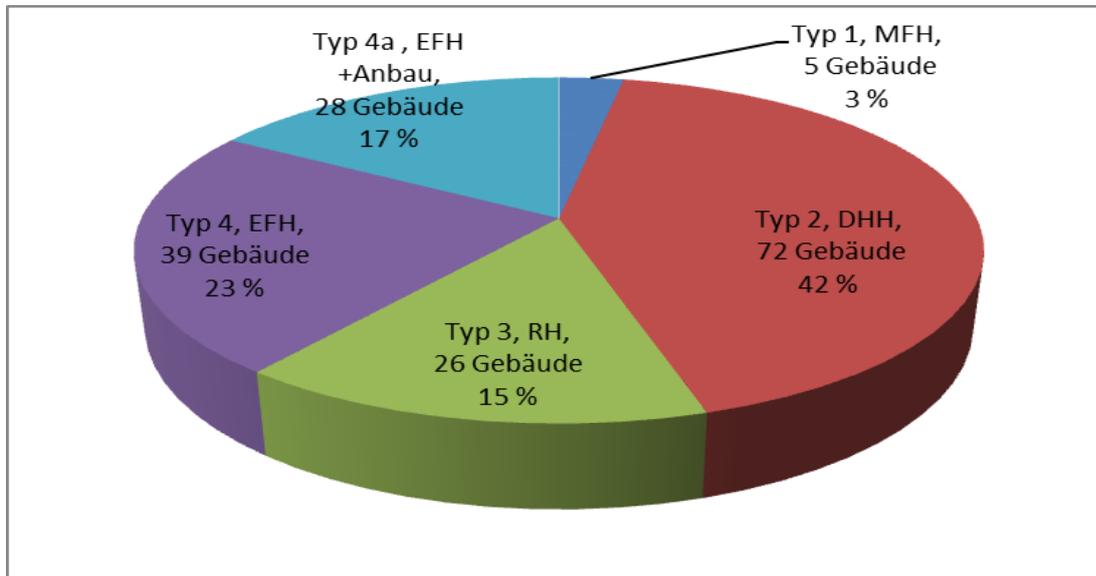


Abb.3-5: Bild Geschwister-Scholl-Straße (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



Abb. 3-6: Kartierung der Gebäudetypologie in der Klingersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Tab. 3-1: Aufteilung Gebäudetypologien in der Klingersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



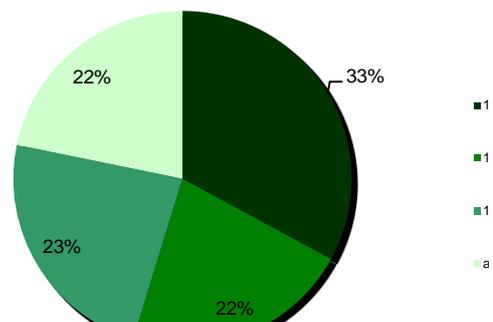
3.3 Gebäudebestand und Gebäudetechnik

Die Klingersiedlung wurde in den 1930er und 1960er Jahren als Siedlung begonnen und in den 1970er Jahren durch mehrgeschossige Wohnblöcke ergänzt. Eine weitere Bebauung mit Einfamilienhäusern erfolgte Anfang der 90er Jahre. Ein Drittel der Gebäude sind vor 1950 erbaut und besitzen durch ihre einfache Bauweise kaum Bauteile, die zur Verhinderung von Wärmeverlusten führten.

Wie in Pkt. 3.3.1 erläutert, sind über 50% der Gebäude mit einer Außendämmung versehen.

Tab.3-2: Baualtersklassen der Gebäude der Klingersiedlung (Quelle: DSK, Koch & Ingber)

Baujahr	Anzahl	Anteil
1935-1950	56	33%
1951-1965	37	22%
1966-1989	40	24%
ab 1990	37	22%
Σ	170	100%



3.3.1 Gebäudebestand

Für die erfassten objektbezogenen Energieverbrauchsmengen erfolgte über Klimafaktoren eine Neutralisierung der jährlichen Klimaschwankungen. Die für einen Zeitraum von drei Jahren abgefragten Verbrauchsmengen wurden gemittelt und der objektbezogene klimaneutrale Jahresverbrauchskennwert abgeleitet. Durch Zuordnung zu Substanzgruppen mit ähnlichen Gebäudeeigenschaften wurden jeweils typische Energiekennzahlen abgeleitet, die die jeweiligen Gebäudetypen kennzeichnen. Die so ermittelten Kennwerte dienen der Hochrechnung innerhalb der jeweiligen Substanzgruppen und erlauben dabei auch die Übertragung auf den nicht erfassten Gebäudebestand.

Für die den Gebäudebestand kennzeichnenden Substanzgruppen wurden typische Gebäude als Referenzgebäude ausgewählt, die diese in wesentlichen Eigenschaften repräsentieren und über energetische Feinanalysen sowohl Aussagen zum Energiebedarf für den IST-Zustand wie auch die Beurteilung des substanzbezogenen Sanierungspotenzials ermöglichen.

Um eine detaillierte Aussage über die Bestandsverhältnisse der Gebäude zu treffen, wurde eine Umfrage gestartet, welche aus Fragebögen und Personenbefragungen bestand. Daraus sollten der Sanierungszustand sowie die baulichen Gegebenheiten der Klingersiedlung festgestellt werden. Aus keinem sehr großem Rückläufer-Repertoire der Befragung musste durch Quartiersbegehung auf den Rest der Gebäudedaten geschlossen werden, um eine repräsentative Aussage treffen zu können.

Schwerpunkte hierfür lagen im Bereich der Außendämmung (Fassade, Dach), Maßnahmen der Innendämmung sowie der Zustand der Fenster.

Zur Veranschaulichung wurden die Ergebnisse der Studie wie folgt zusammengefasst und tabellarisch dargestellt (vgl. Tab. 3-3):

Tab.3-3: Zusammenfassung der energetischen Bestandsbeschreibung der Klingersiedlung
(Quelle: DSK, Koch & Ingber)

Außendämmung			Fenster			Innendämmung		
	Anzahl	Anteil		Anzahl	Anteil		Anzahl	Anteil
Ohne	21	12%	1-fach verglast	3	2%	vorhanden	9	5%
nur Fassade gedämmt	7	4%	2-fach verglast	66	38%	nicht vor- handen	22	13%
nur Dach gedämmt	43	25%	Isolier ver- glast	104	60%	keine Anga- ben	142	82%
Fassade und Dach gedämmt	102	59%						
Σ	173	100%	Σ	173	100%	Σ	173	100%

Der Großteil der Gebäude sind im Massivbaustil ausgeführt, darunter Ziegel und Hbl- Mauerwerk wie es zu der Bauzeit in der DDR und vorher üblich für diese Region war.

Zudem wurden einige Sanierungen durchgeführt, z.B. 102 Gebäude wurden mit einer Dach- und Fassadendämmung versehen, was einen Anteil von über 50% darstellt. Weitere 29% der Gebäude haben entweder Dach- oder Fassadendämmung, lediglich 12% der Gebäude sind energetisch noch nicht ertüchtigt.

Bei den Fenstern sieht es noch besser aus. Fast 2/3 (bei 104 Gebäuden) der Fenster sind Low-E Isolier - verglast (ab 1995) und 38% der Gebäudefenster 2-fach verglast, nur 2% der Gebäudefenster sind 1-fach verglast. Das spricht für ein energetisches Engagement der Bewohner, ihre Heizkosten zu senken.

Die doch sehr vielseitigen Bereiche der Innendämmungen, wie z.B. Dämmung der Keller- und/oder Dachgeschossdecken, Innenwanddämmung und Dämmputz, werden nur von 5% der beantworteten Fragebögen angegeben.

Um eine detaillierte Auflistung des Sanierungsfortschritts darzustellen, werden in Tabelle 3-4 die verschiedensten Zustände aufgelistet und dessen Vorkommen in der Klingersiedlung aufgeschlüsselt. Dieser Überblick zeigt das schon erreichte und das noch vorhandene Potential zur Energieeinsparung.

Tab.3-4: Objektbezogene Bestandsbeschreibung des Sanierungsfortschritts nach Gebäudetypen (Quelle: Koch & Ingber)

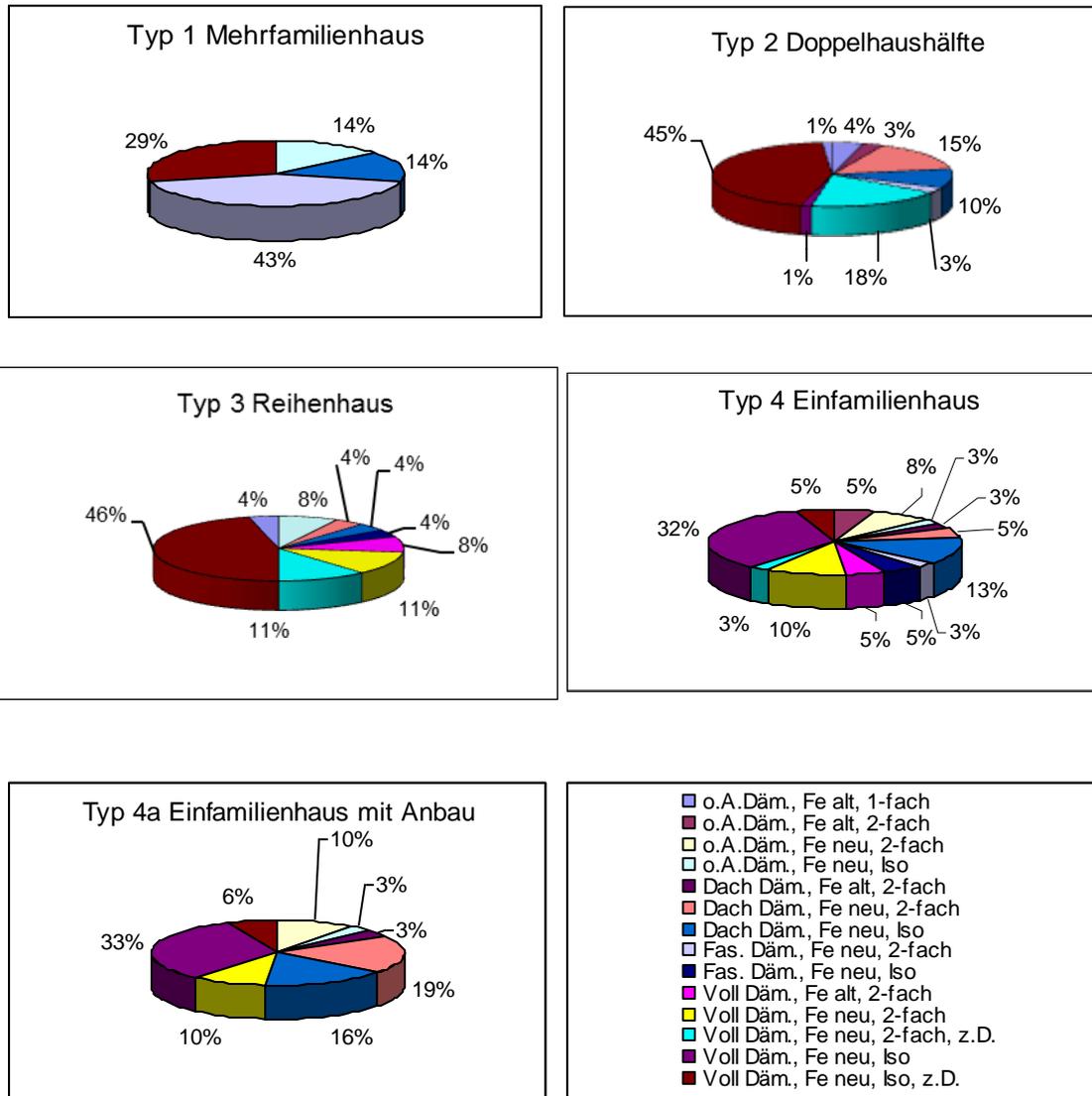
energetische Gebäudemerkmale	Gebäudetypologie					Σ
	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Typ 4a	
o.A.Däm., Fe alt, 1-fach	-	3	-	-	-	3
o.A.Däm., Fe alt, 2-fach	-	2	-	2	-	4
o.A.Däm., Fe neu, 2-fach	-	-	-	3	3	6
o.A.Däm., Fe neu, Iso	1	-	2	1	-	4
Dach Däm., Fe alt, 2-fach	-	-	-	1	-	1
Dach Däm., Fe neu, 2-fach	-	11	1	2	6	20
Dach Däm., Fe neu, Iso	2	7	1	5	5	20
Dach Däm., Fe neu, Iso, z.D.	-	2	-	-	-	2
Fas. Däm., Fe neu, 2-fach	-	-	1	1	-	2
Fas. Däm., Fe neu, Iso	-	-	2	2	-	4

Energetische Stadtsanierung Sömmerda
 Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

Voll Däm., Fe alt, 2-fach	-	-	3	2	-	5
Voll Däm., Fe neu, 2-fach	-	13	3	4	4	24
Voll Däm., Fe neu, 2-fach, z.D.	-	1	-	1	-	2
Voll Däm., Fe neu, Iso	1	32	12	13	10	68
Voll Däm., Fe neu, Iso, z.D.	1	1	1	2	-	5
Σ	5	72	26	39	28	170

o.A.Däm.: ohne Außendämmung ; **Dach Däm.:** Dach gedämmt ; **Fas. Däm.:** Außenwand gedämmt
Voll Däm.: Volldämmung der äußeren Gebäudehülle
Fe neu: neue Fenster ; **Fe alt:** alte Fenster ;
1-fach: 1-fach verglaste Fenster ; **2-fach:** doppelt verglaste Fenster ; **Iso:** isolierverglaste Fenster
z.D.: zusätzliche Dämmmaßnahmen im Innenbereich (Keller, oberste Geschoßdecke, Innenwand)

Abbildung 3-7: Darstellung der Gebäudetypen nach ihrem Sanierungszustand



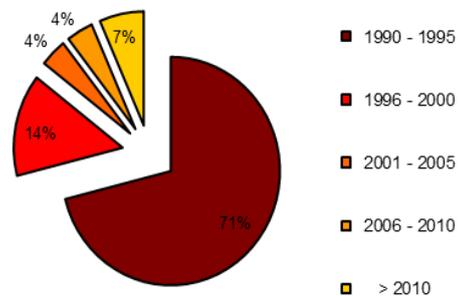
3.3.2 Gebäudetechnik

Ein weiterer Anteil des Energieverbrauchs kommt in der Gebäudetechnik zum Tragen, welche insbesondere durch Warmwasser und Heizung seinen Schwerpunkt findet. Die Wärmeversorgung stellt in der heutigen Zeit ein enormes Potential dar, wie man im Allgemeinen an den ständigen Diskussionen in den Medien verfolgen kann. Die generelle Weiterentwicklung steigert sich stetig und die Kombinationen sind so vielseitig, weshalb man kaum sagen kann, dass man das "non plus ultra" überhaupt realisieren, geschweige denn sich leisten kann.

Um nun ein vergleichbares Kriterium zu finden, in dem man sich nach dem Stand der Technik richten kann, bleibt in diesem Fall nur das Alter der technischen Geräte wie in der folgenden Tabelle 3-5 aufgeführt. Danach gilt, wie im Großteil der heutigen Technik, je älter desto schlechter und somit uneffizienter in Leistung und Verbrauch. Dazu kommen Überdimensionierungen und mögliche falsche Einstellungen, die den Verbrauch zusätzlich steigern. Bis auf 8 unbekannte Wärmeversorgungsanlagen konnte die Wärmeversorgung für das gesamte Quartier ermittelt und somit einer repräsentativen Auswertung zusammengeführt werden.

Tabelle 3-5: Einteilung der Wärmeversorgungsgeräte nach ihrem Baujahr (Koch & Ingber)

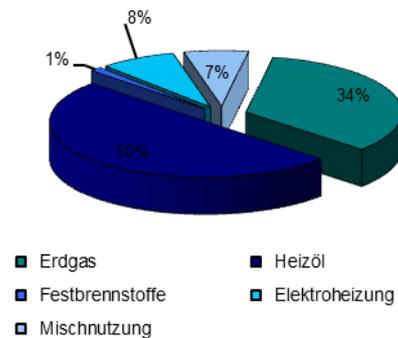
Baujahr Heizungsanlage	Anzahl	Anteil
1990 - 1995	108	71%
1996 - 2000	22	14%
2001 - 2005	6	4%
2006 - 2010	6	4%
> 2010	10	7%
Σ	152	100%



In der Klingersiedlung kommen für die Versorgung dieser Anlagen zum Großteil die heutigen Standard-Energieträger zum Einsatz, das heißt 84% aller Gebäude werden mit Gas oder Öl (Gas 34% und Öl 50%) beheizt. Des Weiteren teilen sich die restlichen 16% der Wärmeversorgungsanlagen in Elektroheizung (8%), Festbrennstoffe (1%) und Mischnutzung (7%) auf, die in Tabelle 3-6 dargestellt sind.

Tabelle 3-6: Wärmeversorgung aufgegliedert in ihre Energieträger (Koch & Ingber)

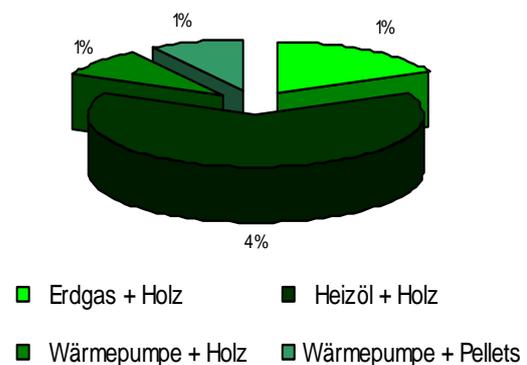
Energieträger	Anzahl	Anteil
Erdgas	56	34%
Heizöl	83	50%
Festbrennstoffe	2	1%
Elektroheizung	13	8%
Mischnutzung	11	7%
Σ	165	100%



Werden die Mischnutzungen noch unterteilt, findet man in der Mehrzahl Öl oder Erdgas kombiniert mit Kamin (Energieträger Holz), welcher in diesen Fällen nur als sekundärer Wärmeerzeuger gewertet werden kann. Weitere Kombinationen werden in Tab. 3-7 aufgelistet.

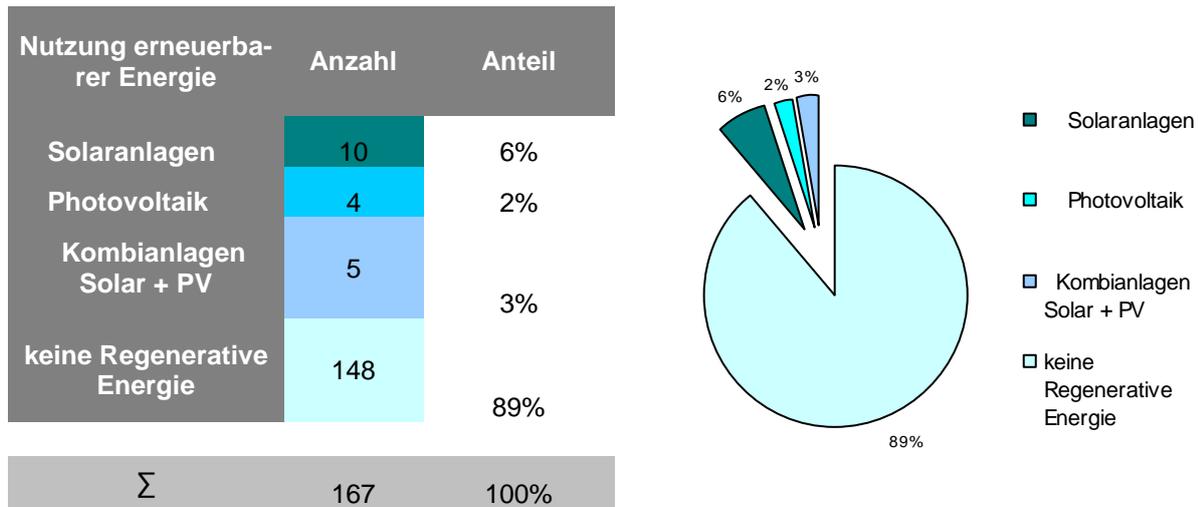
Tabelle 3-7: Mischnutzung von Energieträgern (Koch & Ingber)

Energieträger Mischnutzung	Anzahl	Anteil
Erdgas + Holz	2	1%
Heizöl + Holz	7	4%
Wärmepumpe + Holz	1	1%
Wärmepumpe + Pellets	1	1%
Σ	11	7%



Für die energetische Bewertung von Bedeutung ist weiterhin der Anteil erneuerbarer Energien, dessen Aufgabe sich in der Unterstützung der Heizsysteme bzw. Senkung des Verbrauchs widerspiegelt. Damit gewinnt dieser Sektor bei steigenden Energiekosten stetig an Bedeutung und hat auch in der Klingersiedlung schon teilweise Fuß gefasst, wie in der Tabelle 3-8 belegt ist.

Tabelle 3-8: Erneuerbare Energien in der Klingersiedlung (Koch & Ingber)



3.3.3 Technische Infrastruktur und Energieversorgung

Im Folgenden werden die technische Infrastruktur der Klingersiedlung sowie die zentrale Energieversorgung getrennt nach einzelnen Versorgern erläutert.

3.3.3.1 Trinkwasserversorgung

Trinkwasserseitig ist die Klingersiedlung komplett an das Netz in Sömmerda angeschlossen. Teilabschnitte wurden in den 90er Jahren saniert bzw. neu gebaut. Gemäß der allgemeinen technischen Standards des Trinkwasserversorgers (BEWA) ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle heraus ersichtlich ein Modernisierungsbedarf des Trinkwassernetzes in Bezug auf den Materialeinsatz und des Alters der Leitungen in der M.-Wandt-Straße, der H.-Schmidt-Straße und der A.-Schuchardt-Straße. Diese stammen noch aus der Entstehungszeit der Siedlung (Ende der 30er Jahre).

Straße	Nennweite, Material	Baujahr
M.-Wandt-Straße	150 AZ / 100 AZ	1985 / 1938
K.-Liebknecht-Straße	100 AZ / 110 PE	1973 / 2014
Erfurter Straße	200 GG	1912
H.-Schmidt-Straße	100 AZ	1938
Uthmannstraße	100 PVC	1990
A.-Schuchardt-Straße	80 AZ	1938
K.-Neubert-Straße	100 PVC	1990
Pfarrer Wolfgang-Breithaupt-Straße	80 GG	1955
O.-Jessing-Straße	100 AZ / 100 PVC	1981 / 1990
Geschw.-Scholl-Straße	80 AZ / 100 PVC	1974 / 2000
L.-Eckstein-Straße	100 AZ	1983

Im Bereich der Karl-Liebknecht-Straße sollen zusätzliche Wohnangebote bereitgestellt werden. Die geplanten Neubauten sind ebenfalls zu versorgen und müssen konzeptionell eingebunden werden.

Die beschriebene Situation führt zu folgenden Auswirkungen in Bezug auf die Versorgungsanforderungen:

- Veränderung des Bedarfsprofils durch Stilllegung des vorhandenen Leitungsbestandes auf privaten Grundstücken und Neubau der Trinkwasserleitung
- Anschluss an neue Wohngebäude mit neubauspezifischen energetischen Anforderungsprofilen
- Unterschiede der resultierenden Bedarfsprofile zwischen Alt- und Neubau beseitigen

3.3.3.2 Abwasser

Abwasserseitig ist die Klingersiedlung komplett an das Netz in Sömmerda angeschlossen. Das Abwassernetz wurde wie die Siedlung abschnittsweise ausgebaut. Die ältesten Leitungen liegen in der M.-Wandt-Straße, der A.-Schuchardt-Straße und der H.-Schmidt-Straße. Diese wurden mit dem Bau der ersten Häuser 1938 verlegt.

Teilabschnitte wurden in den 90er Jahren saniert bzw. neu gebaut. Im Jahr 2000 wurde im südlichen Teil der Klingersiedlung ein neues Pumpwerk angeschlossen und Teilabschnitte in der L.-Eckstein-Straße, der O.-Jessing-Straße und Geschwister-Scholl-Straße neu verlegt. Die K.-Liebknecht-Straße ist in diesem Zuge komplett erneuert worden. Die Leitungen sind im Trennsystem neu verlegt.¹³ Aus der nachfolgenden Tabelle heraus ergibt sich ein Modernisierungsbedarf des Abwassernetzes in Bezug des Alters der Leitungen.

Straße	Nennweite, Material	Baujahr
M.-Wandt-Straße	STZ-DN 150 / 200 / 300	2000 / 1985 / 1938
K.-Liebknecht-Straße	STZ-DN 300	1973 / 2000
H.-Schmidt-Straße	STZ-DN 200	1938
Uthmannstraße	STZ-DN 200	1990
A.-Schuchardt-Straße	STZ-DN 200	1938
K.-Neubert-Straße	STZ-DN 200	1990
Pf.-W.-Breithaupt-Straße	STZ-DN 150 / 200	1955 / 2000
O.-Jessing-Straße	100 AZ / 100 PVC	1981 / 1990
Geschw.-Scholl-Straße	Stz-DN200 / Stz-DN200	1974 / 2000
L.-Eckstein-Straße	Stz-DN 200	1983 / 2000

Tab.3-10: Baujahre des bestehenden Abwassernetzes in der Klingersiedlung (Quelle: BEWA Sömmerda) Rohre aus STZ-Steinzeug, HD-PE-HochdruckPolyethylen

¹³ Angaben auf Grundlage von Datenabfrage bei dem Eigenbetrieb der Stadt Sömmerda „Abwasser Sömmerda“

Energetische Stadtsanierung Sömmerda

Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

Die Abwässer im südlichen Teil werden in dem neuen Pumpwerk gesammelt und über eine Druckleitung entlang der Erfurter Straße (ca. 300m) in die Pf.-W.-Breithaupt-Straße neu eingebunden und über die neue Leitung in der K.-Liebknecht-Straße zur M.-Wandt-Straße geleitet.

Energetische Stadtanierung Sömmerda
Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“



Abb. 3-9: Planübersicht des erneuerten Abwassernetzes (2000) im südlichen Teil der Klingersiedlung (Quelle: BEWA Sömmerda)

Energetische Stadtanierung Sömmerda
 Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“



Abb. 3-10: Planübersicht des erneuerten Abwassernetzes (2000) in der K.-Liebknecht-Straße und des alten Abwassernetzes im nördlichen Teil der Klingersiedlung (Quelle: BEWA Sömmerda)

3.3.3.3 Gasnetz

Die nachfolgenden Abbildung veranschaulichen die Energiekosten alternativer Energieträger, die Ergebnisse eines auf dieser Grundlage durchgeführten Heizkostenvergleiches sowie die durchschnittlichen Fernwärmepreise auf Grundlage der aktuellen Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e. V. (AGFW) Fernwärme-Preisübersicht (Stichtag 01.10.2012)

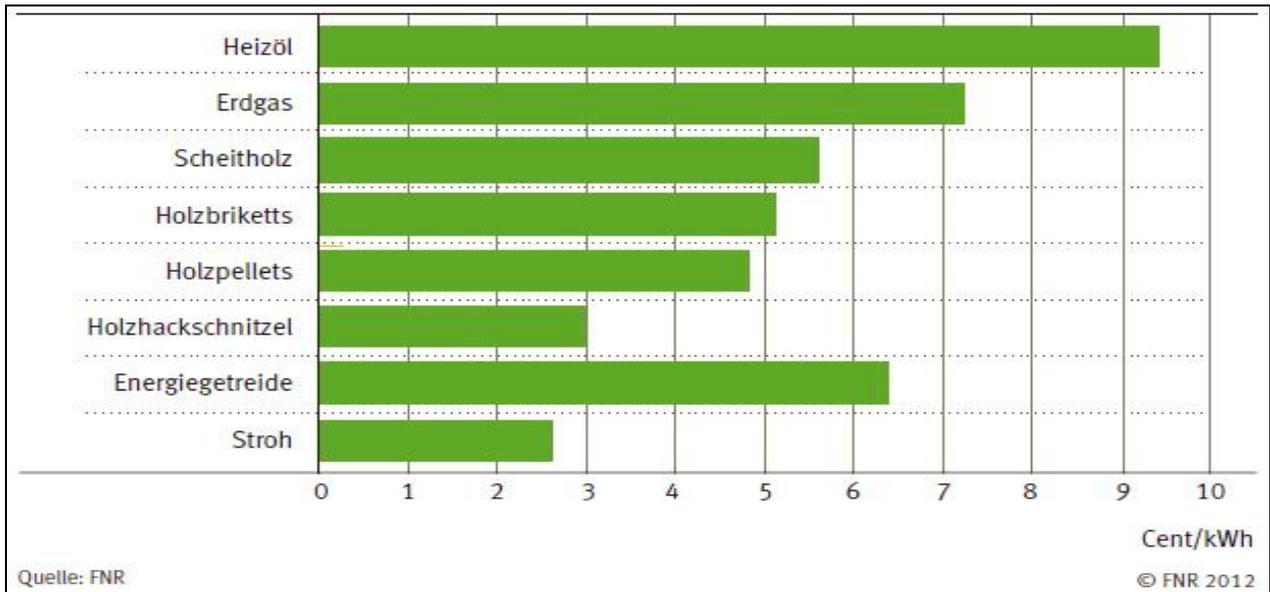
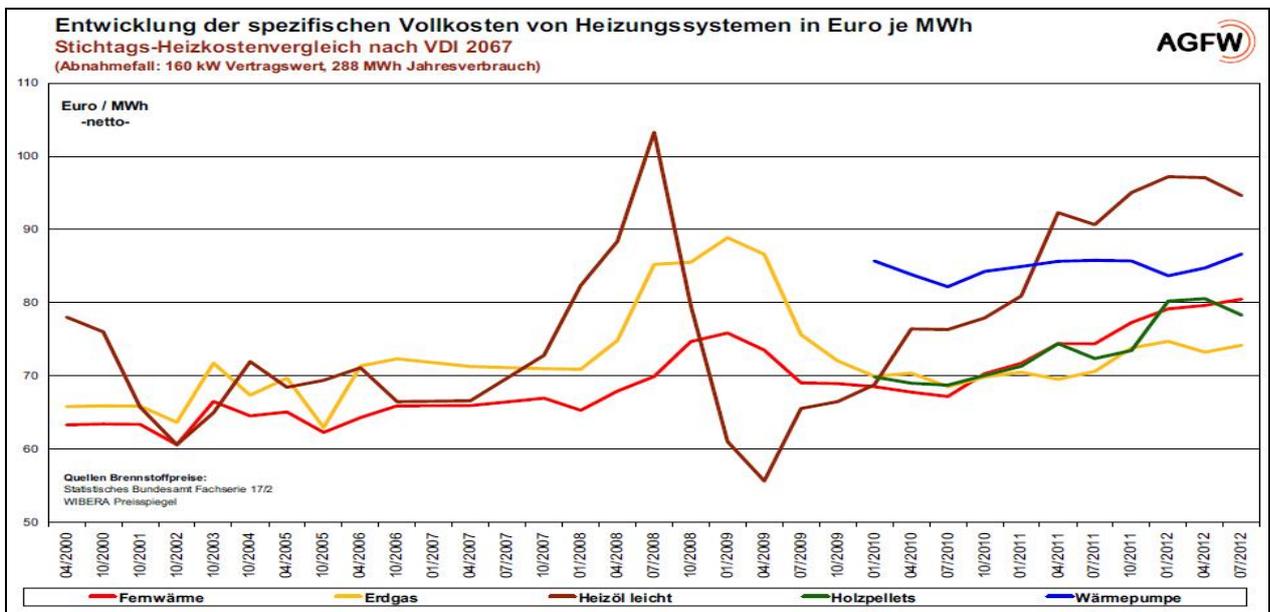


Abbildung Energiekosten 2012 für ausgewiesene Energieträger¹⁴



¹⁴ Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (2012)

Das Planungsgebiet ist flächendeckend, mit hoher Anschlussdichte, mit Erdgas versorgt. Mit Ausnahme des südlichen Bereiches (Pfarrer- Wolfgang-Breithaupt-Straße, Geschwister-Scholl-Straße, Louis- Eckstein-Straße).

Das Versorgungsnetz wurde 1994 gebaut und befindet sich in einem sehr guten technischen Zustand. Als Rohrleitungsmaterialien kam ausschließlich PE-HD mit den Außendurchmessern 32, 110, 160mm zum Einsatz. Das vorhandene Versorgungsnetz, eine Mitteldruckleitung mit einem Betriebsdruck von 700 mbar, besitzt ausreichende Kapazitäten, um das gesamte Wohngebiet einschließlich Freiflächen mit Erdgas zu versorgen. An das Versorgungsnetz sind 57 Objekte mit einer Anschlussleistung von 1,4 MW angeschlossen.

Somit werden ca. 1/3 aller Gebäude mit Erdgas über das Netz der Sömmerdaer Energieversorgung versorgt. Der durchschnittliche Energiebedarf pro Jahr beträgt für diese Objekte 2.000 m³.¹⁵

Straße	Hausanschlüsse Anzahl	Kunden Anzahl	Anschlußwert kW
Moritz-Wandt-Straße	8	8	179
Karl-Liebknecht-Straße	4	4	167
Hugo-Schmidt-Straße	13	13	357
Uthmannstraße	9	8	160
Albert-Schuchardt-Straße	11	11	208
Kurt-Neubert-Straße	6	6	87
Wolfgang-Breithaupt-Straße	2	2	146
Otto-Jessing-Straße	4	3	386
Summe	57	55	1.690 kW

Tab.3-11: Übersicht der Gashausanschlüsse und der Gesamtanschlußwerte (Quelle: SEV Sömmerda)

¹⁵ Angaben auf Grundlage der SEV Sömmerdaer Energieversorgung GmbH. Die SEV GmbH befindet sich zu 51 % in Besitz der Stadtwerke Sömmerda und zu 49 % in Besitz der Steag Saar Energie AG.

3.3.3.4 Stromversorgung

Stromversorger in der Klingersiedlung ist die Sömmerdaer Energieversorgung GmbH. Diese versorgt 227 Gebäude mit 374 Haushalten mit Strom. Das Stromnetz und 2 Trafostationen wurden in den Jahren zwischen 1999-2000 komplett saniert (Netzverstärkung mit Verkabelung der Freileitung). Für die 374 Haushalte gibt der Energieversorger einen Gesamtverbrauch mit 785.507 kWh/a an, was einen durchschnittlichen Verbrauch von ca. 2.100 kWh/a ausmacht. 13 Haushalte erzeugen ihre Wärme mit Nachtspeicherheizungen mit einer installierten Leistung von 122 kW. 9 Anwohner betreiben eine Photovoltaikanlage mit Leistungen von 55 kW. Die SEV erzeugt einen Strommix, der aus verschiedenen Energieträgern erzeugt wird: Erdgas (ca. 57 %), erneuerbare Energien (ca. 20 %), Kohle (ca. 14,5 %), Kernenergie (ca. 6 %) sowie sonstige erneuerbare (ca. 1,5 %) und sonstige fossile Energien (ca. 1 %).⁵ Einen Netzplan hat uns der Betreiber nicht zur Verfügung gestellt.

Die nachfolgenden Grafiken veranschaulichen neue Regelungen des KWKG-Gesetzes sowie die Entwicklung der Wirtschaftlichkeit in Abhängigkeit von der Höhe des eigengenutzten Stromanteils.

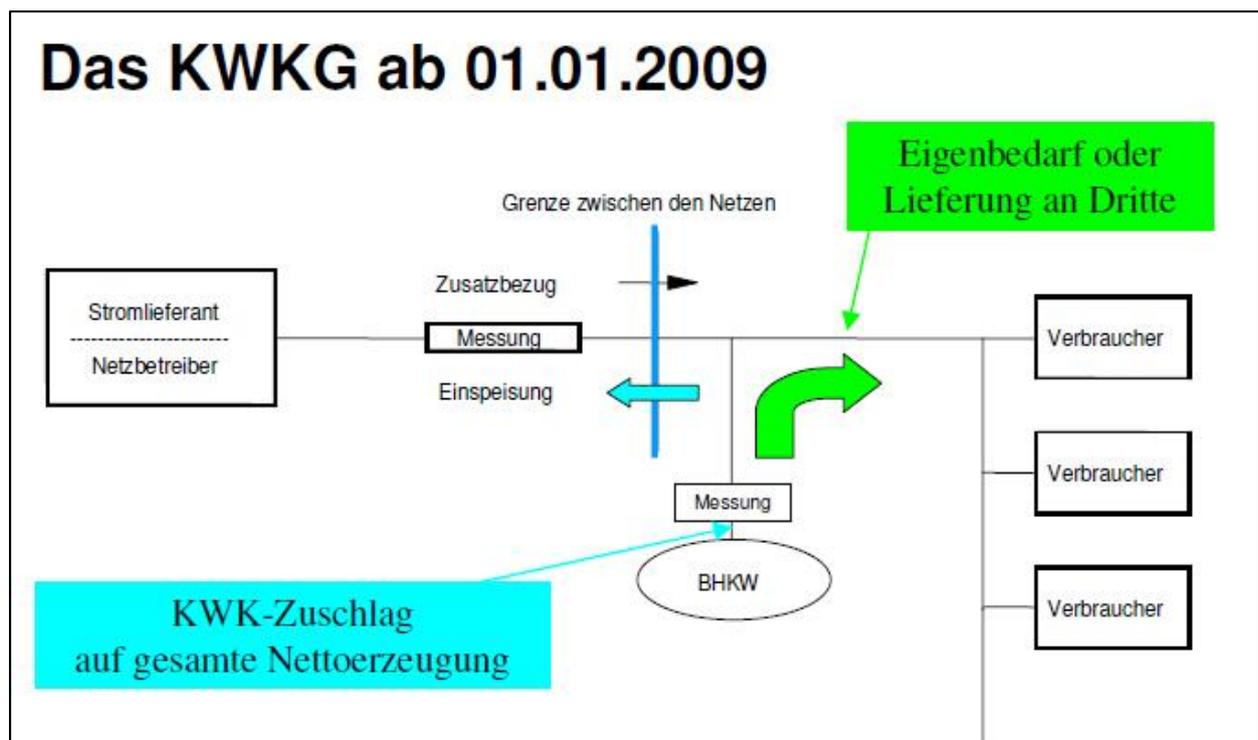


Abbildung Übersicht zu Regelungen des KWKG-Gesetzes¹⁶ⁱ

¹⁶ Fachtagung Energieberatung Thüringen (2012), Othmar Verheyen „KWKG-Förderung“

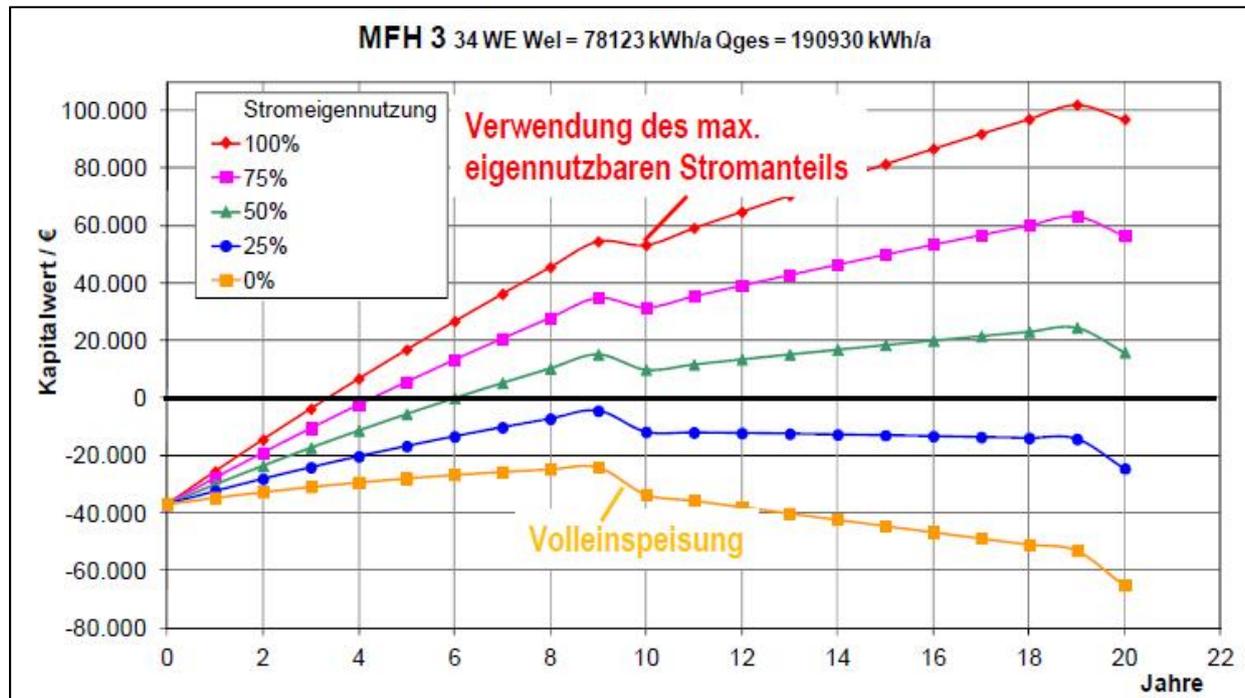


Abbildung Wirtschaftlichkeit in Abhängigkeit von der Höhe des eigengenutzten Stromanteils¹⁷

3.3.3.5 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung in der Klingersiedlung stammt aus den 50er / 60er Jahren. Bis auf die O.-Jessing-Straße werden die Laternen noch mit alten RSL1-Leuchten nach TGL-Standard mit meistens 2x70W betrieben. Im Zuge der Bebauung der Otto-Jessing-Straße im Jahre 1990 wurde dort gleichzeitig die Straßenbeleuchtung erneuert. Es wurden 50W und 70W Natriumdampf-Leuchten mit Vorschaltgerät als Leuchtmittel eingesetzt.

Die etwaige Lebensdauer der NAV-Leuchtmittel ist mit < 16.000h angegeben.

In den Nachtstunden erfolgt von 22.00 -6.00 Uhr eine Nachtabsenkung der Beleuchtung.

In der Siedlung sind zurzeit 60 Leuchten aufgestellt. Diese verbrauchen im Hochtarif 166 W und in der Niedertarifzeit 83 W je Leuchte. Bei einer Betriebsdauer von 4.000 h/a führt dies zu einem Gesamtverbrauch von 25.896 kWh/Jahr und zu Gesamtkosten von 6.116,24 €/a.

Grundlage der Berechnung sind die Energiekosten des Jahres 2012.

Um künftig bei den Kosten für Strom weiter zu sparen, wird in der Stadt Sömmerda nach und nach die Straßenbeleuchtung auf LED umgestellt. Dies ist für 2015 geplant. Für die Umstellung auf LED-Leuchten werden die Lampenköpfe erneuert und die 2x70W Leuchten gegen 1x22W-Leuchten getauscht.

Die etwaige Lebensdauer der LED-Leuchtmittel ist mit >100.000h angegeben.

¹⁷ Fachtagung Energieberatung Thüringen (2012), Prof. Bernd Thomas „Kraftwärmekopplung in der Wohnungswirtschaft“

3.3.3.6 Telekommunikation

Das Telekom-Netz ist im Gebiet der Klingersiedlung recht gut ausgebaut. Bis auf die O.-Jessing-Straße sind die Telefonkabel noch überirdisch verlegt. Für die Bewohner steht DSL bis zu 16Mbit/s zur Verfügung. Die in dem unten angezeigten Netzverfügungsplan stellen den technischen Ausbauzustand des Netzes und die maximal mögliche Anschlussgeschwindigkeit dar.



Quelle: <http://t-map.t-mobile.de>

3.3.3.7 Abfallentsorgung

Daten für die Abfallentsorgung wurden aus der Abfallbilanz von 2012 der TLUG Jena entnommen. Daraus ergibt sich für die rund 590 Einwohner der Klingersiedlung eine durchschnittliche Müllmenge, die in folgender Übersicht dargestellt ist:

Mülmengen Klingersiedlung: (bezogen auf 2012)

- feste Siedlungsabfälle
 - Hausmüll : 83,33 t
 - Sperrmüll : 16,70 t
- Wertstoffmengen
 - Papier/Pappe/Karton : 34,70 t (blaue Tonne, Sammelcontainer)
 - Glas : 14,77 t (Sammelcontainer)
 - Leichtverpackungen : 25,00 t (gelbe Tonne, Sammelcontainer)
 - Grünabfälle : 9,06 t (braune Tonne, Kompost)
 - Biomüll : 15,19 t (braune Tonne, Kompost)

Einmal im Jahr ist es für 2 Monate erlaubt, Strauch- und Grünschnitt auf der eigenen Parzelle zu verbrennen. Aus den Daten heraus ist ersichtlich, dass die Bewohner einen großen Teil ihrer Abfälle kompostieren bzw. mit der braunen Tonne einer Kompostieranlage zuführen.

Die Anwohner sind angehalten, ihren Müll zu trennen und die Wertstoffmengen zu trennen. Dazu sind 2 Stellplätze für Wertstoffcontainer (Glas, Altstoffe) vorhanden.



Abb. 3-12: Bild Wertstoffcontainer (links) R.-Luxemburg-Straße und Bild (rechts) Moritz-Wandt-Straße (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

3.3.3.8 Verkehr und öffentlicher Raum

Laut der Aussage vom Ordnungsamt liegen für das Wohngebiet keinerlei Belegungszahlen vor. Da keine Durchgangsstraßen vorhanden sind, wurden keine Messungen durchgeführt. Jedoch die Anwohner beschwerten sich über rasende Fahrzeuge in ihrer Straße, z.B. in der Kurt-Neubert-Straße.

Die Erschließung der Siedlung verkehrsmäßig erfolgt derzeit über die Erfurter Straße. Diese ist eine direkte Verbindung zur Innenstadt. Mit der Erfurter Straße besteht eine gute Anbindung an die vorhandene Infrastruktur (Handels- und Dienstleistungseinrichtungen in unmittelbarer Nähe). Es bestehen 2 Anbindungen an die Erfurter Straße, einmal über die M.-Wandt-Straße und einmal über die Pf.-W.-Breithaupt-Straße.

Im Wohngebiet befinden sich 2 Haltestellen des lokalen und regionalen Busnetzes.

Die Straßen innerhalb der Siedlung sind kleinteilig. So wie die Gebäude errichtet wurden in verschiedenen Zeitabschnitten, baute man die Straßen hinzu. Besonders auffällig ist dies an der Louis-Eckstein-Straße zu sehen, die an die Geschwister-Scholl-Straße angegliedert.

Nördlich wird die Siedlung durch die Moritz-Wandt-Straße und südlich durch einen Teil der Otto-Jessing-Straße und eine Garagenanlage begrenzt. Die westliche Angrenzung ist an der Bahnlinie Sangerhausen-Sömmerda-Erfurt und die östliche Begrenzung die Erfurter Straße von Sömmerda Richtung Weimar. In nordöstlicher Richtung liegt das IPSA-Gewerbegebiet mit verschiedenen Gewerbeeinheiten. Die Straßen der Klingersiedlung sind zurzeit als Tempo-30-Zonen ausgewiesen.

Straßenzustände

Die Straßen in der Siedlung sind überwiegend in einem desolaten Zustand (vgl. Abb.3-12). Es gibt nicht überall Fußwege und Parkplätze in bzw. an den Straßen und ein beiderseitiger Fahrzeugverkehr ist wegen der Enge der Straßen nicht immer möglich. Befestigte Fußwege gibt es in ca. der Hälfte der Straßen. Entwässerungseinrichtungen sind teilweise in den Straßen vorhanden.



Abb. 3-13: Bild Straßenzustände (links) K.-Liebknecht-Straße und Bild (rechts) A.-Schuchardt-Straße (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



Abb. 3-14: Bild Straßenzustände (links) Geschwister-Scholl-Straße und Bild (rechts) Otto-Jessing-Straße (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Parkmöglichkeiten bestehen in der K.-Liebknecht-Straße und auf einem unbefestigten großen Parkplatz an der Ecke Pf.-W.-Breithaupt-Straße / K.-Liebknecht-Straße.



Abb. 3-15: Bild unbefestigte Parkfläche Ecke K.-Liebknecht-Straße (links) und K.-Liebknecht-Straße (rechts) (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Die Straßenbeläge sind recht unterschiedlich, wie Asphalt, Betonplatten, Betonsteine (sogenannte Knochensteine). Die Straßen sind zwar befestigt, aber eine Nutzung durch Personen mit Mobilitätseinschränkungen ist nur eingeschränkt möglich. Ein Radwegesystem ist nicht vorhanden. Der grundlegende Ausbau bzw. die Erneuerung der Straßen ist notwendig, auch um mit diesen Tiefbauarbeiten das Abwasser- und Trinkwassernetz weiter zu erneuern.

ÖPNV

Die Klingersiedlung ist an das ÖPNV-Netz der Stadt Sömmerda und im Regionalverkehr angeschlossen. Es fahren die Buslinien 243 (Stadtlinie Schallenburg-Sömmerda-Rohrborn) und die Buslinie 219 (Regional Weimar-Sömmerda). 2 Haltestellen gibt es in der Siedlung, die von der Stadtlinie 2mal täglich angefahren werden. Die Regionalbuslinie fährt die beiden Haltestellen 2mal täglich aus Richtung Weimar kommend an. Die Busse verkehren nur während der Woche. Barrierefreie Ein- und Ausstiegsmöglichkeiten sind nicht gegeben. Die Haltestellen selber sehen nicht sehr einladend aus.



Abb. 3-16: Bild Bushaltestellen in der H.-Schmidt-Straße (links) und Bild Moritz-Wandt-Straße (rechts) (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

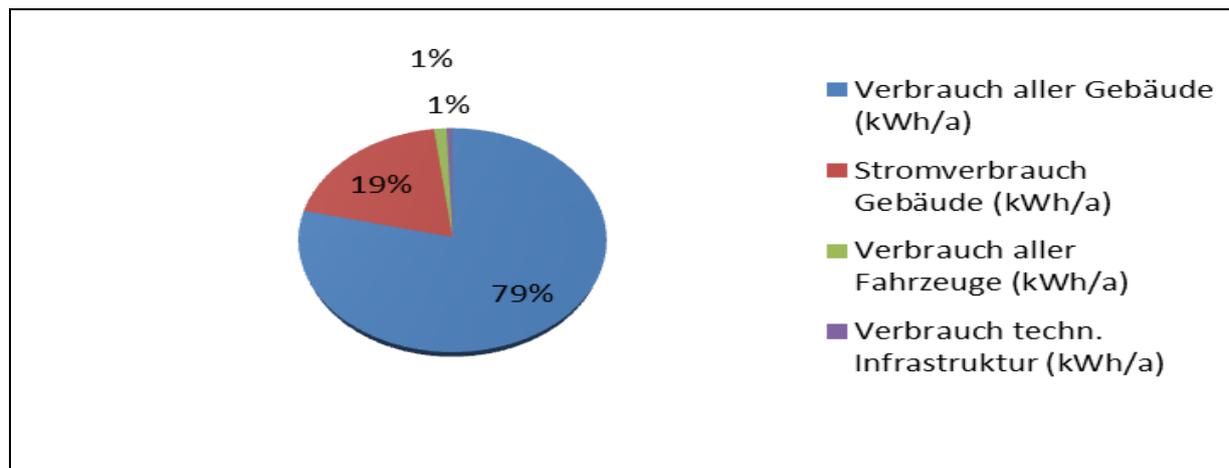
3.4 Energie und Co2- Bilanz „Klingersiedlung“

Die Energiebilanz für das Quartier Klingersiedlung setzt sich aus der Erhebung der Daten und dessen Hochrechnung auf die Energieverbräuche der unterschiedlichen Verbrauchsgruppen zusammen. Diese sind in detaillierter Form erfasst, in ihre Energieträger und deren genutzter Technik bzw. Erzeugermethodik zusammengeführt und daraufhin zu einer CO₂-Bilanz abgeleitet. Die Methodik zur CO₂-Bilanzierung beruht im Wesentlichen auf den CO₂-Emissionsfaktoren des IWU (Institut für Wohnen und Umwelt – Ergebnisse berechnet mit GEMIS-Version 4.93, Sommer 2014) vom 17.12.2014. Diese Emissionsfaktoren werden mit dem Energieverbrauch, der mit verschiedenen Energieträgern erzeugt wurde, multipliziert.

Der Gesamtenergieverbrauch der Klingersiedlung belief sich durchschnittlich seit dem Jahr 2013 auf ca. 4 GWh/a und wird in die Schwerpunkte aus Tab. 3-12 untergliedert. Deutlich zeigt sich, dass der Anteil der Gebäudeenergie zur Wärmeerzeugung mit rund 80% (über $\frac{3}{4}$ des Gesamtenergieverbrauches) den größten Posten darstellt. Es folgt mit ca. einem Fünftel des Gesamtenergieverbrauches der elektrische Stromverbrauch der Gebäude. Daraus ist klar zu erkennen, dass der Verkehr (ermittelt nach dem Territorialprinzip) und die öffentliche Straßenbeleuchtung kaum ins Gewicht fallen.

Tab. 3-12 1: Energiebilanz der Klingersiedlung nach Verbrauchergruppen (Quelle: Koch&Ingber)

Energiebilanz Klingersiedlung	Verbrauch aller Gebäude (kWh/a)	Stromverbrauch Gebäude (kWh/a)	Verbrauch aller Fahrzeuge (kWh/a)	Verbrauch techn. Infrastruktur (kWh/a)	Gesamt (kWh/a)
	3.246.968	785.507	56.014	25.896	4.114.385
78,9%	19,1%	1,4%	0,6%	100%	

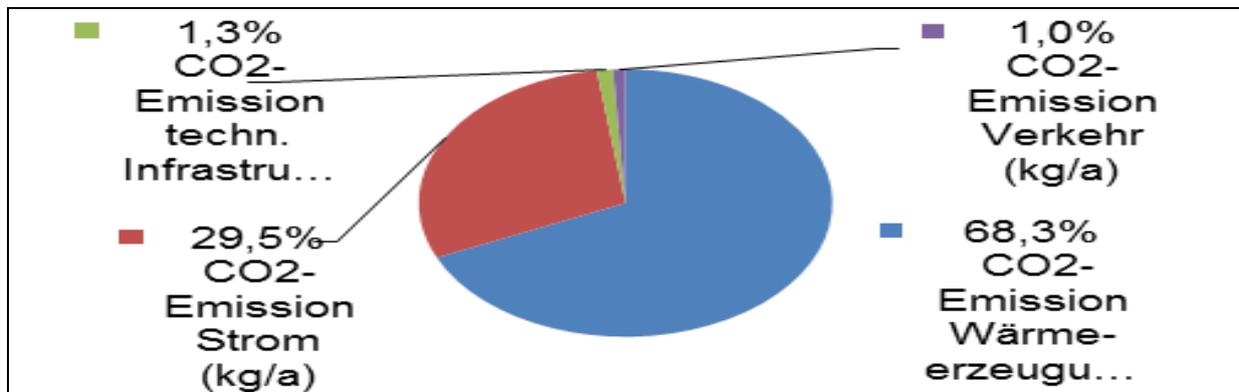


Resultierend aus den in Tab. 3-12 dargestellten Energieverbräuchen bzw. Energiemengen sind unterschiedliche CO₂-Mengen zu verzeichnen. Diese sind nach den dargestellten Verbrauchergruppen in Tab. 3-13 erfasst und ergeben CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 1.321 t pro Jahr. Wie bei den Energieverbräuchen entfällt auf die Wärmeerzeugung – ca. 68% - der größte Anteil der CO₂-Emissionen in der Klingersiedlung, ca. 29% werden mit elektrischem Strom verursacht.

Die CO₂-Emissionen für den Verkehr und die öffentliche Beleuchtung haben mit 1,3% bzw. 1% nur einen geringen Anteil an den Gesamt-CO₂-Emissionen in der Klingersiedlung. Mit einer durchschnittlichen Emission von

Tab. 3-13 2: CO₂-Bilanz der Klingersiedlung nach Verbrauchergruppen (Quelle: Koch&Ingber)

CO ₂ -Bilanz Klingersiedlung	CO ₂ -Emissionen Gebäude - Wärmeerzeugung (kg/a)	CO ₂ -Emissionen Gebäude - Strom (kg/a)	CO ₂ -Emissionen - Verkehr (kg/a)	CO ₂ -Emissionen - techn. Infrastruktur (kg/a)	Gesamt (kg/a)
	902.735	389.611	16.801	12.844	1.321.991
68,3%	29,5%	1,3%	1,0%	100%	



Betrachtet man die wesentlichen Energieträger in der Klingersiedlung, Heizöl, Erdgas, Strom, ergibt sich die in Tab. 3-14 dargestellte Verteilung. Heizöl wird als Hauptenergieträger zur Wärmeerzeugung in den Gebäuden verwendet, als nächster Energieträger Erdgas und dann elektrischer Strom. Die 5 Wohnblöcke in der Klingersiedlung werden mit Erdgas beheizt. Der Anteil der erneuerbaren Energien ist dabei mit knapp 1% äußerst gering. Der Strom-Mix setzt sich aus Strom für die Elektroheizungen, dem Stromverbrauch der privaten Haushalte (Haushaltsgeräte, Beleuchtung u.ä.) und dem Stromverbrauch für die öffentliche Straßenbeleuchtung zusammen.

Die Daten der erneuerbaren Energien sind aus den Ergebnissen der vorhandenen Photovoltaik- und Solaranlagen zusammengesetzt.

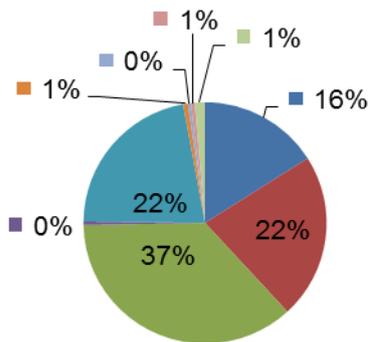
Tab. 3-14: Energie- und CO2-Bilanz der Klingersiedlung nach Energieträgern (Quelle: Koch&Ingber)

Energieträger	Endenergieverbrauch MWh/a	Endenergieverbrauch (%)	CO2-Emissionen (t/a)	CO2-Emissionen (%)
Erdgas Wohnblock	658,7	16,1	159	12,01
Erdgas EFH	910,6	22,3	219	16,60
Heizöl	1.504,0	36,7	471	35,61
Holz	20,0	0,5	0,22	0,02
Strom-Mix	901,3	22,0	447	33,82
Pellets	26,4	0,6	0,48	0,04
Wärmepumpe	16,4	0,4	8	0,61

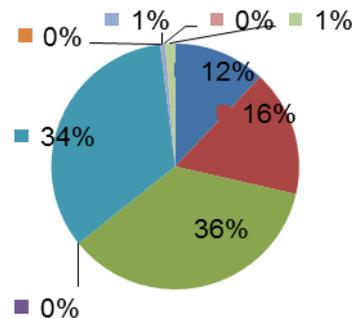
Energetische Stadtsanierung Sömmerda
Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

Erneuerbare Energien	21,0	0,5	0,43	0,03
Kraftstoffe	55,1	1,3	17	1,26
Gesamt	4.092,5	100,0%	1.322	100,0%

Endenergieverbrauch



CO2-Emissionen



Um aufzuzeigen, wie viel ein Einwohner der Klingersiedlung an Energie und CO2-Emission verbraucht, werden die Ergebnisse ins Verhältnis zur Einwohnerzahl (545 Einwohner Stand 2013) gesetzt:

- der durchschnittliche Energieverbrauch je Einwohner beträgt ca. 7,5 MWh/Jahr
- der durchschnittliche CO2-Ausstoß je Einwohner ca. 2,4 t/Jahr

Damit liegt der Verbrauch pro Einwohner der Klingersiedlung unter dem Thüringer Durchschnitt von ca. 4,8 t (2012, Quelle: Thüringer Emissionskataster und Treibhauskatasterbilanz 2012), was vor allem an fehlender Industrie und fehlendem Gewerbe mit intensivem Energieverbrauch liegt.

7,5 Tonnen CO2-Emissionen verursachte jeder Thüringer 2010.

In der nachfolgenden Tab. 3-15 sind die detaillierten Angaben zum Verbrauch der Energieträger zur Wärmeerzeugung aufgeführt. Diese wurden aus Haushaltsbefragungen mit Verbrauchsangaben sowie Angaben vom Bezirksschornsteinfeger und durch Eigentümerbefragungen ermittelt. Die Angaben für die spez. CO2-Emissionen stammen vom IWU-Institut vom 17.12.2014 und wurden mit dem gemis-Programm, Version 4.93, ermittelt. Die Gesamtemissionen durch die Wärme-erzeugung für die Klingersiedlung liegt bei ca. 902,7 t/a, wobei der Verbrauch in Thüringen bei 3.165.272 t/a liegt. (Quelle für Thüringen: Quelle: Thüringer Emissionskataster und Treibhauskatasterbilanz 2012, Tab. 23).

Tab. 3-15: Gesamtverbrauch an Energie für Wärmeerzeugung in der Klingersiedlung(Quelle: DSK)

Wärmeerzeugung			
	Verbrauch aller Gebäude kWh/a	Spez. CO2- Emissionen kg/kWh IWU 17.12.2014	Emission in kg CO2/a
Erdgas Wohnblock	658.700	0,241	158.747
Erdgas EFH	910.616	0,241	219.458
Heizöl	1.503.977	0,313	470.745
Holz	20.000	0,011	220
Strom	89.925	0,496	44.603
Pellets	26.400	0,018	475
Wärmepumpe	16.350	0,496	8.110
Solarthermie	21.000	0,018	378
Gesamtverbrauch	3.246.968		
Gesamtemission CO2 :			902.735

In **Tab. 3-16** sind die Verbrauchs- und Emissionswerte zum elektrischen Strom erfasst. Diese wurden bei der SEV abgefragt, ebenso die CO2-Emissionswerte, die aus dem Strom-Mix der SEV ermittelt sind.

Tab. 3-16: Gesamtverbrauch an elektrischem Strom in der Klingersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber, SEV)

Stromverbrauch

	Verbrauch Gebäudebestand (kWh/a)	Spez.CO2- Emission (kg/kWh)	CO2-Emissionen in (kg/a)
alle Gebäude	785.507	0,496	389.611
Stromverbrauch	785.507		
CO2-Emission			389.611

Für die Bilanzierung von Energieverbräuchen des Verkehrs wurden eine Reihe von Annahmen getroffen. Eine Verkehrszählung fand in der Klingersiedlung nicht statt, da lt. Aussage vom Ordnungsamt der Stadt Sömmerda kein Bedarf besteht. Die Daten werden nach dem Territorialprinzip ermittelt. Es kommen nur die Wege zum Ansatz, die innerhalb der Klingersiedlung tatsächlich zurückgelegt werden. Da keine Durchgangsstraßen im Wohngebiet sind, wird der Ziel- und Quellverkehr erfasst mit einer Gesamtweglänge von 1 km. Um auch den erhöhten Kraftstoffverbrauch bei einem Fahrzeug-kaltstart zu erfassen, wurde in Kalt- und Warmstarts unterschieden. Die Fahrzeuge sind nach einem typischen, durchschnittlichen Flottenmix aus Benzin, Diesel- und Nutzfahrzeugen ausgewählt worden. Die daraus resultierenden Verbräuche und CO₂-Emissionen sind in Tab. 3-17 und Tab. 3-18 aufgeführt. Der Diesel Transporter-Verkehr wird überwiegend durch Fremdverkehr verursacht.

Bei der Verkehrsmittelwahl gibt es vom Alter her einige Unterschiede. Ab 18 Jahren überwiegt der Anteil an MIV-Nutzung sehr und bleibt bis 65 Jahre besonders hoch. Ab 65 Jahre gewinnen Fußwege und Fahrrad wieder mehr an Bedeutung. Aus der Einwohnerstatistik wohnen 361 Einwohner mit 20 – 65 Jahren in der Klingersiedlung. Wenn davon jeder 2. einen PKW besitzt, sind 180 PKW in der Klingersiedlung zum Ansatz gebracht.

Tab. 3-17: Verbrauchsangaben des Kraftfahrzeugverkehrs in der Klingersiedlung (Quelle: Koch&Ingber)

Kraftstoffverbrauch Kraftfahrzeugverkehr

	Fahrzeugaufkommen in 1 Woche	Fahrzeugaufkommen in 52 Wochen	gefahrte km/ Fahrzeug	Kraftstoffverbrauch l/100km Fahrzeug	Kraftstoffverbrauch aller Fahrzeuge in Liter/Jahr	Verbrauch aller PKW pro Jahr in kWh
Benzin PKW (warm)	500	26.000	1	6	1.560	13.416
Benzin PKW (kalt)	500	26.000	1	8	2.080	17.888
Diesel PKW (warm)	300	15.600	1	7	1.092	10.811
Diesel PKW (kalt)	300	15.600	1	8	1.248	12.355

Energetische Stadtsanierung Sömmerda
Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

Diesel Transporter	10	520	2	12	125	1.236
Diesel Lastzug	2	104	1	30	31	309
Benzinverbrauch					3.640	31.304
Dieserverbrauch					2.496	24.710
Kraftstoffverbrauch gesamt					6.136	56.014

Tab. 3-18: CO2-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs in der Klingersiedlung (Quelle: Koch&Ingber)

CO2-Emission Kraftfahrzeugverkehr

	Fahrzeugaufkommen in 1 Woche	km/Wo	Fahrzeugaufkommen in 52 Wochen	Verbrauch in l/100km	gefahrenes km/Fahrzeug	gefahrenes km/a	CO2-Emissionen (kg/km)	CO2-Emissionen kg/a
Benzin PKW (warm)	500	2,5	26.000	6	1	26.000	2,5	3.900
Benzin PKW (kalt)	500	2,5	26.000	8	1	26.000	2,5	5.200
Diesel PKW (warm)	300	2,5	15.600	7	1	15.600	3,09	3.374
Diesel PKW (kalt)	300	2,5	15.600	8	1	15.600	3,09	3.856
Diesel Transporter	10	5	520	12	2	1040	1,82	227
Diesel Lastzug	2	2	104	30	1	104	7,8	243
Gesamtemission CO2 :								16.801

Die Verbrauchsangaben der öffentlichen Straßenbeleuchtung wurden bei der Stadt Sömmerda dem Bau- und Umweltamt abgefragt. Daraus resultierend erfolgte die Berechnung der CO2-Emissionen mit dem Strom-Mix der SEV.

Tab. 3-19: Gesamtverbrauch an öffentlicher Straßenbeleuchtung in der Klingersiedlung(Quelle: DSK)

Straßenbeleuchtung

	install. Leuchten (Stück)	Leistung pro Leuchte (W)	Spez.CO2-Emission (kg/kWh)	Verbrauch pro Jahr (kWh/a)	CO2-Emissionen kg/a
Straßenbeleuchtung	60	166/83	0,496	25.896	12.844
Stromverbrauch				25.896	
CO2-Emission					12.844

3.5 Potentialbetrachtung

Im Rahmen einer Potenzialanalyse wurden bestehende Optionen zum Einsatz regenerativer Energieträger geprüft. Die nachfolgenden Abschnitte enthalten eine Übersicht von Beurteilungsergebnissen und Empfehlungen.

Solarthermie: Die Nutzung solarthermischer Anlagen ist im Bereich der geplanten Neubauten aus technischer Sicht gut möglich (Gebäudeausrichtung). Aber auch die Dachflächen im Altbaubereich sind auf dieser Grundlage weitestgehend für solartechnische Anwendungen verfügbar. Die orientierungsbedingte Flächenbeschränkung in einigen Straßen erlaubt für den Gebäudebestand zusätzlich keinen relevanten Aufbau von solaren Warmwasserbereitungssystemen (Objektausrichtung). Aus diesem Grunde wird diese Versorgungsoption nicht weiter verfolgt.

Photovoltaik: Die verfügbaren Flächen der geplanten Neubauten können für Photovoltaikanwendung reserviert werden. Hierfür sind im Rahmen der baulichen Umsetzung die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen, wobei insbesondere die Einflüsse auf die statische Dimensionierung der oberen Geschossdecken sowie mögliche Vorbereitungen aus Sicht der Installationstechnik zu berücksichtigen sind. Die Umsetzung kann auch als externes Betreibermodell erfolgen,

wobei auch mögliche Eigennutzungspotenziale abzuwägen sind. So kann neben der Nutzung des erzeugten Stromes auch die Versorgung von Solartankstellen erfolgen. Eine Berücksichtigung im Rahmen der energetischen Bilanzierung der Gebäude ist nicht vorgesehen.

Das energetische Potenzial zur Stromerzeugung basiert für die Alt- und Neubauten auf ca. 100 m² Modulfläche je Entwurfshälfte. Insgesamt umfasst die ungefähr erzeugte Strommenge beispielweise ca. 35 % des prognostizierten Strombedarfs bei den geplanten Neubauten.

Wärmepumpen: Eine effiziente Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen setzt die Nutzung der Wärme im niederen Temperaturbereich voraus. Dies erfolgt in der Regel über Fußbodenheizungen, deren flächendeckender Einsatz nur im Neubaubereich möglich ist.

Die vorliegenden Randbedingungen erlauben für die Bestandsbauten aus technischen und wirtschaftlichen Gründen einen Einsatz nur im Kontext mit wärmetechnischen Sanierungen sowie der Wärmeabnahme im Niedertemperaturbereich.

Im Rahmen der Energiebilanzrechnungen erfolgt eine Prüfung der Energieeinspar- und Umweltentlastungspotenziale für die gebäudety-pisch realisierbaren Randbedingungen.

Biomasse: Die Anwendung von Biomasse mit versorgungsteilabhängigen Primärenergiefaktoren im Bereich von 0,2-0,6 für feste Biomasse ermöglicht eine besonders nachhaltige Versorgung. Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Einsatz sind hohe Betriebszeiten.

Eine gute Integrationseignung wird insbesondere zur Abdeckung des bestehenden Grundlastbedarfes für die Beheizung gesehen. Die Anwendung wird aber aufgrund der umfangreichen Vorleistungen nicht weiter verfolgt.

KWK: Ein wirtschaftlicher Betrieb der BHKW-Technologie setzt ebenfalls lange Laufzeiten voraus. Eine Erhöhung der Effizienz kann durch zusätzliche Einbindung von Speichersystemen sowie Eigennutzung des erzeugten Stromes erreicht werden. Mit einem Primärenergiefaktor von 0,7 (bei 70 % Versorgungsanteil) ist eine positive Gestaltung der Primärenergiebilanz möglich.

Eine sehr gute Integrationseignung wird insbesondere durch die Kopplung mit dem bestehenden Gasnetz gesehen. So ermöglicht die Nutzung von Gas zur Abdeckung des Spitzenlastbedarfs eine Minderung der Investitionskosten durch Einsparung eines Spitzenlastkessels. Essentiell ist jedoch die mögliche Einspeisung überschüssiger

Wärme aus dem BHKW-Betrieb. Dies ermöglicht einen weitgehend stromgeführten Betrieb und sichert hohe Laufzeiten.

Die Anwendung wird für die energetische Konzeption eines Nahwärmezentrums betrachtet aber im Rahmen der Potenzialanalysen nicht weiterführend bewertet.

Zentrale Voraussetzung für die Einsparung an CO₂-Emission ist die Reduzierung der Nutzung fossiler Energie. Die Verminderung des Wärme- und Strombedarfes durch baulichen Wärmeschutz und der schrittweise Ersatz fossiler Energien durch regenerative Primärenergieträger sind die Voraussetzung für eine energetisch nachhaltige Entwicklung in der Klingersiedlung. Die bestehenden Potentiale werden in den nachfolgenden Schwerpunkten aufgezeigt und erläutert.

- Verbrauchssenkung des Energiebezuges durch Gebäudesanierung
- Effizienzsteigerung der Gebäudetechnik durch Modernisierung der Gebäudetechnik und der technischen Infrastruktur
- Ersatz der Gebäudetechnik durch Einsatz regenerativer Energieträger

Auf Grundlage der vorliegenden Analyseergebnisse war die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz für den Bestand für den IST-Zustand möglich. Diese kennzeichnet das derzeitige energetische Niveau des Quartiers und die resultierenden CO₂-Emissionen. Berücksichtigt sind der Energiebedarf für die Wärmeerzeugung (Heizung und Warmwasserbereitung), der Stromverbrauch für Straßenbeleuchtung sowie die verfügbaren Angaben zum Stromverbrauch.

Die Ergebnisse zum energetischen IST-Zustand erlauben unter Berücksichtigung der baulichen Ausgangsvoraussetzungen den Schluss, dass signifikante Energieeinspar- und CO₂-Reduktionspotentiale vorhanden sind.

3.5.1 Potenziale energetische Gebäudesanierung „Klingersiedlung“

Die Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude sind vorausschauend und nachhaltig zu planen und entsprechend zu bauen. Bei richtiger Planung und Ausführung von energetischen Maßnahmen an Gebäuden werden auch solche Faktoren wie z.B. Wohnklima, Wohnwerte und Betriebskosten positiv beeinflusst.

Wohnklima, Wohnwerte und Betriebskosten positiv beeinflusst.

Bei der folgenden Potentialbetrachtung wird Bezug genommen auf die Zusammenfassung der energetischen Bestandsbeschreibung in der Klingersiedlung unter Punkt 2 und 3. Eine Unterscheidung erfolgt in Außendämmung (Fassade gedämmt, nicht gedämmt u.a.), zusätzliche Dämmmaßnahmen (Innendämmung) und dem Fenstertausch als Sanierungsmaßnahme. In

Tabelle 3-20 werden nur solche Gebäude erfasst, bei denen ein wirklicher Sanierungsbedarf in Bezug auf die Außenhülle besteht. Dazu wurden die jeweils eingebauten Heizungsanlagen für die Ermittlung der CO₂-Emission zum Ansatz gebracht.

Bei 21 Gebäuden im untersuchten Gebiet (das sind ca. 12 % des Gebäudebestandes) besteht ein erhöhter Bedarf für Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle. Diese Gebäude verfügen zur Zeit noch über keine äußere Dämmung. Wie in nachfolgender Tabelle dargestellt, ergibt diese Baumaßnahme ein CO₂-Einsparpotential von ca. 37 t/a.

Tab. 3-20 : Einsparpotenzial durch äußere Volldämmung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Energieverbrauch (kWh/a * Gebäude)	Anzahl Gebäude	Energieverbrauch aller Gebäude (kWh/a)	Spez. CO ₂ -Emissionen (kg/kWh) IWU 17.12.2014	CO ₂ -Emission (kg/a)	Reduzierung Wärmeenergiebedarf um ca.30% mit Außendämmung kWh/a	CO ₂ Reduzierung um ca.30% mit Außendämmung kg/a
Erdgasanlage Wohnblock Bestand	131.747	1	131.747	0,241	31.751	92.223	22.226
Erdgasanlage EFH	16.261	3	48.783	0,241	11.757	34.148	8.230
Heizölanlagen	18.120	11	199.320	0,313	62.387	139.524	43.671
Strom	8.175	5	40.875	0,496	20.274	28.613	14.192
Festbrennstoffe	12.833	1	12.833	0,017	218	8.983	153
insgesamt:		21	433.558		126.387	303.491	88.471

Einsparpotential Heizenergiebedarf (kWh/a)

130.067

Einsparpotential CO₂-Emission (kg/a)

37.916

Ein Teil der Gebäude verfügt nur über eine Teildämmung in Form von einer Außen-dämmung. Zusätzliche Dämmmaßnahmen der Bewohner in Form einer Dachdämmung sind als wahrscheinlicher zu betrachten, als eine nochmalige zusätzliche Dämmung der Fassade.

Wie in Tab. 3-21 dargestellt, ergibt diese Baumaßnahme ein CO₂-Einsparpotential von ca. 6 t/a.

Tab. 3-21: Einsparpotenzial durch zusätzliche Dämmmaßnahmen (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärme-Energie-verbrauch	Energie-verbrauch (kWh/a* Gebäude)	Anzahl Anlagen	Verbrauch aller Gebäude in (kWh/a)	Spez. CO2-Emissionen (kg/kWh) IWU 17.12.2014	CO2-Emission in (kg /a)	Reduzierung Wärmeenergiebedarf um ca.20% mit Dachdämmung kWh/a	CO2 Reduzierung um ca.20% mit Außendämmung kg/a
Erdgasanlage EFH	16.261	3	48.783	0,241	11.757	39.026	9.640
Heizölanlagen	18.120	4	72.480	0,313	22.686	57.984	18.603
Strom	8.175	1	8.175	0,496	4.055	6.540	3.325
insgesamt:		8	129.438		38.498	103.550	31.568

Einsparpotential Heizenergiebedarf (kWh/a)

25.888

Einsparpotential CO2-Emission (kg/a)

6.930

Bei 14 Gebäuden (ca. 8 % des Gesamtbestandes) besteht Erneuerungsbedarf der Fenster. Bei den betrachteten Fenstern mit 2-fach Verglasung wurden auch solche Fenster einbezogen, die über eine Doppelverglasung verfügen, allerdings aufgrund ihres Alters getauscht werden müssten. Wie in Tab. 3-22 dargestellt, ergibt diese Baumaßnahme ein CO2-Einsparpotential von ca. 14 t/a.

Tab. 3-22 : Einsparpotenzial durch Fenstertausch (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Energieverbrauch (kWh/a* Gebäude)	Anzahl Anlagen	Verbrauch aller Gebäude (kWh/a)	Spez. CO2-Emissionen (kg/kWh) IWU 17.12.2014	CO2-Emission (kg /a)	Reduzierung Wärmeenergiebedarf um ca.25% mit Außendämmung kWh/a	um 25% reduzierte CO2-Emission kg/a
Erdgasanlage EFH	16.261	5	81.305	0,241	19.595	60.979	14.696
Heizölanlagen	18.120	5	90.600	0,313	28.358	67.950	21.268
Strom	8.175	2	16.350	0,496	8.110	12.263	6.082
Festbrennstoffe	12.833	2	25.666	0,017	436	19.250	327
insgesamt:		14	213.921		56.498	160.441	42.374

Einsparpotential Heizenergiebedarf (kWh/a)

53.480

Einsparpotential CO2-Emission (kg/a)

14.125

3.5.2 Potenzielle Gebäudetechnik „Klingersiedlung“

Bei der hiesigen Betrachtung der Potentiale bei der Gebäudetechnik wird hauptsächlich auf Bestandsanlagen (zur Wärme- und Warmwassererzeugung) Bezug genommen. In der Siedlung ist der Anteil von Gewerbeeinheiten äußerst gering, so dass fast nur private Gebäude unter eine Potentialbetrachtung fallen. Der größte Anteil der Gebäudetechnik wurde in den 90er Jahren errichtet und müsste wegen geringerer Wirkungsgrade und veralteter Technik ausgetauscht werden. Um die Potentiale auszuschöpfen, muss durch die Anwohner in neue Gebäudetechnik investiert werden, was mit größerem finanziellem Aufwand verbunden und oft nicht aufgrund von fehlender Finanzierung realisierbar ist.

Einsparpotentiale sind in folgenden Bereichen vorhanden:

- Verringern der Wärmeverluste, z.B. Verbesserung / Ergänzung von Rohrleitungs-dämmungen
- Energieeffizienzsteigerung der Wärmeerzeugung und/oder auf regenerative Energieträger wechseln, z.B. Austausch alter Niedertemperatur-Ölkessel
- Einsparen von Strom durch Austausch alter Umwälzpumpen und regenerative Stromerzeugung durch Nutzen der Sonnenenergie

Das Nutzerverhalten der Bewohner darf dabei nicht außer Acht gelassen werden.

Aus der Betrachtung zur Einteilung der Wärmeversorgungsgeräte ist ersichtlich, was für ein Potential bei der Heizungsumstellung und einem Einsparpotential an CO₂-Emissionen besteht. So kann mit neu zu installierenden Anlagen mit moderner Brennwerttechnik eine Energieeffizienzsteigerung von: 30% weniger Energiebedarf bei Erdgasanlagen, 30 % weniger Energiebedarf bei Heizölanlagen,

ausgegangen werden. Folgende Potentiale werden benannt:

- von den insgesamt 55 Erdgas-Heizungsanlagen werden:
 - o 16 Erdgasanlagen durch neue Anlagen mit Brennwerttechnik ersetzt
- von den Erdgasanlagen in den Wohnblöcken werden 2 Anlagen ersetzt durch Erdgas-Brennwerttechnik
- von den insgesamt 83 Ölheizungsanlagen werden 20 Anlagen ausgetauscht, durch:
 - o 10 Stck. Öl-Brennwerttechnik
 - o 7 Stck. Erdgas-Brennwerttechnik
 - o 3 Stck. Pellet-Anlagen
- von den insgesamt 11 Stromanlagen werden 2 dieser Anlagen durch Erdgas-Brennwerttechnik und 1 dieser Anlagen durch Pelletheizung ersetzt.

Mit diesen möglichen Potentialen bei der Erneuerung der Gebäudetechnik durch Austausch der Heizungsanlage mit effizienterer Technik können folgende Einsparungen an Wärmeenergie und Co2-Emissionen erreicht werden:

- Einsparpotential Heizenergiebedarf ca. 266 MWh/a
- Einsparpotential an CO2-Emissionen ca. 68 t/a

Tab 3-23: Einsparpotenzial durch Erneuerung Wärmeerzeugung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärme- erzeugung	Anzahl Heizungs- anlagen aktuell	Energie- verbrauch (kWh/a* Gebäude)	Anzahl Anlagen	Verbrauch aller Gebäude in (kWh/a)	Spez. CO2- Emissionen (kg/kWh) IWU 17.12.2014	CO2-Emission in (kg /a)	Verbrauch nach mögl. Umrüstung der Heizungen (kWh/a)	CO2-Emission nach mögl. Umrüstung (kg/a)
Erdgasanlage								
Wohnblock	5	131.747	3	395.241	0,241	95.253	395.241	95.253
Erdgasanlage								
Wohnblock neu	-	131.747	2	263.494	0,241	63.502	184.446	44.451
Erdgasanlage								
EFH Bestand	55	16.261	39	634.179	0,241	152.837	634.179	152.837
Erdgasanlage								
EFH neu	-	16.261	25	406.525	0,241	97.973	284.568	68.581
Heizölanlagen								
Bestand	83	18.120	63	1.141.560	0,313	357.308	1.141.560	357.308
Heizölanlagen neu	-	18.120	12	217.440	0,313	68.059	152.208	47.641
Strom	13	8.175	8	65.400	0,496	32.438	65.400	32.438
Pelletanlage Bestar	1	26.400	1	26.400	0,018	475	26.400	475
Pelletanlage neu	-	26.400	4	105.600	0,018	1.901	105.600	1.901
Gesamtemission	157		157	3.255.839		869.746	2.989.601	800.886
Einsparpotential Wärmeenergiebedarf (kWh/a)						266.238		
Einsparpotential CO2-Emission (kg/a)							68.860	

Neben Energiekosteneinsparung und angewandtem Klimaschutz hat die Umstellung der Heizungsanlagen einen weiteren positiven Nebeneffekt zu verzeichnen – Wertsteigerung und langfristiger Werterhalt der Immobilie.

3.5.3 Potenziale öffentliche Straßenbeleuchtung

Als Potenzial für die Straßenbeleuchtung können autarke Straßenleuchten zum Einsatz kommen. Diese benötigen keinen Netzanschluss und arbeiten somit unabhängig vom öffentlichen Stromnetz. Es müssen keine Versorgungsleitungen zum Standort verlegt werden. Sie speichern die durch die Sonne erzeugte Energie in einem Akku und diese Energie wird dann zur benötig-

ten Zeit entnommen. Der Preis für eine Solar-Straßenbeleuchtung liegt zur Zeit bei ca. 2.000 €/Stck.

Ein weiteres Potential ist die Verwendung von LED-Leuchten, wodurch eine Senkung des Energieverbrauches von ca. 55 % ¹⁸ erreicht wird. Die LED-Technik hat gegenüber den bisher verwendeten NAV-Leuchtmitteln eine längere Lebensdauer

> 10.000 h. Außerdem benötigen diese Leuchten einen geringeren Energiebedarf. Die Strom- und Wartungskosten sinken. Der Austausch der Straßenbeleuchtung ist für 2015 geplant.

Mit diesem Austausch könnte eine durchschnittliche Reduzierung des Energieverbrauches von ca. 14.243 kWh/a (bei 55%) erreicht werden. Die analoge Einsparung an CO2-Emissionen würde ca. 7 t/a betragen, was eine Kostenersparnis der Verbrauchskosten von ca. 3.300 €/a ausmachen würde.

Tab 3-24: Einsparpotenzial durch Erneuerung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

	install. Leuchten in Stck.	Leistg.pro Leuchte in W	Brennstunden pro Jahr	install. Leistung kWh/a pro Leuchte	Spez.CO2-Emission kg/kWh IWU 17.12.2014	Verbrauch/a kWh/a	CO2-Ausstoß kg/a
inst. Leuchten	60	166/83	1200/2800	431,6	0,496	25.896	12.844
Potential bei 55% iger Senkung des Energieverbrauches						14.243	7.064



¹⁸ Quelle: ClimaCare-Creating green energy - Vorteile

3.5.4 Potenziale erneuerbare Energien „Klingersiedlung“

Das Quartier „Klingersiedlung“ verfügt über ein wichtiges Flächenentwicklungspotenzial. Das zentral im Quartier gelegene Gelände der ehemaligen Wohnblockbebauung umfasst eine derzeit ungenutzte Freifläche von ca. 1,7 ha (vgl. Abbildung). Entsprechend der zentralen Lage im Quartier sowie der Nähe zur Innenstadt ist das Gelände gut infrastrukturell erschlossen. Aus Sicht einer nachhaltigen Stadtentwicklungsperspektive stellt diese Fläche eine ideale Möglichkeit zur Umnutzung und Nachverdichtung in einer guten Wohnlage dar.

Ausgehend von diesen Vorteilen soll die Fläche zu einem modernen und bedarfsgerechten Wohnstandort entwickelt werden, unter Beachtung des umgebenden Bestandes sowie energieeffizienter und klimagerechter Ansätze. Gemeinsam mit der Stadt Sömmerda sowie dem Eigentümern der Flächen wurde deshalb im Rahmen des integrierten Quartierskonzeptes ein abgestimmter Entwurf zu gemeinsamer Entwicklung der Fläche diskutiert und erstellt.

Die Ausrichtung der Gebäude sowie die gemeinsame Gestaltung der Neubebauung als anspruchsvoller Grün- und Freibereich für die Bauherren wurden als wichtige Aspekte einer klimaverträglichen und klimaangepassten Entwicklung abgestimmt. Schließlich konnten die Entwürfe der Neubebauung unter energetisch-baulichen Aspekten und Aspekten einer nachhaltigen gemeinsamen Energieversorgung bewertet werden.

Für die geplanten Neubauten im Bereich der Brache sollen Planungsoptionen im Zusammenhang mit alternativen Wärmerversorgungskonzepten beurteilt und im Ergebnis die erreichbaren Energie- und CO₂-Minderungspotenziale ermittelt und bewertet werden. Die Ausrichtung auf Niedrigenergiesparhäuser, alternative Energiequellen und den Einsatz von erneuerbaren Energien wird in den Vermarktungsstrategien berücksichtigt. (Gestaltplan Architekturbüro Helk)



In diesem Abschnitt, aber auch im Bestand der Siedlung werden als erneuerbare Energien Photovoltaik- und Solarthermieanlagen dargestellt. Bei den Potentialeinsparungen kann nur ein Verfahren zum Ansatz gebracht werden, da die in Frage kommenden Dachflächen nur einmal genutzt werden können, entweder zur Stromgewinnung über Photovoltaikanlagen oder zur WWB mit Solarthermieanlagen.

Windenergieanlagen

Diese Anlagen könnten alle Grundstückseigentümer nutzen, die Randgrundstücke haben.

Die Kosten einer Kleinwindkraftanlage belaufen auf sich ca. 3.000 €/kW installierter Leistung plus Genehmigungskosten, Fundament und Wechselrichter.

Eine hohe Leistung ist im Wohngebiet nicht zu erwarten, da eine doch dichte Bebauung vorherrscht. Denkbar sind Anlagen mit 1,5 kW Stromerzeugung. Eine Netzeinspeisung bringt 9 Ct/kWh in den ersten 5 Jahren fest. Eine 1,5 kW Anlage hat bei einem Rotordurchmesser von 3,30m und einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 5 - 7 m/s einen Jahresertrag von 2.412 kWh. Die Anlage erzeugt Strom von 2.412kWh/a, Emission der Anlage 24 kg CO₂/a, Einsparung Emission Strom 1.172 kg CO₂/a.

Denkbar wären von der Grundstücksgröße her 43 Anlagen für die gesamte Klingersiedlung, davon ca. ¼ zu erwartende Anlagen, was dann realistisch 10 Anlagen sind.

Tab. 3-25: Übersicht der Einsparpotenziale durch Windenergieanlagen(Quelle: DSKKoch&Ingber)¹⁹

	Jahresertrag	spez. CO ₂ Emissionsfaktor	CO ₂ -Emission	eingesparte CO ₂ -Emission
	(kWh/a)	(kg/kWh)	(kg/a)	(kg/a)
1 Anlage	2.412	0,01	24	1.172
43 Anlagen	103.716	0,01	1.037	50.406
10 Anlagen	24.120	0,01	241	11.722

Photovoltaik

Für die Klingersiedlung ergibt sich unter Beachtung notwendiger technischer Parameter (Ausrichtung, Dachneigung, zusammenhängende Dachflächen, Verschattung, Dach-aufbauten etc.) eine theoretisch nutzbare Gesamtdachfläche von ca. 229 m². Bei vollständiger Nutzung dieser

¹⁹ Die Einsparungen an CO₂-Emissionen beziehen sich auf den aktuellen Strom-Mix.
Quelle: Spez.CO₂- Emissionen kg/kWhEnd IWU, 17.12.2014

Gesamtdachfläche kann die theoretisch zu erzeugende elektrische Energie ca. 22.500 kWh/a betragen. Das würde eine CO₂-Emissionseinsparung von ca. 11.160 kg/a ergeben. Bisher bestehen 8 PV-Anlagen in der Klingersiedlung.

Tab 3-26: Übersicht der Einsparpotenziale durch Photovoltaik-Anlagen (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Potential- fläche	Jahresertrag bei Potential- fläche	spez. CO ₂ Emissions- faktor	CO ₂ -Emission	eingesparte CO ₂ -Emission
(m ²)	(kWh/a)	(kg/kWh)	(kg/a)	(kg/a)
229	22.500	0,083	1.867	9.293

Solarthermie

In der Klingersiedlung sind lt. Auswertung der Fragebögen und Rechercharbeiten 8 Solarthermie-Anlagen installiert. Diese vorhandenen Anlagen erzeugen Wärmeenergie i.H. von ca. 21.000 kWh/a.

Auf den Dachflächen der einzelnen Gebäude besteht noch Potential zum Installieren von weiteren Solarthermie-Anlagen für die Unterstützung bei der Warmwasserbereitung. Bei nutzbaren Dachflächen von ca. 229 m² kann Wärmeenergie von 114.500kWh erzeugt werden.

Tab. 3-27: Übersicht der Einsparpotenziale durch Solarthermie (Quelle:DSK, Koch&Ingber)²⁰

Jahresertrag einer Anlage	Jahresertrag bei Potential- fläche 229m ²	spez. CO ₂ Emissions- faktor	CO ₂ -Emission	eingesparte CO ₂ -Emission
	(kWh/a)	(kg/kWh)	(kg/a)	(kg/a)
500 kW/m ² *a	114.500	0,018	2.061	56.792

Die Übersicht zeigt, dass mit einer CO₂-Einsparung von 56.792 kg CO₂/a gerechnet werden kann. Rechnet man die eigene CO₂-Emission der Solarthermie-Anlagen in Höhe von 2.061 kg CO₂/a dagegen, ergibt dies eine CO₂-Einsparung von 54.731 kg CO₂/a.

Geothermie

Der Stadtteil Klingersiedlung ist geologisch noch nicht erkundet. Die südliche Lage der Klingersiedlung ist im Bereich Keuper und Gips/Anhydrit in der Mulde des Thüringer Beckens. Das birgt Gefahr bei Erdbohrungen auf Hohlräume zu treffen. Deshalb gibt es eine empfohlene Tie-

²⁰ Als Grundlage für die Einsparungen an CO₂-Emissionen wurde der Mittelwert der CO₂-Emissionswerte der Erdgas- und Heizölanlagen im Quartier zugrunde gelegt.

fenbegrenzung für Erdbohrungen von 50m vom TLUG Jena. Ein Einsatz von Flachkollektoren und Energiepfählen ist bei Neubauten möglich, es besteht aber nur eine geringe Leistungsausbeute.

3.5.4 Potenziale Fern- und Nahwärme „Klingersiedlung“

Eine Erweiterung des bestehenden Fernwärmenetzes zur Klingersiedlung würde durch hohe Erweiterungs- und Erschließungskosten den Rahmen der Wirtschaftlichkeit enorm sprengen. Die Effizienz eines Fernwärmeanschlusses zur Klingersiedlung würde sich durch die Länge der Fernwärmeleitung und deren Leitungsverluste aufheben. (Angaben wurden selber recherchiert)

Nahwärme

Nahwärmenetze ermöglichen zwar den Einsatz von effizienten Energieträgern und Techniken, aber wegen des hohen Aufwandes können diese oft nicht in einzelne Gebäude gebaut werden. Leitungstrassen müssen neu verlegt werden, ein Heizhaus gebaut und ein Kessel mit entsprechender Technik installiert werden.

Ein wirtschaftlicher Energieträger für Nahwärmenetze kann eine Kraft-Wärme-Kopplung sein. Der Bedarf von Wärme (Heizung, Warmwasserbereitung) und elektrischer Energie in der Klingersiedlung könnte durch solch eine Anlage fast 100%ig gedeckelt werden. Zumal ca. 70% der vorhandenen Heizungsanlagen 20 Jahre und älter sind und das Potenzial für ein Nahwärmenetz aus dieser Sicht besteht. Einzig und allein ist die Energiedichte der Klingersiedlung zu gering, um als separates Versorgungsgebiet zu fungieren und für einen kostendeckenden Betrieb einer KWK-Anlage zu sorgen, d. h auch überschüssige Energie weiter zu geben. Eine ganzjährige kontinuierliche Abnahme von Strom (bei einer BHKW-betriebenen Anlage) und Wärme sind erforderlich. Auch ein Platz müsste gefunden werden, um ein solches Heizhaus aufzustellen.

In der Nähe der Klingersiedlung befindet sich das Industriegebiet der Alten Ziegelei, wo die Terra eG Agrargenossenschaft Sömmerda unter Anderem Biogas aus regionalen Energieträgern erzeugt. Dies könnte mit einer Nahwärmeleitung über die Erfurter Straße in die Klingersiedlung geführt werden. Die Anwohner müssten mit Informationsveranstaltungen geworben werden, ihre Gebäude anzuschließen.

Eine Nahwärmeversorgung mit regionalen Energieträgern bietet zudem Vorteile und nachhaltig Grundlagen für zukünftige Generationen:

- Klimawandel abschwächen
- der konventionellen Energieerzeugung begegnen

- von fossilen Brennstoffen unabhängig sein, da sie nur endlich verfügbar sind
- unabhängig von steigenden Energiepreisen sein
- Zusammenarbeit mit der lokalen Landwirtschaft.

*Die Firma Terra eG Agrargenossenschaft hat ihren Firmensitz in 99610 Sömmerda, Erfurter Höhe 42, vertreten durch Herrn Naumann. Die Firma vertreibt Marktfrüchte und Mastläufer.

3.5.5 Potenziale zur Nutzung von Prozess- und Abwärme „Klingersiedlung“

Die Klingersiedlung ist bis auf wenige Ausnahmen eine Eigenheimsiedlung mit fast ausschließlicher Wohnnutzung und es steht keine Prozesswärme zur Zweitnutzung zur Verfügung. Es gibt nur nichtenergieintensive Betriebe des Dienstleistungsgewerbes (Hundesalon, Versicherungsbüro, Arzt usw.).

Ein Potenzial könnte die Wärmerückgewinnung aus häuslichen Abwässern sein. Aber auch hier ist es wie auf dem Wohngebiet Gartenberg, dass die vergleichsweise niedrigen Temperaturen des Abwassers, das überwiegend aus den privaten Haushalten der Klingersiedlung stammt, keine weitere Reduktion erfahren sollte. Eine solche technische Lösung ist in reinen Wohngebieten erst ab einer Einwohnerzahl von ca. 5.000 bis 10.000 Einwohnern wirtschaftlich anwendbar.

3.5.6 Potenziale Verkehr und Mobilität „Klingersiedlung“

Verkehr

Eine Senkung des Energieverbrauchs durch den Verkehr kann durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen erreicht werden. Dazu gehört das Nutzen von Carsharing, elektrischen Fahrrädern, Elektroautos. Ein Elektrofahrzeug kann mit „grünem Strom“ betrieben werden und fährt dann fast CO₂-neutral und neuartige Antriebe arbeiten so leise, dass das einzig gehörte Geräusch der Elektroautos das Rollgeräusch ist, das diese bei Geschwindigkeiten über 40 km/h erzeugen. Car Sharing etwa kann das eigene Automobil ersetzen. Dies ist aber nur möglich, wenn es jederzeit und an jedem Ort über Gemeinde-, Regions-, sogar Landesgrenzen hinweg verfügbar und kompatibel ist.

Der Verkehr hängt stark von der Altersgruppe, der Erwerbstätigkeit sowie dem Lebenszyklus ab. Die Wahl des Verkehrsmittels wird je nach Zweck bestimmt durch:

- zeitlichen Aufwand, um zum Ziel zu kommen
- Erreichbarkeit
- Entfernung zum Ziel
- eine gewisse Bequemlichkeit
- Kosten

Stärkung und Ausbau des ÖPNV

Als stärksten Gegenpol des öffentlichen Personennahverkehr ist der individuelle Automobilverkehr zu sehen und soll ihn zusammen mit dem nichtmotorisierten Verkehr (z.B. Fahrradverkehr) im Idealfall in der Klingersiedlung völlig ersetzen. Dazu müssen Voraussetzungen, wie Wartehäuschen, Sitzmöglichkeiten, barrierefreie Einstiegsmöglichkeiten, geschaffen werden. Eine breite Zielgruppe stellen Kinder- und Jugendliche sowie ältere Anwohner als wichtige Nutzergruppen dar.

Potenzial Individualverkehr

Die Wahl des Verkehrsmittels für einen bestimmten Zweck wird bestimmt durch:

Erreichbarkeit
Entfernung
Zeitaufwand
Aufwand für Transportgüter
Bequemlichkeit
Kosten
Umweltbewusstsein

Mittlerweile bestimmt die Mobilität eines jeden Einzelnen seine beruflichen Möglichkeiten, sein tägliches Zeitmanagement, seine Freizeitgestaltung derart, dass es zum Privatfahrzeug im kleinstädtischen oder ländlichen Gebiet nur wenig Alternativen gibt.

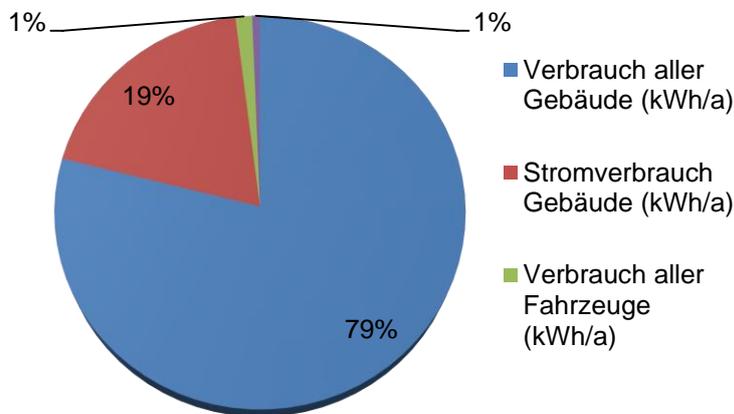
Der Verkehrsteilnehmer entscheidet sehr rationell, wie er am schnellsten und mit dem geringsten Zeit- und Kraftaufwand einen bestimmten Zweck erreichen kann. Die anfallenden Kosten spielen dabei oft erst nachgeordnet eine Rolle. Umweltbewusstsein spielt zwar eine gewisse Rolle, tritt aber bei der Entscheidung für ein bestimmtes Beförderungsmittel an hintere Stelle. Meist entscheiden die genannten pragmatischen Erwägungen. Das Ergebnis dieser Überlegungen sind 93% Individualverkehr in der Klingersiedlung. (Ouelle Koch&Ingber)

4 Ziele und Szenarioberechnung auf Quartiersebene

Im Rahmen der Erstellung des integrierten Quartierskonzeptes werden ausgehend von der Potenzialbetrachtung realistische Zielstellungen für die CO₂-Emissionsminderung sowie den Energiebedarf der Klingersiedlung abgeleitet.

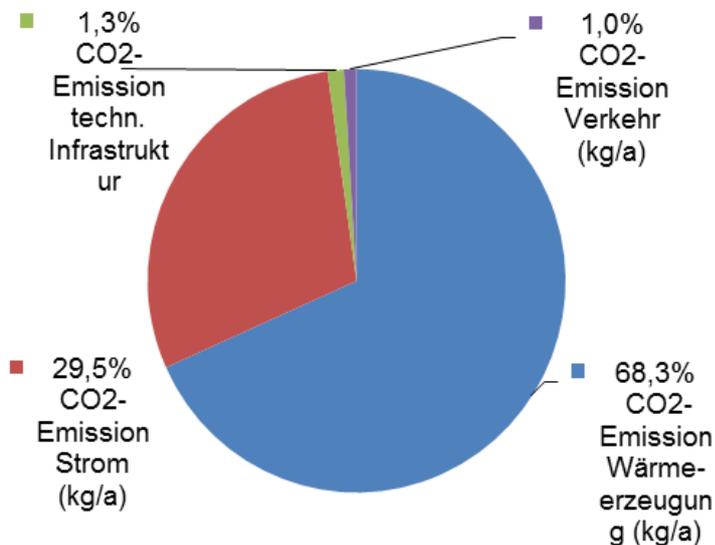
Im Punkt 3.4 wurde die aktuelle Energie- und CO₂-Bilanz der Klingersiedlung für den Gebäudebestand erstellt, woraus ersichtlich ist, dass der Anteil der Gebäudeenergie zur Wärmeerzeugung mit rund 80% (über $\frac{3}{4}$ des Gesamtenergieverbrauches) den größten Posten darstellt. Es folgt mit ca. einem Fünftel des Gesamtenergieverbrauches der elektrische Stromverbrauch der Gebäude (siehe Abb. 4-1).

Abb. 4-1 : aktuelle Energiebilanz der Klingersiedlung im Gebäudebestand – Anteile nach Verbrauchsgruppen (Quelle: Koch&Ingber)



Die CO₂-Emissionen sind ähnlich verteilt nach den jeweiligen Verbräuchen im Gebäudebestand (siehe Abb. 4-2).

Abb. 4-2 : aktuelle CO₂-Bilanz der Klingersiedlung im Gebäudebestand - Anteile nach Verbrauchsgruppen (Quelle: Koch&Ingber)



Wie in den obigen Abbildungen ersichtlich, sind die Wärmeerzeugung und der Strom die wichtigsten Bereiche in der Klingersiedlung, bei denen energetische Veränderungen vorgenommen werden können. Das kann in der Erneuerung bzw. Umstellung der Heiztechnik angesiedelt werden oder Maßnahmen im Bereich der energetischen Gebäudesanierung. Dabei soll bei den vorgestellten Zielen eine Machbarkeit realistisch bleiben. Die energetische Sanierung selber liegt in der Hand der Bewohner und ist abhängig von den finanziellen Mitteln, dem Alter, der Einstellung gegenüber erneuerbaren Energien und einer gewissen Motivation für solche Vorhaben.

Die öffentliche Hand kann ihren Beitrag durch bessere Angebote im Bereich Verkehr/ Mobilität leisten, z.B. durch Ausbau/Umbau der Bushaltestellen. Eine Sanierung der Straßen und Wege ist eine wesentliche Voraussetzung dafür.

4.1 Energetische Gebäudesanierung und energieoptimierter Neubau

Die energetischen Planungs- und Optimierungsziele werden durch die besonderen quartiersbezogenen Besonderheiten bestimmt. Dabei sind die gebäudespezifischen Randbedingungen und Voraussetzungen ebenso maßgebend, wie bestehende Versorgungsoptionen und die kosteneffiziente Realisierung möglichst hoher energetischer Standards.

Die Orientierung an den KfW-Effizienzhauskriterien sichert dabei eine ausgewogene Umsetzung nachhaltiger Planungsziele im Rahmen der Bestandssanierung und im Neubau.

Zur Gewährleistung von einer nachhaltigen Nutzung und wirtschaftlichen Betriebsbedingungen ist die Realisierung von baulichen Mindeststandards erforderlich, die unter besonderer Berücksichtigung

sichtigung der objektspezifischen Bedingungen umzusetzen sind. Dies betrifft sowohl die wärmetechnischen Eigenschaften der Bauteile in der Fläche wie auch die Beseitigung thermischer Schwachstellen.

Für Neubauten ermöglicht die Bindung von energetischen Planungszielvorgaben an die KfW-Effizienzhauskriterien nachvollziehbare Vorgaben mit differenzierten Zielniveaus. Zudem kann davon ausgegangen werden, dass bei Inanspruchnahme der Förderung eine wirtschaftliche Darstellung der energetisch bedingten Mehrkosten möglich ist.

Zielvorgaben Neubau:

Durch Optimierung der wärmetechnischen Gestaltungsoptionen in Kombination mit effizienten anlagentechnischen Lösungen sowie einer nachhaltigen zentralen Versorgungslösung sollen die Voraussetzungen für die Erfüllung der KfW-Effizienzhauskriterien für alternative Förderstufen geprüft werden. Es werden folgende Anforderungsniveaus definiert:

Neubau 1: Erfüllung Anforderungen EnEV 2009

Neubau 2 KfW-Effizienzhaus 70

Neubau 3: KfW-Effizienzhaus 55

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden Energiebilanzrechnungen für Bestandsgebäude und geplante Neubauten auf Grundlage von Referenzgebäuden durchgeführt. Dabei handelt es sich um bauweisentypische Gebäude, die den jeweiligen Gebäudetyp in wesentlichen Eigenschaften repräsentieren und über energetische Feinanalysen sowohl Aussagen zum Energiebedarf für den IST-Zustand wie auch die Beurteilung des substanzbezogenen Sanierungspotenzials ermöglichen.

Zielstellung waren Analyse, Bewertung und Optimierung der energetischen Planungs- und Entwicklungsziele. Die den Berechnungsmodellen zugrunde liegenden Randbedingungen bilden dabei die Grundlage für die Maßnahmenkataloge, die den Rahmen der möglichen energetischen Entwicklung beschreiben.

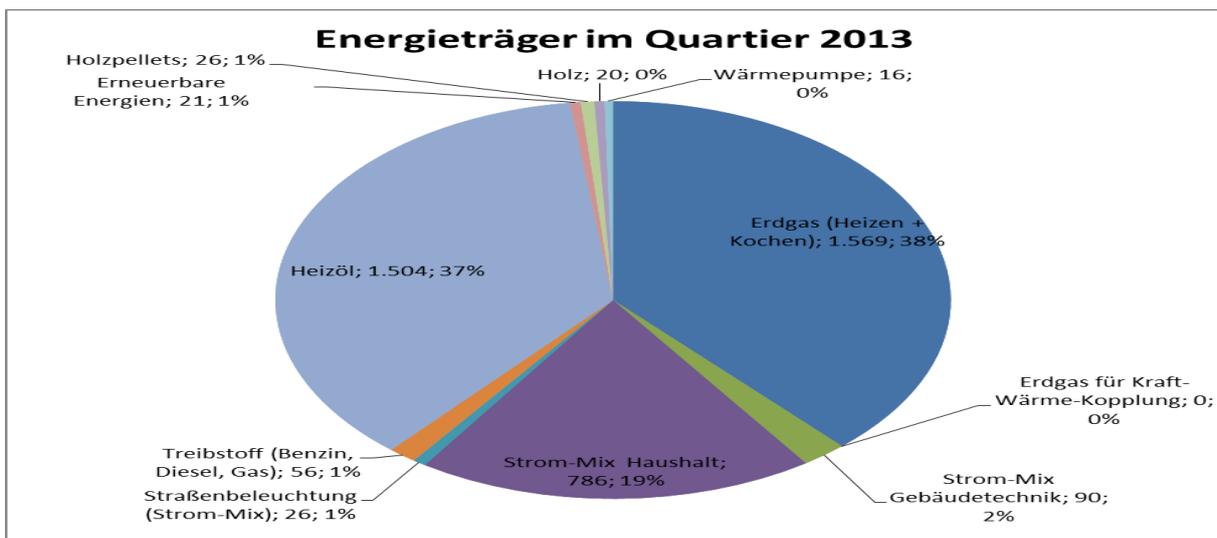
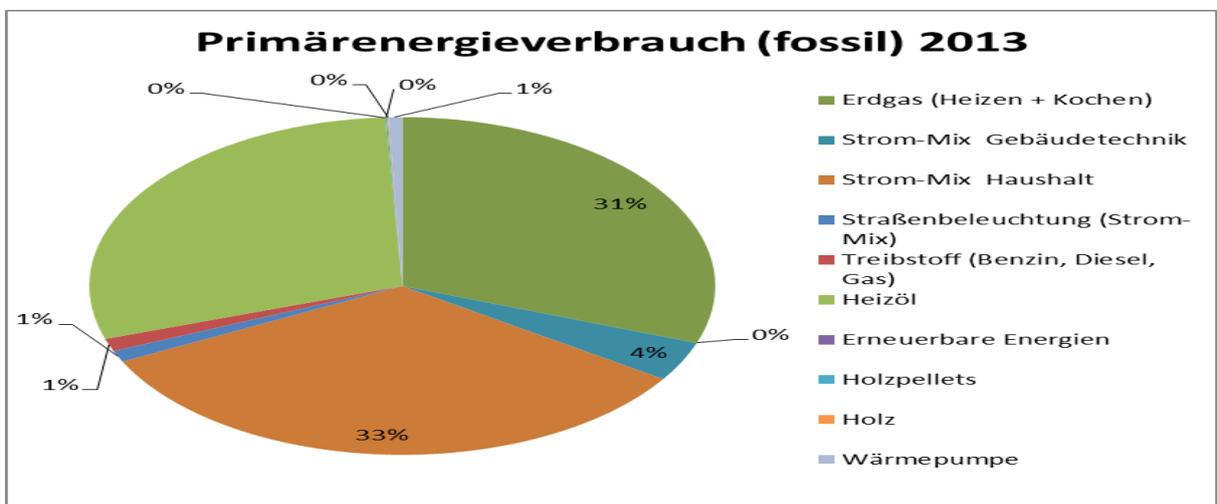
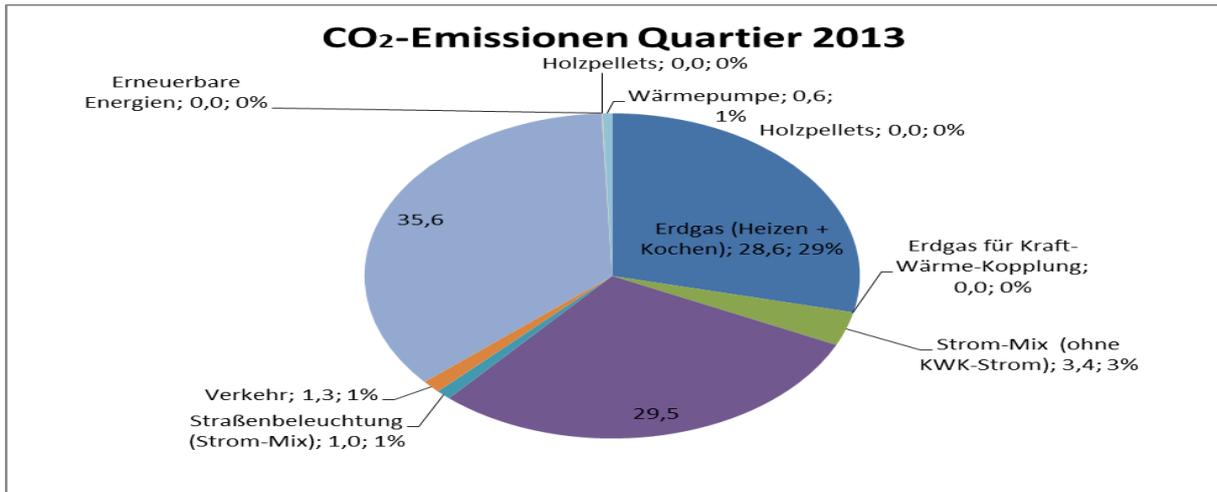
Für die energetische Gebäudesanierung sind zusammen mit den ermittelten Bilanzen Ziele abzuleiten für die energetische Entwicklung der Klingersiedlung. In der Tab. 4-3 sind diese Ziele aufgeführt, woraus in einzelnen zeitlichen Etappen – 2020, 2030 und 2050 – Verbrauchsminimierung, Energieersatz und Effizienzsteigerungen hervorgehen.

Tab. 4-3 : allgemeine Zielsetzungen für die energetische Quartiersentwicklung gegenüber 2013
(Quelle: DSK, Koch&Ingber)

	2020	2030	2050
Verbrauchsminimierung Effizienzsteigerung	Verringerung Endenergiebedarf um 2%	Verringerung Endenergiebedarf um 8%	Verringerung Endenergiebedarf um 18%
Effizienzsteigerung Energieersatz	Verringerung Primärenergiebedarf um 14%	Verringerung Primärenergiebedarf um 16%	Verringerung Primärenergiebedarf um 20%
Effizienzsteigerung Energieersatz	Verringerung CO ₂ -Emissionen um 6%	Verringerung CO ₂ -Emissionen um 9%	Verringerung CO ₂ -Emissionen um 20%

In den nachfolgend aufgeführten Tabellen werden einzelne Etappenziele in die Jahre 2020, 2030 und 2050 aufgegliedert und mit mehreren Unterzielen hinterlegt. Dies sind Annahmen für die Szenarioberechnung im Pkt. 4.7.

Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen Quartier Klingersiedlung 2013									
Grundlage: Ermittlung der Werte im Rahmen des Quartierskonzepts									
Energieträger im Quartier 2013	Primärenergieverbrauch %	Endenergieverbrauch MWh/a	Endenergieverbrauch %	spez. CO ₂ Emissionen kg/kWh	CO ₂ -Ausstoß Tonnen/a	Anteil am Ausstoß %	Primärenergiefaktor	Primärenergieverbrauch MWh/a	Primärenergieverbrauch %
Erdgas (Heizen + Kochen)	30,5	1.569	38,1	0,241	378,2	28,6	1,1	1.726	30,5
Erdgas für Kraft-Wärme-Kopplung	0,0	0	0,0	0,050	0,0	0,0	1,1	0	0,0
Strom-Mix Gebäudetechnik	3,8	90	2,2	0,496	44,6	3,4	2,4	216	3,8
Strom-Mix Haushalt	33,3	786	19,1	0,496	389,6	29,5	2,4	1.885	33,3
Straßenbeleuchtung (Strom-Mix)	1,1	26	0,6	0,496	12,8	1,0	2,4	62	1
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	1,2	56	1,4	0,300	16,8	1,3	1,2	69	1
Heizöl	29,2	1.504	36,6	0,313	470,8	35,6	1,1	1.654	29
Erneuerbare Energien	0,0	21	0,5	0,018	0,4	0,03	0,0	0	0%
Holzpellets	0,1	26	0,6	0,018	0,5	0,04	0,2	5	0,1
Holz	0,1	20	0,5	0,011	0,2	0,02	0,2	4	0,1
Wärmepumpe	0,7	16	0,4	0,496	8,1	0,6	2,4	39	0,7
Gesamt:	100	4.114	100,0		1.322,0	100,0		5.661	100



**Energieverbrauch und CO2-Emissionen Quartier Klingersiedlung
 2020**

- Annahmen:
- gegenüber 2013
1. Der Gesamtendenergiebedarf sinkt geringfügig, weil zum einen energetisch saniert wird, zum anderen aber auch ein Zuzug erfolgt und dadurch saniert erfolgt und dadurch saniert und neu gebaut wird. 1% pro Jahr Geb.sanierung
 2. Die Kohleheizungen sind bis dahin nicht mehr in Betrieb und werden durch Brennwertheizungen oder Pelletsheizungen ersetzt.
 3. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,8, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
 4. Der Anteil der erneuerbaren Energie verdoppelt sich nochmal gegenüber 2013.
 5. Der Stromverbrauch sinkt geringfügig durch einzelne Photovoltaik-Anlagen, effizientere Haushaltsgeräte (um ca. 20%).
 6. Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 18% durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen
 Der Anteil an regenerativem Treibstoff steigt, deshalb verbessert sich der Primärenergiefaktor
 7. Der regenerative Anteil im Erdgas wird für einen Teil der KWK-Betreiber attraktiv (Bio-Methan, Power to gas).

Energieträger im Quartier 2020	End- energie- ver- brauch (MWh/a)	Endener- gie- verbrauch (%)	spez.CO2 - Emissio- nen (kg/kWh)	CO2- Emissio- nen (t/a)	Anteil am Aus- stoß (%)	Pri- mär- ener- gie- faktor	Primärener- gie- verbrauch (MWh/a)	Primärener- gie- ver- brauch (%)
Erdgas (Heizen + Kochen)	1.706	42,0	0,241	411,2	33,0	1,1	1.877	39
Erdgas für Kraft- Wärme-Kopplung	0	0,0	0,050	0,0	0,0	1,1	0	0
Strom-Mix Ge- bäudetechnik	82	2,0	0,496	40,5	3,3	1,8	147	3
Strom-Mix Haus- halt	629	15,5	0,496	312,1	25,1	1,8	1.133	23
Straßenbeleuch- tung (Strom-Mix)	14	0,4	0,496	7,1	0,6	1,8	26	1
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	46	1,1	0,300	13,8	1,1	1,2	57	1
Heizöl	1.440	35,5	0,313	450,7	36,2	1,1	1.584	33
Erneuerbare Ener- gien	42	1,0	0,018	0,8	0,06	0,0	0	0
Holzpellets	85	2,1	0,018	1,5	0,12	0,2	17	0
Holz	0	0,0	0,011	0,0	0,00	0,2	0	0
Wärmepumpe	13	0,3	0,496	6,7	0,5	1,8	24	0
Gesamt:	4.058	100,0		1.244,3	100,0		4.864	100
Ersparnis gegen- über 2013	56			78			797	
Ersparnis gegen- über 2013	2%			8%			18%	

**Energieverbrauch und CO2-Emissionen Quartier Klingersiedlung
2030**

- Annahmen:
- gegenüber 2020
1. Der Gesamtenergiebedarf sinkt um ca. 16%, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden und sich die Einwohnerzahl stabilisiert und die Energieeffizienz steigt.
 2. Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung erhöht sich, der Anteil der Gasheizungen sinkt.
 3. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,3, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
 4. Der Anteil der erneuerbaren Energie verdoppelt sich nochmal gegenüber 2020.
 5. Der Stromanteil der Straßenbeleuchtung bleibt gegenüber 2020 gleich.
 6. Der Stromverbrauch sinkt durch einzelne Photovoltaik-Anlagen, effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
 7. Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 25% durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen, Carsharing,
 8. Der regenerative Anteil im Erdgas steigt weiter (Bio-Methan, Power to gas).

Energieträger im Quartier 2030	End- energie- verbrauch MWh/a	Endener- gie- verbrauch %	spez. CO2 Emissio- nen kg/kWh	CO2- Ausstoß Ton- nen/a	Anteil am Aus- stoß %	Pri- mär- ener- gie- faktor	Primärener- gie- verbrauch MWh/a	Primärener- gie- verbrauch %
	1.662	44,5	0,241	400,5	35,3	1,1	1.828	45
Erdgas für Kraft- Wärme-Kopplung	0	0,0	0,050	0,0	0,0	1,1	0	0
Strom-Mix Ge- bäudetechnik	49	1,3	0,496	24,3	2,1	1,3	64	2
Strom-Mix Haus- halt	629	16,9	0,496	312,1	27,5	1,3	818	20
Straßenbeleuch- tung (Strom-Mix)	14	0,4	0,496	7,1	0,6	1,3	19	0
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	32	0,9	0,300	9,7	0,9	1,2	40	1
Heizöl	1.145	30,7	0,313	358,2	31,6	1,1	1.259	31
Erneuerbare Ener- gien	84	2,2	0,018	1,5	0,13	0,0	0	0
Holzpellets	81	2,2	0,018	1,5	0,13	0,2	16	0
Holz	0	0,0	0,011	0,0	0,00	0,2	0	0
Wärmepumpe	37	1,0	0,496	18,6	1,6	1,3	49	1
Gesamt:	3.734	100,0		1.133,4	100,0		4.092	100
Ersparnis gegen- über 2013	380			189			1569	
Ersparnis gegen- über 2013	10%			16%			27%	

**Energieverbrauch und CO2-Emissionen Quartier Klingersiedlung
2050**

- Annahmen:**
1. Der Gesamtendenergiebedarf sinkt um ca. 5% gegenüber 2030, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden und die Energieeffizienz steigt
1% pro Jahr
 2. Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung erhöht sich auf 30%, der Anteil der Gasheizungen sinkt.
 3. Der Primärenergiefaktor von Strom wie 2030.
 4. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Quartier erhöht sich leicht.
 5. Der Stromanteil der Straßenbeleuchtung bleibt gegenüber 2020 gleich.
 6. Der Stromverbrauch sinkt durch einzelne Photovoltaik-Anlagen, effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
 7. Das Elektroauto, betrieben mit regenerativen Strom oder regenerativem Methan wird Standard, einzelne fossile Fahrzeuge gibt es noch.

Energieträger im Quartier 2050	Endenergieverbrauch (MWh/a)	Endenergieverbrauch (%)	spez. CO2 Emissionen (kg/kWh)	CO2-Ausstoß Tonnen/a (t/a)	Anteil am Ausstoß (%)	Primärenergiefaktor	Primärenergieverbrauch (MWh/a)	Primärenergieverbrauch (%)
Erdgas (Heizen + Kochen)	1.504	49,6	0,241	362,6	40,0	1,1	1.655	51
Erdgas für Kraft-Wärme-Kopplung	0	0,0	0,050	0,0	0,0	1,1	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik	16	0,5	0,496	8,1	0,9	1,3	21	1
Strom-Mix Haushalt	629	20,7	0,496	312,1	34,4	1,3	818	25
Straßenbeleuchtung (Strom-Mix)	14	0,5	0,496	7,1	0,8	1,3	19	1
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	10	0,3	0,300	2,9	0,3	1,2	12	0
Heizöl	595	19,6	0,313	186,3	20,6	1,1	655	20
Erneuerbare Energien	84	2,8	0,018	1,5	0,17	0,0	0	0
Holzpellets	133	4,4	0,018	2,4	0,26	0,2	27	1
Holz	0	0,0	0,011	0,0	0,00	0,2	0	0
Wärmepumpe	48	1,6	0,496	23,6	2,6	1,3	62	2
Gesamt:	3.034	100,0		907	100,0		3.268	100
Ersparnis gegenüber 2013	1.080			415			2393	
Ersparnis gegenüber 2013	26%			31%			42%	

Etappenziel 1 – 2020

- | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Der Gesamtendenergiebedarf sinkt geringfügig, weil zum Einen energetisch saniert wird, zum Anderen aber auch ein Zuzug (u. a. Generationswechsel) erfolgt und dadurch saniert und neu gebaut wird. Die jährliche Sanierungsrate beträgt ca. 1 % des Gebäudebestandes. |
| 2 | Die Kohleheizungen sind bis dahin nicht mehr in Betrieb und werden auf Brennwertheizungen (auf Erdgas- und Heizölbasis) umgestellt oder durch Pelletsheizungen ersetzt. |
| 3 | Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,8, da der regenerative Anteil im Strom steigt. |
| 4 | Der Anteil der erneuerbaren Energie im Quartier wird sich gegenüber 2013 verdoppeln. |
| 5 | Der Stromverbrauch (Haushalt) sinkt geringfügig durch einzelne Photovoltaik-Anlagen und effizientere Haushaltsgeräte (um ca. 20%). |
| 6 | Der Anteil der Elektroheizungen (z.B. Nachtspeicheröfen) sinkt gegenüber 2013 geringfügig durch Umstellung auf erneuerbare Energie (hier die Wärmepumpentechnik). |
| 7 | Der Energieverbrauch der öffentlichen Straßenbeleuchtung bleibt gleich (da eine Umstellung auf LED-Technik bereits erfolgte), erzeugt aber weniger CO ₂ -Emissionen aufgrund des verbesserten Strom-Mix. |
| 8 | Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 18 % durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen (Straßenumbau, Umstieg vom Auto aufs Fahrrad, Erhöhung ÖPNV-Anteil). Der Anteil an regenerativem Treibstoff steigt, deshalb verbessert sich der Primärenergiefaktor. |
| 9 | Der Primärenergiefaktor von erneuerbaren Energien sinkt, weil auch Transport und Herstellung zunehmend regenerativ erfolgen. |

Etappenzielziel 2 – 2030

- | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Der Gesamtendenergiebedarf sinkt um ca. 16 %, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden und die Energieeffizienz steigt (Sanierungsrate ca. 1 % je Jahr). |
| 2 | Der Anteil der Elektroheizungen sinkt auf 2 %. |

3	Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung erhöht sich, der Anteil der fossilen Erdgasheizungen sinkt.
4	Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,3, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
5	Der Anteil der erneuerbaren Energie verdoppelt sich nochmal gegenüber 2020.
6	Der Stromanteil der Straßenbeleuchtung bleibt gegenüber 2020 gleich.
7	Der Stromverbrauch sinkt durch einzelne Photovoltaik-Anlagen, effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
8	Der Stromverbrauch sinkt durch effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
9	Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um weitere 25 % gegenüber 2020 durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen, wie Erhöhung ÖPNV-Anteil, Carsharing.
10	Der regenerative Anteil im Erdgas steigt weiter (Bio-Methan, Power to gas).

Etappenziel 3 – 2050

1	Der Gesamtenergiebedarf sinkt um ca. 5 % gegenüber 2030, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden und gegenüber 2030 und die Energieeffizienz steigt (Sanierungsrate ca. 1 % je Jahr).
2	Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung erhöht sich auf 30 %, der Anteil der fossilen Gasheizungen sinkt weiter.
3	Der Primärenergiefaktor von Strom bleibt gleich wie 2030.
4	Der Anteil der erneuerbaren Energien im Quartier erhöht sich leicht.
5	Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung bleibt gegenüber 2020 gleich.
6	Der Stromverbrauch sinkt durch einzelne Photovoltaik-Anlagen, effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
7	Das Elektroauto, betrieben mit regenerativem Strom oder regenerativem Methan kommt

4.2 Referenzkonzept für die energetische Gebäudesanierung

Auf Grundlage der Bilanzierungsergebnisse wurden Referenzlösungen abgeleitet, die als Grundlage für die geplante Quartiersentwicklung dienen. Die den Berechnungsmodellen zugrunde liegenden Randbedingungen bilden dabei die Grundlage für Maßnahmen, die den Rahmen der geplanten energetischen Entwicklung beschreiben.

Die Zielvorgaben des Referenzkonzeptes orientieren an der Umsetzung von vorgegebenen Sanierungszielen in Bezug auf die Umsetzung von empfohlenen Referenzszenarien als Hauptanforderung für die Zeiträume bis 2020, 2035 und 2050. Zusätzlich werden sonstige Sanierungsaktivitäten erfasst und deren Auswirkungen auf die Energie- und CO₂-Bilanzierung bewertet. Die inhaltlichen Vorgaben der Referenzszenarien sind in den nachfolgenden Abschnitten zusammengefasst.

Referenzszenario 2020:

- Struktureller Lückenschluss in Bezug auf vorhandene Versorgungssysteme (Erdgas) durch Erweiterung der Gasleitung im Bereich der Karl-Liebknecht- Straße.
- Ausschöpfung der Anschlusspotenziale für Gas- /Wärmeversorgung mit Zielstellung einer Vollversorgung in den jeweiligen Versorgungsbereichen und Ersatz der Kohle- und Ölheizungen
- Ersatz der Gasniedertemperaturtechnik durch Brennwertsysteme

Referenzszenario 2035:

- Erzielung einer wärmetechnischen Sanierungsquote von 25 % auf das Sanierungsniveau WS02
- Erfüllung einer Mindestanforderung an den Primärenergiefaktor der Fernwärmeversorgung mit $f_p \leq 0,7$

Referenzszenario 2050:

- Erzielung einer wärmetechnischen Sanierungsquote von 50 % auf das Sanierungsniveau WS02
- Erweiterung des Gasnetzes mit Biogasergänzung zur Vollversorgung des Quartiers
- Erfüllung einer Mindestanforderung an den Primärenergiefaktor der Fernwärmeversorgung mit $f_p \leq 0,5$

Der Ansatz der wärmetechnischen Sanierung impliziert in Bezug auf die Hauptanforderungen eine jährliche Vollsanierungsquote von 1,5 % des Gebäudebestandes. Unter Berücksichtigung des bereits erreichten Sanierungsstandes sowie der typischen bauteilbezogenen Erneuerungsraten erscheint dieser Ansatz realistisch. Unter Berücksichtigung der zunehmenden Sanie-

rungsquote (Brennwertkessel...) kann durch die Erweiterung des Gasnetzes eine Kompensation der sich reduzierenden Abnahmemengen erreicht werden. Die konzeptionelle Disposition des beschriebenen quartiersbezogenen Maßnahmekatalogs bildet die Grundlage für die weiterführende Bewertung der resultierenden Energieeinspar- und CO₂-Minderungspotenziale.

Referenzgebäude MFH Typ 1

Aktueller Stand

Das hier betrachtete MFH ist ein Wohnblock, Baujahr 1971. Das Gebäude hat keinen guten Gebäudesanierungszustand, von außen nicht gedämmt, die Fassade hat sichtbare Mängel, die Fenster sind neu mit Isolierverglasung sowie Dämmung des Daches.

Der Stand der Gebäudetechnik ist nicht gut, da die Heizungsanlage von 1995 stammt. Die WWB erfolgt zentral mit der Heizungsanlage. In den Räumen sind Heizkörper installiert. Energieträger ist Erdgas. Erneuerbare Energien werden nicht genutzt.

Stand nach einer Sanierung 2020

Ein Umbau der Heizungsanlagen sollte erfolgen, da im Laufe der Zeit neuere und effizientere Anlagen – modulierende Gasbrennwerttechnik - auf dem Heizungssektor angeboten werden. Das spart Energie und senkt den CO₂-Ausstoß. Eine effizientere Regelung muss dann auch erfolgen sowie ein Austausch der Pumpen. Bei den Heizkörpern sollten im Zuge der Umstellung die Heizkörperventile ausgetauscht werden. Ein modulierender Kessel schaltet nicht so oft und es entstehen weniger Anlaufverluste, wodurch weniger Gas verbraucht wird.

Mit einem hydraulischen Abgleich der gesamten Heizungsanlage wird sichergestellt, dass sich die Wärme auf alle Heizkörper gleichmäßig verteilt und eine Minimierung von Strömungsverlusten erreicht wird. Kosten ca. 19 T€

Die WWB sollte im Zuge der Heizungsumstellung mit erneuert werden.

Gebäudetechnisch sind die äußeren Fassadenmängel zu beseitigen, ein äußerer Vollwärmeschutz und eine Kellerdeckendämmung zu empfehlen.

Kosten ca. 115 T€.

Erneuerbare Energien, wie eine Windkraftanlage, kommen wegen der ungünstigen Lage und der nicht ausreichenden Grundstücksgröße nicht zum Tragen. Eine Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung lohnt hingegen, da ausreichende Dachfläche sowie Dachneigung und die richtige Dachausrichtung vorhanden sind. Auf dem Dach könnte eine Anlage mit ca. 50m² aufgesetzt werden. Diese könnte eine Leistung von 6,16 kWp erzielen. Das wiederum würde bei einem Eigenverbrauch an Strom, dem Betreiber eine Stromeinsparung von 1.722 €/a bringen.

Die Anlage erzeugt Strom von 6.150 kWh/a. Emission der Anlage 553,5 kg CO₂/a,
Einsparung Emission Strom 3.050 kg CO₂/a.

Kosten entstehen für Module (hier als monokristallin 240 W), Wechselrichter, Montagegestell,
elektrische Verkabelung, Planung und Installation.

Kosten ca. 10 T€

Referenzgebäude Doppelhaushälfte Typ 2

Aktueller Stand

Die hier beschriebene Doppelhaushälfte hat einen befriedigenden Sanierungszustand. Das Gebäude ist nur teilgedämmt, in Form einer Dachdämmung. Die Fenster sind neu, isolierverglast.

Zur Beheizung des Gebäudes ist eine Ölheizung, Baujahr 1993, installiert. Die WWB erfolgt zentral mit der Heizungsanlage. In den Räumen sind Heizkörper verbaut. Erneuerbare Energien werden nicht genutzt.

Stand nach einer Sanierung 2020

Ein Umbau der Heizungsanlage sollte erfolgen, da im Laufe der Zeit neuere und effizientere Anlagen – modulierende Ölbrennwerttechnik - auf dem Heizungssektor angeboten werden. Das spart Energie und senkt den CO₂-Ausstoß. Eine effizientere Regelung muss dann auch erfolgen sowie ein Austausch der Pumpen. Auch ein hydraulischer Abgleich sollte gemacht werden. Bei den Heizkörpern sollten im Zuge der Umstellung die Heizkörperventile ausgetauscht werden. Ein energiesparender modulierender Ölbrennwertkessel schaltet nicht so oft und es entstehen weniger Anlaufverluste, wodurch weniger Öl verbraucht wird. Kosten ca. 7 T€

Eine Pelletsheizung kommt ebenfalls in Frage. Der Lagerraum der Heizöltanks kann als Pelletlager genutzt werden. Kosten für den Pelletskessel, einen Pufferspeicher, ein Sacksilo zur Lagerung der Pellets und die Verrohrung kosten dann ca. 16 T€

Um eine weitere Energieeinsparung zu erzielen, sollte eine äußere Fassadendämmung sowie eine Kellerdeckendämmung erfolgen. Kosten ca. 16 T€

Referenzgebäude Reihenhaushaus Typ 3

Aktueller Stand

Das hier betrachtete Reihenhaushaus hat einen befriedigenden Sanierungszustand. Das Gebäude ist voll gedämmt. Die Fenster sind alt und 2-fach verglast.

Die Heizungsanlage stammt von 1992. Die Beheizung der Räume erfolgt mit Heizkörpern. Über die Heizungsanlage wird das Warmwasser zentral erwärmt. In den Räumen sind Heizkörper verbaut. Energieträger ist Heizöl.

Stand der Sanierung bis 2020

Eine Umstellung der Heizungsanlage muss erfolgen, da diese jetzt schon über 20 Jahre alt ist. Das Gasnetz ist in der Straße vorhanden und das Gebäude kann angeschlossen und für die neue Heizungstechnik genutzt werden. Ein modulierender Gasbrennwertkessel wird eingebaut mit effizienterer Regelungstechnik. Außerdem erfolgt ein Austausch der Heizungspumpen und der Heizköperventile. Das Rohrnetz sollte im Zuge dieser Maßnahme gespült werden. Ein hydraulischer Abgleich gehört mit zum Umbau. Ein modulierender Kessel schaltet nicht so oft und es entstehen weniger Anlaufverluste, wodurch weniger Gas verbraucht wird. Kosten ca. 6 T€
Um eine wirkliche Einsparung mit der neuen Heizungstechnik zu erzielen, sollten neue isolierverglaste Fenstereingebaut werden. Kosten ca. 7 T€

Referenzgebäude Einfamilienhaushaus Typ 4

Aktueller Stand

Das hier betrachtete Einfamilienhaus ist gut saniert. Die Fassade ist gedämmt. Isolierglas-Fenster wurden eingebaut.

Die Heizungsanlage stammt von 1995. Die Beheizung der Räume erfolgt mit Heizkörpern.

Die WWB erfolgt zentral über die Heizungsanlage. Energieträger ist Erdgas. Erneuerbare Energien werden nicht genutzt.

Stand der Sanierung bis 2020

Eine Umstellung der Heizungsanlage muss erfolgen, da diese 20 Jahre alt ist. Ein modulierender Gasbrennwertkessel wird eingebaut mit effizienterer Regelungstechnik. Außerdem erfolgt ein Austausch der Heizungspumpen und der Heizköperventile. Mit einem hydraulischen Abgleich der gesamten Heizungsanlage wird sichergestellt, dass sich die Wärme auf alle Heizkörper gleichmäßig verteilt und eine Minimierung von Strömungsverlusten erreicht wird. Kosten dann ca. 6 T€

Um weitere Energieeinsparungen zu erzielen, sollten eine Dämmung der Kellerdecke und eine Dachdämmung erfolgen. Kosten ca. 15 T€

Referenzgebäude Einfamilienhaushaus mit Anbau Typ 4a

Aktueller Stand

Das hier beschriebene Einfamilienhaus mit Anbau ist gebäudetechnisch in einem befriedigenden Sanierungszustand. Das Dach ist gedämmt. Die Fenster sind mit 2-fach Verglasung erneuert worden.

Die Heizungsanlage stammt von 1991. Energieträger ist Heizöl. Die WWB erfolgt als Zentralanlage. Die Beheizung der Räume erfolgt mit Heizkörpern. Erneuerbare Energien werden nicht genutzt.

Stand der Sanierung bis 2020

Eine Umstellung der Heizungsanlage muss erfolgen, da diese jetzt schon über 20 Jahre alt ist und im Laufe der Zeit neuere und effizientere Anlagen – modulierende Ölbrennwerttechnik - auf dem Heizungssektor angeboten werden. Das spart Energie und senkt den CO₂-Ausstoß. Eine effizientere Regelung muss dann auch erfolgen sowie ein Austausch der Pumpen. Bei den Heizkörpern sollten im Zuge der Umstellung die Heizkörperventile ausgetauscht werden. Mit einem hydraulischen Abgleich der gesamten Heizungsanlage wird sichergestellt, dass sich die Wärme auf alle Heizkörper gleichmäßig verteilt und eine Minimierung von Strömungsverlusten erreicht wird. Ein energiesparender modulierender Ölbrennwertkessel schaltet nicht so oft und es entstehen weniger Anlaufverluste, wodurch weniger Öl verbraucht wird. Kosten ca. 7 T€
Um eine weitere Einsparung mit der neuen Heizungstechnik zu erzielen, sollte die Fassade und zusätzlich noch die Kellerdecke gedämmt werden. Kosten ca. 18 T€

4.3 Energie- und CO₂-Bilanz für energetisches Referenzkonzept - Gebäudesanierung

Auf Grundlage der vorliegenden Analyseergebnisse ist die Erstellung der Energie- und CO₂-Bilanz für Sanierungsszenarien auf Grundlage von Rechenwerten aus Energiebilanzrechnungen möglich. Bewertet wird jeweils am Ende der jeweiligen Zielperiode das erreichte energetische Niveau für das Quartier und die resultierenden CO₂-Emissionen.

Die vorliegenden Berechnungen für Referenzgebäude bilden die Grundlage für die Ableitung der Energiebilanz auf Quartiersebene. Hierzu werden aus den objektbezogen ermittelten Endenergie- und Primärenergiekennwerten die substanzgruppentypischen Kennwerte für alternative Sanierungsszenarien entsprechend der ermittelten Versorgungsstruktur abgeleitet. Eine Zusammenfassung der Berechnungsgrundlagen zur Kennwertbestimmung für Sanierungsszenarien sowie die tabellarische Zusammenstellung der relevanten Energie- und CO₂-Emissionskennwerte kann Abschnitt 5 entnommen werden.

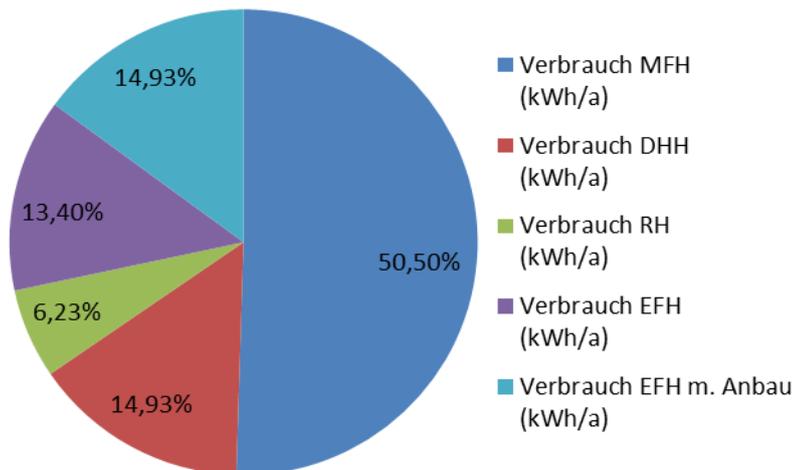
Zur Ermittlung des Einsparpotenzials der Referenzgebäude und der dann erstellten Energie- und CO₂-Bilanz wurde dessen Energiebedarf analysiert.

Dazu wurden von den hauptsächlichen Energieträgern, wie Heizöl, Gas und Pellets, die jeweiligen Verbräuche aus den Datenerfassungen über die Fragebögen und den Angaben des zuständigen Schornsteinfegermeisters genutzt, um daraus die Einsparungen von Wärmeenergie mit Gebäudesanierungen, wie Aufbringen von Fassadendämmung, Kellerdeckendämmung,

Fenstertausch aufzuzeigen. Die Methodik zur CO₂-Bilanzierung beruht im Wesentlichen auf den CO₂-Emissionsfaktoren des IWU (Institut für Wohnen und Umwelt – Ergebnisse berechnet mit GEMIS-Version 4.93, Sommer 2014) vom 17.12.2014. Diese Emissionsfaktoren werden mit dem Energieverbrauch, der mit verschiedenen Energieträgern erzeugt wurde, multipliziert.

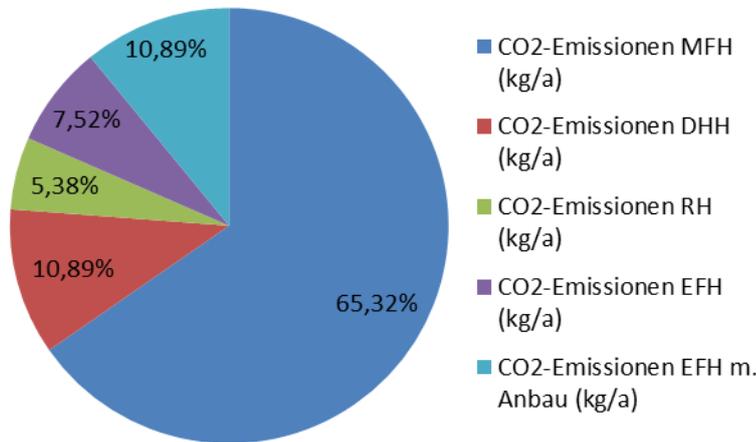
Tab. 4-4: Energie - Bilanz der Referenzgebäude nach einer Sanierung der Gebäude (Quelle: DSK)

Energiebilanz Klingersiedlung	Verbrauch MFH (kWh/a)	Verbrauch DHH (kWh/a)	Verbrauch RH (kWh/a)	Verbrauch EFH (kWh/a)	Verbrauch EFH m. Anbau (kWh/a)	Gesamt (kWh/a)
	105.392	31.166	13.009	27.969	31.166	208.702
	50,5%	14,9%	6,2%	13,4%	14,9%	100%



Tab. 4-5: CO₂-Bilanz der Referenzgebäude nach einer Sanierung der Gebäude (Quelle: Koch&Ingber)

CO ₂ -Bilanz Klingersiedlung	CO ₂ -Emissionen MFH (kg/a)	CO ₂ -Emissionen DHH (kg/a)	CO ₂ -Emissionen RH (kg/a)	CO ₂ -Emissionen EFH (kg/a)	CO ₂ -Emissionen EFH m. Anbau (kg/a)	Gesamt (kg/a)
	9.525	1.588	784	1.097	1.588	14.582
	65,3%	10,9%	5,4%	7,5%	10,9%	100%



Für jedes der ausgewählten Beispielgebäude wurde der Energiebedarf im unsanierten Zustand (Spalte Verbrauch des Gebäudes) und nach Durchführung von energetischen Modernisierungen (Wärmeenergieverbrauch nach möglicher z.B. Außendämmung) ermittelt. Daraus resultieren die jeweiligen CO2-Emissions-Einsparungen.

Je nach Umsetzungsqualität kann folgendes Einsparpotenzial bei den Gebäudetypen errechnet werden:

Mehrfamilienhaus (Gebäudetyp 1)

Als Referenzgebäude wurde ein Wohnblock der WGS gewählt. Dieser ist in Pkt. 4.2 beschrieben.

Für die Darstellung der Energie- und CO2-Einsparung wurde bei einem Mehrfamilienhaus – einem Wohnblock ohne Außendämmung - eine Außendämmung in Ansatz angebracht, was zu einer Einsparung von 9.525 kg CO2 pro Jahr führt.

Tab. 4-6: Wärmeenergieverbrauch und CO2-Einsparung nach einer möglichen Fassadendämmung am Mehrfamilienhaus(Quelle: Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Verbrauch pro Gebäude (kWh/a)	Anzahl Gebäude	Verbrauch des Mehrfamilienhauses (kWh/a)	Spez. CO2-Emission (kg/kWh)	CO2-Emissionen (kg/a)	Wärmeenergieverbrauch nach mögl. Außendämmung (kWh/a)	CO2-Emission nach mögl. Sanierung (kg/a)	CO2-Emissions Einsparung nach mögl. Sanierung (kg/a)

Erdgas								
Wohnblock	131.740	1	131.740	0,241	31.749	105.392	22.225	9.525

Doppelhaushälfte (Gebäudetyp 2)

Als Referenzhaus wurde eine Doppelhaushälfte in der Uthmannstraße gewählt.

Die hier untersuchte Doppelhaushälfte hat eine Teildämmung in Form einer Dachdämmung.

Wenn das Gebäude energetisch ertüchtigt wird mit einer Fassadendämmung und einer Kellerdeckendämmung führt das zu einer Einsparung an CO₂-Emissionen von 1.588

kg CO₂/Jahr.

Tab. 4-7: Wärmeenergieverbrauch und CO₂-Einsparung nach einer möglichen Sanierung an einer Doppelhaushälfte (Quelle: Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Verbrauch pro Gebäude (kWh/a)	Anzahl Gebäude	Verbrauch der Doppelhaushälfte (kWh/a)	Spez. CO ₂ -Emission (kg/kWh)	CO ₂ -Emissionen (kg/a)	Wärmeenergieverbrauch nach mögl. Kellerdecke/ Fassadendämmung (kWh/a)	CO ₂ -Emission nach mögl. Sanierung (kWh/a)	CO ₂ -Emissions-Einsparung nach mögl. Sanierung (kg/a)
Gebäudesanierung mit Kellerdeckendämmung								
Heizöl	18.120	1	18.120	0,313	5.672	16.670	5.218	454
Gebäudesanierung mit einer Fassadendämmung								
Heizöl	18.120	1	18.120	0,313	5.672	14.496	4.537	1.134
Gesamt:						31.166		1.588

Reihenhaus (Gebäudetyp 3)

Als Referenzhaus wurde ein Reihenhaus in der Otto-Jessing-Straße gewählt.

Das Gebäude ist voll gedämmt, die Fenster sind 2-fach verglast, alter Standard.

Wenn bei diesem Haus die Fenster erneuert werden, dann ergibt dies eine CO₂-Einsparung von 784 kg CO₂ pro Jahr.

Tab. 4-8: Wärmeenergieverbrauch und CO₂-Einsparung nach einem möglichen Fenstertausch an einem Reihenhaus(Quelle: Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Verbrauch pro Gebäude (kWh/a)	Anzahl Gebäude	Verbrauch des Reihenhauses (kWh/a)	Spez. CO ₂ -Emission (kg/kWh)	CO ₂ -Emissionen (kg/a)	Wärmeenergieverbrauch nach mögl. Fenstereinbau (kWh/a)	CO ₂ -Emission nach mögl. Sanierung (kg/a)	CO ₂ -Emissions-Einsparung nach mögl. Sanierung (kg/a)
Erdgas	16.261	1	16.261	0,241	3.919	13.009	3.135	784

Einfamilienhaus (Gebäudetyp 4)

Als Referenzhaus wurde ein Einfamilienhaus in der Kurt-Neubert-Straße gewählt.

Das hier untersuchte Einfamilienhaus hat eine Teildämmung in Form einer Fassaden-
dämmung. Wenn das Gebäude energetisch ertüchtigt wird, mit einer Kellerdecken- und Dach-
dämmung, führt das zu einer Einsparung an CO₂-Emissionen von 1.097 kg CO₂/Jahr.

Tab. 4-9: Wärmeenergieverbrauch und CO₂-Verbrauch nach einer möglichen Sanierung am Einfamilienhaus (Quelle: Koch&Ingber)

Wärme- energie- verbrauch	Verbrauch pro Ge- bäude (kWh/a)	Anzahl Ge- bäude	Verbrauch des Einfamilien- hauses (kWh/a)	Spez. CO ₂ - Emission (kg/kWh)	CO ₂ - Emissionen (kg/a)	Wärmeenergie- Verbr. nach mögl. Kellerde- cke/ Dach- dämmung (kWh/a)	CO ₂ - Emission nach mögl. Sanierung (kWh/a)	CO ₂ - Emissions Einsparung nach mögl. Sanierung (kg/a)
Gebäudesanierung mit Kellerdeckendämmung								
Erdgas	16.261	1	16.261	0,241	3.919	14.960	3.605	314
Gebäudesanierung mit einer Dachdämmung								
Heizöl	16.261	1	16.261	0,241	3.919	13.009	3.135	784
insgesamt:						27.969		1.097

Einfamilienhaus mit Anbau (Gebäudetyp 4a)

Als Referenzhaus wurde ein Einfamilienhaus mit Anbau in der Kurt-Neubert-Straße gewählt.
Das hier untersuchte Einfamilienhaus mit Anbau hat eine Teildämmung in Form einer Dach-
dämmung. Wenn das Gebäude energetisch ertüchtigt wird, mit einer Kellerdecken- und Fassa-
dendämmung, führt das zu einer Einsparung an CO₂-Emissionen von 1.588 kg CO₂/Jahr.

Tab. 4-10: Wärmeenergieverbrauch und CO₂-Verbrauch nach einer möglichen Sanierung am Einfamilienhaus mit Anbau (Quelle: Koch&Ingber)

Wärme- energie- verbrauch	Verbrauch pro Ge- bäude (kWh/a)	Anzahl Ge- bäude	Verbrauch des Einfami- lien-hauses mit Anbau (kWh/a)	Spez. CO ₂ - Emission (kg/kWh)	CO ₂ - Emissionen (kg/a)	Wärmeenergie- Verbr. nach mögl. Keller- decke/ Fassa- dendämmung (kWh/a)	CO ₂ - Emission nach mögl. Sanierung (kWh/a)	CO ₂ - Emissions Einsparung nach mögl. Sanierung (kg/a)
Gebäudesanierung mit Kellerdeckendämmung								
Heizöl	18.120	1	18.120	0,313	5.672	16.670	5.218	454
Gebäudesanierung mit einer Fassadendämmung								
Heizöl	18.120	1	18.120	0,313	5.672	14.496	4.537	1.134
insgesamt:						31.166		1.588

Die Tabellen geben ein Bild wieder, was durch einzelne Sanierungsmaßnahmen am Gebäude,
wie Fenstertausch, Anbringen einer Dachdämmung, Fassadendämmung, Kellerdeckendäm-
mung, an Einsparungen von Energien und CO₂-Emissionen erreicht werden kann.

4.4 Referenzkonzept für geplante Neubauten

Durch die Definition eines Basisszenarios zur Beschreibung von Mindestanforderungen sowie eines Referenzszenarios als Planungsempfehlung für die bauliche und anlagentechnische Umsetzung kann die Ermittlung der realisierbaren Energieeinspar- und Umweltentlastungspotenzials erfolgen. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Potenzialanalyse werden für die Ableitung der Energiebilanz auf Quartiersebene die folgenden Randbedingungen festgelegt:

Basisszenario	Erfüllung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen der EnEV sowie der Anforderungen aus dem EEWärmegesetz.
Referenzszenario	Erfüllung der Förderbedingungen für den KfW-Effizienzhausstandard KfW EH 70

Zur Bewertung der durch den Neubau realisierbaren Energiespar- und Umweltentlastungspotenziale wurde die Umsetzung der Mindestanforderungen nach dem Basisszenario dem Ausgangszustand 2013 zugerechnet. Die für das empfohlene Referenzszenario realisierbaren Minderungen für Energiebedarf und CO₂-Emissionen ergeben das im Rahmen der Neubebauung einmalig realisierbare Energiespar- und Umweltentlastungspotenzial. (Beispiel KfW Effizienzhaus) (Quelle KfW)



Die KfW fördert folgende Maßnahmen, die zum KfW-Effizienzhaus-Standard führen bzw. alle Einzelmaßnahmen, die den technischen Mindestanforderungen entsprechen:

Dämmung der Außenwände

Mit einer Dämmung der Außenwände lassen sich die Wärmeverluste des Gebäudes auf ein Minimum reduzieren. In der Regel wird die Dämmung an der Außenseite des Gebäudes aufgebracht. Zum Schutz der Außendämmung eignen sich Putz, Holz, mineralische Platten oder Sichtmauerwerk als Verkleidung. Bei einem Einfamilienhaus liegen die Vollkosten pro m² Außenwanddämmung für ein Wärmedämmverbundsystem (Dämmung und Verkleidung) bei 110 bis 130 Euro/m² (Brutto-Kosten ohne Gerüst).
Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430)

Dämmung der Dachflächen

Im Satteldach wird die Dämmung (z. B. Mineralwolle) zwischen, auf oder unter die bestehende Tragkonstruktion (Sparren) montiert. Beim Flachdach wird die Dämmschicht in einer ganzen Reihe unterschiedlicher Aufbauarten auf die Tragkonstruktion aufgebracht. Flachdächer gibt es in den Varianten: nicht belüftetes Dach (Warmdach), belüftetes Dach (Kaltdach) oder mit außen liegender Dämmschicht (Umkehrdach).

Bei einem Einfamilienhaus liegen die Vollkosten pro m² Dachdämmung für eine nachträgliche Dämmung eines Steildaches (Zwischen- und Aufsparrendämmung) bei 210 bis 230 Euro/m² (Brutto-Kosten).
Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430)

Dämmung der Kellerdecke

Ihre Kellerdecke kann auf zwei unterschiedliche Arten gedämmt werden: entweder von oben, z. B. durch Einbringen einer Dämmschicht unter dem Bodenbelag des darüber liegenden Wohnraums oder von unten, z. B. durch Befestigen von Dämmplatten an der Kellerdecke.

Für ein Einfamilienhaus liegen die Vollkosten pro m² Kellerdeckendämmung für eine nachträgliche Dämmung bei 30 bis 40 Euro/m² (Brutto-Kosten).

Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430)

Energieeffizient sanieren **Wohnkomfort erhöhen**

Das energieeffiziente Haus

Die KfW fördert folgende Maßnahmen, die zum KfW-Effizienzhaus-Standard ⁱ führen bzw. alle Einzelmaßnahmen ⁱ, die den technischen Mindestanforderungen entsprechen:

- Dämmung der Außenwände
- Dämmung der Dachflächen
- Dämmung der Kellerdecke
- Erneuerung der Fenster
- Einbau / Erneuerung einer Lüftungsanlage
- Austausch der Heizung
- Solarthermische Anlage (Dach)
- Photovoltaik-Anlage (Dach)
- Sonnenschutz / sommerlicher Wärmeschutz
- Planungs- und Baubegleitungsleistungen

Tipp: Kombinieren Sie Ihre Umbaumaßnahmen mit barrierereduzierenden Maßnahmen.

Erneuerung der Fenster

Bei den Fenstern unterliegen sowohl Rahmensystem als auch Verglasung bestimmten Mindestanforderungen aus der Energieeinsparverordnung (EnEV). Handelsübliche Fenstersysteme mit hochwertiger 2-fach-Verglasung erreichen diese Vorgaben in der Regel.

3-fach-Verglasungen und optimierte Rahmensysteme sind energetisch hochwertiger und werden z. B. notwendig, wenn die Fenster im Rahmen einer Einzelmaßnahme ausgetauscht werden.

Für ein Einfamilienhaus liegen die Vollkosten pro m² Fensterfläche mit 2-fach-Verglasung bei 290 bis 340 Euro/m², mit 3-fach-Verglasung bei 340 bis 390 Euro/m² (Brutto-Kosten).

Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430)

Einbau und Erneuerung einer Lüftungsanlage

Anlagen zur kontrollierten Entlüftung des Gebäudes verringern Feuchtigkeit und Geruchsbildung, beugen der Entstehung von Schimmelpilzen vor und verbessern das Raumklima entscheidend.

Besonders energieeffizient sind Anlagen mit Wärmerückgewinnung. Sie nutzen bis zu 90 % der Wärme, die in der verbrauchten und feuchten Abluft enthalten ist, für die Erwärmung der Zuluft und sparen dadurch Heizkosten.

Die Vollkosten für eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung liegen bei rund 4.600 Euro pro Wohneinheit (Brutto-Kosten).

Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430)

Austausch der Heizung

Gas-/Öl-Brennwertkessel sparen besonders viel Primärenergie, wenn Sie sie mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung kombinieren.

Nachwachsende Rohstoffe lassen sich in Biomassekesseln für Holzpellets, Hackschnitzel oder Scheitholz nutzen.

Wärmepumpen nutzen die im Erdreich oder in der Außenluft vorhandene Wärme. Sie werden entweder mit Strom oder mit Gas angetrieben.

Mini-Block-Heizkraftwerke erzeugen neben Wärme auch Strom für den Eigenverbrauch oder die Einspeisung.

Der hydraulische Abgleich sorgt für die optimale Verteilung der Wärme im ganzen Haus.

Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren - Kredit (151, 152), Energieeffizient Sanieren –

Einbau einer solarthermischen Anlage (Dach)

Erneuerbare Energien werden zunehmend für die Gebäudeheizung und die Warmwasserbereitung genutzt.

Ein System zur solaren Warmwasserbereitung umfasst neben dem Kollektor auch weitere Komponenten wie Speicher, Verteilleitungen, Pumpe und Regelung. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist eine möglichst hohe Ausnutzung des solaren Energieeintrags sinnvoll.

Bei einem Einfamilienhaus liegen die Vollkosten für eine Solaranlage zur Warmwasseraufbereitung bei 6.000 Euro, bei zusätzlicher Heizungsunterstützung bei 18.000 Euro (Brutto-Kosten).

Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430)

Einbau einer Photovoltaikanlage (Dach)

Photovoltaikanlagen nutzen Solarstrahlung zur Stromerzeugung. Der so erzeugte Strom dient entweder Ihrem Eigenbedarf oder wird ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Bei sogenannten Plusenergiehäusern produzieren Photovoltaikanlagen mehr Energie, als für den Gebäudebetrieb verbraucht wird.

Die Kosten für eine Photovoltaikanlage werden in Bezug zur Leistung angegeben. Die Kosten liegen für 1 KW_{peak} bei 2.000 Euro. Dies entspricht in etwa einer Fläche von 8 bis 9 m².

Gefördert durch: Erneuerbare Energien Standard – Photovoltaik (274, 275)

Sonnenschutz und sommerlicher Wärmeschutz

Wärmeschutz ist ein Sommerthema. Eine effiziente Dämmung minimiert im Sommer den Wärmeeintrag von außen nach innen und schützt das Gebäude vor Überhitzung.

Weitere Maßnahmen sind außen liegende Rollos bzw. Markisen vor den Fenstern oder Sonnenschutzverglasungen.

Die Kosten für Sonnenschutz, z. B. durch zusätzliche Rollläden, liegen bei ca. 100 Euro pro Fenster.

Gefördert durch: Energieeffizient Sanieren – Kredit (151, 152) und Investitionszuschuss (430)

Energetische Fachplanung und Baubegleitung

Eine sorgfältige Planung und fachgerechte Baubegleitung ist wichtig, damit Sie den geplanten energetischen Standard nach der Sanierung wirklich erreichen. Speziell ausgebildete Sachverständige führen Detailplanungen z. B. zur Belüftung des Gebäudes oder zur Reduzierung von Wärmebrücken

4.5 Referenzkonzept für Stromversorgung [Bestand] und Straßenbeleuchtung

Die Stromversorgung in der Klingersiedlung wird durch Sömmerdaer Energieversorgung GmbH abgesichert. Der Energieverbrauch aller Gebäude erfolgte im Zuge einer Zuarbeit mit 785.507 kWh pro Jahr.

Als Referenzgebäude wurde ein Mehrfamilienhaus – ein Wohnblock - gewählt. Der Wohnblock zählt zum Wohnungsbestand der WGS – Wohnungsbaugesellschaft Sömmerda.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Stromverbräuche des Mehrfamilienhauses mit 18 Wohneinheiten im Bestand aufgeführt. Ausgehend von einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 2.100 kWh/a und Wohnung ergibt sich ein Gesamt-Stromverbrauch von 37.800 kWh/a und pro Mehrfamilienhaus.

Tab. 4-11: Energie- und CO2-Bilanz des Referenzgebäudes - Stromversorgung Bestand (Quelle: Koch&Ingber)

Energieträger Strom	Verbrauch Referenzgebäude 18 WE - Bestand (kWh/a)	Spez.CO2- Emission (kg/kWh) *	CO2-Emissionen Referenzgebäude Bestand (kg/a)
Mehrfamilien- haus	37.800	0,496	18.749
Stromverbrauch	37.800		
CO2-Emission			18.749

* laut Beiblatt der SEV GmbH

Straßenbeleuchtung

In der Klingersiedlung befinden sich im öffentlichen Raum insgesamt 60 Leuchten, die im laufenden Jahr 2015 von NAV-Leuchtmittel auf LED-Technik umgerüstet werden sollen. Durch diese Umstellung auf energiesparende Leuchten sollen nach Abschluss der Arbeiten ca. 55%²¹ der Energie eingespart werden.

Tab. 3-12: Energie- und CO₂-Bilanz des Referenzgebäudes - Straßenbeleuchtung mit Einsparpotenzialen (Quelle: Koch&Ingber)

	install. Leuchten (Stück)	Leistung pro Leuchte (W)	Brennstun- den pro Jahr	install. Leis- tung (kWh/a pro Leuchte)	Spez.CO ₂ - Emission (kg/kWh) *	Ver- brauch/a (kWh/a)	CO ₂ -Emissionen kg/a
inst. Leuchten	60	166/83	1200/2800	431,6	0,496	25.896	12.844
Potenzial bei 55% iger Senkung des Energieverbrauches					55%	14.243	7.834
reduz. Strom- verbrauch						11.653	
reduz. CO₂-Emission							5.011

Durch den Austausch der Straßenbeleuchtung wird eine Stromeinsparung von 14.243 kWh pro Jahr und eine CO₂-Reduktion von ca. 7,8 t pro Jahr erreicht.

* laut Beiblatt der SEV GmbH

4.6 Energie- und CO₂-Bilanz für energetisches Referenzkonzept - Stromversorgung

Für das gewählte Referenzkonzept – das Mehrfamilienhaus - wurde aus den uns zugearbeiteten Verbrauchsdaten eine Energie- und CO₂-Bilanz im Bestand erstellt. Um eine Bilanz durch Einsparpotenziale zu erhalten, können zum Einen durch die Verbraucher selber beeinflusst werden, zum anderen kann eine Photovoltaikanlage auf das Dach installiert werden.

Jeder Mieter kann nachhaltig durch den Einsatz energieeffizienter Haushaltsgeräte zum Klimaschutz beitragen. Durch diese Effizienzsteigerung wird eine Reduzierung der Grundlast im Strombereich erreicht. Das EU-Label, welches durch die Europäische Union verpflichtend sichtbar auf den Geräten sein muss, ist dabei ein wichtiges Entscheidungskriterium. Dieses Label

²¹ Quelle: ClimaCare-Creating green energy - Vorteile

klassifiziert den Stromverbrauch in Energieeffizienzklassen. Hohe Einsparungen sind oftmals im thermischen Bereich der Haushaltsgeräte möglich, da mit heutiger Technik Strom effizienter in Wärme/Kälte umgewandelt werden kann. Einige Einsparpotenziale sind ohne Investitionen, andere wiederum mit gering investiven oder mit höher investiven Maßnahmen durchsetzbar. Maßnahmen sind z.B. Reduktion Leerlauf Mediengeräte, Haushaltsgeräte, Austausch Leuchtmittel, Kauf energieeffizienterer Kühlschränke, Waschmaschinen, Geschirrspüler u.a.

Einsparpotenziale können auch durch den Aufbau einer Photovoltaikanlage erreicht werden. Die eine Hälfte des Daches hat eine optimale Ausrichtung dazu. Darauf kann die Anlage mit ca. 50 m² installiert werden. Kristalline Module kommen zum Einsatz. Die Anlage erzeugt Strom von 4.973 kWh/a mit CO₂- Emissionen von ca. 413 kg CO₂/a. Bei einem Eigenverbrauch an Strom könnte dem Betreiber eine Stromeinsparung von ca. 700,00 €/a bringen bei einer mittleren Einspeisevergütung von 350 €/a. *

(* berechnet mit www.Photovoltaikrechner.com)

In der nachfolgenden Tabelle sind die Stromverbräuche des Mehrfamilienhauses mit 18 Wohneinheiten aufgeführt. Ausgehend von einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 2.100 kWh/a und Wohnung ergibt das einen gesamten Stromverbrauch von 37.800 kWh/a und pro Mehrfamilienhaus. Wird die Photovoltaikanlage installiert und der erzeugte Strom kann von den Mietern genutzt werden, führt das zu einem reduzierten Stromverbrauch des Gebäudes von 32.827 kWh pro Jahr und zu einer CO₂-Einsparung von ca. 2,8 t pro Jahr.

Tab. 4-13: Energie- und CO₂-Bilanz des Referenzgebäudes - Stromversorgung mit installierter Photovoltaikanlage (Quelle: Koch&Ingber)

Energieträger Strom	Verbrauch Referenzgebäude 18 WE (kWh/a)	Spez.CO ₂ - Emission (kg/kWh)	CO ₂ -Emissionen (kg/a)
Mehrfamilien- haus	37.800	0,496	18.749
erzeugter Strom mit PV-Anlage	4.973	0,083 *	413
reduz. Stromver- brauch	32.827	0,496	16.282
CO₂- Emissionen			2.879

* Spez. CO₂- Emissionen kg/kWh IWU 17.12.2014

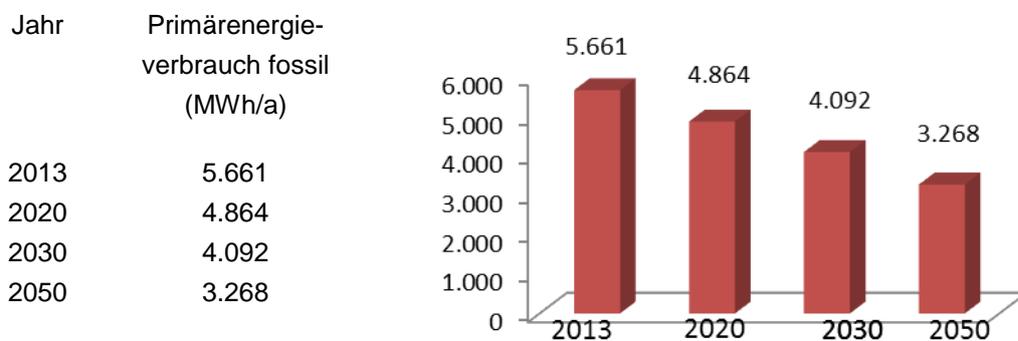
4.7 Szenariobetrachtung für Wärme- und Stromversorgung

Für die energetische Quartiersentwicklung ist im Pkt. 4.1 ein Zielszenario entworfen worden, welches bis ins Jahr 2050 reicht. In den 3 nachfolgenden Tabellen sind die Zusammenfassungen für diese Szenarien für den Endenergie- und den Primärenergiebedarf sowie die daraus resultierenden CO₂-Emissionsverbräuche aufgeführt.

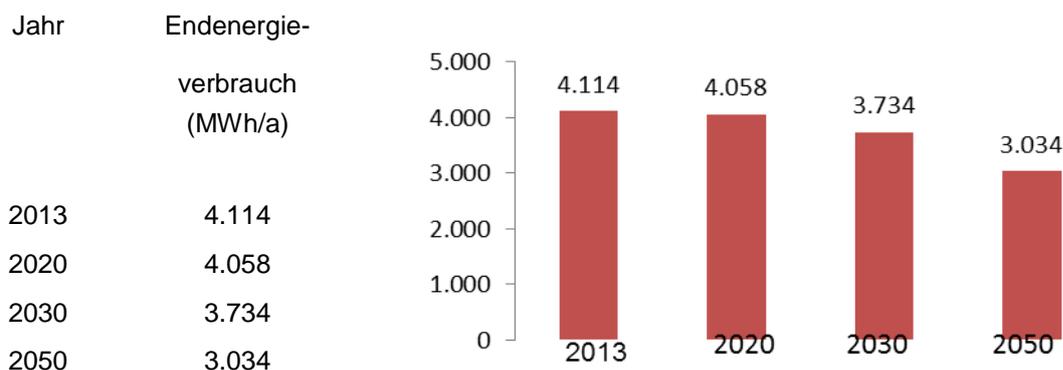
Eine ausführliche Darstellung dieser Zielszenarien in Tabellenform ist im Anhang dargestellt.

Bei aktiver Umsetzung aller angestrebten bzw. beschriebenen Maßnahmen (Einsparpotenzialen, effizienterer Anlagentechnik) kann die CO₂-Emission einen Wert von 907 t/a erreichen, was eine Verringerung gegenüber 2013 um ca. 32 % bedeuten wird. Die Endenergieeinsparung wird im Jahre 2050 dann ca. 27 % betragen.

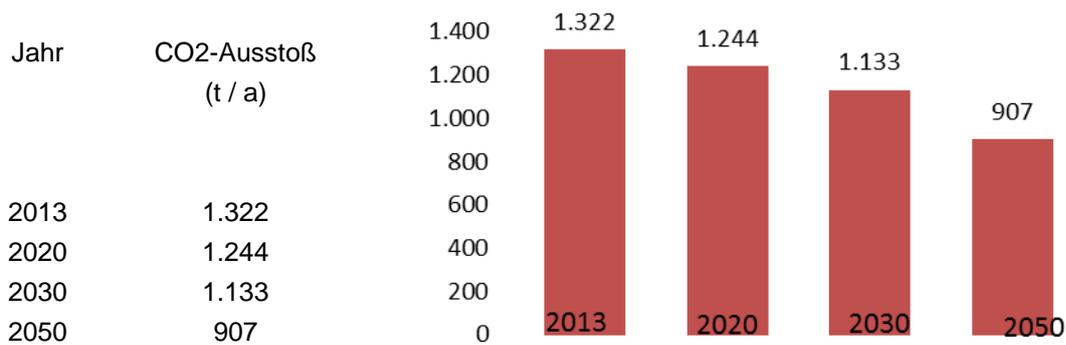
Tab. 4-14 : Zielszenario des Primärenergieverbrauchs für die Klingersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



Tab. 4-15 : Zielszenario des Endenergieverbrauchs für die Klingersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



Tab. 4-16 :Zielszenario der CO₂-Emissionen für die Klingersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



Die Umsetzung von wärmetechnischen und anlagentechnischen Randbedingungen gemäß Referenzszenario ermöglichen für den **Bewertungshorizont 2050** mit Bezug auf das Basisjahr 2013 eine **Senkung des Endenergiebedarfs um 26 %** sowie des **Primärenergiebedarfs um 42 %**.

In Bezug auf die spezifischen **CO₂-Emissionen** wurde ein **Reduktionspotenzial von 31 %** ermittelt.

4.8 Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Beurteilung von Kosten und Wirtschaftlichkeit wurde getrennt für die Bestandssanierung sowie die wirtschaftliche Bewertung der Neubebauung durchgeführt. Die folgenden Abschnitte enthalten jeweils Zusammenfassungen der wesentlichen Ansätze und Ergebnisse durchgeführter Betrachtungen.

Um Energiekosten von Gebäuden zu sparen, muss eine energetische Sanierung erfolgen. Das wiederum ist mit Kosten für Investitionen verbunden. Dabei steht die Wirtschaftlichkeit möglicher Investitionen im Mittelpunkt. Meistens wird die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit der Amortisationsrechnung ermittelt. Das heißt, die benötigte Zeitdauer bis sich die Kosten der Sanierung durch Energieeinsparungen deckt. Gebäudebeschaffenheit, Gebäudegröße und Typ des Eigenheims können die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen erheblich beeinflussen. Es steht die Frage, was ich wie sanieren will und woher die

Mittel zur Investition kommen sollen. Soll mit eigenen Mittel finanziert werden oder über eine Fremdfinanzierung nachgedacht werden.

Sollen Gebäudeeigentümer zu Investitionen motiviert werden, wie Dämmmaßnahmen, Fenstererneuerung, Austausch Heiztechnik, so sind geeignete Rahmenbedingungen über gezielte Förderung zu schaffen, damit auch in diesem Fall die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen in überschaubaren Zeiträumen erreicht werden kann.

4.8.1 Kosten und Wirtschaftlichkeit der Gebäudesanierung

Unter Berücksichtigung von Bestandssituation und funktionellen Aspekten wurde eine Prüfung der wärmetechnischen Sanierungsoptionen aus technischer Sicht vorgenommen. Die energetischen Ziele für die Gebäudesanierung wurden gebäudebezogen an die technischen Möglichkeiten der Gebäudesubstanz angepasst und entsprechende optimierte Szenarien abgeleitet.

Eine differenzierte wirtschaftliche Beurteilung erfordert die Berücksichtigung des konkreten Finanzierungs- und Gesamtkostenrahmens sowie der möglichen Energiekosteneinsparungen und kann nach Vorliegen der notwendigen Informationen objektkonkret als Vollkostenrechnung erstellt werden.

Wesentlich sind dabei die vom Erneuerungszeitpunkt abhängigen Festlegungen zu den energiebedingten Mehrkosten.

Bei Berücksichtigung der objektspezifischen Randbedingungen kann im Regelfall von einer wirtschaftlichen Umsetzung der energetischen Sanierungsmaßnahmen ausgegangen werden.

Bauliche Sanierungsmaßnahmen werden nur in langfristigen Abständen durchgeführt und sollten deshalb in so einer Qualität umgesetzt werden, dass diese auch langfristig gesehen zeitgemäß bleiben.

Im Folgenden sollen anhand des Referenzobjektes (siehe Pkt. 4.2 Gebäudetyp 2) – hier eine **Doppelhaushälfte** – die Investitionskosten mit Sanierungsvorschlägen ausgewiesen werden.

Die Doppelhaushälfte wurde 1941 in Massivbauweise errichtet, hat eine Wohnfläche von ca. 80 m², 2 Vollgeschosse, ist unterkellert, hat eine Dachdämmung und isolierverglaste Fenster. Beheizt wird das Gebäude mit Heizöl (Baujahr 1993) über Heizkörper, die Warmwasserbereitung erfolgt zentral über den Heizölkessel.

Empfohlen werden eine Sanierung der Außenwand und eine Kellerdeckendämmung, da darüber zu viel Wärme verloren geht.

Außenwand

Über die Außenwand als größte Umschließungsfläche eines Gebäudes geht bei unzureichender Dämmung ein großer Teil Wärme verloren. Dem kann mit einer Außenwanddämmung entgegengewirkt werden, mit:

- Anbringen einer Dämmung 12 cm + Verputz (WDVS) bei eine Außenfassade von ca. 130 m² (Dämmung mit WDVS, meist aus Mineralfaser oder Hartschaum, Armierungsgewebe und Außenputz), Kosten ca. 15.600 €

Kellerdecke

In unserem Beispiel wird der Keller als Lagerraum genutzt und bleibt unbeheizt.

- Kellerdeckendämmung, Dämmstoffdicke liegt idealerweise bei 8 cm
- bei niedrigen Deckenhöhen sind Hochleistungsdämmplatten die richtige Wahl, z.B. Polyurethan-Dämmplatten, Kosten der Dämmplatten, Kleber, evtl. Dübel und Bekleidung, ca. 2.000 €.

In der Regel reicht eine Kellerdeckendämmung aus, wenn der Keller nur als Lagerraum genutzt wird. Von Vorteil ist dabei, dass der Boden im Erdgeschoss nicht mehr so stark auskühlt.

Im Anschluss an die Sanierungsarbeiten ist ein hydraulischer Abgleich erforderlich, der die Heizungsanlage an den geringeren Energiebedarf des Gebäudes anpasst.

Lt. der ausgestellten Energieausweise hat das Gebäude vor der Sanierung einen Endenergiebedarf von 239,7 kWh/m² im Jahr und durch die Sanierung einen Endenergiebedarf von 203,2 kWh/m² pro Jahr. Die daraus resultierenden Energiekosteneinsparungen betragen im Jahr der Sanierung ca. 350 € + Kellerdecke ca. 80 € pro Jahr.

Als nächstes sollen anhand eines weiteren Referenzobjektes (siehe Pkt. 4.2 Gebäudetyp 4) – hier ein **Einfamilienhaus** – die Investitionskosten mit Sanierungsvorschlägen ausgewiesen werden.

Das Einfamilienhaus wurde 1938 in Massivbauweise errichtet, hat eine Wohnfläche von ca. 70 m², 2 Vollgeschosse, ist unterkellert, hat eine Außendämmung und isolierverglaste Fenster. Beheizt wird das Gebäude mit Erdgas (Baujahr 1995) über Heizkörper, die Warmwasserbereitung erfolgt zentral über den Heizölkessel.

Empfohlen werden eine Sanierung des Daches und eine Kellerdeckendämmung, weil hierrüber zu viel Wärme verloren geht.

Dach

Die Zwischensparrendämmung ist eine einfache und sehr effektive Dämmmaßnahme. Das Dämmmaterial wird zwischen die einzelnen Dachsparren geklemmt.

- Dämmung im Sparren-Zwischenraum mit Mineralwolle (mind. WLG 035) in Form von Klemmfalz, Matten oder Rollen, mind. 20 cm oder bei nicht ausreichender Sparrenhöhe Dämmstoff mit geringerer Wärmeleitfähigkeit , Investitionskosten ca. 13.500 €.

Kellerdecke

In unserem Beispiel wird der Keller als Lagerraum genutzt und bleibt unbeheizt.

- Kellerdeckendämmung, Dämmstoffdicke liegt idealerweise bei 8 cm
- bei niedrigen Deckenhöhen sind Hochleistungsdämmplatten die richtige Wahl, z.B. Polyurethan-Dämmplatten, Kosten ca. 1.500 €.

In der Regel reicht eine Kellerdeckendämmung aus, wenn der Keller nur als Lagerraum genutzt wird. Von Vorteil ist dabei, dass der Boden im Erdgeschoss nicht mehr so stark auskühlt.

Im Anschluss an die Sanierungsarbeiten ist ein hydraulischer Abgleich erforderlich, der die Heizungsanlage an den geringeren Energiebedarf des Gebäudes anpasst.

Lt. der ausgestellten Energieausweise hat das Gebäude vor der Sanierung einen Endenergiebedarf von 286,9 kWh/m² im Jahr und durch die Sanierung einen Endenergiebedarf von 202,6 kWh/m² pro Jahr. Die daraus resultierenden Energiekosteneinsparungen betragen im Jahr der Sanierung schwanken zwischen ca. 150 € + Kellerdecke ca. 80 € pro Jahr.

Fazit

Zusammenfassend kann Folgendes für die Hauseigentümer empfohlen werden:

- Wenn ohnehin einzelne Bauteile oder am gesamten Gebäude in naher Zukunft repariert oder instand gesetzt werden müssen, lohnt sich eine energetische Sanierung. Das nennt man dann Kopplungsprinzip.
- Eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen wird auf alle Fälle durch Förderprogramme, wie z.B. den KfW-Investitionszuschuss (Programm 430) oder den Energieeffizient Sanieren Kredit (Programm 151/152) erreicht.
- Bei der Dämmung der Fassade in dem obigen Beispiel ist ohne Förderung die Sanierungsmaßnahme nicht wirtschaftlich durchführbar. Es sei denn eine Eigenfinanzierung der Maßnahme erfolgt.
- Durch eine energetische Modernisierung des Gebäudes steigt der Wert der Immobilie und es besteht ein verbesserter Wiederverkaufswert

Die nachfolgenden Tabellen enthalten Ansätze für die Kostenbewertung von energetischen Sanierungsmaßnahmen. Weiterführende Informationen können den angegebenen Quellen entnommen werden.

Zusammenstellung von Bauteilkosten - Gebäude²²

Bauteilkosten Außenwand (Wärmedämmverbundsystem)

U-Wert [W/(m2K)]	0,6	0,53	0,42	0,35	0,3	0,28	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15
Bauteilkosten [€/m2]	149	152	156	158	160	162	164	168	172	177	183	190

Bauteilkosten Schrägdach/Kehlbalkendecke

U-Wert [W/(m2K)]	0,37	0,31	0,27	0,24	0,21	0,2	0,19	0,18	0,17	0,12
Bauteilkosten [€/m2]	125	130	135	141	149	152	155	159	163	191

Bauteilkosten Flachdach

U-Wert [W/(m2K)]	0,57	0,44	0,36	0,31	0,27	0,23	0,21	0,2	0,19	0,12
Bauteilkosten [€/m2]	177	180	183	186	189	195	199	201	204	232

Bauteilkosten oberste Geschossdecke

U-Wert [W/(m2K)]	0,68	0,51	0,41	0,34	0,29	0,25	0,22	0,2	0,18	0,12
Bauteilkosten [€/m2]	137	139	141	144	148	154	159	164	169	190

Bauteilkosten Kellerdecke / erdreichberührte Bauteile

U-Wert [W/(m2K)]	0,75	0,55	0,49	0,43	0,39	0,36	0,35	0,33	0,3	0,28	0,26	0,2
Bauteilkosten [€/m2]	108	111	114	116	118	120	121	122	125	127	130	142

Bauteilkosten Fenster

U-Wert [W/(m2K)]	1,9	1,6	1,3	1,1	0,95	0,8
Bauteilkosten [€/m2]	230	234	251	274	301	336

Zusammenstellung von Bauteilkosten - Versorgung²³

Investitionskosten für Öl-Brennwertkessel in Abhängigkeit von der Kesselleistung

Leistungsbereich	[kW]	50	100	150	200	250	300	500
Investitionskosten, ca.	[€/ kW]	110	160	120	100	110	90	100

Investitionskosten für Holzpellet-Heizkessel in Abhängigkeit von der Kesselleistung

Leistungsbereich	[kW]	50	100	150	200	250	300	500
Investitionskosten, ca.	[€/ kW]	390	340	250	200	180	160	150

Investitionskosten für Holzhackschnitzel-Heizkessel in Abhängigkeit von der Kesselleistung

Leistungsbereich, ca.	[kW]	50	100	150	200	250	300	500
Investitionskosten, ca.	[€/ kW]	480	284	229	211	194	180	122

²² BMVBS-Online-Publikation 05/2012

²³ BMVBS-Online-Publikation 08/2012

Energetische Stadtsanierung Sömmerda
 Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

Investitionskosten für Nahwärmeübergabestation in Abhängigkeit von der Leistung

Leistungsbereich.	[kW]	50	100	150	200	250	300	500
Investitionskosten ca. (Temp. Primär: 125°C/ 65°C)	[€/ kW]	90	50	40	30	30	20	20
Investitionskosten ca. (Temp. Primär: 90°C/ 65°C)	[€/ kW]	90	60	50	50	40	40	30

Anhand des nachfolgenden Energieausweises für eine Doppelhaushälfte (Gebäudetyp 2) und ein Einfamilienhaus (Gebäudetyp 4) soll beispielhaft der Energieverbrauch mit und ohne Sanierung dargestellt werden.

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 10.06.2017

1

Gebäude

Gebäudetyp	Doppelhaushälfte	Gebäudefoto (freiwillig)
Adresse	Sömmerda	
Gebäudeteil	Wohnhaus	
Baujahr Gebäude	1993	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	1993	
Anzahl Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A _N)	125.44 m ²	
Erneuerbare Energien		
Lüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf (Änderung/Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen - siehe Seite 4**).

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

- Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

Ingenieurbüro für Haustechnik
Koch & Ingber
Mozartstraße 16
99610 Sömmerda

10.06.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen _____ kg/(m²a)¹⁾

↓ **Endenergiebedarf dieses Gebäudes**
203.18 kWh/(m²a)

↑ **Primärenergiebedarf dieses Gebäudes**
(‘Gesamtennergieeffizienz’)
204.62 kWh/(m²a)

Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert	204.62 kWh/(m ² a)	Anforderungswert	110.60 kWh/(m ² a)
----------	-------------------------------	------------------	-------------------------------

Energetische Qualität der Gebäudehülle HT

Ist-Wert	0.63 W/(m ² K)	Anforderungswert	0.45 W/(m ² K)
----------	---------------------------	------------------	---------------------------

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Verfahren nach DIN V 18599

Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für			Gesamt in kWh/(m ² a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte 4)	
Heizöl EL	180.08	0	0	180.08
Strom	0	0	2.53	2.53

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um _____ % verschärft.

Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: _____ kWh/(m²a)

Transmissionswärmeverlust HT

Verschärfter Anforderungswert: _____ W/(m²K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf

5)

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N).

1) teilweilige Angabe

2) bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

3) nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energie-n-Wärmegesetz

4) ggf. einschließlich Kühlung

5) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf - Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf - Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte 'Vorkette' (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle - Seite 2

Angabe ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H_T). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz.

Endenergiebedarf - Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert - Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nutzeinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe 'Gebäudeteil').

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 10.06.2017 1

Gebäude

Gebäudetyp	Einfamilienhaus	Gebäudefoto (freiwillig)
Adresse	Sömmerda	
Gebäudeteil	Wohnhaus	
Baujahr Gebäude	1938	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	1995	
Anzahl Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A _N)	134.4 m ²	
Erneuerbare Energien		
Lüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf (Änderung/Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen - siehe Seite 4**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

Ingenieurbüro für Haustechnik
 Koch & Ingber
 Mozartstraße 16
 99610 Sömmerda

10.06.2015

.....

Datum Unterschrift des Ausstellers

1) Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

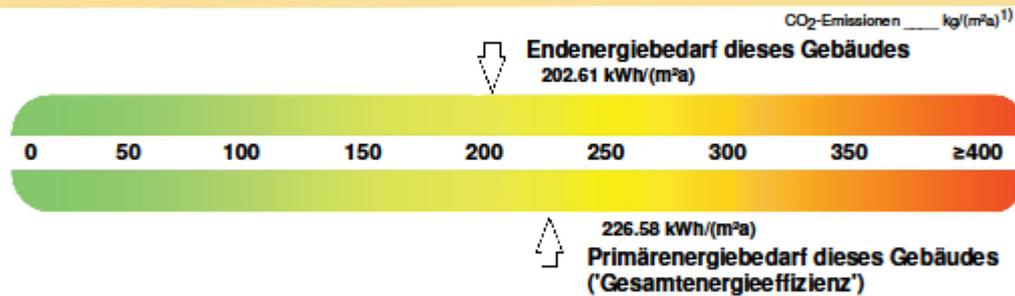
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 226.58 kWh/(m²a) Anforderungswert 121.87 kWh/(m²a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle HT

Ist-Wert 0.49 W/(m²K) Anforderungswert 0.40 W/(m²K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für			Gesamt in kWh/(m ² a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte 4)	
Erdgas H	175.15	24.98	0	200.13
Strom	0	0	2.48	2.48

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

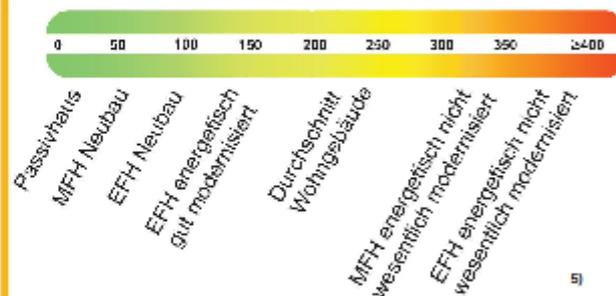
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²a)

Transmissionswärmeverlust HT

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäude nutzfläche (A_N).

1) freiwillige Angabe

2) bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

3) nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz
5) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

4) ggf. einschließlich Kühlung

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

3

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:
93.21 kWh/(m²a)



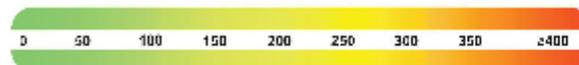
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt, der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²a) (zeitlich bereinigt, Klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Edgas H	01.01.2009	31.12.2009	11708	0	1.07	93.21	0	93.21
Durchschnitt								93.21

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohngebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m²a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

1)

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf - Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf - Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte 'Vorkette' (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle - Seite 2

Angabe ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H_T). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz.

Endenergiebedarf - Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert - Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nutzeinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe 'Gebäudeteil').

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

3

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:

111.31 kWh/(m²a)



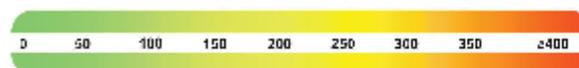
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt, der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²a) (zeitlich bereinigt, Klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Leichtes Heizöl EL	01.01.2009	31.12.2009	13060	0	1.07	111.31	0	111.31
Durchschnitt								111.31

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohngebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m²a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

1)

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf - Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärme-gewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf - Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte 'Vorkette' (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle - Seite 2

Angabe ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H_T). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz.

Endenergiebedarf - Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert - Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nutzeinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe 'Gebäudeteil').

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 10.06.2017

1

Gebäude

Gebäudetyp	Doppelhaushälfte	Gebäudefoto (freiwillig)
Adresse	Sömmerda	
Gebäudeteil	Wohnhaus	
Baujahr Gebäude	1993	
Baujahr Anlagentechnik ¹⁾	1993	
Anzahl Wohnungen	1	
Gebäudenutzfläche (A _N)	125.44 m ²	
Erneuerbare Energien		
Lüftung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf		☒ Modernisierung (Änderung/Erweiterung)
		<input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen - siehe Seite 4**).

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

- Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

Ingenieurbüro für Haustechnik
Koch & Ingber
Mozartstraße 16
99610 Sömmerda

10.06.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

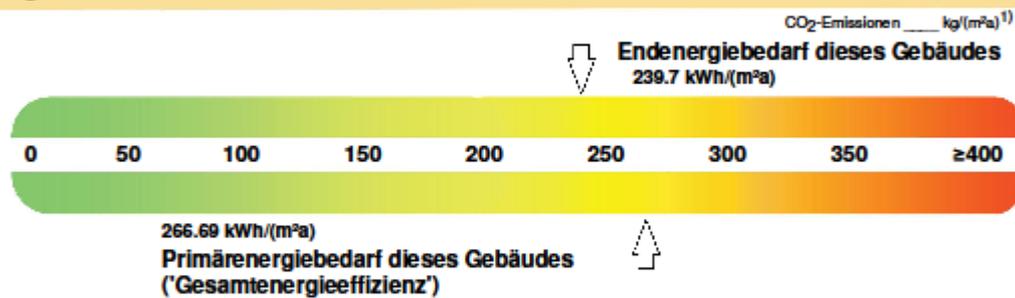
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 266.69 kWh/(m²a) Anforderungswert 103.05 kWh/(m²a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle HT

Ist-Wert 0.96 W/(m²K) Anforderungswert 0.45 W/(m²K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für			Gesamt in kWh/(m ² a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte 4)	
Heizöl EL	237.62	0	0	237.62
Strom	0	0	2.08	2.08

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

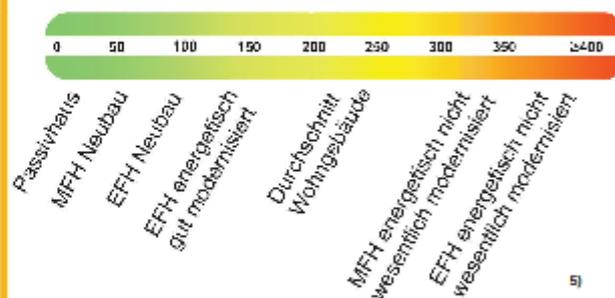
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²a)

Transmissionswärmeverlust HT

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäude nutzfläche (A_N).

1) freiwillige Angabe

2) bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

3) nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz

4) ggf. einschließlich Kühlung

5) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

3

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:

154.56 kWh/(m²a)



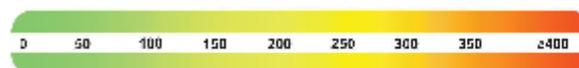
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt, der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²a) (zeitlich bereinigt, Klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Leichtes Heizöl EL	01.01.2009	31.12.2009	18120	0	1.07	154.56	0	154.56
Durchschnitt								154.56

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohngebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m²a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

1)

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf - Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärme-gewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf - Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte 'Vorkette' (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle - Seite 2

Angabe ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H_T). Er ist ein Maß für die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen guten baulichen Wärmeschutz.

Endenergiebedarf - Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Die Vergleichswerte für den Energiebedarf sind modellhaft ermittelte Werte und sollen Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten ermöglichen. Es sind ungefähre Bereiche angegeben, in denen die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen. Im Einzelfall können diese Werte auch außerhalb der angegebenen Bereiche liegen.

Energieverbrauchskennwert - Seite 3

Der ausgewiesene Energieverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnung von Heiz- und ggf. Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung und/oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohn- oder Nutzeinheiten zugrunde gelegt. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch für die Heizung hinsichtlich der konkreten örtlichen Wetterdaten auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führen beispielsweise hohe Verbräuche in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Energieverbrauchskennwert gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von deren Lage im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und vom individuellen Verhalten abhängen.

Gemischt genutzte Gebäude

Für Energieausweise bei gemischt genutzten Gebäuden enthält die Energieeinsparverordnung besondere Vorgaben. Danach sind - je nach Fallgestaltung - entweder ein gemeinsamer Energieausweis für alle Nutzungen oder zwei getrennte Energieausweise für Wohnungen und die übrigen Nutzungen auszustellen; dies ist auf Seite 1 der Ausweise erkennbar (ggf. Angabe 'Gebäudeteil').

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

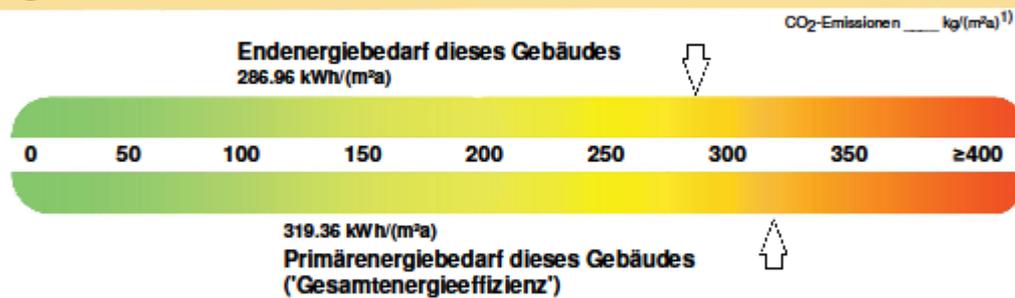
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 319.36 kWh/(m²a) Anforderungswert 121.87 kWh/(m²a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle HT

Ist-Wert 0.74 W/(m²K) Anforderungswert 0.40 W/(m²K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
 Verfahren nach DIN V 18599
 Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für			Gesamt in kWh/(m ² a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte 4)	
Erdgas H	259.5	24.98	0	284.48
Strom	0	0	2.48	2.48

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft.

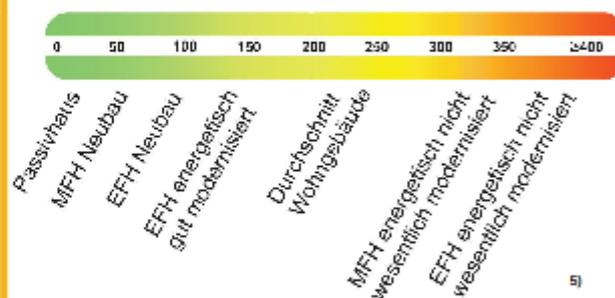
Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert: kWh/(m²a)

Transmissionswärmeverlust HT

Verschärfter Anforderungswert: W/(m²K)

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs zwei alternative Berechnungsverfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäude nutzfläche (A_N).

1) freiwillige Angabe

2) bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des § 16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

3) nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energie-Wärmegesetz
5) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

4) ggf. einschließlich Kühlung

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Sömmerda
Wohnhaus

3

Energieverbrauchskennwert

Dieses Gebäude:

129.46 kWh/(m²a)



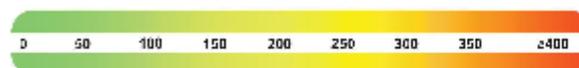
Energieverbrauch für Warmwasser: enthalten nicht enthalten

Das Gebäude wird auch gekühlt, der typische Energieverbrauch für Kühlung beträgt bei zeitgemäßen Geräten etwa 6 kWh je m² Gebäudenutzfläche und Jahr und ist im Energieverbrauchskennwert nicht enthalten.

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²a) (zeitlich bereinigt, Klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Erdgas H	01.01.2009	31.12.2009	16261	0	1.07	129.46	0	129.46
Durchschnitt								129.46

Vergleichswerte Endenergiebedarf



Passivhaus
MFH Neubau
EFH Neubau
EFH energetisch gut modernisiert
Durchschnitt Wohngebäude
MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.

Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m²a) entfallen können.

Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

1)

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach Energieeinsparverordnung. Der tatsächliche Verbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

1) EFH-Einfamilienhäuser, MFH-Mehrfamilienhäuser

4.8.2 Kosten und Wirtschaftlichkeit für Neubebauung

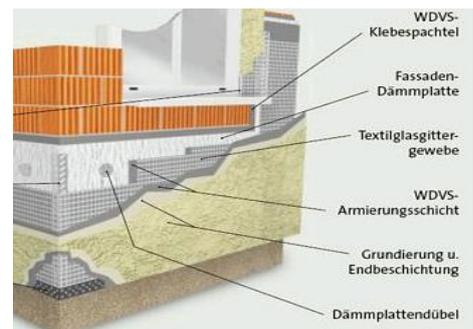
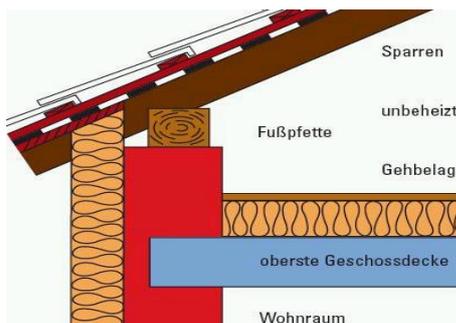
Für die geplanten Neubauten ist der durchschnittliche jährliche Aufwand für die Energiebereitstellung: für Investitionen, Energie- und Betriebskosten naturgemäß etwas intensiver aber nur geringfügig höher als bei der Erfüllung von des Mindeststandards.

Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen die anfänglichen Kosten und die jährlichen Energiekostenreduzierungen, die im Vergleich zu den jährlichen Annuitäten mindern hinzuge-rechnet werden können.

Beispiel für typisches Einfamilienhaus mit ca. 150m² Nutzfläche - Gebäudesanierung

Mögliche Maßnahmen:

- Anbringung Vollwärmeschutz aus PST oder MiWo-Schalen mit Putz falls Neuverputz oder Anstrich schon geplant oder notwendig sind
 Kosten ca. : **15,5 T€** Heizleistungsreduzierung bis **ca. 30%**
- Dämmung der oberen Geschossdecke, alternativ dazu bei ausgebautem DG Dämmung der Dachkonstruktion, z.B. als Aufsparrendämmung und gleichzeitige Erneuerung der Eindeckung
 Kosten ca. : **1,5 T€** nicht begehbar / **3,0 T€** begehbar
 Heizleistungsreduzierung bis **ca. 10%**
- Dämmung der Kellerdecke von der Unterseite aus
 ca. Kosten: **1,8 T€**
 Heizleistungsreduzierung bis **ca. 8%**
- Austausch der Fenster (12) in Mehrscheiben-Isolierfenster nach EnEV, falls alters- und zustandsbedingter Austausch sowieso erforderlich sind.
 Kosten ca. : **11,5 T€**
 Heizleistungsreduzierung bis **ca. 25%**
- Erneuerung der Hauseingangstüren in wärmegeämmte Ausführung
 Kosten ca. : **3,5 T€**
 Heizleistungsreduzierung bis **ca. 2%**



Erneuerung Gebäudetechnik (Heizung)

Mögliche Maßnahmen:

- Austausch Öl- oder Gasheizkessel durch Nahwärme-Kompaktstation mit WWB Anschluss an Nahwärmenetz, keine Wartung, Gebäudeheizkörper bleiben
 Kosten ca. : **6,5 T€** Wirkungsgradverbesserung bis **ca. 15%**



Energetische Stadtsanierung Sömmerda Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

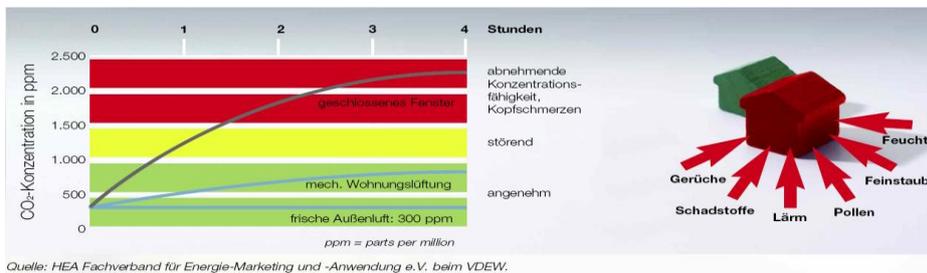
- Erneuerung der Heizkörper durch Flächenheizung (Fußboden, Wand, Decke)
Verbesserung der Behaglichkeit, Verringerung der Systemverluste
mgl. bei Neubau oder Komplettsanierung mit Leerzug
Kosten ca. : **9,5 T€** bzw. **18 T€** Wirkungsgradverbesserung bis **ca. 8%**



- Austausch Öl- oder Gasheizkessel durch Individuallösung, z.B. Luft/Wasser Wärmepumpe oder der Nachrüstung, zum Bestands-Gasbrennwert-Heizkessel
Gebäudeheizkörper können bleiben, wenn Wärmedämmung gleichzeitig verbessert würde, sonst besser mit Flächenheizung kombinieren
Kosten ca. : **14,0 bis 17,0 T€**
Wirkungsgradverbesserung bis ca. **35%**



- Konsequenz dichter Fenster und Türen sind schlechte Durchlüftung und schlechter Feuchte-Abtransport aus dem Gebäude.
Abhilfe durch manuelles Lüften (hoher Wärmeverlust im Winter) oder KWL (kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung 85-90%)
Kosten ca. : **8,5 T€** **Einsparung ca. 950 €/Jahr bei gleicher Luftgüte**



Einsatz Erneuerbarer Energien

- Einsatz von Photovoltaikzellen, soweit Dachausrichtung und Verschattung dies gestatten, Eigenstromnutzung und Netzeinspeisung möglich.
Kosten ca. : **30 T€**, Vergütung nach 20 Jahren 45 T€



- Einsatz von Solarthermie für Warmwasser und Heizung, soweit Dachausrichtung und Verschattung dies gestatten.
Kosten ca. : **8,5 T€** **Einsparung ca. 550 €/Jahr**

Energetische Stadtsanierung Sömmerda

Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

- Einsatz von Spiegelsystemen als Variante mit wesentlich besserer Effizienz als Solarplatten zur Warmwasserbereitung und Heizung.
Kosten ca. : **9,5 T€ Einsparung ca. 850 €/Jahr**
- Einsatz von Thermobatterien zur Wärmespeicherung
z.B. in Niedrigenergiehäusern
Kosten sind von individuellem Einsatz und Leistung abhängig



Biomasseheizung, oder Biogaserzeugung für Strom und Wärmeerzeugung in Nahwärmenetzen. Kombinierbar mit Blockheizkraftwerk zur Wärme und Stromerzeugung.

Es wird deutlich, dass die Beurteilung von anfänglichen jährlichen Energiekosten und Annuität in der Regel zu unterschiedlichen Bewertungsaussagen führen. Es lassen sich die folgenden verallgemeinerungsfähigen Ergebnisse ableiten:

- Die Erfüllung der Basisanforderungen nach EnEV 2009 und EEWärmegegesetz ist über Gasbrennwerttechnik (Erdgas) in Kombination mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung am wirtschaftlichsten realisierbar [Variante 2: EnEV2009_GBK+S].
- Für Versorgungsvarianten, die eine Erfüllung der Förderkriterien gemäß KfW- Effizienzhausstandard 70 ermöglichen, werden etwa ähnliche Annuitäten erreicht. Ein eindeutiges Alleinstellungsmerkmal zeichnet sich nicht ab.
- Die Anwendung einer Lüftungsanlage führt in der Regel zu höheren Vollkosten. Die Betrachtungen und Ergebnisse dokumentieren jedoch deren Objektabhängigkeit, die sich im Wesentlichen auf Wohnungsgrößen und –zuschnitte zurückführen lässt.
- Die Umsetzung der notwendigen baulichen und anlagentechnischen Bedingungen zur Erfüllung der Förderkriterien gemäß KfW- Effizienzhausstandard 70 ist mit ausgewiesenen höheren Vollkosten verbunden. Die Finanzierung lässt sich bei genügend langer Laufzeit aber deutlich verbessern und erreicht eine adäquate Quote wie bei Neubauten mit Mindeststandard.

5 Ziele, Handlungsfelder, Maßnahmenkatalog

Aufbauend auf die energetischen Szenarioberechnungen unter Pkt. 4 werden im Folgenden die Zielstellungen einer integrierten Quartiersentwicklung der „Klingersiedlung“ unter Beachtung aller involvierter Bereiche und Belange abgeleitet. Die Frage, die hier beantwortet werden soll ist:

Welche Ziele der energetischen Stadtsanierung und der nachhaltigen Quartiersentwicklung können für die „Klingersiedlung“ aus der Gesamtanalyse zu Energiebedarf und CO₂-Emissionsminderung konkret für das Quartier aufgestellt werden?

5.1 Ziele

Die unterschiedlichen Anteile an Energieverbrauch und CO₂-Emissionen zeigen grundsätzlich die wichtigsten Bereiche bei der energetischen Betrachtung des Quartiers auf. Im Falle der „Klingersiedlung“ sind dies offensichtlich der Gebäudebestand mit den Bereichen Wärmezeugung und Strom. Die direkten Einflussmöglichkeiten auf diese Verbrauchergruppen, mit dem Ziel den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu senken, sind jedoch relativ beschränkt. Der Grund dafür liegt in der überwiegend privaten kleinteiligen Eigentümerstruktur. Die Eigentümer müssen für ihre Immobilien energetische Sanierungsmaßnahmen im weiteren Sinne selbstverantwortlich durchführen. Entsprechend der vielfältigen Einflussgrößen (finanzielle Verhältnisse des Eigentümers, Alter des Eigentümers, persönliche Motivation und Einstellung, z. B. gegenüber erneuerbarer Energien) laufen diese Maßnahmen zum Teil sehr unterschiedlich und zeitlich versetzt ab.

Unmittelbarer Einfluss auf die Energie- und CO₂-Bilanz des Quartiers durch die öffentliche Hand besteht hingegen bei der öffentlichen bzw. technischen Infrastruktur. Dort kann durch Investitionen und steuernde Maßnahmen das Nutzungsverhalten der Anwohner durch neue Angebote oder bessere Nutzungsbedingungen im Bereich Verkehr/Mobilität beeinflusst werden. Durch Änderungen technischer Lösungen, z. B. bei der öffentlichen Straßenbeleuchtung, können ebenfalls direkte Effekte erzielt werden.

Zudem kommen sogenannten Leuchtturmprojekte große Bedeutung zu, da sie als Anreiz und Motivation sowie als gutes Beispiel für das tatsächlich Machbare dienen. In der „Klingersiedlung“ sollen solche guten Beispiele durch die vorbildhafte Sanierung von Einzelgebäuden (bspw. die unsanierten Wohnblöcke der WGS) unter Anleitung der Stadt entstehen (vgl. Impulsprojekte „Referenzgebäude“).

Zudem bestehen verschiedene Potenziale (energetisch wie auch darüber hinaus) im Quartier, wie unter Pkt. 2 und Pkt. 3 ausführlich beschrieben. Um diese Potenziale optimal auszunutzen, sind folgende **Leitziele der Quartiersentwicklung** zu verfolgen:

- I. Die ermittelten Sanierungspotenziale des Gebäudebestandes sind soweit wie möglich zu realisieren. Die unterschiedlichen Sanierungspotenziale sind entsprechend der Einteil-

- lung nach den Substanzgruppen sowie den erstellten Sanierungspfaden umfassend zu realisieren.
- II. Das begrenzte Potenzial für Solaranlagen ist weitestgehend auszuschöpfen (betrifft den Bestand wie auch die Neubauten). Solarenergie ist die einzige kostenlose Energie während des Betriebs.
 - III. Das Potenzial der zentralen Energieversorgungsnetze (Erdgas, Strom) sollte, weitestgehend ausgenutzt werden, um den Gesamtbetrieb besser auszulasten und die zum Teil veralteten dezentralen Individuallösungen (Bestand) zu ersetzen (noch existierenden Kohle- und Ölheizungen sind bis spätestens 2020 zu ersetzen).
 - IV. Bei einer Neubebauung der Fläche der ehemaligen Wohnblockflächen sind bei dem Bau sowie bei der Gebäudetechnik und Gebäudeversorgung abgestimmte, dem Stand der Technik entsprechende Standards anzusetzen. Die hier vorliegenden vorgestellten Analyseergebnisse sind als Orientierung dazu zu berücksichtigen.
 - V. Die gemeinsame abgestimmte Entwicklung der Gesamtflächen und insbesondere der blockinneren Frei-/Grünflächen ist anhand der hier vorliegenden Analyseergebnisse und Vorarbeiten zu orientieren.
 - VI. Der Ausbau und die Entwicklung klimaverträglicher und ressourcenschonender Mobilitätsformen sind zu befördern und auszubauen.
 - VII. Vorhandene Grün- und Freiflächenpotenziale (bspw. Baumbestand im öffentlichen Raum) sind nach Möglichkeit zu erhalten und weiter auszubauen. Sie sind klimatische Ausgleichs- und Pufferbereiche zu erhalten bzw. zu entwickeln, als Anpassung an zu erwartende Klimawandelfolgen. Die Klimafolgenanpassung ist darüber hinaus bei sämtlichen Quartiersentwicklungsmaßnahmen zu beachten.

5.2 Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz

Die unter Pkt. 3 dargestellten Angaben basieren auf einer umfassenden digitalen Datenhaltung, in der die Verbrauchergruppen und Energieträgern sowie die energetischen Bedarfe gebäudescharf erfasst sind. Diese Datengrundlage sollte fortgeschrieben und evaluiert werden, bspw. im Rahmen der umsetzungsbegleitenden Arbeit des energetischen Sanierungsmanagers. Auf dieser detaillierten Datensammlung basieren u. a. auch die einzelnen Szenarioberechnungen und begründen die darin formulierten Etappenziele. Eine Übertragbarkeit auf weitere Teile des Stadtgebietes soll durch eine leicht bedienbare Aufbereitung erreicht werden. Dabei ist auch sicherzustellen, dass die Datenstände durch fachkundiges Verwaltungspersonal fortgeschrieben werden können.

Durch die Einbindung der, für die Szenarioberechnung aufgestellten Eckpunkte (Etappenziele / Meilensteine, vgl. 4), kann während der Umsetzungsbegleitung auch die Realisierung überprüft

werden. Da die gemachten Szenarioannahmen (Unterziele) jeweils einem Etappenziel/Meilenstein zugeordnet sind, lassen sich im zeitlichen Verlauf Aussagen über die Erreichung dieser Etappen erarbeiten. U. U. können einzelne Unter- oder Etappenziele aktualisiert und angepasst werden.

Die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz und damit die Evaluation der energetischen Sanierungstätigkeiten im Quartier sind ein wesentlicher Aufgabenbereich des energetischen Sanierungsmanagers. Unter Pkt. 6 werden diese Aufgaben insgesamt mit dem Controlling der Umsetzungsphase beschrieben.

5.3 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Auf Grundlage der energetischen Entwicklungsziele (vgl. Pkt. 4 und Pkt. 5.1) und der erfassten Potenziale zur integrierten Quartiersentwicklung und der Energie- und CO₂-Einsparung für die „Klingersiedlung“ sind folgend konkrete Empfehlungen und Vorschläge benannt, um die Ziele und die Potenziale zu realisieren.

Die Gliederung dieser Empfehlungen ist an den Inhaltspunkten der Quartiersanalyse und der Potenzialbetrachtung orientiert, die als übergeordnete „Handlungsfelder“ einzelne „Maßnahmen“ zusammenfassen. Folgende Struktur liegt dem zu Grunde:

- Handlungsfeld
 - Maßnahmebündel
 - Maßnahme

Neben einem zusammenfassenden Überblick des **Maßnahmenkataloges**, der verschiedenen Empfehlungen in den Tabellen werden detaillierte Erläuterungen zu den einzelnen Maßnahmen (Gebäudetyp) vorgeschlagen, durch eine Sanierungsberatungsakte für jeden Einzelfall nach eingehender Beratung ergänzt und Hilfestellung im Rahmen des Sanierungsmanagements gegeben. (dazu nachfolgendes Info-Blatt).

Informationen an Hauseigentümer

EFH 1

Mehrfamilienhaus



MFH

Doppelhaushälfte



DHH

Reihenhaus



RH

Einfamilienhaus



EFH

Einfamilienhaus mit Anbau



EFH m.A

Gewerbe / Hallenbau



Gewerbe/Hallenbau

Beispielgebäude:

freistehendes
Einfamilienhaus
mit Satteldach



Maßnahmenkatalog



In diesem Info-Blatt werden beispielhafte Maßnahmen zur energetischen Erleichterung aufgeführt und dessen Kosten für ein Einfamilienhaus in der Klingersiedlung dargestellt. Mit einer Modernisierung senken Sie nicht nur die Verbrauchskosten und tragen etwas zum Klimaschutz bei, sondern steigern zudem Ihren Wohnkomfort. Durch verschiedenste auf dem Markt angebotene Maßnahmen können Preise und Werte deutlich abweichen, somit ist dies nur eine exemplarische Darstellung. Um einen genauen, auf ihr Haus zugeschnittenen Maßnahmenkatalog zu erhalten, und die damit entstehenden Energetischen Einsparungen und dessen Kosten zu betrachten, wenden Sie sich bitte persönlich an uns.

Energiekennwerte wurden in kWh angegeben. Abrechnungen von Versorgern können jedoch abweichend in m³ zugrunde liegen. Es wurden nur Verbrauchskosten aufgeführt, Grundkosten von Anbietern bleiben unberücksichtigt.

Erarbeitung des Info-Blattes: IB Koch & Ingber, DSK

EFH 1

Gebäudetypologie Klingersiedlung

Als rahmende und **grundlegende Maßnahme** mit Vorbildfunktion (Impulsprojekt) sollte also ein **energetisches Sanierungsmanagements** eingerichtet werden. Als Folgeförderung zur Umsetzungsbegleitung der Konzeptinhalte ist das energetische Sanierungsmanagement als Anschlussförderung durch die KfW (Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“, Programmteil B) vorgesehen.²⁴ Durch die Förderung von Personalleistungen im weiteren Sinne kann eine Vielzahl von Maßnahmen unterstützt werden (vgl. **Pkt. 6.1** zur **Aufgabenbeschreibung** des energetischen Sanierungsmanagements sowie Anhang 5 als **Impulsprojekt**). Die **Beantragung** und **Einrichtung** eines energetischen Sanierungsmanagements wird als dringlichste Maßnahme zur Unterstützung und Weiterführung des begonnenen Prozesses der energetischen Stadtsanierung empfohlen.

5.4 Handlungsfeld Energetische Gebäudesanierung

Die energetische Gebäudesanierung stellt eines der wichtigsten Handlungsfelder innerhalb der „Klingersiedlung“ dar, da der Gebäudesektor den größten Energiebedarf aufweist sowie große Potenziale in Bezug zu Energie-/CO₂-Einsparung durch die Bestandssanierung zu realisieren sind. Für die vier Substanzgruppen der erarbeiteten Gebäudetypologie, wurden jeweils Varianten zur Gebäudesanierung sowie Sanierungslösungen für einzelne Bauteile erarbeitet. Diese **Sanierungspfade** stellen **für alle Eigentümer** eine mögliche **Vorlage** für die **energetische Sanierung** ihres Bestandes innerhalb der „Klingersiedlung“ dar.

In der umfassenden Projektdokumentation (vgl. auch **Anhang 6**) sind die Sanierungspfade entsprechend Substanzgruppe ausführlich zusammengestellt. Entsprechend umfassen die Projektdokumentationen Vorschläge zur verträglichen und wirtschaftlichen Sanierung. Die vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen sind mit Kennwerten zu Energie- und Kosteneinsparung sowie zum Investitionsumfang hinterlegt. Eine grobe **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung** der beschriebenen Sanierungspfade je Substanzgruppe ist ebenfalls vorgesehen.

Als Referenzobjekte für eine beispielhafte energetische Gesamtsanierung wurden im Rahmen der Analyse eine Auswahl von Einzelobjekten vertiefend untersucht (vgl. Referenzgebäude). Über die direkt weiterführende und vertiefende Beratung der Eigentümer dieser Referenzgebäude sollen beispielhafte Sanierungsmaßnahmen im Quartier durchgeführt werden. Die **weitere Beratung** und die **potenzielle Sanierung** der Referenzgebäude soll als **freiwilliges Angebot** für die entsprechenden Eigentümer verstanden werden. Durch die Beispielhaftigkeit dieser Maßnahmen sollen Impulse für die weitere Bestandssanierung gesetzt werden (vgl. **Impulsprojekt – Energetische Sanierung Referenzgebäude** unter **Anhang 7**).

Die energetische Sanierung der Objekte wäre beispielgebend für das gesamte Quartier sowie darüber hinaus. Eigentümer ähnlicher Gebäude und andere Interessierte könnten die Möglich-

²⁴ Förderung des energetischen Sanierungsmanagements für drei Jahre zu 65 %, kommunaler Eigenanteil kann durch personelle Eigenleistungen (z. B. Verwaltungspersonal) erbracht werden.

keit erhalten, sich über die Arbeiten und Vorschläge zur Sanierung dieser Objekte vor Ort zu informieren und die Gebäude als **Sanierungsschaufenster** zu erleben.

Die potenzielle **Neubebauung** auf der Fläche des ehemaligen Wohnblockgeländes soll unter Erfüllung **moderner** und **innovativer Baustandards** erfolgen. Die durchgeführten Analysen einer möglichen konstruktiven/baulichen Umsetzung der Neubebauung sollte als Orientierung einbezogen werden (vgl. **Impulsprojekt – Neues Wohnen in der „Klingersiedlung“** in **Anhang 8**).

Resümee: Ein CO₂-Minderungspotenzial liegt in der Klingersiedlung im Bereich der bestehenden Gebäude. Dies bezieht sich vor allem auf die privaten Wohngebäude. Ein Teil ist schon sehr gut saniert, aber Reserven in der energetischen Gebäudesanierung sind noch vorhanden. Zur energetischen Gebäudesanierung wird deshalb gezielt auf die Bereiche Kommunikation und Beratung sowie Information gesetzt. Diese sind wichtige Bausteine zur Umsetzung von Energieeffizienz in der Gebäudesanierung. Der Umsetzungsgrad ist unter anderem von politischen Rahmenbedingungen sowie der Investitionskostenentwicklung und der Preisentwicklung fossiler Energieträger abhängig.

Konkrete Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung

- Entwurf eines Faltblattes für ein Beispielgebäude mit Vorstellung von Modernisierungspaketen und deren Auswirkungen auf den Endenergieaufwand, hinterlegt mit jeweiligen Kosten
- verstärkte Beratung zur Gebäudesanierung in Angeboten für eine Energieberatung durch Architekten, Energieberater, Handwerker, ebenso auch Vermittlung zu Handwerkern, Baugemeinschaften, der Verbraucherzentrale vor Ort,
- Öffentlichkeitsarbeit in Form von Foren, Versammlungen o.ä.

5.5 Handlungsfeld Gebäudetechnik

Neben der Gebäudesanierung kommt der Modernisierung und der Ersatz vorhandener technischer Anlagen in den Gebäuden, allen voran die Heizungsanlagen, die nächste größte Bedeutung in Bezug zu Energie- und CO₂-Einsparpotenzialen innerhalb des Quartiers zu.

Neben der Überprüfung der aktuellen Heizungsanlagen und der **Optimierung/Effizienzsteigerung** von **Bestandsanlagen** ist der Einsatz alternativer Versorgungslösungen ein hervorzuhebender Maßnahmevorschlag. Da die Modernisierung von Heizungsanlagen für viele Eigentümer innerhalb des Quartiers in den nächsten Jahren zu einer Notwendigkeit wird, soll über ein Impulsprojekt exemplarische Lösungen für eine alternative Energieversorgung realisiert werden. Dazu wurden die zuvor benannten Sanierungspfade und die modellhaften Sanierungen um den Punkt Gebäudetechnik/Heizungsanlage erweitert. Die ausführlichen Projektdokumentationen umfassen hier auch diesen Sanierungsbereich und betrachten

die modellhaften Sanierungsmaßnahmen als Einheit (vgl. **Impulsprojekt – Energetische Sanierung Referenzgebäude** unter **Anhang 7**).

Die potenzielle **Neubebauung** auf der Fläche der ehemaligen Wohnblöcke soll in Kombination mit einer energieeffizienten Bauweise über ein **innovatives gemeinsames** und dennoch **dezentrales Energiekonzept** versorgt werden. Die dazu durchgeführten Analysen, auch unter Einbeziehung der SEV, sollten bei der Realisierung der Neubebauung als Orientierung einbezogen werden (vgl. **Impulsprojekt – Neues Wohnen in der „Klingersiedlung“** in **Anhang 8**).

Der flächendeckende Ausbau/Erneuerung der zentralen energetischen Versorgungsnetze wird zeitlich gestaffelt als Entwicklungsperspektive festgehalten. Demnach soll nach einer ersten Etappe bis **2020 der vollständige Anschluss** an das vorhandene **Gasnetz** erfolgen. Bis **2050** soll dann die **vollständige Versorgung** über eine bis dahin wesentlich **ökologisch** und **CO₂-arm betriebene Wärmeversorgung** gesichert werden. Für diese aufwendige Gesamtmaßnahme sind zahlreiche Akteure einzubeziehen und kontinuierliche Abstimmungsrunden einzurichten. Dazu wird ein regelmäßiger **Arbeitskreis "Alternative Energie"** (1x jährlich) eingerichtet, bei dem neben Stadtverwaltung, SEV, Wohnungsunternehmen auch die lokalen Landwirtschaftsbetriebe und weitere Schlüsselakteure zusammenkommen.

Resümee: Das Heizungssystem ist neben der Wärmedämmung der zweite Bereich, in dem bei einer energetischen Modernisierung hohe Einsparungen möglich sind. Der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt in den Bereichen effiziente Raumwärmenutzung und deren Bereitstellung. Hohe Einsparungen sind auch durch den Austausch der Heizungspumpe, niedriginvestiven Dämmmaßnahmen wie der Rohrisolierung, sowie dem hydraulischen Abgleich der Heizungsanlage möglich. Daraus resultierend bestehen in der Klingersiedlung erhebliche Einsparpotenziale in Hinsicht Energiebedarf und CO₂-Emissionen.

Konkrete Maßnahmen des Handlungsfeldes Gebäudetechnik können festgehalten werden:

- mit kontinuierlicher Öffentlichkeitsarbeit informieren und motivieren
- Informationsveranstaltungen vor Ort organisieren und durchführen
- Energieberatungen intensivieren mit Förderungsinfo
- Entwurf eines Falblattes für ein Beispielgebäude mit Vorstellung von Modernisierungspaketen und deren Auswirkungen auf den Endenergieaufwand, hinterlegt mit jeweiligen Kosten
-

5.6 Handlungsfeld Erneuerbare Energien

Bei diesem Handlungsfeld steht die Realisierung der ermittelten Potenziale im Vordergrund der Umsetzung. Dazu sollen nach Möglichkeit die aktuell nutzbaren **Potenziale** der erneuerbaren

Energien **voll ausgeschöpft** werden. Ein Schwerpunkt stellt dabei die Nutzung des relativ geringen Solarpotenzials (tlw. ungünstige Gebäudeausrichtungen) auf Dachflächen für den Eigenverbrauch des Quartiersbestandes dar. Durch Beratungsleistungen gegenüber den Eigentümern und als Mittler gegenüber den Verwaltungsstellen sollen Potenziale auch im Rahmen des energetischen Sanierungsmanagements schnellstmöglich und bestandsgerecht realisiert werden. Grundsätzlich gilt jedoch, dass jede Anlage als **Einzelfall** technisch wie baurechtlich auf ihre Zulässigkeit zu **prüfen** ist.

Bei möglichen Neu- und Anbauten ist die Nutzung von **Solarenergie konstruktiv** und unter **statischen** Aspekten bereits bei der Planung zu **berücksichtigen**, wie bspw. bei den Neubauten auf den Brachflächen. Zudem sollte der Einsatz weiterer **regenerativer Energieträger** (bspw. Pellets, Solarthermie) für das gemeinsame Energiekonzept der Siedlung langfristig gemäß der hier durchgeführten Analysen berücksichtigt werden.

Resümee: Die CO₂-Emissionen der Klingersiedlung können durch den Ausbau erneuerbarer Energien deutlich vermindert werden. Dabei stehen die Einsparung von mit fossilen Energieträgern erzeugter Wärmeenergie und Strom im Mittelpunkt.

Ein wichtiger Ansatz ist die effektive Nutzung von möglichen Dachflächen für Solarthermie- und Photovoltaikanlagen in der Klingersiedlung. Die Errichtung solcher Anlagen ist jedoch nicht unbegrenzt möglich. Die Hauseigentümer sind gefordert, ihre Energieerzeugung durch individuelle Lösungen zu verbessern. Was im Endeffekt auch Unabhängigkeit vom Energiemarkt bedeutet. Eine weitere Möglichkeit könnte im Zusammenschluß von Nachbarn entstehen, die eine gemeinsame Wärmenutzung und Stromversorgung anstreben.

Auch können die CO₂-Emissionen der städtischen Versorger durch den Ausbau erneuerbarer Energien deutlich vermindert werden. Der derzeitige Strom-Mix wäre dabei zugunsten klimaneutraler Energien anzupassen.

Die empfohlenen Maßnahmen können die Förderung von Bürgersolarkatastern, Unterstützung von Anwohnersolaranlagen durch begleitende öffentliche Bekanntmachungen sein.

Konkrete Maßnahmen des Handlungsfeldes Erneuerbare Energien können benannt werden:

- Energieberatungen intensivieren mit aktuellen Förderungsinformationen
- Entwurf eines Faltblattes für ein Beispielgebäude mit Vorstellung von Modernisierungspaketen und deren Auswirkungen auf den Endenergieaufwand, hinterlegt mit jeweiligen Kosten
- Intensivierung der Bürgerbeteiligung durch informative und interessante Veranstaltungen

Tabelle 5-1 Maßnahmekatalog „Klingersiedlung“

	 - Impulsprojekt	I - Stadtverwaltung II - energetisches Sanierungsmanagement III - Wohnungswirtschaft IV - Stadtwerke	San.Man. - energet. Sanierungs- managemen t	1 - kurzfristig (1 bis 2 Jahre) 2 - mittelfristig (3 bis 5 Jahre) 3 - langfristig (6 bis 10 Jahre)	
Handlungs- feld	Maßnahmenbündel	Maßnahmen	Hut- träger	Finanz- ierung	Umsetzungs- horizont
Energetisches Sanierungsmanagement	Umsetzungsbegleitung	Beantragung und Einrichtung des energetischen Sanierungsmanagements	I	-	1
		Prozesskoordination	II	San.Man.	1 - 2
		Eigentümerberatung	II	San.Man.	1 - 2
		Akteursbeteiligung	II	San.Man.	1 - 2
		Fördermittelakquise	II	San.Man.	1 - 2
		Kontaktstelle für Beteiligte (Verwaltung, Eigentümer, Anwohner, ...)	II	San.Man.	1 - 2
		Evaluation / Monitoring	II	San.Man.	1 - 2
Energetische Gebäudesanierung	Sanierungspfade nach Substanzgruppen	Detailberatung für die Referenzgebäude	I / II	San.Man.	1
		Modellsanierung der Referenzgebäude	I / II	k. A.	1 - 2
		Eigentümerberatung zu Sanierungsvorhaben / "Energetische Sanierungsberatung"	II	San.Man.	1 - 3
	Übertrag / Erweiterung Substanzgruppen	Anwendung der beispielhaften Ergebnisse auf weitere Gebiete der Stadt	II	San.Man.	1 - 3
	nachhaltige Quartiersentwicklung	Arbeitskreis "Alternative Energie" - regelmäßiger AK (1 bis 2x jährlich)	I / II / III / IV	San.Man.	1 - 3
		Nutzungsumwidmung des ehem. WGS/WOBAG -Geländes	I / II	San.Man.	1
		abgestimmte/nachhaltige Entwicklungsplanung für Neubau Klingersiedlung	I / II / III	San.Man.	1
	Fixierung energetischer Standards (Bau & Versorgung) für die Neubebauung (B-Plan-Verfahren; städtebaulicher Vertrag; ...)	I / II / III / IV	San.Man.	1	
Gebäudetechnik	Heizungs-Check	Eigentümerberatung	II	San.Man.	1 - 2
	Versorgungsalternativen	Detailberatung für die Referenzgebäude	I / II	San.Man.	1
		Modellsanierung der Referenzgebäude	I / II	k. A.	1 - 2
		Eigentümerberatung	II	San.Man.	1 - 2
		Ausbau der zentralen energetischen Versorgungsnetze	I / II / III / IV	San.Man.	1 - 3
		Ausbau ökologischer Wärmenetze	I / III / IV	San.Man.	1 - 3
	"Energiegemeinschaft"	Aufbau gemeinsamer Bewohner Klingersiedlung	I / II / III / IV	San.Man.	1 - 3
		Prozessmoderation	I / II / III / IV	San.Man.	1 - 2
	Fördermittelakquise	II	San.Man.	1 - 3	

5.7 Handlungsfeld Klimafolgeanpassung

Klimaschutzmaßnahmen haben Priorität, aber die Anpassung an die veränderten Klimabedingungen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Im Zuge des ablaufenden Klimawandels muss mit neuen Klimaverhältnissen und den daraus resultierenden Folgen für Mensch und Umwelt umgegangen werden. Es geht nicht mehr nur darum, dem Klimawandel präventiv zu begegnen, sondern vielmehr darum, das Ausmaß zu begrenzen und seine Folgen zu bewältigen. Es wird zunehmend als Pflichtaufgabe der Kommunen betrachtet, ihre Einwohner zu schützen und ihnen gesunde Lebensbedingungen zu gewähren.

Langfristig müssen die Klimaschutzmaßnahmen in Sömmerda durch geeignete Anpassungsstrategien komplementiert werden. Ziel dieser Strategien ist die Verminderung der Vulnerabilität, respektive der Erhalt und die Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher, gesellschaftlicher und ökonomischer Systeme. Hierzu sind im Sinne von Handlungszielen:

- Gefahren und Risiken zu benennen, zu bewerten und zu vermitteln, deren Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadenspotenziale sowie Unsicherheiten transparent zu machen,
- Akteure zu sensibilisieren und Bewusstsein bei den Betroffenen zu schaffen,
- Entscheidungsgrundlagen bereit zu stellen, die es den verschiedenen Akteuren ermöglichen, Vorsorge zu treffen und die Auswirkungen des Klimawandels schrittweise in privates, unternehmerisches und behördliches Planen und Handeln einzubeziehen,
- Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, Verantwortlichkeiten abzustimmen bzw. festzulegen; Maßnahmen zu formulieren und umzusetzen.

Für die „Klingersiedlung“ soll die besondere Situation von kompakter Struktur und gleichzeitig vorhandenem Gestaltungsspielraum durch Freiflächenpotenzial zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie als direkter Beitrag zum Klimaschutz durch Innenentwicklung und Verkehrsvermeidung aufgegriffen werden. Die folgenden Beschreibungen umfassen verschiedene Vorschläge und Empfehlungen, die es im weiteren Umsetzungsprozess zu konkretisieren und zu qualifizieren gilt.

5.7.1 Klimaanpassung der Gebäudesubstanz und Einzelgrundstücke

Naturgemäß sind die Gebäude den Umweltfaktoren Lufttemperatur, Niederschlag, Luftfeuchte, Sonneneinstrahlung und Windgeschwindigkeit ausgesetzt. Eine Veränderung dieser Klimaelemente kann die Funktion eines Bauwerks erheblich beeinträchtigen. So wachsen mit höheren Lufttemperaturen die Anforderungen an die Belüftung, Abschattung und Kühlung. Die Isolierung gegen extreme Außentemperaturen muss verbessert werden. Starkregenereignisse erfordern zukünftig ggf. den Einsatz individueller Regenrückhaltung wie Zisternen oder Regenteiche. Fassadenelemente müssen hinsichtlich ihrer Windfestigkeit untersucht werden.

Folgende Anpassungsmaßnahmen für Gebäude und Einzelgrundstücke in der „Klingersiedlung“ sollten verfolgt werden:

Anpassung der Gebäudehüllen (Isolierung gegen Extremtemperaturen, Verschattungselemente, Windfestigkeit, hellere Farbwahl für Fassade und Dachisolierung)

Wärmepufferung

Anpassung der Dach- und Grundstücksentwässerung (individuelle Regenrückhaltung, Versickerung)

Anpassung technischer Anlagen (Heizung, Belüftung, Kühlung)

Entsiegelung von Grundstücksflächen, Dachbegrünung (nach Möglichkeit)

Untersuchung von Gemeinschaftslösungen (Entsiegelung, Regenrückhaltung .etc.)

5.7.2 Klimaanpassung im Freiraum / öffentlichen Raum - Quartiersklimakonzept

Im Gegensatz zu Verkehr oder Gebäuden produzieren Freiflächen keinen CO₂-Austoß. Die Maßnahmen in den öffentlichen Räumen verfügen dementsprechend über ein komplexes Wirkungsgefüge und dienen sowohl dem Klimaschutz als auch der Klimafolgenanpassung.

Ein kurzer Überblick über die Möglichkeiten zum Klimaschutz und zur Klimafolgenanpassung im öffentlichen Raum:

CO₂-Bindung und CO₂-Reduzierung durch entsprechende Vegetation (Anzahl, Art und Ort der Vegetation)

Wasserrückhaltung durch entsprechende Vegetation und Entsiegelung, Zisternen

Temperaturreduktion durch Vegetation (Verdunstungskälte und Beschattung), optimierte Beschattungsverhältnisse von Vegetation und Gebäude, Farb- und Materialauswahl der Bodenbeläge und Fassaden

Optimale Windverhältnisse zur Durchlüftung durch entsprechende Anordnung von Gebäuden und Vegetation (Temperaturausgleich und Luftaustausch)

Erhöhung der Luftfeuchtigkeit durch Wasserflächen, Vegetation und entsprechende Oberflächen, Regenwasserrückhaltung und Versickerung

Schaffung und Erhaltung von Grün-, Freiflächen → Schaffung von kleinen klimatischen Pufferzonen innerhalb des Modellquartiers

Dach- und Fassadenbegrünung (im Gebäudebereich)

Entsiegelung und Begrünung von Plätzen, Höfen und Straßenzügen (Bindung von Schadstoffen, Senkung der Lufttemperatur, Verschattung durch Bäume)

Folgende zentrale **Maßnahmen** leiten sich aus der quartiersspezifischen Untersuchung sowie den hier gemachten Erläuterungen ab:

1. Erhalt des vorhandenen Baumbestandes (öffentlicher Raum sowie Neubaubereich)
2. Erhöhung Anteil an Vegetation (auch unter Einbindung des Neubaubereiches)
3. Sanierung der Straßen und Fußwege zur Erhöhung des NMIV am Verkehrsaufkommen
4. Definition von Potenzialflächen zur Verbesserung der thermischen Behaglichkeit (Ruhe-/Pausenplätze im Quartier)
5. Car Sharing Angebote schaffen
6. Sichere, bequeme und gestalterisch hochwertige Parkplätze
7. Nur wassergebundene Decken für neue Fußwege (Grünanlagen) verwenden

Allgemeine gestalterische Zielsetzungen werden für den öffentlichen Raum folgend formuliert:

- punktuelle Erweiterung des Baumbestandes (Schwerpunkt Erfurter Straße Straße)
- Fassadenbegrünung bei ausgewählten Gebäuden

5.7.3 Anpassung der Stadtgestalt

Neben konkreten Anpassungsmaßnahmen wird es Aufgabe der Stadtverwaltung Sömmerda sein, zukünftig formelle und informelle Planungen mit Klimaanpassungserfordernissen zu synchronisieren. Für das Gebiet „Klingersiedlung“ sollte beispielsweise für die Umsetzung einer klimaangepassten und energieeffizienten **Neubau-Entwicklung** auf die Gestaltung der städtebaulichen und technischen (Versorgungsanlagen- bzw. Versorgungsvarianten) Eckpunkte der Vorhaben verbindlich eingegangen werden. Zu diesen Punkten sollten **verbindliche Regelungen** im Rahmen einer **Bauleitplanung** oder eines **städtebaulichen Durchführungsvertrages** fixiert werden. Neben der Gestaltung abgestimmter städtebaulicher Aspekte, u. a. auch Aussagen zu **gemeinsamer Frei-/Grünflächengestaltung**, wären auf diese Weise Baustandards, Gebäudetechnik und Energieträgernutzung festzuhalten. U. a. könnte für die Neubebauung ein gemeinsamer Primärenergiefaktor vorgegeben werden, der durch unterschiedliche Einzelmaßnahmen auf verschiedene Wege erreicht werden könnte. Auf diese Weise bleibt den Eigentümern ausreichend Entwicklungs- und Handlungsspielraum und gleichzeitig entsteht der Bedarf für eine auch künftig zu sichernde abgestimmte Entwicklung.

Allgemein spielen zukünftig Aspekte des Städtebaus im Rahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung eine wichtige Rolle. Es gilt hierbei nicht nur den Grünanteil in zu erhöhen,

sondern zudem die Versiegelung zu minimieren, eine Zersiedelung der Stadtstruktur (und damit Zusatzversiegelung und Zusatzverkehr) zu verhindern, städtische Belüftungsschneisen freizuhalten oder zu schaffen sowie geeignete Baumaterialien zu nutzen. Bei letzterem wird der klimawirksame Albedo-Effekt genutzt. Bisher verwendete Materialien (z. B. Straßenoberflächen) absorbieren aufgrund ihrer dunklen Farbe und Beschaffenheit einen Großteil der auftreffenden Sonnenstrahlung und haben ein hohes Wärmespeichervermögen. Straßenbeläge und Gebäudeoberflächen sollten heller gestalten werden, um das Rückstrahlvermögen zu erhöhen und die Absorption und damit die städtische Aufheizung zu reduzieren.

Bebauungsgrenzen tragen zur Gewährleistung der Luftzirkulation und der Reduzierung der Überhitzung aufgrund der Baumasse bei. Beachtung finden sollte in Anbetracht der städtischen Winde die Stellung und Höhe der Gebäude. Bebauung oder auch Bäume können zum einen als Barrieren wirken, andererseits aber auch Kanaleffekte verstärken und fördern. Keines der beiden Extreme ist erstrebenswert.

5.7.4 Anpassung technische Infrastruktur

Die Kanalisation muss den sich ändernden Abflussmengen, insbesondere unter Beachtung zu erwartender Spitzenniederschläge gerecht werden. Abzuwägen sind diesbezüglich Vor- und Nachteile der Misch- und Trennkanalisation. Das Quartier wird über ein Trennsystem entwässert. Die derzeit vorhandene Kanalisationsleistung kann in einigen Bereichen bei Starkregenereignissen die Niederschlagsmengen nicht mehr aufnehmen, sodass sich Wasser häufig auf die Oberflächen zurückstaut. Die Abwasserinfrastruktur, insbesondere in der Karl-Liebknecht-Straße ist sanierungsbedürftig und nach Möglichkeit zu erneuern. Dabei sollte auf die benannten Herausforderungen bei künftig häufigeren Wetterextremen Bezug genommen werden. Eine potenzielle Neubebauung sollte das vorhandene Kanalnetz nicht mit zusätzlichem Regenwasser belasten. Da die ehemalige Wohnblockbebauung durch Einfamilienhäuser ersetzt wird, ist davon nicht auszugehen. Für Starkregenereignisse sollte eine entsprechende Rückhalteeinrichtung (bspw. Zisterne) beim Bau auf den Grundstücken berücksichtigt werden.

Eine Verringerung des Oberflächenabflusses, d. h. die Niederschlagsversickerung vor Ort wäre die günstigste Lösung, was allerdings nur auf unversiegelten Flächen möglich ist. Hier kommen unversiegelten Frei- und Grünflächen, auch in kleinteiliger Form, im Untersuchungsgebiet ins Spiel. Vegetationsfläche begünstigt die Versickerung und Wasserspeicherung im Boden, so dass weniger Druck auf die Kanalisation und Gewässer besteht. Diese Prämisse ist bei der Gestaltung des Innenbereiches der Neubebauung zu beachten und den Anteil der unversiegelten Fläche möglichst groß zu halten. Allerdings ist eine vordergründige Versickerung von Niederschlagswasser aufgrund des nicht geeigneten Baugrundes auszuschließen.

Mit Blick auf sehr trockene Sommer kommt der Wasserspeicherung und der effizienten Wassernutzung eine große Bedeutung zu. Regenwassernutzung, effiziente Bewässerungsmethoden, Nutzung von Grauwasser, wassersparende Methoden etc. spielen hier eine Rolle. Für Bewohner der „Klingersiedlung“ wird die Nutzung von Regenwasserzisternen empfohlen.

5.7.5 Frühwarnsysteme und Gesundheitsaktionspläne

Im Wassersektor sind ebenfalls Anpassungsmaßnahmen mit Blick auf die Klimaänderungen notwendig. Hier sind Aspekte der wetterkundlichen Vorhersagbarkeit von Extremwetterereignissen und Trockenperioden sowie ein darauf abgestimmtes Krisenmanagement zu nennen. Technische Hochwasservorsorge sowie naturnaher und vorbeugender Hochwasserschutz sind aufgrund der zu erwartenden gehäuften Starkniederschläge erforderlich, wenn auch weniger umfangreich in der „Klingersiedlung“, da diese leicht abseits liegt. Für die niederen Bereiche Sömmerdas in Nähe der Unstrut ist es allerdings wichtig Überschwemmungsflächen freizuhalten und natürliche Rückhalteräume wie Auen zu schützen oder wiederherzustellen. Hochwasservorsorge kann über die Raumordnungs- und Bauleitplanung sowie über hochwasserangepasstes Bauen gefördert werden.

Um eine aktive Mitwirkung der Bevölkerung zu erreichen, ist es unerlässlich die Bevölkerung über Risiken des Klimawandels sowie über Möglichkeiten zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung zu informieren. Auch im Gesundheitsbereich spielt die Risikoabschätzung und Aufklärung der Bevölkerung eine elementare Rolle. Der Mensch und seine Gesundheit reagieren sensibel auf ein verändertes Bioklima. Zukünftig wird es notwendig werden Frühwarnsysteme und Gesundheitsaktionspläne für Hitzewellen und Extremwetterereignisse zu erarbeiten sowie eine medizinische Notfallversorgung sicherzustellen.

6 Strategie und Umsetzung

Durch einen hohen Anteil von selbstgenutztem Wohneigentum und eine engagierte Bürgerschaft sind motivierte Partner für die Zusammenarbeit vor Ort vorhanden.

Für die unsanierten Wohnblöcke der WGS wird im ersten Schritt eine Energieberatung durch das mitarbeitende Ingenieurbüro Koch & Ingber anvisiert und im Rahmen des energetischen Sanierungsmanagements ein Pilotprojekt zur energetischen Sanierung von Wohnblöcken angestrebt.

Die Umsetzung der aufgeführten Maßnahmen folgt einer Priorisierung, die die zeitliche Nähe der Umsetzung und ihre Bedeutung für die weitere energetische Stadtsanierung berücksichtigt. Besonders kurzfristig umzusetzende Maßnahmen und Projekte, die eine Anstoßwirkung für eine erfolgreiche Fortführung des weiteren Prozesses aufweisen, werden der höchsten Prioritätsstufe „Hoch“ zugeordnet. Abgestufte Prioritätskategorien folgen entsprechend dem verzögerten Umsetzungshorizont mit der Priorität „Mittel“ sowie darauf folgend die Priorität „Niedrig“.

Maßnahmen mit hoher Priorität sollen während der ersten Umsetzungsphase im Rahmen der Szenarioetappe 1 (2015 bis 2020) umgesetzt werden. Maßnahmen mit der Priorität „Mittel“ sollen daran anknüpfend im Rahmen der Szenarioetappe 2 (2021 bis 2035) durchgeführt werden. Schließlich sollen Maßnahmen der Priorität „Niedrig“ darauf folgen und während der Szenarioetappe 3 (2036 bis 2050) umgesetzt werden (vgl. Tabelle 6-1).

Tabelle 6-1 Übersicht der priorisierten Maßnahme²⁵

Priorität Hoch - Impulsmaßnahmen	
energetischer Sanierungsmanager – Umsetzungsbegleitung	2015 bis 2017
Umsetzung des Impulsprojektes "Sanierung Referenzgebäude"	2015 bis 2020
Eigentümerberatung / Konkretisierung Sanierungspfade - Bestandssanierung	ab 2015
Vernetzung / Eigentümerberatung / Konkretisierung dezentraler energet. Versorgungsstrukturen	ab 2015
Umsetzung des Impulsprojektes "Neues Wohnen"	2015 bis 2018
Klimafolgenanpassung öffentlicher Raum - Frei- und Grünraumaufwertung / Entwicklung Quartiersklimakonzept	2015 bis 2017
Priorität Mittel	
Eigentümerberatung / Konkretisierung Sanierungspfade - Bestandssanierung	fortlaufend
Kontinuierliche Abstimmung mit Eigeümern und Versorgern (SEV) / Einsatz EE	fortlaufend
Eigentümerberatung - Einsatz erneuerbarer Energien	fortlaufend
Klimafolgenanpassung private Maßnahmen - Beratung	fortlaufend
Klimafolgenanpassung öffentlicher Raum - Anpassung der technischen Infrastruktur	2015 bis 2021
Evaluation / Controlling - Fortschreibung, Datenpflege, Ergebniszusammenstellung	2015 bis 2021
Stärkung NMIV - Marketing und Aufklärung	2015 bis 2035
Priorität Niedrig	
Anpassung der technischen Infrastruktur - öffentliche Straßenbeleuchtung	2015 bis 2020
Stärkung Elektromobilität - Marketing und Aufklärung	2020 bis 2050
Stärkung ÖPNV - Erweiterungskonzept	2015 bis 2035
Aufwertung öffentlicher Raum - Aufenthaltsqualität / Klimafolgenanpassung	2015 bis 2035

²⁵ DSK

6.1 Energetisches Sanierungsmanagement

Durch das Programm Energetische Stadtsanierung nach KfW – 432 wird die Erstellung des vorliegenden integrierten Quartierskonzeptes gefördert. Im Anschluss besteht die Möglichkeit, die Umsetzungsphase durch einen energetischen Sanierungsmanager begleiten zu lassen. Die Förderung des Sanierungsmanagers ist zunächst auf drei Jahre beschränkt.

Leistungsbild Sanierungsmanager

Im Rahmen des Sanierungsmanagements sollen die in der Konzeptphase entwickelten Maßnahmen möglichst in die Praxis umgesetzt oder zumindest umsetzungsreif vorbereitet werden. Zur Unterstützung der Umsetzung der integrierten energetischen Konzepte fördert die KfW den „Energetischen Sanierungsmanager“. Dieser soll auf einer „Beteiligungsebene“ aktiv werden, indem er vorhandene Strukturen und Netzwerke nutzt und weiter ausbaut. Dazu gehören einerseits die Organisation und Betreuung der bestehenden oder zu initiierenden Arbeits- und Interessengruppen, wie bspw. die Zusammenarbeit von Stadt, Eigentümern und Versorgern (SEV) in der „Klingersiedlung“. Andererseits sollen die lokalen Akteure, Eigentümer, und sonstigen Nutzergruppen fachlich und administrativ begleitet und in den Beteiligungsprozess aktiv eingebunden werden.

Letztlich sind die im Rahmen des integrierten energetischen Quartierskonzeptes entwickelten Maßnahmen als Einzelmaßnahmen zu realisieren, um insgesamt einerseits eine CO₂-Minderung zu erzielen und andererseits eine maximale Energie- und Kosteneinsparung zu erreichen.

Innerhalb des integrierten Handlungsansatzes werden primär folgende Aufgaben vom energetischen Sanierungsmanagement übernommen:

- Planung des Umsetzungsprozesses und Initiierung einzelner Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure
- Koordinierung und Kontrolle von Sanierungsmaßnahmen der Akteure (Projektüberwachung)
- Beratung bei Fragen der Finanzierung und Förderung
- fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem umzusetzenden integrierten Konzept
- Durchführung und Inanspruchnahme (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen sowie Aufbau von Netzwerken
- Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der energetischen Sanierung (Controlling, Evaluierung, Fortschreibung, Maßnahmeplanung)
- methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards und Leitlinien für die energetische Sanierung inkl. Koordination der Eigentümer- und Bürgerinformation und -partizipation

- Aufbau und Pflege einer Förderdatenbank
- Dokumentation, Öffentlichkeitsarbeit, Information (u. a. Betreuung des Internetauftritts der energetischen Stadtsanierung auf den städtischen Seiten)

Für die konkrete Umsetzung von Einzelmaßnahmen sind in diesem Förderprogramm noch keine Mittel bereitgestellt. Die Förderlandschaft ist weiterhin zu beobachten.

Die Programme der KfW stellen ausschließlich Projektförderung dar. Eine umfassende Gebietsförderung, wie aus der Städtebauförderung bekannt, ist derzeit nicht möglich. Für Einzelmaßnahmen ist deshalb regelmäßig durch das Sanierungsmanagement zu prüfen, welche aktuellen Programme und Konditionen zur Verfügung stehen.

Die wichtigsten Anlaufstellen für die Unterstützung privater Initiativen und Maßnahmen sind:

- Zuschüsse durch das Marktanzreizprogramm (z. B. Investitionszuschüsse für Heizen mit erneuerbaren Energien) des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie,
- Zuschüsse und Darlehen durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW),
- Beratung durch die Verbraucherschutzzentralen.

Zudem bestehen weitere Fachförderungen für öffentliche bzw. kommunale Antragsteller mit dem Ziel, verschiedene Infrastrukturbereiche zu unterstützen oder bspw. kommunale Liegenschaften und Wohnungsbestände zu sanieren.

6.2 Controlling

Mit dem integrierten Quartierskonzept „Klingersiedlung“ hat die Stadt Sömmerda, auf der Grundlage der ganz konkreten Bedingungen im Quartier und im Hinblick auf die nationalen sowie internationalen Klimaschutzziele, eine Strategie zum quartiersbezogenen Klimaschutz sowie zur energetischen Stadtsanierung erarbeitet. Die Ziele, die hierbei definiert wurden, beziehen sich auf einen Zeithorizont von bis zu 25 Jahren (mit Etappen bis 2020, 2035 und 2050).

Es ist zu erwarten, dass sich die Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren in diesem Zeitraum maßgeblich ändern werden: neue Technologien kommen auf den Markt, neue Gesetze und Regulierungen werden erlassen und die Prioritäten und Vorlieben der Menschen sind einer gewissen Mode unterworfen. Zudem ist innerhalb des abgesteckten Zeitraums in gewissem Umfang von einem Eigentümerwechsel in dem Quartier auszugehen. Dabei werden parallel zum demografischen Wandel neue und jüngere Eigentümer im Quartier investieren. Damit das Energie- und Klimaschutzkonzept nicht nach ein paar Jahren als veraltet in der Schublade landet, muss es Teil eines dynamischen Prozesses werden. Das Controlling ist das Instrument, das dies garantieren soll.

Unter Controlling versteht man gemeinhin ein System, das es erlaubt zu überprüfen, ob der Prozess mit den geplanten Maßnahmen noch in die richtige Richtung geht, also zur Erfüllung des Zieles der Energieeinsparung und der CO₂-Minderung beiträgt. Ist dies nicht der Fall, müssen die Maßnahmen angepasst oder bei veränderten Bedingungen die Ziele korrigiert werden. Hierbei sollte betont werden, dass die Ziele sowohl nach oben als auch nach unten angepasst werden können. Beim Controlling für den quartiersbezogenen Klimaschutz ist es sinnvoll, zwei Instrumente zu vereinen: das Top-down Controlling und das Bottom-up Controlling. Das Top-down Controlling prüft, ob die übergeordneten Ziele erreicht wurden, beispielsweise ob die Pro-Kopf-Emissionen an CO₂ im Quartier zurückgegangen sind. Das Bottom-up Controlling kontrolliert die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen.

Das Controlling und die Evaluierung des Konzeptes gehört zu den Kernaufgaben des energetischen Sanierungsmanagers. Somit ist sichergestellt, dass alle Informationen für das Controlling an einer Stelle zusammenlaufen, damit der Überblick bewahrt und ggf. Synergien genutzt werden können. Der Sanierungsmanager berichtet der Stadtverwaltung und dem Stadtrat.

In einem weiteren Schritt müssen Sanierungsmanager und die verantwortlichen Fachbereiche der Stadtverwaltung, ebenso wie verantwortliche Sanierungsträger und übergeordnete Denkmalschutzbehörden, konkrete Teilziele, die die Überprüfung möglich machen, festlegen. Die vorgegebenen Etappenziele der Szenarioberechnung bilden dafür eine mittelfristige Orientierung. Für eine kurzfristige Evaluation müssen die Betrachtungszeiträume und die veränderten Zielwerte entsprechend angepasst werden.

Schließlich sollten die Ergebnisse des Controllings in ein ausreichendes Berichtswesen einfließen, damit Richtungsentscheidungen und Fortschritte von allen Akteuren und der interessierten Öffentlichkeit nachvollzogen werden können. Hier ist ein jährlicher Kurzbericht denkbar, der die Ergebnisse zusammenfasst und ggf. mit frei verfügbaren Informationen untersetzt. Hierzu können beispielsweise das Regionale Klimainformationssystem für Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen ReKIS (www.rekis.org) genutzt werden. Im avisierten Zieljahr sollte ein ausführlicher Bericht erstellt werden, der detailliert die Entwicklungen seit der Erarbeitung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes dokumentiert.

Auf der Grundlage der jährlichen Kurzberichte können weitere Richtungsentscheidungen getätigt werden. Der Sanierungsmanager und ein geeignetes Gremium aus der Stadtverwaltung und Akteuren begleiten den Prozess und berichten dem Stadtrat und der Öffentlichkeit. Zum Zweck der fortführenden Zielnivellierung und Ergebnisauswertung sollte einmal jährlich ein Treffen der Akteure stattfinden.

Für die konkrete Umsetzung des Controllingkonzeptes steht eine Reihe von Werkzeugen zur Verfügung. Für das Top-Down-Controlling ist die Erhebung einer Reihe von Indikatoren durchzuführen. Für das Bottom-Up-Controlling ist der Umsetzungsstand der im Konzept verankerten Maßnahmen auszuwerten. Es empfiehlt sich, für beides adäquate EDV-Werkzeuge (GIS, Excel etc.) einzusetzen.

Tabelle 6-2 Indikatoren zur Verfolgung der energiepolitischen Ziele²⁶

Indikator	Einheit	Datenquelle
Installierte Leistung Photovoltaik	kWpeak	TWN, d 50 Hertz, www.energymap.info
Installierte Leistung KWK	kWel	Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH
Stromverbrauch im Quartier	MWh	Stadtwerke
Heizenergieverbrauch im Quartier	MWh	Stadtwerke, Bezirksschornsteinfeger
Gasverbrauch im Quartier	MWh	Stadtwerke
Verkehrsaufkommen	Modal Split	Stadtverwaltung
ÖPNV Nutzer	Anzahl/Jahr	VWG
Anzahl PKW	PKW/1.000 Einwohner / Anzahl	Statistisches Landesamt, Fahrzeugmelderegister

Die Überwachung der einzelnen Maßnahmen kann anhand des Kalkulationstools erfolgen, das im Rahmen des ExWoSt-Forschungsvorhabens „Energieeffiziente Quartiere – EQ“ im Verbund von DSK und IWU entwickelt wurde und bei dem die Stadt Sömmerda bereits mit ihrem ersten integrierten Quartierskonzept „Gartenberg“ als Modellkommune beteiligt war. Bei der Fortschreibung der Maßnahmen- und Zielerreichungsstände während der Umsetzung empfiehlt es sich auch, eine qualitative Beschreibung von Umsetzungshemmnissen und deren Überwindung zu erfassen.

6.1 Öffentlichkeitsarbeit

Für den Erfolg des Klimaschutzkonzeptes ist eine gute Öffentlichkeitsarbeit von großer Bedeutung. Öffentlichkeitsarbeit bietet die Möglichkeit, Klimaschutzaktivitäten zu dokumentieren, zu kommunizieren und initiieren und damit alle Akteure zu aktivieren.

Eine grundlegende wichtige Voraussetzung ist dabei für alle Beteiligten den Überblick bei der Vielzahl der Projekte und Aktivitäten zu behalten. Für energetische Stadtsanierung „Klingersiedlung“ wurde deshalb zu Beginn der Konzeptarbeit ein markantes Logo entworfen, das den Wiedererkennungswert des Gesamtprojektes herstellt. Der Pfad vom Energetischen Quartierskonzept zum Sanierungsmanagement wurde auf einer Infotafel am Ortseingang zur Siedlung für die Bewohner und Besucher plakatiert.

²⁶ DSK

Die begonnenen Prozesse bei der Begleitung von bürgerschaftlichem Interesse, wie bspw. durch die direkte Abstimmung mit Eigentümern vor Ort, stellen einen wichtigen inhaltlichen aber auch öffentlichkeitswirksamen Punkt der Öffentlichkeitsarbeit dar. Auf diese Weise sind konkrete Maßnahmen auch für die übrigen Bewohner des Quartiers und der Stadt erlebbar und nachvollziehbar und regen dadurch letztlich zum Mitmachen an. Ergebnisse und Umsetzungsstrategien sowie einen Erfahrungsaustausch sind in gemeinsamen Bürgerveranstaltungen aller 3 Klimaquartiere durch fachkundige Beiträge darzustellen und fortzuschreiben.

6.1.1 Lenkungsgruppen

Die Konzeptarbeit erfolgte im intensiven Gespräch mit der Stadt. Lenkungsgruppentreffen mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten (u. a. Vorstellung des Vorhabens/Auftakt, Ergebnisse der Datenerhebung, Abstimmung mit Wohnungswirtschaft zur abgestimmten Gestaltung der potenziellen Neubaufläche, Abstimmung mit den Stadtwerken SEV zu Versorgungsalternativen) waren intensiv und aufschlussreich. Der Experten input kam von verschiedenen Ebenen der Stadtverwaltung wie Bau- und Umweltamt, Straßenverkehrsbehörde sowie den Ver- und Entsorgern wie Stadtwerke SEV (Strom, Gas), etc.

6.1.2 Bürgerveranstaltungen

Die Quartiersentwicklung findet in einem intensiven Austausch zwischen Stadtverwaltung und Bewohnern bzw. Eigentümern statt. Im Rahmen einer Bürgerrunde in Sömmerda erfolgte die öffentliche Vorstellung des Projektes statt. Die Veranstaltung bot Raum für Fragen, Anregungen und einen regen Gedankenaustausch aller verschiedener Beteiligter.

Der Abschluss der Konzepterarbeitung 2015 wird ebenfalls mit einer öffentlichen Bürgerveranstaltung begangen, bei der die Bürgerinnen und Bürger über den Inhalt und die Ansätze des Konzeptes informiert werden sollen.

6.1.3 Weiterführende Öffentlichkeitsbeteiligung

Um die im Konzept erarbeiteten Maßnahmen während ihrer Umsetzung bei der Bevölkerung bekannt zu machen und die nachhaltige Wirkung des partizipativen Prozesses zu steigern, braucht es eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit. Einige Maßnahmen des integrierten Quartierskonzeptes liegen nicht im alleinigen Einflussbereich der Stadtverwaltung, sondern bedürfen einer Kooperation mit anderen Akteuren. Eine Bildung von Netzwerken ist anzuraten, da diese die Kooperationen stärken und festigen.

Neben der Umsetzung der Maßnahmen sowie ihrer öffentlichkeitswirksamen Begleitung wird der Erfolgskontrolle und Evaluierung ein hoher Stellenwert eingeräumt. Dies unterstützt den Klimaschutzprozess an sich und fördert die Akzeptanz in der Politik und der breiten Öffentlichkeit. Sie sind zudem ein Mittel zur Aufrechterhaltung der Motivation aller Beteiligten. Ein solches Vorgehen unterstreicht die Erfolgsorientierung.

Die Akzeptanz der Öffentlichkeit wird zudem durch positive Impulsprojekte gestärkt. Die beispielhaften Sanierungen von Referenzgebäuden stellen solche beispielhaften Ansätze dar, in denen die möglichen Maßnahmen zur Potenzialausschöpfung umgesetzt werden können.

Die Ergebnisse der Konzeptarbeit und aktuelle Stände zum Fortgang der Umsetzungsbegleitung sollen über kontinuierliche Neuigkeiten und Berichterstattungen gegenüber der Öffentlichkeit erfolgen. Dazu stellen die Internetseiten der Stadt anschauliches und massenwirksames Medium dar.

7 Zusammenfassung und Fazit

Die „Klingersiedlung“ stellt als Teil der Kernstadt Sömmerdas für die gesamtstädtische Entwicklung einen wichtigen Schwerpunkt dar. In den vergangenen Jahren wurden während des Prozesses der des Stadtumbaus in Sömmerda große Anstrengungen und umfangreiche Maßnahmen zur Entwicklung in der gesamten Stadt unternommen. Die energetische Stadtsanierung ordnet sich mit ihren Ansprüchen und Aspekten in diesen langen Stadtumbauprozess als Ergänzung und Bereicherung ein.

Das vorliegende integrierte Quartierskonzept hat mit einer detaillierten Erhebung und Bewertung der vorliegenden energetischen Situation eine aktuelle Energie- und CO₂-Bilanz für das Quartier „Klingersiedlung“ erarbeitet.

Folgende energetische Eckdaten beschreiben die „Klingersiedlung“:²⁷

▪ Energieverbrauch insgesamt (Endenergie):	4.114 MWh/a
▪ CO ₂ -Ausstoß insgesamt:	1.322 t/a
▪ spezifischer Energieverbrauch je Einwohner: ²⁸	7,55 MWh/a
▪ CO ₂ -Ausstoß je Einwohner:	2,43 t/a

Erhoben wurden u. a. der Gebäudebestand mit Nutzung, Sanierungsgrad, die eingesetzte Gebäudetechnik, vorhandene erneuerbare Energien, die Verkehrssituation sowie die Freiraumgestaltung. Daraus wurden Potenziale ermittelt, wie die aktuelle Quartiersbilanz verbessert werden kann.

Daraus entstanden letztlich Ziele, die die Quartiersentwicklung für die nächsten Jahre anleiten sollen. Als Fernziele, die mit einzelnen Zwischentappen hinterlegt wurden, wurde festgehalten, dass in der „Klingersiedlung“ bis 2050:

- der Endenergiebedarf um ca. 26 % gesenkt werden,
- der Primärenergiebedarf um annähernd 42 % gesenkt werden,
- die CO₂-Emissionen des Quartiers um annähernd 31 % gesenkt werden soll.

Die Potenziale und die Zielstellungen wurden ebenfalls unter Beachtung der vorhandenen Vorbedingungen in einen quartierseigenen Maßnahmenkatalog überbesetzt, der für die künftige Quartiersentwicklung folgende Handlungsfelder formuliert:

²⁷ Das Quartier liegt mit der ermittelten CO₂-Bilanz sowohl unter dem bundesdeutschen wie auch dem Thüringer Durchschnitt, was den Quartierscharakter exemplarisch widerspiegelt, trotz Vernachlässigung der verkehrsbedingten Emissionen.

²⁸ 545 Einwohner, Stand 2013

- Energetische Gebäudesanierung,
- Gebäudetechnik,
- Einsatz erneuerbarer Energien
- Verkehr
- Klimafolgenanpassung.

Damit liegen den Akteuren vor Ort konkrete Handlungshilfen und Maßnahmenvorschläge vor, mit denen die Herausforderungen der Energiewende und einer klimagerechten Stadtentwicklung gemeistert werden können. Neben der inhaltlichen Unterstützung der öffentlichen Verwaltungsarbeit und der Anreicherung des laufenden Stadtentwicklungsprozesses, u. a. mit Leitziele für die städtebauliche Entwicklung des Quartiers, dient das vorliegende Konzept vor allem den lokalen Eigentümern. Ihnen werden konkrete Maßnahmen und Lösungen zur Sanierung ihrer Bestandsbauten und der zugehörigen Gebäudetechnik gegeben.

Eine eigens für den Gebäudebestand der „Klingersiedlung“ entwickelte Gebäudetypologie nach Substanzgruppen, dient dazu als praktische Hilfestellung, um eine flächendeckende Einsortierung des historischen Bestandes zu gewährleisten.

Für eine potenzielle Neubebauung der früheren Wohnblockgrundstücke im Quartier wurden umfassende Voruntersuchungen bezüglich städtebaulicher Aspekte, baulicher Ausführung und energetischer Versorgungsvarianten gemacht, um in dem frühen Entwurfsstadium die Weichen für eine klimaangepasste, energetisch optimierte und vor allem abgestimmte Entwicklung zu stellen. Damit konnte auch ein Beitrag zu nachhaltigen kommunalen Innenentwicklung geleistet werden.

Neben den privaten Eigentümern konnten die großen Wohnungsunternehmen Sömmerdas (WGS, WOBAG) ebenso wie die Stadtwerke SEV intensiv in den Arbeitsprozess eingebunden werden. Damit konnten auch über das Quartier hinaus Impulse für eine klimagerechte Stadtentwicklung gesetzt werden.

Neben den zahlreichen inhaltlichen Punkten zeigt die Konzepterarbeitung den großen Bedarf für eine kontinuierliche Unterstützung der energetischen Stadtsanierung auf, die ebenfalls wie ihre Vorgängerprogramme des Stadtumbaus / der Stadtsanierung als langfristiger Prozess zu betrachten ist. Die Weiterführung der Konzeptarbeit soll über die geförderte Umsetzungsbegleitung mittels energetischen Sanierungsmanagements erfolgen. Zugleich zeigen der Umfang des herausgearbeiteten Sanierungsaufwandes und die Herausforderungen der energetischen Stadtsanierung die Notwendigkeit für eine enge und abgestimmte Zusammenarbeit mit den verantwortlichen öffentlichen Stellen, auch auf Landes- und Bundesebene. Ohne eine gemeinsame Strategie, eine verlässliche Unterstützung und engagiertes Vorgehen werden die formulierten Ziele nicht erreichbar und die ermittelten Potenziale ungehoben bleiben. Dies gilt insbesondere für attraktive Bestandsquartiere, wie der „Klingersiedlung“, für die der Weg einer ener-

Energetische Stadtsanierung Sömmerda

Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

getischen Stadtsanierung und damit auch einer klimagerechten Stadtentwicklung mit dem vorliegenden integrierten Quartierskonzept entworfen wurde.

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 24.07.2007 mit Anlagen
- [2] DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz,- End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung, Teile 1 bis 10 (jeweils in der aktuell gültigen Fassung)
- [3] DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz (Ausgabe 07/2003)
- [4] DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung (Ausgabe 07/2001)
- [5] DIN V 4108-4: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte (Ausgabe 06/2007)
- [6] DIN V 4108-6: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs (Ausgabe 06/2003)
- [7] DIN 4108-7: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie –beispiele (Ausgabe 08/2001)
- [8] DIN EN ISO 6946: Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient, Berechnungsverfahren (Ausgabe 10/2003)
- [9] DIN EN ISO 10077-1: Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen, Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten, Teil 1: Vereinfachtes Verfahren (Ausgabe 12/2006)
- [10] DIN EN 12207: Fenster und Türen, Luftdurchlässigkeit, Klassifizierung (Ausgabe 06/2000)
- [11] DIN EN 13829: Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden, Differenzdruckverfahren (Ausgabe 02/2001)
- [12] DIN EN ISO 13370: Wärmeübertragung über das Erdreich, Berechnungsverfahren (Ausgabe 12/1998)
- [13] Anwendungshinweis zum Vollzug des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (Hinweis Nr. 2/2010); Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- [14] DENA-Sanierungsstudie, Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand; DENA Deutsche Energie-Agentur (Bericht 2010)
- [15] AGFW-Arbeitsblatt FW 308: Zertifizierung von KWK-Anlagen – Ermittlung des KWK Stromes; AGFW Frankfurt am Main, Juli 2011
- [16] AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 1: Energetische Bewertung von Fernwärme – Bestimmung der spezifischen Primärenergiefaktoren für die Fernwärmeversorgungssysteme, AGFW Frankfurt am Main, Mai 2010
- [17] AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 5: Energetische Bewertung von Fernwärme – Erfüllung der Anforderungen des EEWärmeG, AGFW Frankfurt am Main, Juni 2012
- [18] Fernwärme-Preisübersicht, AGFW Frankfurt am Main, November 2012
- [19] Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2011

- [20] IWU KEA2009: Kumulierter Energieaufwand und CO₂-Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger und -versorgungen
- [21] Evaluierung und Fortentwicklung der ENEV 2009: Untersuchung zu ökonomischen Rahmenbedingungen im Wohnungsbau, Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt, August 2011
- [22] Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, IWU GmbH Darmstadt, Dezember 2010
- [23] Deutsche Gebäudetypologie, Systematik und Datensätze, IWU GmbH Darmstadt, Juni 2005
- [24] Berichte aus dem TFZ, 21: Kleine Biomassefeuerungen, Marktbetrachtungen, Betriebsdaten, Kosten und Wirtschaftlichkeit, Technologie- und Förderzentrum Straubing, Februar 2010
- [25] Leitfaden Bioenergie: Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen, Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow, 2005
- [26] BMVBS-Online-Publikation Nr. 06/2010: Marktentwicklung bei der Ausstellung von Energieausweisen im Gebäudebestand, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Februar 2010
- [27] BMVBS-Online-Publikation Nr. 01/2011: Evaluierung ausgestellter Energieausweise für Wohngebäude nach EnEV 2007, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Januar 2011
- [28] BMVBS-Online-Publikation Nr. 04/2012: Fortentwicklung des Ansatzes „EnEV easy“ für die Verwendung in der EnEV 2012, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012
- [29] BMVBS-Online-Publikation Nr. 05/2012: Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude mit der EnEV 2012 – Anforderungsmethodik, Regelwerk und Wirtschaftlichkeit, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012
- [30] BMVBS-Online-Publikation Nr. 06/2012: Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude mit der EnEV 2012 – Anforderungen an die Anlagentechnik in Bestandsgebäuden, Juni 2012
- [31] BMVBS-Online-Publikation Nr. 07/2012: kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012
- [32] BMVBS-Online-Publikation Nr. 08/2012: Ermittlung von spezifischen Kosten energiesparender Bauteil-, Beleuchtungs-, Heizungs- und Klimatechnikausführungen bei Nichtwohngebäuden für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur EnEV 2012, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012
- [33] BMVBS-Online-Publikation Nr. 09/2012: Marktuntersuchung und Evaluierung zum Energieausweis-System für Nichtwohngebäude und Entwicklung geeigneter Vereinfachungen für die Energieausweiserstellung, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012
- [34] BMVBS-Online-Publikation Nr. 10/2012: Untersuchung zur Novellierung der Gebäude-richtlinie: Studie zur Einrichtung eines Qualitätskontrollsystems für Energieausweise, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012

- [35] BMVBS-Online-Publikation Nr. 12/2012: Primärenergiefaktoren von biogenen Energieträgern, Abwärmequellen und Müllverbrennungsanlagen , Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012
- [36] BMVBS-Online-Publikation Nr. 13/2012: Validierung der überarbeiteten DIN V 18599 (Energetische Bewertung von Gebäuden) Version 2011, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Juni 2012
- [37] BMVBS-Online-Publikation Nr. 29/2012: Ergänzungsuntersuchung zur Fortentwicklung des Ansatzes „EnEV easy“, Neuberechnungen gemäß Anforderungsniveau des Referentenentwurfs der Energieeinsparverordnung vom 15. Oktober 2012 , Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Dezember 2012
- [38] BMVBS-Online-Publikation Nr. 30/2012: Ergänzungsuntersuchungen zum Wirtschaftlichkeitsgutachten für die Fortschreibung der Energieeinsparverordnung, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Berlin, Dezember 2012
- [39] Energieeffiziente Nahwärmesysteme – Grundwissen, Auslegung, Technik für Energieberater und -planer, Jörn Krimmling, Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart, 2011
- [40] RKW Schriftenreihe RG-Bau, Nummer 22: k-Werte alter Bauteile, Arbeitsunterlagen zur Rationalisierung wärmeschutztechnischer Berechnungen bei der Modernisierung, RG-Bau Rationalisierungs-Gemeinschaft Bauwesen im RKW Eschborn, Dezember 1983
- [41] Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Baubsubstanz, Band 1, Gründungen, Wände, Decken, Dachtragwerke, R. Ahnert/K. H. Krause, Verlag für Bauwesen Berlin/München, 1994
- [42] Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Baubsubstanz, Band 2, Stützen, Treppen, Bogen, Balkone und Erker, Fußböden, Dachdeckung, R. Ahnert/K. H. Krause, Verlag für Bauwesen Berlin/München, 1996
- [43] Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Baubsubstanz, Band 3, Unterzüge und Gutbogen, Pfeiler und Stützen, Treppen, Dächer und Dachtragwerke, Dachaufbauten aus Holz, Lastannahmen zum Dach, R. Ahnert/K. H. Krause, Verlag für Bauwesen Berlin, 2002
- [44] Bautabellen für Ingenieure mit Berechnungshinweisen und Beispielen, Klaus-Jürgen Schneider, Werner Verlag Düsseldorf, 2002

9 Anhang

Anhang 1: Fragebogen der Eigentümerbefragung



Stadt Sömmerda



Integriertes Quartierskonzept Klingersiedlung Sömmerda im Rahmen der energetischen Stadtsanierung

Stadtverwaltung Sömmerda
Bau und Umweltamt
z. Hd. Silke Grosche
Marktstraße 1 - 2
99610 Sömmerda

Bitte bis 22.09.2014 zurücksenden.
Fachliche Rückfragen zum Fragebogen
bitte an Ingenieurbüro Koch & Ingber,
telefonisch unter 03634 6882-0
oder per E-Mail an:
klingersiedlung@koch-ingber.de

Fragebogen zum energetischen Gebäudestatus im Quartier Klingersiedlung

**Bitte nehmen Sie sich die Zeit zum Ausfüllen des Fragebogens -
dies wird etwa 20 Minuten in Anspruch nehmen. Vielen Dank!**

Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Antwortvorgaben an bzw. beachten Sie die Hinweise.

1. Eigentümer- und Gebäudedaten

Grundstücksanschrift:

ggf. abweichende Eigentümeranschrift:

Anzahl der Wohnungen: Gesamtwohnfläche (ggf. Schätzung): m²

Anzahl Gewerbeeinheiten: Gewerbefläche (ggf. Schätzung): m²

Personenanzahl im Haushalt, davon Kinder bis 14 Jahre

..... davon Jugendliche 14-20 Jahre

Baujahr des Gebäudes: (Jahr)

falls nicht bekannt

2. Angaben zu Haustechnik und Grundstück

2.1 Kenndaten der Heizungsanlage

..... Nennleistung des Wärmeerzeugers (kW) (siehe Typenschild)
 In welchem Jahr wurde die Heizung eingebaut bzw. letztmalig erneuert?
 Nutzen Sie erneuerbare Energien für Ihr Gebäude?
 nein Solarthermie Photovoltaik Erdwärme Leistung in kW _____

2.2 Angaben zur Wärmeverteilung

Art der Wärmeverteilung bzw. Heizflächen	Hauptsystem		Kenndaten des Hauptheizsystems
	ja	nein	
<input type="checkbox"/> Radiatorheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Vorlauftemperatur (wenn bekannt)
<input type="checkbox"/> Fußbodenheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Wandheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Warmluftheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Elektroheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Ofenheizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstige: _____

2.3 Angaben zur Warmwassererzeugung

Zentralheizung Wärmepumpe
 Elektrospeicher Durchlauferhitzer
 Solaranlage Sonstige: _____
 Mit welchem Energieträger erfolgt die Warmwasserbereitung?
 Heizöl Erdgas Strom Solar Holz Sonstige: _____
 Inhalt des Warmwasserspeichers in Liter Baujahr des Warmwasserspeichers

2.4 Angaben zum Wärmeverbrauch

Mit welchem Energieträger wird Ihr Gebäude beheizt?
 Heizöl Erdgas Strom Holz Sonstiges

<u>Erneuerbare Energieträger pro Jahr</u>				<u>Fossile Energieträger pro Jahr</u>			
2009	2010	2011		2009	2010	2011	
.....	Fm/Jahr - Hartholz	.....	.....	.....	kg/Jahr - Kohle
.....	Fm/Jahr - Weichholz	.....	.....	.....	Liter/Jahr - Heiz-
.....	Fm/Jahr - Mix-Hart-/Weichholz	.....	.....	.....	m ³ /Jahr - Erdgas

..... m³/Jahr - Holzhackschnitzel m³/Jahr - Flüssiggas

..... m³/Jahr - Pellets kWh/Jahr - Strom

Stromverbrauch für Haushaltgeräte, Beleuchtung etc. außer Heizzwecke: kWh/Jahr – Strom

3. Angaben zum Gebäude

3.1 Welche Gebäudesanierungsmaßnahmen haben Sie bereits durchgeführt?

(Mehrfachnennung möglich)

- | | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> keine / unsaniert | <input type="checkbox"/> Heizungsmodernisierung → in welchem Jahr: |
| <input type="checkbox"/> Fassadendämmung | <input type="checkbox"/> Dämmung Kellerdecke <input type="checkbox"/> Innenwand-Dämmung |
| <input type="checkbox"/> Dach-Dämmung | <input type="checkbox"/> Einbau Isolierglas-Fenster <input type="checkbox"/> |

Wenn ja, in welchem Jahr? _____

3.2 Planen Sie in den nächsten Jahren energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen?

Können Sie sich vorstellen Modernisierungsmaßnahmen an Ihrem Gebäude durchzuführen?

- ja bedingt (nur mit Fördermitteln) nein

Wenn bedingt, abhängig von _____

Welche Maßnahmen beabsichtigen Sie bzw. sind für Sie denkbar?

- Behebung von Mängeln an Gebäudeaußenteilen (Dach, Fassade etc.)
- Gesamtmodernisierung (auch innerhalb des Gebäudes)
- Erweiterung durch Aufstockung oder Anbau
- Energetische Sanierung (Wärmedämmung, Heizung, Fenster etc.)
- Modernisierung der Wärme- und oder Stromversorgung
- Verkauf innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre
- Sonstiges: _____

4. Angaben zum Verkehr

4.1 Hält Sie etwas von der Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel ab?

- nein fehlende Radwege fehlende Busanbindung
- Sonstiges _____

4.2 Haben Sie Interesse an der Nutzung folgender Verkehrsarten?

- Fahrgemeinschaften Carsharing (Gemeinschaftsauto von gewerblichem Anbieter)
- Elektromobilität

5. Mitwirkungsbereitschaft und Erwartungen

5.1 Mitwirkungsinteresse bei der Entwicklung des energetischen Quartiers-Konzeptes

Sind Sie an einer Mitwirkung interessiert? ja nein

Wenn ja, zu welchem Thema?

- Verkehrskonzept / Mobilität energetische Gebäudesanierung / Wärmeversorgung

Weitere Hinweise und Vorschläge:

.....

.....

.....

.....

5.2 Dürfen wir Sie ggf. für Rückfragen kontaktieren?

- ja nein

Telefonnummer: _____ E-Mail: _____ (Angabe freiwillig)

Ihr Alter in Jahren: 18 - 30 31 - 50 51 - 65 älter

5.3 Sonstige Angaben

Um Verlegungskosten einer eventuell notwendigen Wärmeleitungstrasse zu senken ist es von Vorteil, kürzeste Wege über Grünflächen usw. zu nutzen. Wären Sie dies bezüglich prinzipiell einverstanden, dass eine eventuelle Wärmeleitungstrasse für Ihren Anschluss auf dem kürzestem Weg zu Ihrem Gebäude verläuft (Pflasterflächen, Gartenanlagen etc.)?

- ja nein

Besonderheiten der Heizungsanlage

(Dachheizzentrale, Solarunterstützung der Heizung, Elektro-Pumpen-Warmwasser-Heizung mit Speicher)

.....

.....

.....

.....

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen bis zum 22.09.2014 an die vorderseitig angegebene Adresse zurück oder werfen Sie diesen in den dortigen Briefkasten oder senden Sie diesen per e-mail an das Ingenieurbüro Koch & Ingber. Die Daten werden vertraulich behandelt und nur im Rahmen der Konzepterstellung im Zuge des Quartierskonzeptes Gartenberg - Energetische Stadtsanierung genutzt.

Falls Sie Hilfe beim Ausfüllen des Fragebogens oder bei der Erhebung der Daten benötigen, dann stehen wir Ihnen gern unter den auf Seite 1 oben rechts (Koch & Ingber) genannten Kontaktdaten zur Verfügung.

Erklärung:

Ich bin damit einverstanden, dass meine personenbezogenen Daten (Name, Anschrift, E-Mail-Adresse, Telefonnummer) von der DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG zur weiteren Verwendung (Erhebung, Verarbeitung und Nutzung i. S. d. Bundesdatenschutzgesetzes) nur **vorübergehend** gespeichert werden.

Ich stimme der Verwendung dieser Daten durch die DSK GmbH im Rahmen des Projektes „Integriertes Quartierskonzept Klingersiedlung“ zu, ebenso der Weitergabe der Daten an das projektbeteiligte Ingenieurbüro Koch und Ingber Sömmerda sowie dem Bau- und Umweltamt der Stadt Sömmerda. Der Nutzung oder Übermittlung meiner Daten für Zwecke der Werbung oder Markt- und Meinungsforschung widerspreche ich. Die DSK ist verpflichtet, meine Daten auf Verlangen zu löschen.

..... ,

Ort, Datum

.....

Unterschrift

Vielen Dank für Ihre Mitwirkung

Erläuterungen zu Fragebogen Teil2: Kurzverfahren Energieprofil

1	Anzahl Vollgeschosse: ohne Dachgeschoss und ohne Kellergeschoss, auch wenn diese Wohnräume enthalten. Ein Dachgeschoss liegt vor, wenn Räume mit Dachschrägen vorhanden sind.
	beheizte Wohnfläche: beheizter Teil der Wohnfläche; kann dem Bauantrag, den Mietverträgen oder der Heizkostenabrechnung entnommen werden. Mischnutzung mit Gewerbe: Sind Teile des Gebäudes als Gewerbe genutzt (Einkaufsladen, Arztpraxis), so ist deren Nutzfläche zur Wohnfläche hinzuzurechnen. Die Angabe zur Anzahl der Wohnungen ist entsprechend zu erhöhen.
	lichte Raumhöhe ca.: gemessen von der Oberseite Fußboden bis zur Unterseite Decke. Liegen unterschiedliche Raumhöhen vor, ist die überwiegende Raumhöhe anzugeben oder ein Mittelwert abzuschätzen.
2	Baujahr: Im Falle von späteren Erweiterungen ist das Jahr der Erweiterung anzugeben, sofern mehr als 50% der Wohnfläche in dem erweiterten Gebäudeteil liegen.
3	direkt angrenzende Nachbargebäude: liegt vor, wenn die dem Nachbargebäude zugewandte Wandfläche zu mehr als 50 % unmittelbar an das Nachbargebäude grenzt. Steht das Nachbargebäude

Energetische Stadtsanierung Sömmerda
 Integriertes Quartierskonzept „Klingersiedlung“

	bäude nicht in unmittelbarem Kontakt (Traufgasse), so gilt es nicht als direkt angrenzend.
4	Grundriss: kompakt ist ein Grundriss, wenn er etwa die Form eines Quadrats oder Rechtecks hat und die Gebäudelänge höchstens das Dreifache der Gebäudebreite beträgt.
5	Dach: Ist die Dachneigung kleiner als 30°, so muss "Flachdach oder flach geneigtes Dach" angekreuzt werden. Ein "teilweise beheiztes" bzw. "voll beheiztes" Dachgeschoss liegt vor, wenn die nutzbaren Flächen im Dachgeschoss teilweise bzw. vollständig mit einer Beheizungsmöglichkeit ausgestattet sind. Ein unbeheizter Spitzboden wird bei dieser Bewertung vernachlässigt.
6	Keller: Ein "teilweise beheiztes" bzw. "voll beheiztes" Kellergeschoss liegt vor, wenn die nutzbaren Flächen im Kellergeschoss teilweise bzw. vollständig mit einer Beheizungsmöglichkeit ausgestattet sind. Die entsprechende Nutzfläche ist in diesem Fall der "beheizten Wohnfläche" hinzuzurechnen (siehe Erläuterung zur "beheizten Wohnfläche").
7	Konstruktionsart: gemeint ist die jeweils überwiegende Konstruktionsart. Zum Beispiel ist im Fall von Fachwerk- und Fertighauswänden, bei Holzbalkendecken, Steildächern (Pfetten-/Sparrendach) jeweils "Holz" anzukreuzen. Im Fall von gemauerten Wänden oder Betonbauteilen ist dagegen jeweils "massiv" zu wählen. Sind sowohl Holz als auch massive Bauteile mit ähnlichen Flächenanteilen vorhanden, ist beides anzukreuzen. nachträglich angebrachte Wärmedämmung: nur Wärmedämmung (Polystyrol, Mineralfaser) angeben, die nachträglich (d.h. im Zuge einer Sanierung/Modernisierung) angebracht wurde! Wurden bei der Modernisierung alte Dämmschichten entfernt, so ist die neue Dämmung um die Dicke der entfernten Dämmung zu reduzieren und die resultierende Dämmstoffdicke einzutragen. Bei Gebäuden ab 1995, die im Niedrigenergie- oder Passivhausstandard gebaut wurden, ist die gesamte Dämmstoffdicke des Neubaus anzugeben. Bei verschiedenen dicken Dämmungen ist eine mittlere Dämmstärke anzugeben.
8	Fensterart/Wärmeschutzverglasung: Bei Wärmeschutzverglasung ist der Scheibenzwischenraum mit einem Edelgas (z.B. Argon) gefüllt und eine unsichtbare Silber-Bedampfung auf der inneren Scheibe zum Zwischenraum hin aufgebracht.
9	Lüftungsanlage: nur angeben, wenn kontinuierlich in der Heizzeit (Winter) betrieben und die gesamte Wohnung/Wohneinheit belüftet wird, d.h. keine Einzelraumventilatoren (z.B. Bad) oder Dunstabzugshauben. In Mehrfamilienhäusern müssen mehr als 50 % des Gebäudes (immer ganze Wohneinheiten) eine Lüftungsanlage haben, ansonsten "keine" ankreuzen.
10	Zentralheizung - Gas-Etagenheizung: Zentralheizung liegt vor, wenn ein Wärmeerzeuger mehrere Wohnungen oder das gesamte Gebäude versorgt; Gas-Etagenheizung, wenn ein Wärmeerzeuger je Wohnung vorhanden ist. Zwei Kreuze sind zulässig, bei ähnlichen Anteilen (bezogen auf beheizte Fläche). Sonst überwiegendes System ankreuzen.
11	Wärmeerzeuger ("Kessel oder Therme", "Holzkessel",...): Mehrfachnennungen möglich, wenn ähnlich große Anteile (beheizte Fläche) versorgt werden. Sonst überwiegendes System wählen.
	Konstanttemperatur: Kesseltemperatur bleibt die Heizperiode gleich (70 bis 90°C); zu wählen bei "Standardkesseln" bzw. "Konstanttemperaturkesseln".
	Niedertemperatur: Kesseltemperatur wird an Außentemperatur angepasst (niedrige Außentemperaturen - hohe Kesseltemperatur). U.a. an Außentemperaturfühler an der Nordfassade erkennbar.
	Brennwertkessel: wie Niedertemperatur; zudem wird Abgas so weit abgekühlt, dass enthaltener Wasserdampf kondensiert. U. a. an Außentemperaturfühler (Nordfassade), Kondensatablauf (Anschluss an Abwassernetz) und Neutralisationsbehälter (nur bei großen Anlagen) erkennbar.

12	<p>Wärmepumpe - Wärmequelle: "Erdreich-Grundwasser" ankreuzen, wenn ein Brunnen gebohrt oder Erdspeieße bzw. Erdmatten (Erdkollektoren) verlegt wurden. Zusätzlicher elektrischer Heizstab - zum Nachheizen des Pufferspeichers; ankreuzen falls vorhanden.</p>
13	<p>Heizungsrohre in Keller oder Dach? Ja, wenn horizontale Verteilleitungen in unbeheizten Bereichen.</p>
14	<p>Baulter der Verteilung (Dämmstandard)</p> <p>bis 1978: erkennbar z.B. an der Gipsverkleidung, Dämmstärke entspricht etwa halbem Rohrdurchmesser</p> <p>bis 1978, nachträglich gedämmt: ankreuzen, wenn die Leitungen im zugänglichen Bereich (unter der Kellerdecke) nachträglich gemäß Heizungsanlagenverordnung (HeizAnIV) gedämmt wurden; die Dämmstärke entspricht dann etwa dem Rohrdurchmesser.</p> <p>1979 bis 1994: die Dämmstärke entspricht etwa dem Rohrdurchmesser; sind jedoch Abschnitte der im unbeheizten Bereich verlegten Leitungen ungedämmt, muss "bis 1978" gewählt werden.</p> <p>ab 1995: gedämmt nach Energieeinsparverordnung; die Dämmstärke entspricht überall (auch Bögen, Verzweigungen...) mindestens dem Rohrdurchmesser.</p>
15	<p>Systeme zur Warmwasserbereitung: Mehrfachnennungen möglich, wenn ähnliche Anzahl an Wohnungen damit versorgt werden. Sonst überwiegendes System ankreuzen.</p> <p>Warmwasserzirkulation: In Mehrfamilienhäusern immer vorhanden.</p>
16	<p>Besonderheiten des Zustands VOR Sanierung: Die wesentliche Aussage der energetischen Bewertung ist, welche Qualität das Gebäude nach der Sanierung erreicht. Zusätzlich soll jedoch auch beurteilt werden, welche Einsparung gegenüber dem Urzustand erreicht wurde. Um den Aufwand für die Datenerhebung zu begrenzen, wird für diese Abschätzung stets von Standardannahmen ausgegangen: Beispielsweise werden für den Wärmeschutz im Ausgangszustand U-Werte angesetzt, die für die vorliegende Baualterklasse typisch sind. Es können jedoch Besonderheiten des Zustands vor Sanierung vorliegen, die sich erheblich auf die erzielte Einsparung auswirken (zum Beispiel falls Fenster mit Einfach-Verglasung ausgetauscht wurden oder im Fall der Fernwärme noch keine Kraft- Wärme-Kopplung vorlag). Diese werden an dieser Stelle zusätzlich erfasst und später bei der standardisierten Abschätzung der Energieeinsparung berücksichtigt.</p>

Anhang 2: Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 410

Spalte	1		2
Zeile	Bauteile		Wärmedurchlasswiderstand, R $m^2 \cdot KW$
1	Außenwände; Wände von Aufenthaltsräumen gegen Bodenräume, Durchfahrten, offene Hausflure, Garagen, Erdreich		1,2
2	Wände zwischen fremdgenutzten Räumen; Wohnungstrennwände		0,07
3	Treppenraumwände	zu Treppenträumen mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen (z. B. indirekt beheizte Treppenträume); Innentemperatur $\theta \leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$, aber Treppenraum mindestens frostfrei	0,25
4		zu Treppenträumen mit Innentemperaturen $\theta > 10 \text{ }^\circ\text{C}$ (z. B. Verwaltungsgebäuden, Geschäftshäusern, Unterrichtsgebäuden, Hotels, Gaststätten und Wohngebäude)	0,07
5	Wohnungstrenndecken, Decken zwischen fremden Arbeiteräumen; Decken und Räumen zwischen gedämmten Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen		0,35
6	in zentralbeheizten Bürogebäuden		0,17
7	Unterer Abschluss nicht unterkellert Aufenthaltsräume	unmittelbar an das Erdreich bis zu einer Raumtiefe von 5 m	0,90
8		über einem nicht belüfteten Hohlraum an das Erdreich grenzend	
9	Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen; Decken unter bekriechbaren oder noch niedrigeren Räumen; Decken unter belüfteten Räumen zwischen Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen, wärmegeämmte Dachschrägen		0,90
10	Kellerdecken; Decke gegen abgeschlossene, unbeheizte Hausflure u.ä.		
11	11.1	nach unten, gegen Garagen (auch beheizte), Durchfahrten (auch verschließbare) und belüftete Kriechkeller ^a	1,75
	11.2	Decken (auch Dächer), die Aufenthaltsräume gegen die Außenluft abgrenzen nach oben, z. B. Dächer nach DIN 18530, Dächer und Decken unter Terrassen; Umkehrdächer nach 5.3.3. Für Umkehrdächer ist der berechnete Wärmedurchgangskoeffizient U nach DIN EN ISO 6946 mit den Korrekturwerten nach Tabelle 4 um ΔU zu berechnen.	1,2

^a Erhöhter Wärmedurchlasswiderstand wegen Fußkälte.

Anhang 3: KfW-Förderkonditionen Bestand (12/2013)

Zinssätze und Laufzeiten			
Annuitätendarlehen ⁱ			
Sollzins (Effektivzins ⁱ) pro Jahr	Laufzeit	tilgungsfreie ⁱ Anlaufzeit	Zinsbindung ⁱ
1,00 % (1,00 %)	4 bis 10 Jahre	1 bis 2 Jahre	10 Jahre
1,00 % (1,00 %)	11 bis 20 Jahre	1 bis 3 Jahre	10 Jahre*
1,00 % (1,00 %)	21 bis 30 Jahre	1 bis 5 Jahre	10 Jahre*

*Vor Ablauf der ersten Zinsbindungsfrist erhalten Sie ein Angebot für eine Anschlussfinanzierung.
Mehr Informationen zu Laufzeiten und Zinsen entnehmen Sie bitte der [Konditionenübersicht](#).

Endfälliges Darlehen ⁱ	
Sollzins (Effektivzins) pro Jahr	Laufzeit
1,00 % (1,00 %)	4 bis 10 Jahre

KfW-Effizienzhaus	Höhe des Tilgungszuschusses
KfW-Effizienzhaus 55	17,5 % der Darlehenssumme, bis zu 13.125 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 70	12,5 % der Darlehenssumme, bis zu 9.375 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 85	7,5 % der Darlehenssumme, bis zu 5.625 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 100	5,0 % der Darlehenssumme, bis zu 3.750 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 115	2,5 % der Darlehenssumme, bis zu 1.875 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus Denkmal	2,5 % der Darlehenssumme, bis zu 1.875 Euro für jede Wohneinheit

Anhang 4: KfW-Förderkonditionen Neubau (12/2013)

Annuitätendarlehen ⁱ

Sollzins (Effektivzins ⁱ) pro Jahr	Laufzeit	tilgungsfreie ⁱ Anlaufzeit	Zinsbindung ⁱ
1,70 % (1,71 %)	4 bis 10 Jahre	1 bis 2 Jahre	10 Jahre
2,10 % (2,12 %)	11 bis 20 Jahre	1 bis 3 Jahre	10 Jahre*
2,20 % (2,22 %)	21 bis 30 Jahre	1 bis 5 Jahre	10 Jahre*

KfW-Effizienzhaus	Höhe Tilgungszuschuss
KfW-Effizienzhaus 40 / Passivhaus 40	10 % der Darlehenssumme, bis zu 5.000 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 55 / Passivhaus 55	5 % der Darlehenssumme, bis zu 2.500 Euro für jede Wohneinheit
KfW-Effizienzhaus 70	--

Anhang 5: Impulsprojekt - Energetische Sanierungsmanagement

Quartierskümmerer – energetischer Sanierungsmanager

Ziel Umsetzungsbegleitung

Zielgruppe Anwohner / Eigentümer / Stadtverwaltung

Kurzbeschreibung

Nach Erarbeitung des integrierten Quartierskonzeptes soll der energetische Sanierungsmanager an die gewonnenen Ergebnisse und entwickelten Vorschläge anknüpfen. Für einen Zeitraum von mind. drei Jahren werden die angestoßenen Initiativen weiter betreut, Projekte weiterentwickelt und nach Möglichkeit umgesetzt. Beratende Aufgaben gegenüber Eigentümer und Stadtverwaltung betreffen inhaltliche Punkte zur energetischen Stadtsanierung sowie zur weiteren Fördermittelakquise, mit dem Ziel einer raschen und abgestimmten Projektumsetzung. Im Quartier bestehen vor allem für den Prozess der Bestandssanierung, der Organisation und die Umstellung auf alternativer Energieversorgungsmodelle in Verbindung mit einer Neubebauung der Brachflächen sowie der weiteren Moderation von Quartiers- und Quartiersübergreifenden Initiativen (z. B. Weiterentwicklung zentrale Energieversorgung) Betreuungsbedarf. Zudem soll die Evaluation und das Controlling der energetischen Stadtsanierung sowie die Öffentlichkeitsarbeit durch den Sanierungsmanager geleistet werden.

Zeitraum 2014 bis 2017

Kosten ca. 230 T€

CO₂-Minderungspotenzial

Umsetzungsbegleitung der festgehaltenen Maßnahmen zur CO₂-Emissionsminderung

Akteure

- Anwohner/Eigentümer
- Sanierungsmanager
- Stadtverwaltung
- Fördermittelstellen
- Fachplaner

nächste Handlungsschritte

- Beantragung bei KfW
- Etablierung im Quartier

Fördermöglichkeiten

KfW (65 % Förderung / 35 % Eigenanteil, bspw. durch Erbringung von Eigenleistungen)

Priorität Hoch

Umsetzungsstand nicht begonnen



Anhang 6: Impulsprojekt - Sanierungspfade für die energetische Sanierung

Gebäudebestand – Sanierungspfade für die energetische Sanierung

Ziel energetische Sanierung im Bestand – Gebäude, Gebäudetechnik

Zielgruppe Anwohner / Eigentümer

Kurzbeschreibung

Mit dem Ziel der energetischen Bedarfsminimierung, der energetischen Effizienzsteigerung und dem energetischen Ersatz werden über Sanierungspfade für jede Substanzgruppe des Quartiers beispielhafte Wege aufgezeigt, wie der alte und anspruchsvolle Gebäudebestand insgesamt saniert und verbessert werden kann. Über vertiefende Beratungen sollen die ersten Hinweise der Sanierungspfade zur Bewusstseinsbildung beitragen, Möglichkeiten aufzeigen, aktivieren und motivieren, die Bestandssanierung flächendeckend in der „Klingersiedlung“ anzugehen und die großen Potenziale rund um den Gebäudebestand zu realisieren.

Zeitraum 2015 bis 2030

Kosten je nach Bestand

CO₂-Minderungspotenzial

Energetische Verbrauchsminimierung, energetischen Effizienzsteigerung, Energetischer Ersatz

Akteure

- Anwohner/Eigentümer
- Sanierungsmanager
- Stadtverwaltung
- Fördermittelstellen
- Fachplaner

nächste Handlungsschritte

- Veröffentlichung
- Konkretisierung über Beratung

Fördermöglichkeiten

Verschiedene Förderstellen des Bundes (KfW, BAFA, BMU, BMWi, etc.) und des Landes

Priorität Hoch

Umsetzungsstand nicht begonnen

Anhang 7: Impulsprojekt – Energetische Sanierung Referenzgebäude

Gebäudebestand – Energetische Sanierung Referenzgebäude

Ziel Vorbild für energetische Sanierung im Bestand – Gebäude, Gebäudetechnik

Zielgruppe Anwohner / Eigentümer

Kurzbeschreibung

Mit dem Ziel der energetischen Bedarfsminimierung, der energetischen Effizienzsteigerung und dem energetischen Ersatz werden über konkrete, bereits vertiefte Sanierungspfade für die näher untersuchten Referenzgebäude des Quartiers beispielhafte Wege aufgezeigt, wie der Gebäudebestand insgesamt saniert und verbessert werden kann. Über die beispielhafte Sanierung sollen Vorbild- und Lerneffekte für das gesamte Quartier erzielt werden. Über Beratungen sollen die Erkenntnisse zur Bewusstseinsbildung beitragen, Möglichkeiten aufzeigen, aktivieren und motivieren, die Bestandssanierung flächendeckend in der „Klingersiedlung“ anzugehen und die großen Potenziale rund um den Gebäudebestand zu realisieren

Zeitraum 2015 - 2020

Kosten je nach Gebäude

CO₂-Minderungspotenzial
 Energetische Verbrauchsminimierung,
 energetischen Effizienzsteigerung,
 Energetischer Ersatz

Akteure
 Anwohner/Eigentümer
 Sanierungsmanager
 Stadtverwaltung
 Fördermittelstellen
 Fachplaner

nächste Handlungsschritte
 Veröffentlichung
 Konkretisierung über Beratung

Fördermöglichkeiten
 Verschiedene Förderstellen des Bundes (KfW, BAFA, BMU, BMWi, etc.) und des Landes

Priorität Hoch

Umsetzungsstand nicht begonnen

Anhang 8: Impulsprojekt – Neues Wohnen in der „Klingersiedlung“

Neubau – Neues Wohnen in der „Klingersiedlung“

Ziel Vorbild für energetisch effizientes und innovatives Wohnen

Zielgruppe Anwohner / Eigentümer / Versorger

Kurzbeschreibung

Die Brachflächen sollen für eine Wohnnutzung entwickelt und neu bebaut werden. Für eine energetische optimale Entwicklung sollen sowohl Bau- als auch Versorgungsoptionen zwischen den Eigentümern miteinander abgestimmt werden. Ziel ist es, Angebote für eine innovative Wohnnutzung zu schaffen und ein gemeinsames nachhaltiges Versorgungskonzept für die Neubebauung umzusetzen. Neben der gemeinsam abgestimmten baulichen und technischen Entwicklung der Fläche soll die Frei-/Grünflächengestaltung für die Anwohner der Neubauten ebenfalls als gemeinsames Konzept entworfen und umgesetzt werden. Weitere gemeinsame Besonderheiten, bspw. car-sharing Angebote für die Anwohner (und Nachbarn) sind zu prüfen.

Zeitraum 2016 bis 2018

Kosten je nach Ausführung

CO₂-Minderungspotenzial

Energetische Verbrauchsminimierung, energetischen Effizienzsteigerung, Energetischer Ersatz

Akteure

- Anwohner/Eigentümer
- Sanierungsmanager
- Stadtverwaltung
- Fördermittelstellen
- Fachplaner

nächste Handlungsschritte

- Veröffentlichung
- Konkretisierung über Beratung

Fördermöglichkeiten

Verschiedene Förderstellen des Bundes (KfW, BAFA, BMU, BMWi, etc.) und des Landes

Priorität Hoch

Umsetzungsstand nicht begonnen