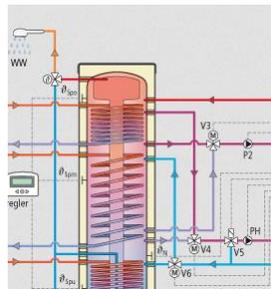


---

# Energetische Stadtsanierung Stadt Sömmerda



## Integriertes energetisches Quartierskonzept „Rohrhammerweg“



### Auftraggeber

Stadtwerke Sömmerda GmbH  
Poststraße 1  
99610 Sömmerda  
[www.stadtwerke-soemmerda.de/](http://www.stadtwerke-soemmerda.de/)

Kontakt: Klaus-Dietrich Matuschek, Prokurist



### Auftragnehmer

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwick-  
lungsgesellschaft mbH & Co. KG  
Erfurter Str. 11  
99423 Weimar  
[www.dsk-gmbh.de](http://www.dsk-gmbh.de)

Kontakt: Wiebke Schorstein, Projektleitung



### In Kooperation mit:

Ingenieurbüro für Haustechnik Koch & Ingber  
Mozartstraße 16  
99610 Sömmerda  
[www.koch-ingber.de](http://www.koch-ingber.de)



Casparius Architekten & Ingenieure  
Michaelisstraße 46  
99084 Erfurt  
[www.casparius.de](http://www.casparius.de)



Ingenieurbüro Möller + Meyer Gotha GmbH  
Siebleber Str. 9  
99867 Gotha  
[www.moellermeyer.de](http://www.moellermeyer.de)



### Gefördert durch

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

vertreten durch:  
Kreditanstalt für Wiederaufbau



Stand: Oktober 2016

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Ausgangssituation und Zielsetzung.....	1
1.2	Methodik.....	3
<b>2</b>	<b>Städtebauliche Quartiersanalyse</b> .....	<b>6</b>
2.1	Lage im Raum, Stadtkörper und Siedlungsstruktur.....	6
2.2	Fotoimpressionen.....	7
2.3	Bebauungs- und Nutzungsstruktur.....	10
2.4	Demografie und Soziales.....	11
2.5	Eigentumsverhältnisse.....	12
2.6	Soziale und technische Infrastruktur.....	13
2.7	Verkehr und Mobilität.....	13
2.8	Öffentlicher Raum und Grün.....	14
2.9	Bestehende Konzeptionen und Planungen.....	14
<b>3</b>	<b>Energetische Quartiersanalyse</b> .....	<b>16</b>
3.1	Gebäudetypologie.....	16
3.1.1	Gebäudetyp 1 – Einfamilienhaus.....	18
3.1.2	Gebäudetyp 2 – Reihenhaus.....	19
3.1.3	Gebäudetyp 3 – Mehrfamilienhaus.....	20
3.2	Gebäudetechnik.....	21
3.3	Freibad.....	23
3.4	Energieversorgung und technische Infrastruktur.....	27
3.4.1	Stromversorgung.....	27
3.4.2	Gasversorgung.....	28
3.4.3	Erneuerbare Energien.....	29
3.4.4	Fernwärme.....	29
3.4.5	Trinkwasserversorgung.....	29
3.4.6	Abwasserentsorgung.....	30
3.4.7	Straßenbeleuchtung.....	31
3.5	Energie- und CO2-Bilanz.....	33
3.6	Potenziale.....	40
3.6.1	Aufbau eines Nahwärmenetzes im Quartier.....	40
3.6.2	Erneuerung Gebäudetechnik.....	41
3.6.3	Energetische Sanierung von Gebäuden.....	44
3.6.4	Einsatz erneuerbarer Energien.....	50
3.6.5	Öffentlicher Raum / Straßenbeleuchtung.....	53
3.6.6	Verkehr und Mobilität.....	53
<b>4</b>	<b>Ziele und Szenarien</b> .....	<b>54</b>
4.1	Ziele.....	54
4.2	Hemmnisse und Zielkonflikte.....	55
4.3	Szenarien.....	56
4.3.1	Szenario 1: Nahwärmenetz im Quartier – die „große“ Lösung.....	56
4.3.2	Szenario 2: Internes Nahwärmenetz – die „kleine“ Lösung.....	62

<b>4.4</b>	<b>Fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub> – Bilanz</b> .....	<b>67</b>
4.4.1	Ausgangssituation: CO <sub>2</sub> -Bilanz Bestand.....	67
4.4.2	CO <sub>2</sub> -Bilanz nach Sanierung des Freibades .....	68
4.4.3	Etappenziel 1 - 2020.....	70
4.4.4	Etappenziel 2 - 2030.....	71
4.4.5	Etappenziel 3 - 2050.....	72
4.4.6	Gesamtbetrachtung Szenario 1 bis 2050 .....	72
<b>5</b>	<b>Maßnahmenkatalog</b> .....	<b>74</b>
5.1	Aufbau eines Nahwärmenetzes.....	74
5.2	Installation von PV-Anlagen im Freibad.....	82
5.3	Energetisches Sanierungsmanagement und Öffentlichkeitsarbeit.....	82
5.3.1	Erneuerung von Heizungen .....	83
5.3.2	Sanierung privater Immobilien .....	83
5.3.3	Einsatz regenerativer Energien an Wohngebäuden.....	84
5.4	Anpassungen an die Folgen des Klimawandels .....	84
<b>6</b>	<b>Strategie und Umsetzung</b> .....	<b>87</b>
6.1	Energetisches Sanierungsmanagement .....	87
6.2	Controlling.....	88
<b>7</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>90</b>
<b>8</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>92</b>
8.1	Literaturverzeichnis .....	92
8.2	Abkürzungsverzeichnis .....	92
8.3	Fragebogen der Haushaltsbefragung .....	94
8.4	Dokumentation: Beteiligung Versorgungsunternehmen und Träger öffentlicher Belange .....	104
8.5	Dokumentation: Persönliche Beteiligung der Anwohner und Immobilieneigentümer.....	106
8.6	Erläuterungen zu CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren .....	107
8.7	Sparpotenzial Gebäudehülle .....	109
8.8	Berechnung Energie- und CO <sub>2</sub> -Verbrauch nach Szenarien.....	110
8.8.1	Szenarioberechnung: Szenario 1 .....	110
8.8.2	Szenarioberechnung: Szenario 2 .....	113

# 1 Einführung

## 1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Die Kreisstadt Sömmerda liegt im Thüringer Becken, rund 25 km nördlich der Landeshauptstadt Erfurt. Als Mittelzentrum erfüllt Sömmerda wichtige Aufgaben der Daseinsvorsorge für die Kommunen des Landkreises.

Sömmerda hat 19.500 Einwohner (Stand 2014), die Bevölkerungsentwicklung ist wie in vielen Mittelstädten Thüringens leicht rückläufig.

Die Stadt hat sich angesichts der zahlreichen Herausforderungen - demographischer Wandel, Klimawandel, finanzielle Situation etc. – bereits frühzeitig strategische Beschlüsse gefasst und wichtige Weichen gestellt. Handlungsleitfaden ist das Integrierte Stadtentwicklungskonzept aus dem Jahr 2002, das seitdem mehrfach fortgeschrieben worden ist. Grundlegende Aufgabenstellungen der Stadtentwicklung sind:

- Stabilisierung zentraler Innenstadtbereiche,
- Anpassungen an den Wohnungsmarkt,
- Entwicklung von Brachflächen zur Stabilisierung des Wirtschaftsstandortes sowie
- Stabilisierung bzw. Steigerung der Wohn- und Lebensqualität.

Zugrunde liegen die Leitsätze der Stadtentwicklung „Attraktive Stadt - Effiziente Stadt – Inklusiv Stadt“. In diesem „Zieldreieck“ konnten bereits vielfältige Projekte umgesetzt werden.

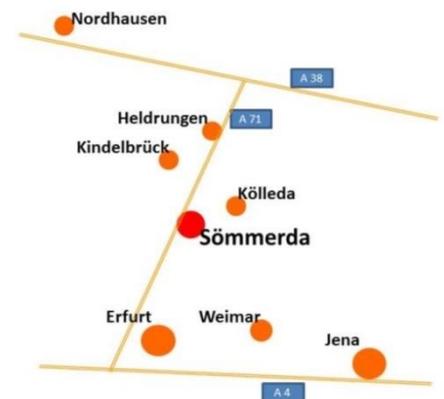


Abbildung 1: Lage im Raum. Quelle: Eigene Darstellung

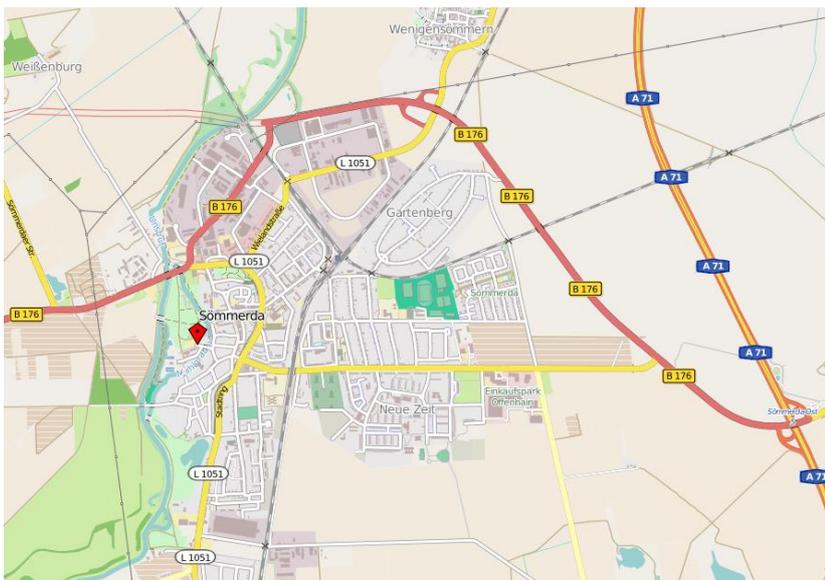


Abbildung 2: Lage des Rohrhammerwegs in der Stadt. Quelle: openstreetmap

Mit Fragen der energetischen Stadtentwicklung hat sich Sömmerda bereits früh beschäftigt: Für bislang vier Quartiere wurden Integrierte Energetische Quartierskonzepte mit jeweils individuellen Maßnahmenkatalogen entwickelt. Ein energetisches Sanierungsmanagement wurde installiert.

Ein Ziel der energetischen Stadtentwicklung ist auch der Ausbau eines Gürtels klimagerechter Stadtquartiere in Form eines „Green-Belt“ vom Wohngebiet Gartenberg über die Klingersiedlung und das Areal „Grüne Mitte“ Pestalozzistraße bis hin zum Rohrhammerweg an der Unstrut.

An der Unstrut befindet sich unter anderem das Gebiet „Rohrhammerweg“. Es ist aufgrund der mangelnden Qualität der öffentlichen Infrastruktur, der energetischen Situation und der Planungen zum benachbarten Stadtpark und Freibad in den Fokus der Stadtentwicklung Sömmerda gerückt. Investitionen Privater am Rohrhammerweg kündigen eine städtebauliche Weiterentwicklung des Gebiets an. Zudem eröffnen sich mit einer (energetischen) Sanierung des Freibades ggf. neue Möglichkeiten für die energetische Weiterentwicklung des gesamten Gebiets.

Die Stadt Sömmerda und die Stadtwerke Sömmerda als Eigentümerin des Freibades wollen sich auf die skizzierten Entwicklungen strategisch vorbereiten: Im Rahmen des hier vorliegenden Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes ist deshalb zu klären,

- welche Perspektiven der energetischen Stadtsanierung für den Rohrhammerweg bestehen und
- wie eine „schlaue“ und nachhaltige Lösung für die energetische Stadtsanierung für das Gesamtgebiet unter Einbeziehung des Freibades aussehen kann.

Zum Hintergrund: Das Leitmotiv von Energetischen Quartierskonzepten lautet „Vom Einzelgebäude zum Quartier“<sup>1</sup>. Das Quartier rückt als Handlungsebene für energetische Stadtsanierung in den Mittelpunkt. Betrachtet werden Möglichkeiten der Energieeinsparung, der Energieeffizienz und der Ausbau Erneuerbarer Energien. Aufgabe des Konzeptes ist es, das Quartier als Ganzes zu betrachten und die genannten energetischen Anforderungen mit städtebaulichen, wohnungswirtschaftlichen, demographischen etc. Fragestellungen zu verknüpfen. Die verschiedenen Zielvorstellungen und Interessen im Gebiet sollen möglichst gut in Einklang gebracht und so zielführende Lösungen zum Klimaschutz entwickelt werden.

Der Projektantrag zum Programm 432 (Erstellung eines integrierten Quartierskonzeptes) wurde mit den genannten energetischen und städtebaulichen Zielen bei der KfW eingereicht und mit Bescheid vom 29.06.2015 bewilligt.

Mit der Erstellung des Konzeptes wurde die DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft (Regionalbüro Weimar) beauftragt.

Das Ingenieurbüro Koch & Ingber (Sömmerda) hat die energetischen Konzepte für das Gesamtgebiet Rohrhammerweg in Hinblick auf Gebäudebestand, kommunale Infrastruktur und Energieversorgung entwickelt.

Die energetischen Planungen zum Freibad Sömmerda erfolgten durch die Büros Casparius Architekten & Ingenieure (Erfurt) und Möller + Meyer

---

<sup>1</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015): Energetische Stadtsanierung in der Praxis I. Grundlagen zum KfW-Programm 432.

Gotha, Ingenieurgesellschaft für Technische Gebäudeausrüstung mbH  
(Gotha).



Abbildung 3: Schema „Green Belt“. Quelle: Eigene Darstellung. Kartengrundlage: Openstreetmap

## 1.2 Methodik

Im energetischen Quartierskonzept „Rohrhammerweg“ stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Wie kann auf Quartiersebene der Ausbau Erneuerbarer Energien, eine Reduzierung des Energiebedarfs und eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden?
- Kann ein neues Wärme- und Energiekonzept für das Freibad Sömmerda mit der Energieversorgung des Quartiers Rohrhammerweg verknüpft werden?
- Welche weiteren Maßnahmen zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes sind sinnvoll und sollten im Quartier außerdem umgesetzt werden?

Grundlage des integrierten Quartierskonzeptes ist eine umfassende energetische und städtebauliche Bestandsaufnahme durch die DSK und das Ingenieurbüro Koch&Ingber (Sömmerda): Unterlagen werden gesichtet, Verbrauchsdaten bei den Versorgungsunternehmen abgefragt, der

### Bestandserhebung

Bezirksschornsteinfeger eingebunden, es finden eine Haushaltsbefragung und Gespräche bzw. Begehungen mit Bewohnern statt (s. unten), Experten werden interviewt etc.

Mit einer umfassenden Einbindung der lokalen Akteure wurden die spezifischen Rahmenbedingungen am Rohrhammerweg erhoben und analysiert. Wichtige Akteure im Quartier sind:

- Die Stadt Sömmerda,
- Die Stadtwerke Sömmerda als Eigentümerin des Freibades,
- Die Sömmerdaer Energieversorgung mbh (SEV),
- Weitere Versorgungsträger,
- Der verantwortliche Bezirksschornsteinfegermeister,
- Die WGS Wohnungsgesellschaft Sömmerda mbH (WGS) mit ihrem Wohnungsbestand am Rohrhammerweg,
- Private Investoren am Rohrhammerweg und
- Die Einzeleigentümer und Bewohner.

Die Bewohnerinnen und Bewohner, die Immobilieneigentümer und ein Gewerbebetrieb werden zunächst über allgemeine Informationen sowie eine Haushaltsbefragung in das Konzept eingebunden:

Im Rahmen der Haushaltsbefragung werden Fragebögen an alle Eigentümer und Bewohner verteilt, diese teilweise persönlich überreicht. Mit der Haushaltsbefragung sollten Aussagen erhoben werden zur Struktur der Haushalte, über den Zustand der Gebäude und bisher vorgenommene Sanierungsmaßnahmen, über die Anlagentechnik und den Energiebedarf der Haushalte und weiteres. Der Fragebogen liegt in der Anlage bei.

Zur qualitativen Ergänzung der Haushaltsbefragung erfolgte eine weitere Phase der Beteiligung über persönliche Gespräche (vgl. Anlage, Kap. 8.5). Aus diesen Gesprächen mit den Eigentümern und der Bewohnerschaft konnten weitergehende Erkenntnisse über die Immobilien am Rohrhammerweg gewonnen werden. Dies z.B. zum Zustand der Gebäude, zu den Heizungsanlagen, zu vorgenommenen und ggf. geplanten Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen - und insbesondere zum Interesse an Kooperationen hinsichtlich der weiteren energetischen Entwicklung des Rohrhammerweges etc.

Auf Basis der Bestandsaufnahme wird die aktuelle CO<sub>2</sub>-Bilanz ermittelt.

In einem weiteren Schritt werden dann die konzeptionellen „Ansatzpunkte“ für eine energetische Stadtsanierung am Rohrhammerweg identifiziert und Möglichkeiten der CO<sub>2</sub>-Minderung im Quartier entwickelt.

Die Ingenieurbüros erstellen parallel und auf Grundlage einer ersten Entwurfsplanung für das Freibad die gesamten energetischen Planungen bzw. entwickeln diese weiter: Aufgaben sind die Weiterentwicklung der grundlegenden energetischen Konzepte, die Planung der energetischen Sanierung des Freibades, der Aufbau von Wärmenetzen im Quartier und die Verknüpfung dieser mit den Energiesystemen des Freibades.

Im Rahmen eines Workshops zwischen Stadtwerken, Stadt Sömmerda, SEV, den Büros Koch&Ingber, Casparius, Möller+Meyer sowie der DSK werden dann verschiedene Möglichkeiten für eine energetische Verknüpfung zwischen Freibad und Quartier entwickelt und diskutiert: Fernwär-

## Einbeziehung der lokalen Akteure

## Haushaltsbefragung und Einbeziehung der Eigentümer

## Energetische Planungen Freibad

## Nahwärmenetz als Grundlage einer quartiersbezogenen Energieversorgung

me, Erneuerbare Energien, Nahwärme etc. Im Ergebnis wird mit einer technisch, rechtlich und finanziell sinnvollen Lösung weitergearbeitet: Mit der Entwicklung eines Nahwärmenetzes auf Grundlage eines BHKW im Freibad plus Unterstützung durch Erneuerbare Energien.

Auf diesem Grundkonzept baut das Quartierskonzept weiter auf: Entsprechende Ziele werden formuliert und Szenarien entwickelt. Auf Basis der energetischen Ziele für die Jahre 2030 und 2050 wird ein Maßnahmenkatalog mit Vorschlägen für die weitere energetische Stadtentwicklung am Rohrhammerweg zusammengestellt.

Entsprechend seinem integrativen Charakter wird das Energetische Quartierskonzept von einer interdisziplinären Lenkungsgruppe aus Vertretern der Stadtwerke Sömmerda, der Stadt Sömmerda und den genannten Ingenieurbüros begleitet. Hier werden alle Erkenntnisse und Vorschläge rückgekoppelt, Maßnahmen beraten und so das Konzept sukzessive weiterentwickelt.

Das Integrierte Energetische Quartierskonzept wurde von den Stadtwerken Sömmerda im November 2016 angenommen. Die Ergebnisse des energetischen Quartierskonzeptes werden in die weiteren Planungen zur städtebaulichen Entwicklung, zur energetischen Stadtsanierung und zur Sanierung des Freibades einbezogen.

## Ziele, Szenarien, Maßnahmen

## Lenkungsgruppe

## 2 Städtebauliche Quartiersanalyse

### 2.1 Lage im Raum, Stadtkörper und Siedlungsstruktur

Die Innenstadt von Sömmerda ist eine kompakte Mittelstadt mit einer gut erhaltenen historischen Altstadt. Diese besitzt eine klar gegliederte räumliche Struktur und wird von einer weitgehend noch bestehenden Stadtmauer umgrenzt. Die weitere Stadt ist geprägt durch Erweiterungsgebiete aus der Zeit der Industrialisierung und die typischen Siedlungsformen in Block und Plattenbauweise der ehemaligen DDR.

Das Gebiet „Rohrhammerweg“ liegt unmittelbar südwestlich des historischen Zentrums. Auf dem ca. zehn Hektar großen Untersuchungsgebiet wohnen 94 Menschen (Stand: 01/2015). Es liegt „inselartig“ in der Stadt und ist durch Unstrut und Mühlgraben vom übrigen Stadtgebiet getrennt.

Das Untersuchungsgebiet umfasst im Süden die Anliegerstraße des Rohrhammerwegs mit seiner Wohnbebauung. Am Ende der Straße und in unmittelbarer Nachbarschaft zur Unstrut mit Radwanderweg und Kanukanal liegt das Gelände des Freibades. Nördlich schließen sich der Parkplatz des Freibades und der Stadtpark mit großem Kinderspielplatz an.

Zentrumsnah

Nähe zum Stadtpark, Nähe zu Mühlgraben und Unstrut

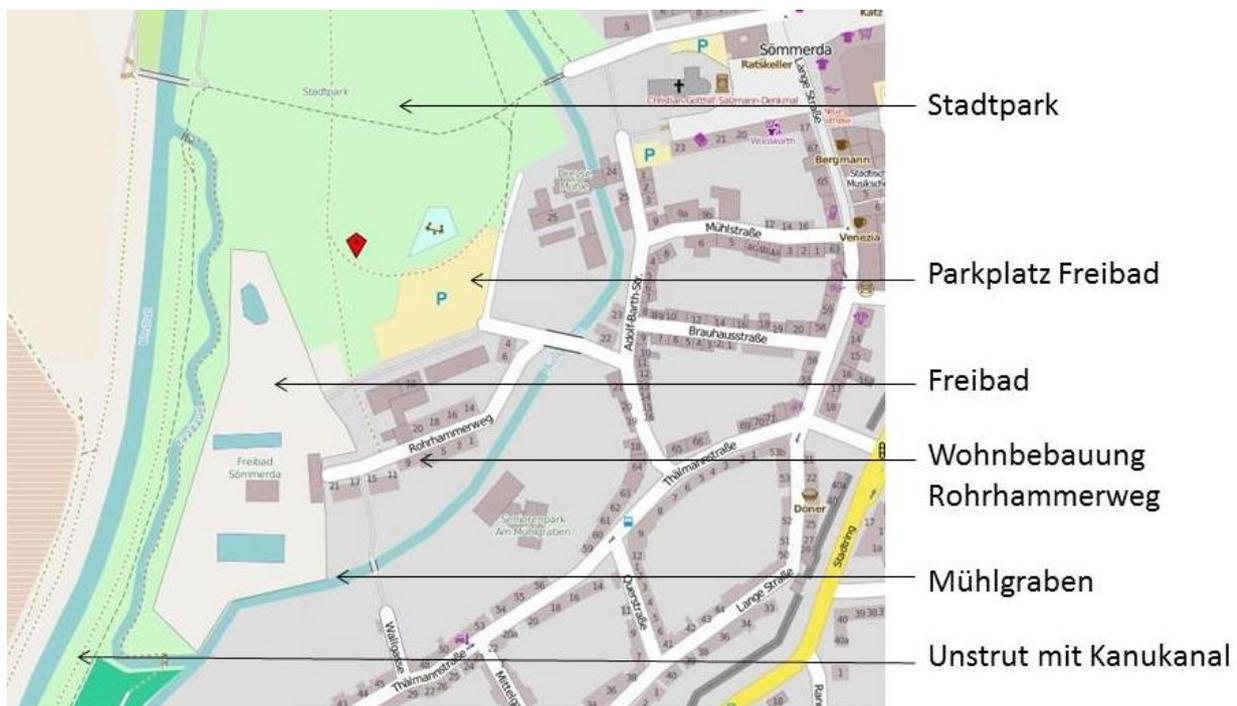


Abbildung 4: Überblick Untersuchungsgebiet. Quelle: eigene Darstellung / Openstreetmap

Das Gebiet war ursprünglich Standort von metallverarbeitenden Industriebetrieben. Der Name Rohrhammer verweist auf das ehemalige Rohrhammerwerk der Dreyeseschen Werke von 1842. In ihm wurden, unter Nutzung der von Wasserkraft getriebenen Maschinen, Gewehrläufe ge-

fertigt. Im Arbeitshaus erfolgte die Fertigung von Reinigungsstöcken, Bajonetten, Hülsen und anderen groben Teilen der Gewehre. Wahrscheinlich wurden die ersten Wohnungen am Rohrhammerweg für Betriebsangehörige errichtet.

## 2.2 Fotoimpressionen



Blick in den Rohrhammerweg



Bebauung: Fachwerkhaus



Bebauung: Moderne Reihenhäuser



Bebauung: Altbestand



Gebäudeteil der Druckerei



Mehrfamilienhaus, ehemalige Scheune



Öffentlicher Raum



Fußweg zum Freibad



Freibad im Winter



Fassade und Fenster Bestandsgebäude



Parkplatz des Freibades



Blick in den Stadtpark

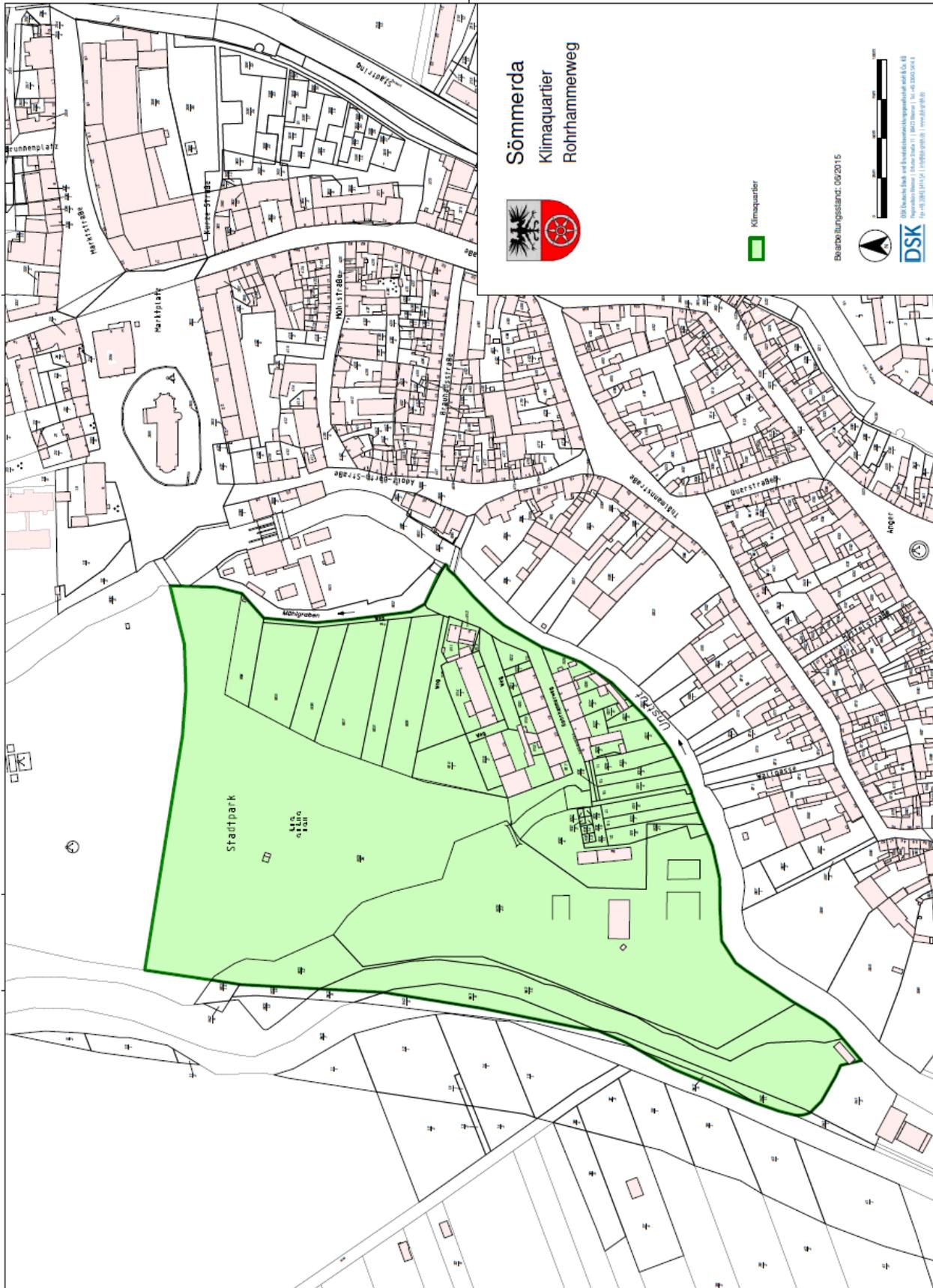


Abbildung 5: Untersuchungsgebiet Rohrhammerweg. Quelle: Stadt Sömmerda

## 2.3 Bebauungs- und Nutzungsstruktur

Das Untersuchungsgebiet umfasst

- 19 Wohngebäude mit insgesamt 49 Haushalten,
- eine Druckerei,
- das Freibad mit großem Parkplatz sowie
- einen Teil des Stadtparks.

Die Wohnbebauung an der Straße Rohrhammerweg ist sehr heterogen. Hier stehen Fachwerkhäuser neben Mehrfamilienhäusern aus den 1930er Jahren bis hin zu Reihenhäusern der jüngeren Zeit. Etwa zwei Drittel der Gebäude wurde bis 1925 errichtet, ein Drittel um das Jahr 2000.

Die Gebäude des Rohrhammerwegs werden zu Wohnzwecken genutzt. Es gibt zehn Mehrfamilienhäuser, sechs Reihenhäuser und drei Einfamilienhäuser.

Wohnen

Daneben besteht eine Druckerei mit Bürogebäude und Produktionshalle. (Hinweis: Im Verlauf der Bearbeitung des Konzeptes hat die Druckerei ihren Betrieb aufgegeben. Aus städtebaulicher Sicht ist eine Umnutzung zu Wohnen wünschenswert. Entsprechend sind die Szenarien in Kapitel 4 gestaltet.)

Der Bauzustand der Gebäude ist sehr unterschiedlich. Hier finden sich kaum sanierte Altbauten neben vollsanierten Gebäuden und neuen Reihenhäusern. In jüngerer Zeit hat ein lokaler Investor eine ehemalige Scheune in ein Mehrfamilienhaus umgewandelt.

Es gibt keine Denkmäler im Untersuchungsgebiet. Eine besondere Baukulturelle Qualität ist nicht vorhanden.

Tabelle 1: Bestandsanalyse: Bebauungsstruktur und Nutzungen

Baujahr	gesamt	davon Einfamilienhäuser	davon Reihenhäuser	davon Mehrfamilienhäuser	davon Gewerbe u. Freibad
bis 1925	12	1		10	1
1990 - 1994	1	1			
1995 - 2011	7		6		1
ab 2012	1	1			
<b>Summe</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>2</b>

Tabelle 2: Bestandsanalyse, Bebauungsstruktur und Bauzustand

Haustyp	unsaniert	teilsaniert	saniert / Neubau
Einfamilienhaus		1	2
Reihenhaus			6
Mehrfamilienhaus	7	1	2
Freibad/ Gewerbe	2		
Summe	9	2	10

Westlich an die Wohnbebauung schließt sich das eingezäunte Areal des Freibads an. Das Freibad ist beliebt und traditionell gut besucht. Es zeigt deutlichen Erneuerungsbedarf. Beabsichtigt ist eine Sanierung unter Gesichtspunkten der baulichen Erneuerung, der energetischen Qualifizierung, der Inklusion und der Reduzierung von Betriebskosten.

## Freibad

Die Besucher des Freibades gelangen über die „Rohrhammerbrücke“ direkt auf den großen Parkplatz des Freibades. Der Parkplatz bietet Platz für rund 200 Kfz und erscheint als teilbefestigte, amorphe und ungeordnete Fläche.

Freibad und Parkplatz grenzen südlich an den qualitätsvollen und gepflegten Stadtpark mit weitläufigen Wiesenflächen, großem Kinderspielplatz und hohem Baumbestand.

Insgesamt ist die Lage des Rohrhammerwegs – trotz bestehender Missstände – aufgrund seiner zentralen Lage und der Nähe zu Stadtpark und Unstrut hochwertig. Aus Sicht der Stadtentwicklung ist der Rohrhammerweg deshalb ein Standort mit deutlichem Potenzial. Die Transformation zu einem höherwertigen Wohnstandort hat ggf. mit der Errichtung der Reihenhäuser und der Komplettsanierung einer Scheune begonnen.

## 2.4 Demografie und Soziales

Die Stadt Sömmerda hat seit der Wende mehr als 20 % seiner Bevölkerung verloren. Die Einwohnerzahl sank von 25.000 im Jahr 1994 auf heute 19.500. Aktuelle Bevölkerungsprognosen gehen von 17.500 Einwohnern in 2030 aus.

Gründe sind eine starke Abwanderung und rückläufige Geburtenzahlen. Gleichzeitig steigt der Anteil älterer Menschen an der Gesamtbevölkerung deutlich (plus 6 Prozentpunkte in den letzten 10 Jahren).

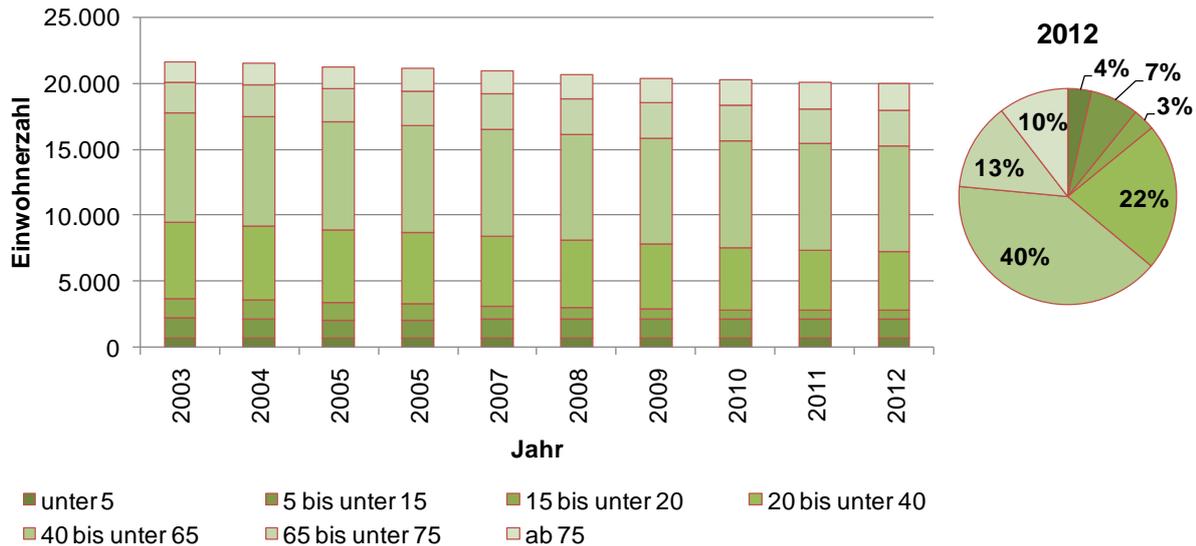


Abbildung 6: Entwicklung Einwohnerzahl Stadt Sömmerda und Stand 2012 (Quelle: DSK, nach Stadt Sömmerda)

Hinsichtlich der demografischen Entwicklung des eher kleinen Areals Rohrhammerweg ist die Statistik kaum aussagekräftig: Allein mit dem Bau der Reihenhäuser in 2003 hat sich die Zahl der Bewohner um fast die Hälfte vergrößert. Altersmäßig ist der Rohrhammerweg durchmisch: hier wohnen sowohl Familien als auch „Alteingesessene“, insbesondere ältere Menschen.

Der Rohrhammer war bis zur Jahrtausendwende als „schwieriges“ Wohngebiet bekannt und hatte teilweise einen schlechten Ruf. Die Situation hat sich mittlerweile gebessert. Es gibt hier weiterhin Wohnungen zu sehr günstigen Mieten und mit einem sehr einfachen Standard.

## 2.5 Eigentumsverhältnisse

Die Wohngebäude am Rohrhammerweg befinden sich überwiegend in privater Hand. Viele „Alteingesessene“ wohnen hier im Eigentum.

Die Wohnungsbaugesellschaft Sömmerda (WGS) besitzt zwei Mehrfamilienhäuser von sehr einfachem Standard. Sie bietet hier gezielt günstige Wohnungen für eine einkommensschwächere Zielgruppe an.

Ein lokaler Investor besitzt mehrere Objekte am Rohrhammerweg. Hierzu zählt ein größeres Mehrfamilienhaus, welches in den vergangenen Jahren relativ umfassend saniert wurde.

Eigentümer des Freibades sind die Stadtwerke Sömmerda.

Die Bodenrichtwertkarte geht für den Rohrhammerweg von 34 € / m<sup>2</sup> aus.

## 2.6 Soziale und technische Infrastruktur

Abgesehen von dem Freibad gibt es im Untersuchungsgebiet keinerlei soziale Infrastruktur.

Die technische Infrastruktur stammt (mit Ausnahme des Bereichs der neuen Reihenhäuser) aus der Zeit um 1920-1930 und ist entsprechend veraltet bzw. marode: Laut Aussage der Ver- und Entsorger sind alle Wasser- und Abwasserleitungen erneuerungsbedürftig.

Eine Straßenentwässerung ist vorhanden, weist im Bereich des älteren Gebäudebestands jedoch Mängel auf: Einige Einläufe sind nicht optimal platziert. Zum Teil besteht zum Straßenablauf kein Gefälle oder sogar Gegengefälle. Nicht zu beanstanden ist die Straßenentwässerung im Bereich der Reihenhäuser aus 2003.

Das Stromversorgungsnetz wurde Anfang der 1990er Jahre im Erdreich neu verlegt.

Die Telekom unterhält ein Telefonnetz im Wohngebiet und ist dabei, die Versorgung mit schnellerem Internet auszubauen.



Abbildung 7: Straßeneinlauf

## 2.7 Verkehr und Mobilität

Der Rohrhammerweg ist aufgrund der „Insellage“ eine relativ ruhige Anliegerstraße. Das Areal ist für KFZ einzig über die Brücke über den Mühlgraben an die Innenstadt und die Umgebung angebunden.

Die Innenstadt ist vom Rohrhammerweg gut zu Fuß erreichbar. Für Radfahrer und Fußgänger besteht zudem eine Zuwegung (Brücke) zu Wallgasse und Thälmannstraße sowie weitere durch den Stadtpark in Richtung Norden und über die Unstrut nach Westen.

Parkmöglichkeiten für die Anwohner gibt es auf den jeweiligen Grundstücken und zum Teil im öffentlichen Straßenraum. Der Freibad-Parkplatz wird auch außerhalb der Saison von Anwohnern und Besuchern genutzt.

Die Buslinie 219 hat eine Haltestelle auf dem Stadtring und in ca. 500 Meter Entfernung vom Rohrhammerweg.

Unmittelbar an der Unstrut bzw. hinter dem Freibad entlang verläuft der überregional bedeutsame Unstrut-Radweg. Er verbindet die Zentren und Ortschaften entlang der Unstrut samt ihren touristischen Attraktionen miteinander. Der Radweg verläuft sehr schön durch die Unstrut-Auen, dann über den Unstrut-Deich und durch den Stadtpark in Richtung Norden.



Abbildung 8: Brücke über den Mühlgraben



Abbildung 9: Unstrutradweg

## 2.8 Öffentlicher Raum und Grün

Die Straße des Rohrhammerweg ist geprägt durch eine angenehme Dimensionierung und die Bäume und Grünflächen in der weiteren Umgebung. Der Straßenraum ist optisch allerdings wenig ansprechend und bietet keinerlei Aufenthaltsqualität. Der Straßenbelag ist in schlechtem Zustand und oft nur notdürftig ausgebessert bzw. gesichert. Es gibt einen Mix aus historischem Pflaster, Betonplatten und Asphaltdecke. Unebenheiten, schräge Bordsteine und fehlerhaftes Pflaster machen das Gehen beschwerlich. Das negative Erscheinungsbild vieler Immobilien trägt zu einem schlechten Gesamteindruck bei.

In unmittelbarer Nähe besteht mit dem Stadtpark und den umgebenden Gewässern ein sehr hochwertiges und attraktives Wohnumfeld: Der Stadtpark ist eine der drei „Grünen Lungen“ von Sömmerda und somit ein zentraler Ort der Naherholung. Er wurde 1902 angelegt, verfügt heute über einen alten und eindrucksvollen Baumbestand und lädt mit seinen Bänken, Spielplatz und Wegen zum Verweilen ein.

In den vergangenen Jahren wurde der Stadtpark in Hinblick auf die Spielräume, Spazierwege, Sportflächen sowie Naturerlebnis und Wissensvermittlung weiterentwickelt. Im Rahmen der Bewerbung um die „Entente Florale“<sup>2</sup> wurde das Konzept hierzu weiter konkretisiert.

## 2.9 Bestehende Konzeptionen und Planungen

Das Integrierte Stadtentwicklungskonzept (ISEK) der Stadt Sömmerda aus dem Jahr 2002 trifft Aussagen zu grundlegenden Strategien der Stadtentwicklung. Es fordert insbesondere eine nachhaltige Stadtentwicklung und eine Stabilisierung des Wohnungsmarktes. Im ISEK (Fortschreibung von 2014) konkretisiert die Stadt die nachhaltige Stadterneuerung mit dem Leitmotiv "Innenentwicklung vor Außenentwicklung". Die Weiterentwicklung des Bestandes mit (energetischer) Sanierung und bedarfsorientierter Nachverdichtung sind wesentliche Grundsätze. Im Rahmen einer zunehmend sozial orientierten Stadtentwicklung sollen Wohnangebote für alle gesellschaftlichen Gruppen angeboten und die Wohn- und Lebensqualität in der Stadt verbessert werden.

Der Flächennutzungsplan aus dem Jahr 2006 weist das Untersuchungsgebiet entlang des Rohrhammerwegs als Wohnbaufläche aus. Der Bereich des Stadtparks samt Freibad und Kanurennstrecke sind als Grünfläche dargestellt. Eine Altlastenverdachtsfläche ist ausgewiesen. Dies muss im Zuge möglicher konkreter Vorhaben berücksichtigt werden.

<sup>2</sup> Der bundesweite Wettbewerb Entente Florale „Gemeinsam aufblühen“ ist ein Grün- und Stadtentwicklungswettbewerb für Städte und Gemeinden in Deutschland. Er zielt darauf ab, mehr Natur in die Stadt zu bringen, das Wohn- und Arbeitsumfeld zu verbessern und zugleich die Lebensqualität für Bewohner und die Attraktivität für die Besucher zu erhöhen.



Abbildung 10: Öffentlicher Raum



Abbildung 11: Stadtpark

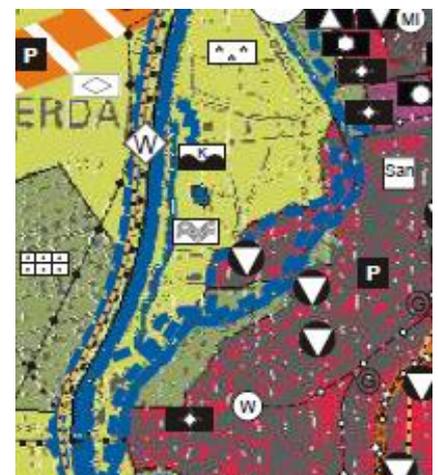


Abbildung 12: Ausschnitt  
Flächennutzungsplan  
(2006)

Das Untersuchungsgebiet ist "gewachsenes" Gebiet. Es existiert kein Bebauungsplan.

Das Untersuchungsgebiet ist Teil des Sanierungsgebiets "Altstadt", welches seit 1991 besteht. Ziele der Sanierung sind:

- Sanierung von privaten und öffentlichen Immobilien,
- Gestaltung von Straßen und Plätzen,
- Stärkung des Stadtzentrums,
- Neuordnung des ruhenden Verkehrs und
- Integration der angestammten Bevölkerung als sozial stabilisierendes Instrument.<sup>3</sup>

Für den Rohrhammerweg gilt die Gestaltungsfibel für die Altstadt.

---

<sup>3</sup> Stadt Sömmerda (1991): Sanierungssatzung

## 3 Energetische Quartiersanalyse

Die energetische Analyse des Gebiets Rohrhammerweg umfasst insbesondere Aussagen zu:

- Gebäudetypologie
- Gebäudetechnik
- Energieversorgung / Energieträger
- Energetische Situation des Freibades

Die Analyse beruht auf

- Vor-Ort-Erhebungen, Haushaltsbefragung und zahlreichen Gesprächen mit der Bewohnerschaft bzw. den Eigentümern
- Abfragen bei den Versorgungsunternehmen und beim örtlichen Schornsteinfegermeister
- Angaben der Stadtwerke Sömmerda zum Freibad sowie der Entwurfsplanung Sanierung Freibad der Büros Casparius und Möller+Meyer

### 3.1 Gebäudetypologie

Der Rohrhammerweg hat sich über die Jahrhunderte und ohne städtebauliche Steuerung von einem Industrie- zu einem Wohngebiet entwickelt. So stehen heute Wohngebäude der 1930er Jahre neben neuen Reihenhäusern und eine ehemalige Speditionshalle neben Fachwerkhäusern. Entsprechend heterogen sind Gebäudetypen, Bauzustand, Energieversorgung und weiteres.

Generell fällt auf, dass die Gebäude alle massiv gebaut sind. Die teilweise vorhandenen Keller sind vom Hochwasser beeinträchtigt. Infolge des dann steigenden Grundwasserspiegels kommt es sporadisch zur Überschwemmung von Kellerräumen.

Der Bau- und Sanierungszustand ist sehr unterschiedlich. Mehr als die Hälfte der Gebäude weisen eine Voldämmung bzw. eine Dach- und oberste Geschossdeckendämmung auf. Fast alle Gebäude verfügen über neue Fenster mit Isolierverglasung.



### 3.1.1 Gebäudetyp 1 – Einfamilienhaus

Am Rohrhammerweg stehen drei Einfamilienhäuser: Die Hausnummer 4 ist ein Fachwerkhäuser, Baujahr um 1900<sup>4</sup> und bis heute fast im Originalzustand erhalten. Die Hausnummer 6 ist Baujahr 1992 und wurde relativ umfassend saniert. Die Bauweise beider Gebäude ist massiv. Die Dächer beider Häuser sind als Spitzdach teilweise mit Gauben ausgebildet. Das 3. Gebäude, die Hausnummer 12, ist ein kompletter Neubau.



Abbildung 14: Einfamilienhaus - Gebäudetyp 1 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

---

<sup>4</sup> Alle Angaben zum Baujahr laut Auskunft der Stadt Sömmerda, Bau- und Umweltamt

### 3.1.2 Gebäudetyp 2 – Reihenhäuser

Die Reihenhäuser am Ende des Rohrhammerwegs (Hausnummern 11, 13, 15, 17, 19 und 21) sind Neubauten aus dem Jahr 2003. Es handelt sich um 6 baugleiche Gebäude von massiver Bauweise, zweigeschossig mit flachem Spitzdach.

Die Wärmeversorgung erfolgt über Erdgasheizungen. Der Einsatz von Erneuerbaren Energien ist anhand von Luftbildern, Begehungen und Anfragen nicht erkennbar.



Abbildung 15: Reihenhäuser - Gebäudetyp 2 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

### 3.1.3 Gebäudetyp 3 – Mehrfamilienhaus

Die Mehrfamilienhäuser stammen überwiegend aus der Entstehungszeit des Wohngebietes (um 1900) und wurden Mitte der 1930er Jahre und ggf. in den 1970er Jahren um- und ausgebaut.

Sie sind in massiver Bauweise errichtet, zweigeschossig und mit zum Teil ausgebautem Dachgeschoss.

Nur ein Teil der MFH wurde in den letzten Jahren saniert bzw. teilsaniert.

Die Wärmeversorgung erfolgt über Heizöl, Flüssiggas oder Kohlen.



Abbildung 16: Mehrfamilienhaus - Gebäudetyp 3 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



Abbildung 17: Mehrfamilienhaus - Gebäudetyp 3 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)



Abbildung 18: Mehrfamilienhaus - Gebäudetyp 3. Dieses Mehrfamilienhaus wurde aus einer alten Scheune ca. 2012 zu Wohnungen umgebaut. (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

### 3.2 Gebäudetechnik

Die Heizungsanlagen am Rohrhammerweg sind überwiegend alt: Ein Drittel der Anlagen ist älter als 20 Jahre, ein Viertel sogar älter als 30 Jahre. Vier Heizungen sind jünger als 5 Jahre.

In den 21 Gebäuden wird auf sehr unterschiedliche Art Wärme erzeugt:

- Überwiegender Energieträger sind fossile Brennstoffe.
- Die sechs neuen Reihenhäuser werden als einzige über Erdgasheizungen versorgt. Das Gasnetz wurde im Zuge der Baumaßnahmen dorthin verlegt.
- In einem Mehrfamilienhaus wird die Wärme aus Strom erzeugt.
- Ein Mehrfamilienhaus und ein Einfamilienhaus werden mit Pellets und somit mittels Erneuerbarer Energien beheizt. Die Heizung des Mehrfamilienhauses wird durch Solarthermie unterstützt.
- Die restlichen Gebäude greifen auf Heizöl, Flüssiggas und Kohlen zurück.

Anlagentechnik

Energieträger

Tabelle 3: Alter der Heizungsanlagen. Quelle: DSK, Koch&Ingber

Baujahr Heizungsanlagen	Anzahl	Anteil
älter	5	24%
1984-1994	3	14%
1995-2000	2	10%
2001-2009	7	33%
> 2010	4	19%
Σ	21	100%

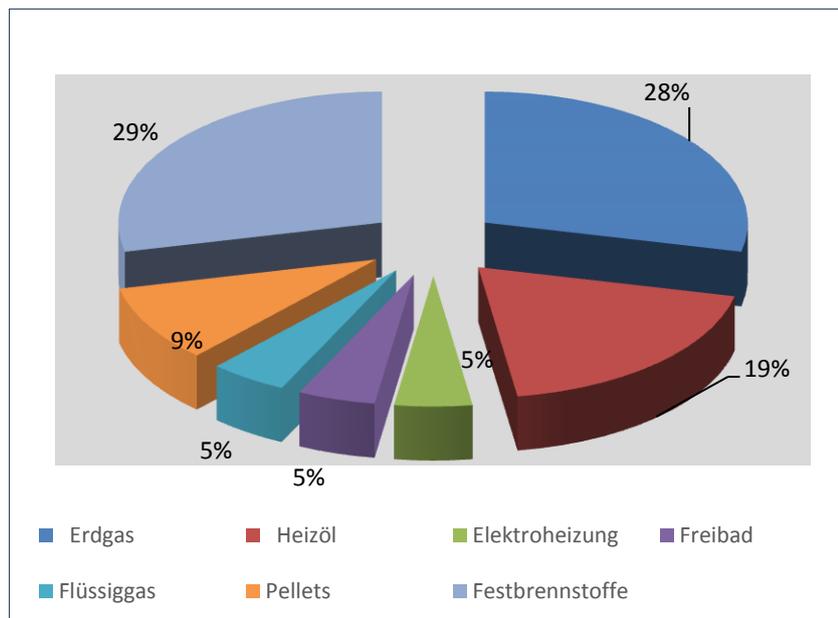


Abbildung 19: Genutzte Energieträger zur Wärmeerzeugung. Quelle: DSK, Koch&Ingber

Energieträger	Anzahl	Anteil
Erdgas	6	29%
Heizöl	4	19%
Elektroheizung	1	5%
Freibad	1	5%
Flüssiggas	1	5%
Pellets	2	9%
Festbrennstoffe	6	28%
$\Sigma$	21	100%

Abbildung 20: Genutzte Energieträger zur Wärmeerzeugung

### 3.3 Freibad

Das Freibad der Stadt Sömmerda liegt am Ende des Rohrhammerwegs in unmittelbarer Nachbarschaft zur Unstrut. Es war in den 1860er Jahren eine einfache Flussbadeanstalt, die in den 1920er und 1930er Jahren zu einer städtischen Badeanstalt ausgebaut wurde. In den 1960er bis 1980er Jahren erfolgten kleinere Rekonstruktionsmaßnahmen sowie Umbauten zum heutigen Stand.

Die Gebäude sind von massiver Bauweise. Einzelne Teilbereiche sind stark sanierungsbedürftig; Erneuerungsmaßnahmen erfolgten bisher nur punktuell. Die Anlagentechnik ist veraltet und das Bad aufgrund der geringen Wassertemperaturen - das Badewasser wird bisher nicht erwärmt – nur noch eingeschränkt nutzbar.

Eine Beheizung der Räume für die Mitarbeiter erfolgt in der Übergangszeit mit vier elektrisch betriebenen Heizkörpern zu je 2 kW.

Das Freibad ist ein wichtiger Standortfaktor des Stadt Sömmerda zur Steigerung der Wohn- und Lebensqualität (vgl. u.a. ISEK). Es hat Besucher aus der gesamten Region. Das Freibad soll deshalb entsprechend dem Willen der Stadt erhalten bleiben und saniert werden. Ziele der Sanierung sind:

- eine baulich-funktionale Erneuerung der Anlagen und Becken. Zur Anpassung an moderne Standards soll das Badewasser bei nicht ausreichender Umgebungstemperatur erwärmt werden können.
- eine energetische Optimierung der Anlagen im Freibad zur Senkung des Energiebedarfs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und zur Senkung der Betriebskosten,
- die Schaffung eines Freibades unter dem Leitgedanken der Inklusion: Barrierefreiheit, Wassereinstiegshilfen etc.,
- die Verbesserung der Rentabilität durch neue und auch außerhalb der Badesaison nutzbare Angebote (Eventplatz, Gastronomie, Beachvolleyballplatz).



Abbildung 20: Impressionen vom Freibad. Fotos: DSK



Abbildung 21: Freibad Sömmerda. Quelle: Prospekt der Stadtwerke Sömmerda

Zur Energieversorgung inklusive Bereitung von Warmwasser ist der Einbau eines Blockheizkraftwerks (BHKW) vorgesehen. Mit diesem erfolgt die Grundlastabdeckung, über einen Gasbrennwertkessel erfolgt die Abdeckung von Spitzenlasten. Die Energieversorgung der verschiedenen Anlagen erfolgt über ein internes Wärmenetz.



Abbildung 22: Auszug Entwurfsplanung Freibad. Quelle: Stadtwerke Sömmerda

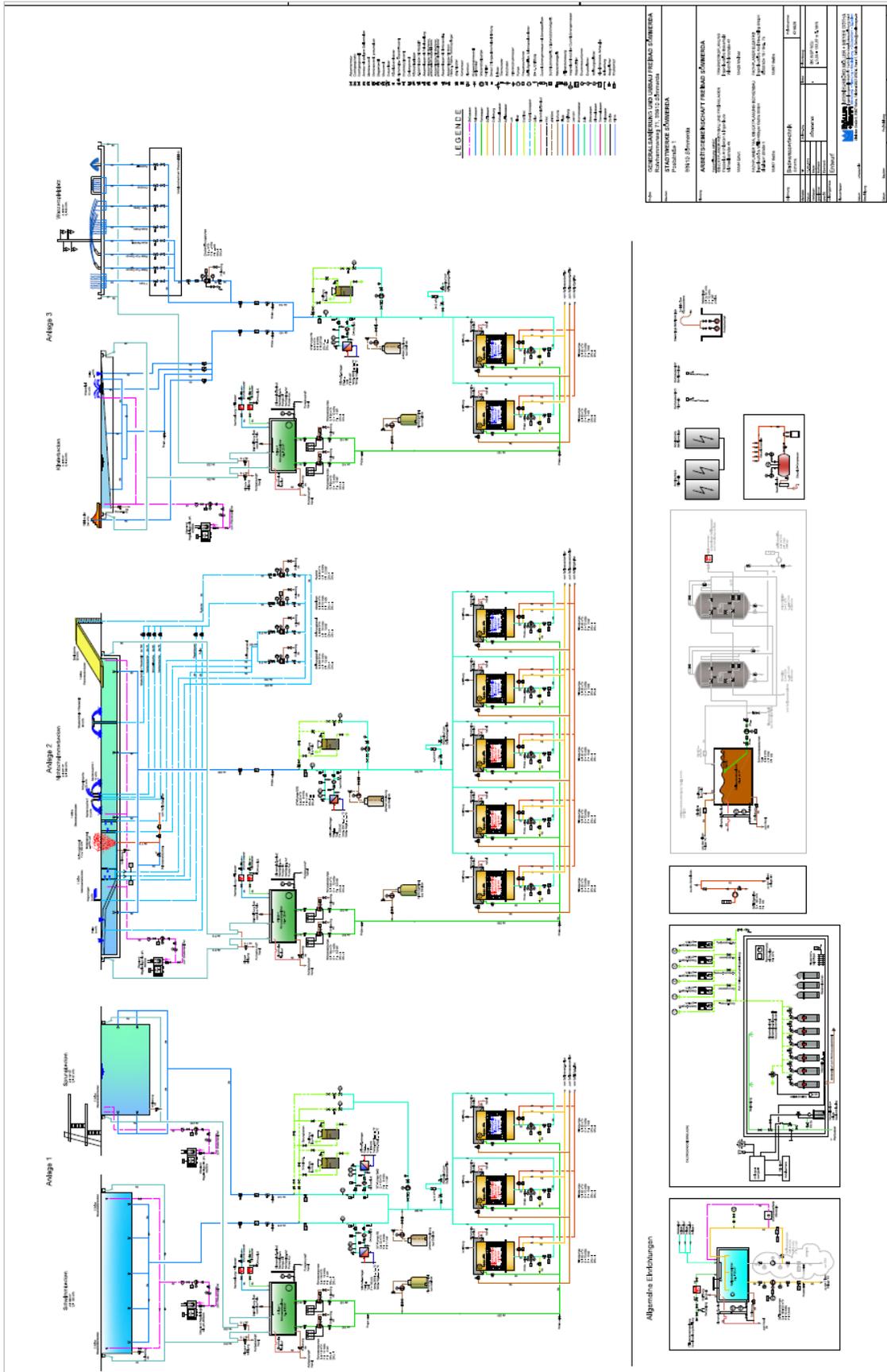


Abbildung 23: Auszug Heizungssystem Badewassertechnik. Quelle: Büros Casparius und Möller+Meyer.

**INGENIEURBÜRO MÖLLER + MEYER GOTHA**  
Ingenieurgesellschaft für Technische Gebäudeausrüstung mbH  
Beratung - Planung - Bauüberwachung - Gutachten - Studien



**Gewerk Heizung:**

Wärmeversorgung:	BHKW-Anlage transportabel 80 kW <sub>therm.</sub> , 111 kW <sub>elektr.</sub>   Gas-Brennwertkessel 470 kW
Beckenwassererwärmung:	über Wärmeübertrager im Heizungskreislauf
Gesamtheizleistung:	ca. 550 kW – Anschlußleistung ca. 700 kW
Einbauort:	separates Gebäude
Betriebstemperaturen:	Warmwasser 70/50 °C Beckenwassererwärmung 70/40 °C vorwiegend statische Heizflächen Elektrisch versorgt
Wärmeverteilung:	nach dem Einspritzverfahren (Mengenregelung), es wird nur die erforderliche Heizwassermenge für die momentane Last zu dem/den jeweiligen Verbrau- cher/n gefördert
Pumpen:	drehzahleregelt
Rohrleitungen:	Stahl, Kupfer, Kunststoff; je nach Einsatzgebiet, bei Stahl geschweißt, sonst Pressfittings
Heizflächen:	als Grundheizung Radiatoren und/oder Platten- heizkörper in Nebenbereichen wie Umkleiden, Sanitärräume und sonstiges, vorwiegend elektrisch betrieben.
Wärmemengenzählung:	nicht vorgesehen,
Wärmetauscher:	Plattenwärmetauscher, bei badewasserberührten Flächen in geeignetem Edelstahl, mit Bypasspumpen und Sicherheitseinrichtung
Heizungsgruppen:	den Verbrauchern zugeordnet, unter Berücksichtigung der Heizmitteltemperaturen zusammen-gefasst (ggf. Bestand)
Solarwärme:	nicht vorgesehen

Seite 8 von 19

Abbildung 24: Baubeschreibung Gewerk Heizung (Auszug). Quelle: Büros Casparius und Möller+Meyer.

### 3.4 Energieversorgung und technische Infrastruktur

#### 3.4.1 Stromversorgung<sup>5</sup>

Der Rohrhammerweg wird von der SEV Sömmerdaer Energieversorgung GmbH mit Strom versorgt. An das örtliche Netz sind alle Gebäude mit insgesamt 49 Haushalten angeschlossen. Das Stromnetz wurde in den 90er Jahren saniert und in dem Zuge unterirdisch verlegt. Es ist von einem Anschlusswert von 30 kW pro Haushalt auszugehen.

Der EVU-Energieträger Mix mit EEG ist folgendermaßen aufgeteilt (Stand 2013):

- Kernenergie 13,4%
- Kohle 43,4%
- Erdgas 7,8%
- Sonstige fossile Energieträger 2,7%
- Erneuerbare Energien, gefördert nach dem EEG 32,5%
- Sonstige Erneuerbare Energien 0,2%

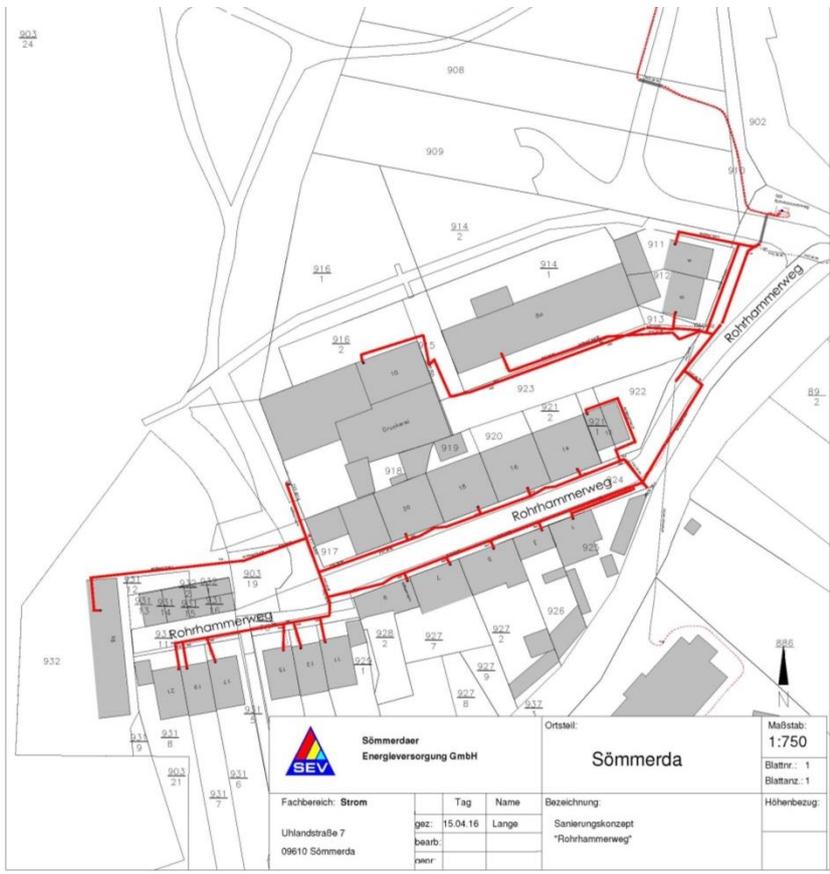


Abbildung 25: Leitungsführung Strom. Quelle: SEV

<sup>5</sup> Alle Angaben zu Strom und Erdgas von der Sömmerdaer Energieversorgung GmbH

### 3.4.2 Gasversorgung

An das Gasnetz sind lediglich die neuen Reihenhäuser im westlichen Bereich des Rohrhammerwegs angeschlossen. Es existiert zudem ein Versorgungsanschluss für das Freibad. Die weiteren Gebäude besitzen keinen Gasanschluss.

Die Versorgung erfolgt ebenfalls über die SEV – Sömmerdaer Energieversorgung GmbH. Die Zuleitung erfolgt von Süden über eine Erdgasleitung von der Adolf-Barth-Straße bzw. der Wallgasse über den Mühlengraben bis zum Rohrhammerweg.



Abbildung 26: Leitungsführung Gas. Quelle: SEV

### 3.4.3 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien werden am Rohrhammerweg bereits eingesetzt: Ein Mehrfamilienhaus und ein Einfamilienhaus werden mit einer Pelletsheizung beheizt. In einem Mehrfamilienhaus wird diese von einer Solarthermieanlage für Heizung und Warmwasserbereitung unterstützt.

### 3.4.4 Fernwärme

In der Stadt Sömmerda besteht ein recht gut ausgebautes Fernwärmenetz. Für einen Anschluss des Rohrhammerweges ist der nächste Abgang (Innenstadt, Höhe Dreysemühle) jedoch zu weit entfernt. Eine Erweiterung bis zum Rohrhammerweg ist technisch wegen des Mühlgrabens kaum machbar und aufgrund der geringen Zahl potenzieller Abnehmer nicht sinnvoll.

### 3.4.5 Trinkwasserversorgung <sup>6</sup>

Die Rohrhammersiedlung ist an das Verbandsnetz der Betriebsgesellschaft Wasser und Abwasser mbH Sömmerda angeschlossen. Sie wird über eine Trinkwasserleitung von der Adolf-Barth-Straße aus versorgt.

Der Anschluss von der Unstrut bis zur alten Druckerei wurde Mitte der 1980er Jahre errichtet und ist in Asbestzement DN 100 ausgeführt. Im Rohrhammerweg selber liegt eine Grauguss-Leitung aus dem Jahr 1936. Die PE-Leitungen durch den Mühlgraben und vor den neuen Reihenhäusern sind nach der „Wende“ gebaut worden.

Bei einer möglichen Straßensanierung sollte eine Erneuerung der Trinkwasserversorgung mit in Betracht gezogen werden.

---

<sup>6</sup> Angaben auf Grundlage einer Datenabfrage bei der Betriebsgesellschaft Wasser u. Abwasser mbH, die im Auftrag des TWZV „Thüringer Becken“ Auskunft erteilte.

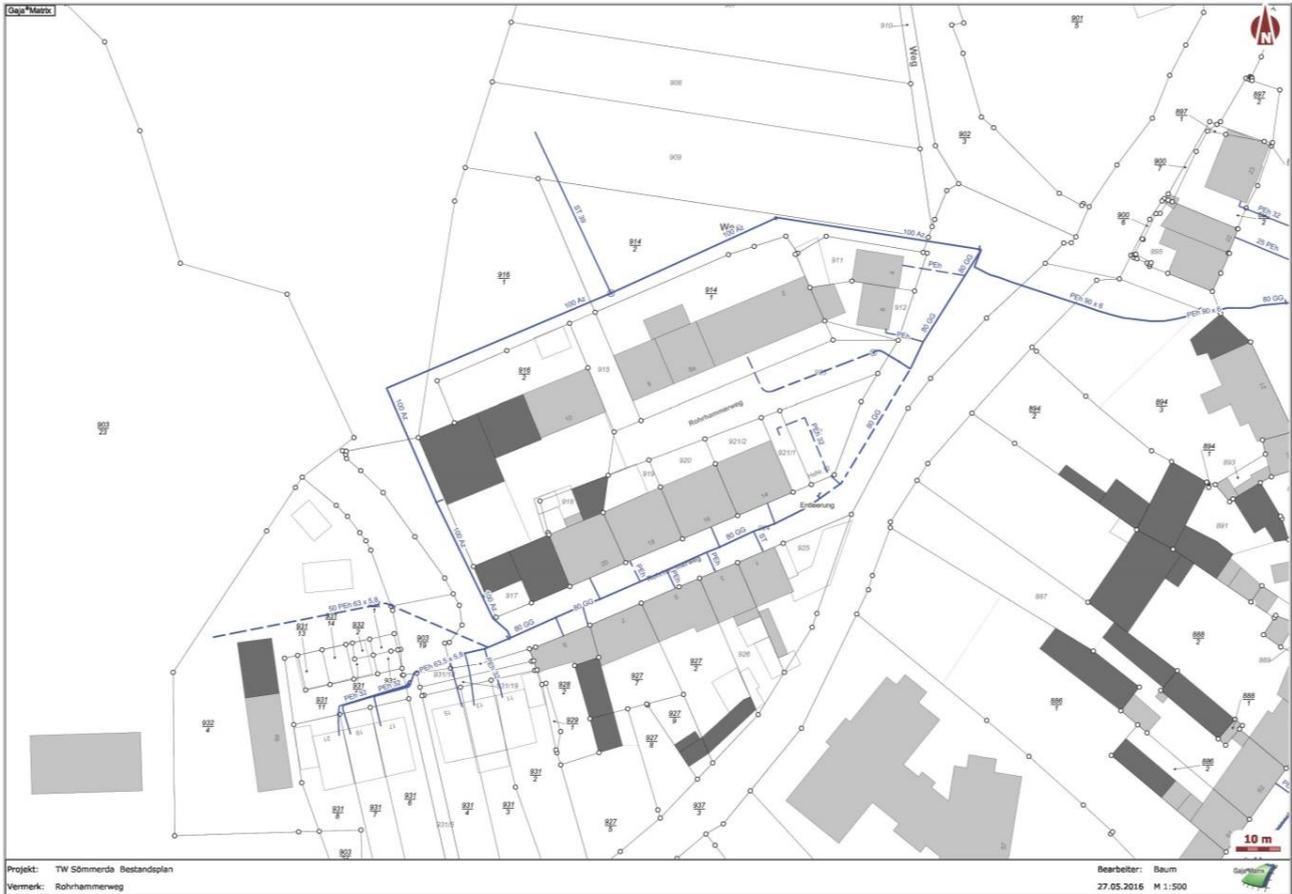


Abbildung 27: Leitungsführung Trinkwasser. Quelle: Trinkwasserzweckverband - BEWA

### 3.4.6 Abwasserentsorgung <sup>7</sup>

Abwasserseitig ist die Rohrhammersiedlung an das Netz vom Eigenbetrieb Abwasser Sömmerda angeschlossen. Die Entwässerungsleitungen sind im Trennsystem verlegt.

Die Regenwasserableitung erfolgt in Richtung Stadtpark in Beton- bzw. Stahlbetonleitungen.

Die Ableitung der Schmutzwässer erfolgt über ein Pumpwerk in einer Druckleitung seitlich über die Brücke zur südlich liegenden Thälmannstraße.

Die neu erbauten und sanierten Gebäude erhielten in diesem Zuge neue Abwasser-Hausanschlüsse nach dem derzeitigen Stand der Technik.

Das weitere Abwassernetz ist ansonsten in seinem ursprünglichen Zustand aus den 1930er Jahren und somit in Steinzeug ausgeführt. Es besteht Erneuerungsbedarf. Bei einer eventuellen Straßensanierung sollte

---

<sup>7</sup> Angaben auf Grundlage einer Datenabfrage beim Eigenbetrieb Abwasser Sömmerda

eine mögliche Sanierung des Abwassernetzes mit dem Eigenbetrieb Abwasser Sömmerda abgestimmt werden.



Abbildung 28: Leitungsnetz Abwasser. Quelle: Eigenbetrieb Abwasser Sömmerda

### 3.4.7 Straßenbeleuchtung <sup>8</sup>

Die öffentliche Straßenbeleuchtung im Rohrhammerweg und im Stadtpark wurde durch die Stadt Sömmerda Ende der 90er Jahre erneuert.

Im Zuge der Altstadtsanierung wurden 2002 auch im Rohrhammerweg neue Laternen gesetzt.

In den Jahren 2005 bis 2010 erneuerte die Stadt Sömmerda die Leuchten im Stadtpark durch Einsatz von zehn Lichtpunkten der Firma Rademacher.

Im Jahre 2015 erfolgte die Umrüstung der Natriumdampf-Hochdruckleuchten (70 W NAV-Leuchtmittel) auf LED-Leuchtmittel bzw. LED-Leuchten. Durch diese Umstellung wurden deutliche Energiesparef-



<sup>8</sup> Angaben auf Grundlage einer Datenabfrage bei der Stadtverwaltung Sömmerda, Abteilung Straßenbeleuchtung (LP-Lichtpunkt)

fekte erreicht. Weitere Einsparungen erfolgen mittels Halbnachtschaltung und Leistungsreduzierung zwischen 22 und 6 Uhr.

Rohrhammerweg	11 LP	Umrüstung LED-LM	auf	22 W/LP
Stadtpark	10 LP	Umrüstung LED-LM	auf	22 W/LP
Parkplatz / Randbereiche	3 LP	Umrüstung LED-Leuchten	mit	16 W/LP
Auf dem Parkplatz	3 LP	Umrüstung LED-Leuchten	mit	27 W/LP



Abbildung 29: Diese Lampe, lange verpönt als "Stalllaterne", hielt mit der Altstadtsanierung Einzug. Foto: Koch&Ingber

Zurzeit stehen im Rohrhammerweg und im angrenzenden Stadtpark 21 Leuchten, sogenannte Altstadtleuchten Typ Rademacher der Fa. Schmidt-Strahl, mit LEDs ausgerüstet sowie 6 Stahl- und Betonmasten auf dem angrenzenden Parkplatz.

Drei Lichtpunkte (LP) am Parkplatz bestehen noch aus alten Stahlmasten mit einer LP-Höhe von 3,50 Metern. Zwei LP auf dem Parkplatz bestehen aus Betonmasten (LP-Höhe etwa 8 Meter) mit einem Doppel- und einem Einfachausleger mit drei Ansatzleuchten.

Der Gesamtverbrauch der Straßenbeleuchtung beläuft sich auf 2.364 kWh im Jahr bei einer Betriebszeit von ca. 4.000 Stunden pro Jahr. Bei diesem Verbrauch entstehen Kosten von 478 Euro / Jahr.

### 3.5 Energie- und CO2-Bilanz

Die hier erstmalig für das Gebiet vorliegende Energie- und CO2-Bilanz wird nach dem Territorialprinzip erstellt. Grundlagen sind die tatsächlichen Verbräuche innerhalb des Untersuchungsgebiets sowie zusätzliche statistische Daten.

Alle spezifischen Werte hinsichtlich der Ermittlung der CO2 stammen aus der jeweils aktuellen Version der GEMIS-Datenbank des Internationalen Instituts für Nachhaltigkeitsanalysen und –strategien (IINAS) (siehe [www.iinas.org](http://www.iinas.org), derzeit Version 4.94). Diese sind im Anhang (vgl. Kap. 8.6) aufgeführt.

Die Primärenergiebilanz umfasst darüber hinaus den Energiebedarf zur Produktion, Umwandlung und Transport der Energieträger.

In der Rohrhammersiedlung wurden in 2015 insgesamt ca. 903 MWh/a verbraucht. Fast 53% hiervon entfällt auf die Wärmeerzeugung in den Gebäuden, 39% auf den Stromverbrauch in den Gebäuden.

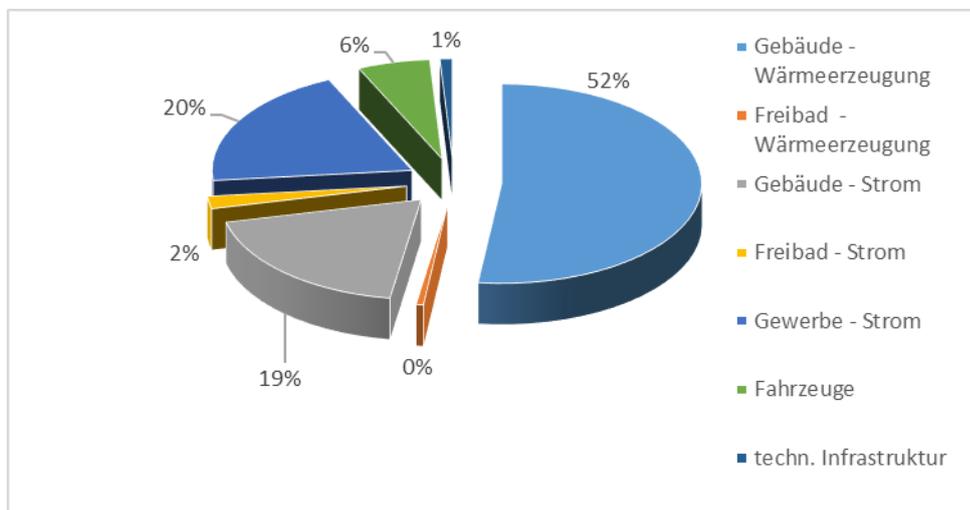
#### Energieverbrauch

Auf das Freibad entfallen ca. 3% des Energiebedarfs: Das Badewasser wird nicht erwärmt, deshalb ist der Anteil relativ gering.

Weitere Energiebedarfer sind Fahrzeuge (5,9%) und Straßenbeleuchtung (0,3%).

**Tabelle 4: Energiebilanz der Rohrhammersiedlung nach Verbraucherguppen (Quelle: DSK, Koch&Ingber)**

Verbrauch Gebäude - Wärmeerzeug. (kWh/a)	Verbrauch Freibad - Wärmeerzeug. (kWh/a)	Verbrauch Gebäude - Strom (kWh/a)	Verbrauch Freibad - Strom (kWh/a)	Verbrauch Gewerbe - Strom (kWh/a)	Verbrauch Fahrzeuge (kWh/a)	Verbrauch techn. Infrastruktur (kWh/a)	Gesamt (kWh/a)
471.880	5.376	171.500	18.360	180.000	53.112	2.364	902.592
52,3%	0,6%	19,0%	2,0%	19,9%	5,9%	0,3%	100%



## CO2-Emissionen

Hinsichtlich der CO2-Emissionen ist festzustellen, dass der überwiegende Anteil (rund 36%) bei der Wärmeerzeugung in den Gebäuden entsteht. Knapp 30% der CO2-Emissionen erfolgt aufgrund des Stromverbrauchs in den Wohngebäuden.

Die Emission des KFZ-Verkehr hat mit 4% einen untergeordneten Stellenwert in der CO2-Bilanz und ist gering.

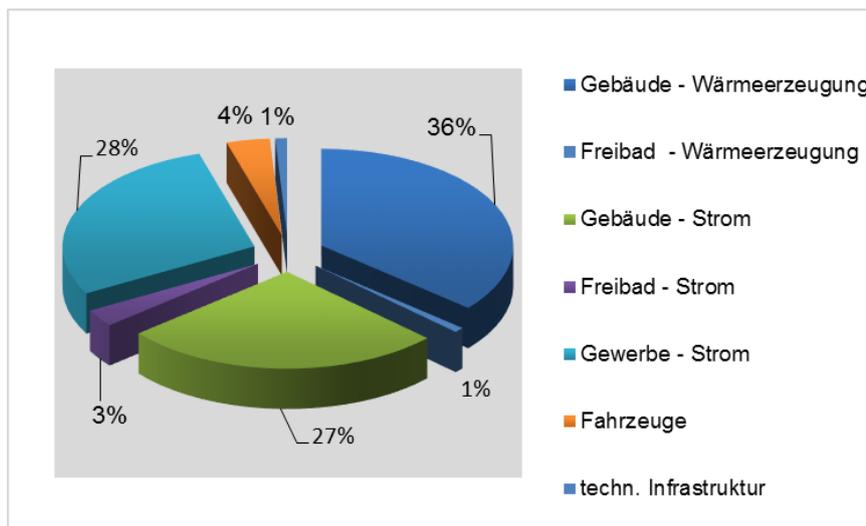
Der Anteil der CO2-Emissionen des Freibades ist mit ca. 4% sehr gering (darin Stromverbrauch 3% und Wärmeerzeugung 1%).

Die Straßenbeleuchtung hat mit 0,3 % eine untergeordnete Rolle.

Insgesamt wurden 2015 am Rohrhammerweg rund 321 Tonnen CO2 emittiert.

Tabelle 5: CO2-Bilanz der Rohrhammersiedlung nach Verbrauchergruppen (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

CO2-Emission Gebäude - Wärmeerzeug. (kg/a)	CO2-Emission Freibad - Wärmeerzeug. (kg/a)	CO2-Emission Gebäude - Strom (kg/a)	CO2-Emission Freibad - Strom (kg/a)	CO2-Emission Gewerbe - Strom (kg/a)	CO2-Emission Fahrzeuge (kg/a)	CO2-Emission techn. Infrastruktur (kg/a)	Gesamt (kg/a)
117.041	2.747	87.637	9.382	91.980	11.837	962	321.586
36%	1%	27%	3%	29%	4%	0,3%	100%



**\* Für alle Tabellen gilt: Spezifische CO2 Emission [kg/a] entsprechend Gemis 4.94 (siehe Anlage)**

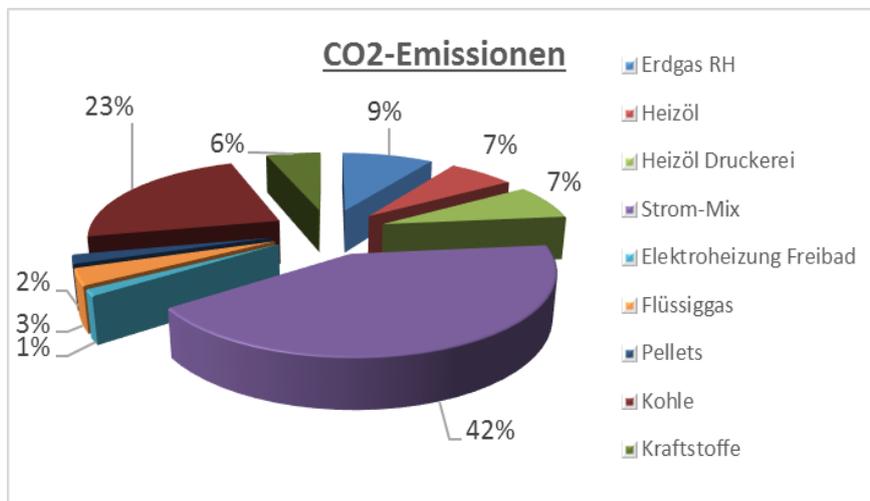
Die Bestandserfassung zeigt, dass knapp ein Viertel der Energie in Pelletsheizungen erzeugt werden. Die weiteren Energieträger Kohle, Strom, Öl und Erdgas liegen bei einem Anteil von 7% bis 12%.

## Energieträger

Der hier aufgeführte Strom-Mix umfasst überwiegend Haushaltsstrom (Beleuchtung, Hausgeräte u.a.) und weniger aus Strom für Elektroheizungen und öffentliche Straßenbeleuchtung.

Tabelle 6: Energie- und CO2-Bilanz der Rohrhammersiedlung nach Energieträgern  
 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Energieträger	Endenergieverbrauch MWh/a	Endenergieverbrauch (%)	CO2-Emission (t/a)	CO2-Emission (%)
Erdgas RH	78,8	11,5	19,7	9,4
Heizöl	43,8	6,4	14,0	6,7
Heizöl Druckerei	47,9	7,0	15,3	7,3
Strom-Mix	171,5	25,1	88,0	41,8
Elektroheizung Freibad	5,4	0,8	2,7	1,3
Flüssiggas	26,4	3,9	7,0	3,4
Pellets	143,8	21,0	3,9	1,8
Kohle	113,1	16,5	47,9	22,8
Kraftstoffe	53,1	7,8	11,8	5,6
<b>Gesamt</b>	<b>683,8</b>	<b>100,0</b>	<b>210,3</b>	<b>100,0</b>



Die Verbrauchsangaben beruhen auf den Angaben des Bezirksschornsteinfegers und wurden ergänzt durch Angaben aus den Haushaltsbefragungen. Die spez. Werte der CO2-Emission werden vom IINAS \*, Version 4.94, bereitgestellt.

In den Heizungsanlagen am Rohrhammerweg wurden im Jahr 2015 insgesamt rund 120 Tonnen CO2 emittiert. Dies entspricht 3,5 Kilogramm je Tag und Einwohner.

Es fällt folgendes auf: Knapp ein Viertel der Wärme wird durch Pelletsheizungen (144.000 kWh) und fast 17% durch Kohlenheizungen (113.000 kWh) erzeugt. Demgegenüber produzieren die Kohlenheizungen rund 23% der CO2-Emissionen, die Pelletsheizungen jedoch nur 2%.

## Wärmeerzeugung

Die Kohlen, Öl- und Erdgasheizungen sind aufgrund ihrer relativ hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen wichtige Ansatzpunkte für die Sanierung der privaten Immobilien.

Die Verbrauchswerte Strom beruhen auf den Angaben der Haushaltsbefragung und auf Durchschnittswerten der Energieversorger. Sie wurden auf alle Haushalte bzw. Gebäude hochgerechnet. Quelle: Fragebogen, Angaben Versorger SEV Sömmerda

## Stromverbrauch

Den Stromverbrauch des Freibades erhielten wir vom Betreiber (SEV) dieses Bades.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionswerte basieren auf dem Strom-Mix der SEV, einschließlich Strom für Heizungen.

Tabelle 7: Gesamtverbrauch an Energie für Wärmeerzeugung in der Rohrhammersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärmeerzeugung	Anzahl Wärmeerzeuger pro Gebäude	Verbrauch Gebäude kWh/a	Spez. CO <sub>2</sub> -Emissionen kg/kWh *	CO <sub>2</sub> -Emissionen (t/a)
Erdgas RH	6	78.780	0,250	19.695
Heizöl	3	43.848	0,320	14.031
Heizöl Druckerei	1	47.880	0,320	15.322
Elektroheizung	1	18.000	0,511	9.198
Elektroheizung Freibad	1	5.376	0,511	2.747
Flüssiggas	1	26.400	0,267	7.049
Pellets	2	143.820	0,027	3.883
Kohle	6	113.152	0,423	47.863
<b>Gesamtverbrauch :</b>		<b>477.256</b>		
<b>Gesamtemission CO<sub>2</sub> :</b>				<b>119.788</b>

Tabelle 8: Gesamtverbrauch an elektrischem Strom in der Rohrhammersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

	Verbrauch Bestand (kWh/a)	Spez.CO <sub>2</sub> -Emission (kg/kWh) *	CO <sub>2</sub> -Emissionen in (kg/a)
Gebäude	171.500	0,511	87.637
<b>Stromverbrauch</b>	<b>171.500</b>		
<b>CO<sub>2</sub>-Emission</b>			<b>87.637</b>

Das Freibad hat aktuell einen Gesamt-Stromverbrauch von 23.696 kWh im Jahr:

## Energieverbrauch Freibad

Der Stromverbrauch für die Technik des Freibades und die Warmwasserbereitung (WWB) belaufen sich auf ca. 18.360 kWh pro Jahr. Es werden CO<sub>2</sub>-Emissionen von ca. 9,4 t pro Jahr verursacht.

Für die Beheizung der Aufenthalts- und Büroräume während der Badesaison (ca. Mai bis September) stehen vier elektrische Heizkörper zur Verfügung. Diese haben einen Stromverbrauch von ca. 5.376 kWh in einer Saison und erzeugen CO<sub>2</sub>-Emissionen von ca. 2,7 t pro Jahr.

Tabelle 9: Freibad: Stromverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emission zur Wärmeerzeugung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

	Energieverbrauch (kWh/a)	Spez.CO <sub>2</sub> -Emission (kg/kWh) *	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/a)
Freibad	18.360	0,511	9.382
<b>Stromverbrauch</b>	<b>18360</b>		
<b>CO<sub>2</sub>-Emission</b>			<b>9.382</b>

Tabelle 10: Freibad: Stromverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emission (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

	Energieverbrauch (kWh/a)	Spez.CO <sub>2</sub> -Emission (kg/kWh) *	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/a)
Freibad	5.376	0,511	2.747
<b>Stromverbrauch</b>	<b>5.376</b>		
<b>CO<sub>2</sub>-Emission</b>			<b>2.747</b>

Für den Rohrhammerweg alleine gibt es keine gesonderten Verkehrszählungen. Die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes des Verkehrssektors beruht deshalb auf den allgemeinen Kennzahlen des DIfU Deutsches Institut für Urbanistik.<sup>9</sup>

## Verkehr

Die zugrundeliegenden Daten wurden allerdings aufgrund der spezifischen Zusammensetzung der Bevölkerung angepasst: Aufgrund des hohen Anteils junger und älterer Menschen wird angenommen, dass nur die Hälfte der Bewohner das KFZ nutzt. Die Berechnungsgrundlagen sind deshalb wie folgt:

- 94 Einwohner in der Rohrhammersiedlung, davon nutzen 50% (entspricht 47 Personen) das KFZ
- 1,5 Kfz-Fahrten je Einwohner und Tag über 2 km (statistischer Bundesdurchschnitt in einer Mittelstadt)

<sup>9</sup> Kennzahlen aus: DIFU (2011): Klimaschutz in Kommunen, Praxisleitfaden

- Das Untersuchungsgebiet liegt in einer Mittelstadt und es gibt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h.

Auf dieser Basis ergeben sich folgende statistischen Größen für den Verkehrssektor:

Die Gesamt-Kilometerleistung der Bevölkerung am Rohrhammerweg beträgt rund 51.500 km im Jahr. Es entsteht ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von insgesamt 11,8 Tonnen je Jahr.

In die CO<sub>2</sub>-Bilanz fließen aufgrund des Territorialprinzips nicht die CO<sub>2</sub>-Emissionen der KFZ der Besucher des Freibades ein. Zu Zahl und Herkunft der Besucher gibt es zudem keine statistischen Erhebungen. Der Aspekt, wie das Freibad möglichst umweltfreundlich erreicht werden kann und wie die Besucher zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel angeregt werden können, wird später rein qualitativ behandelt.

1,5 Kfz-Fahrten/2 EW\*tag, 2 Kfz-km / EW\*tag  
 Gesamt-km-Leistung: 1,5\*47\*2 km=141 km/tag =51.465 km/a gesamt  
 CO<sub>2</sub>-Äqu.: 230 g/Fz-km (Nebenstraßen, im Jahr 2015)  
 =11.836.950 g CO<sub>2</sub> gesamt (Einwohner Rohrhammerweg im Jahr)  
 =11,8 t CO<sub>2</sub>/a

#### Kraftstoffverbrauch Kraftfahrzeugverkehr

	Fahrzeugaufkommen pro Tag+Haushalt	Fahrz.aufkommen in 52 Wochen	gefahren km/Fahrzeug	Kraftstoffverbrauch l/Fahrzeug	Kraftstoffverbr. aller Fahrzeuge l/a	Verbrauch aller PKW pro Jahr in kWh/a
PKW	70,5	25.733	2	0,12	6.176	53.112
<b>Kraftstoffverbrauch</b>						<b>53.112</b>

Tabelle 11: Verbrauchsangaben des Kraftfahrzeugverkehrs in der Rohrhammersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

#### CO<sub>2</sub>-Emission Kraftfahrzeugverkehr

	Anzahl Einwohner, davon die Hälfte	Anzahl der Fahrten/EW*Tag	gefahren km/EW*Tag	Gesamt km der Bewohner/Tag	gefahren km/EW*Tag in 52 Wochen x 365 Tage	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/km)	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/a)
PKW	47	1,5	2	141	51.465	0,230	11.836
<b>Gesamtemission CO<sub>2</sub> :</b>							<b>11,8 t</b>

Tabelle 12: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs in der Rohrhammersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

## Straßenbeleuchtung

Die insgesamt 27 Straßenleuchten im Gebiet Rohrhammerweg wurden von der Stadt bereits - wie oben beschrieben - auf LED umgestellt. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden dadurch minimiert auf ca. 1,2 Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr.

Hinweis: Die Verbrauchsangaben der öffentlichen Straßenbeleuchtung basieren auf Angaben des Umweltamtes der Stadt Sömmerda. Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgte auf Basis des Strom-Mix der SEV. Für die Straßenleuchten wurde eine durchschnittliche Betriebsdauer von 4.000 h/Jahr zugrunde gelegt.

Tabelle 13: Gesamtverbrauch an öffentlicher Straßenbeleuchtung in der Rohrhammersiedlung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Straßenbeleuchtung	install. Leuchten (Stück)	Leistung pro Leuchte (W)	Energieverbrauch (kWh/a)	Spez.CO <sub>2</sub> - Emission (kg/kWh)	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/a)
RHW und Stadtpark	21	22	1.848	0,511	944
Parkplatz/Randbereich	3	16	192	0,511	98
Parkplatz	3	27	324	0,511	166
<b>Stromverbrauch</b>			<b>2.364</b>		
<b>CO<sub>2</sub>-Emission</b>					<b>1.208</b>

## 3.6 Potenziale

Die Formulierung der Potenziale gibt einen Überblick darüber,

- in welchen Handlungsfeldern Möglichkeiten zur Minderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes liegt,
- welche Maßnahmen hinsichtlich CO<sub>2</sub>-Einsparung die beste Kosten-Nutzen-Relation haben und folglich
- welche Prioritäten in der energetischen Stadtsanierung am Rohrhammerweg gesetzt werden sollten.

Die Bestandsaufnahme zeigt: Zentrale Herausforderungen für das Gebiet Rohrhammerweg sind die Reduzierung des Wärmebedarfs von Wohngebäuden und eine wirtschaftliche Bereitstellung der benötigten Wärmeenergie. Dies alles unter der Maßgabe einer Reduzierung der Nutzung von fossilen Energien bzw. des CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Insbesondere folgende Potenziale am Rohrhammerweg stehen im Fokus:

- Aufbau eines Nahwärmenetzes im Quartier,
- Modernisierung der Gebäudetechnik in Hinblick auf Effizienzsteigerungen,
- Energiebezug senken durch Gebäudesanierungen und
- Ersatz von Gebäudetechnik mit Einsatz regenerativer Energieträger.

### 3.6.1 Aufbau eines Nahwärmenetzes im Quartier

Für den Rohrhammerweg wird der Aufbau eines Nahwärmenetzes als neues, dezentrales Energieversorgungssystem auf Basis eines BHKW entwickelt und hinsichtlich Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß berechnet:

Die Errichtung eines quartiersübergreifenden Nahwärmenetzes kann eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten sein: Für den Betreiber eine bessere Auslastung des Kraftwerks, für die Immobilieneigentümer insbesondere der Bezug von günstiger Wärme und für die Umwelt eine Einsparung von CO<sub>2</sub>.

Für den Aufbau eines Nahwärmenetzes im Quartier wird angenommen: Das Freibad wird saniert, eine neue Wärmeerzeugung mit einem BHKW mit zusätzlichem Gas-Brennwertkessel wird aufgebaut und mehrere Gebäudeeigentümer im RHW sind interessiert, Nahwärme zu beziehen. Die teilweise veralteten Heizungen in diesen Haushalten fallen dann weg, mit ihnen der entsprechende (eher hohe) CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Die Entscheidung der privaten Immobilieneigentümer, ob sie am Nahwärmenetz angeschlossen werden wollen, wird auf Basis von wirtschaftlichen Überlegungen gefällt: Wie viel günstiger ist die neue Wärmeversorgung? Steht in meinem Haus bald eine Heizungserneuerung an? Etc. Hier gilt es frühzeitig zu informieren und zu beraten.

Voraussichtlich werden sich in einem ersten Schritt nur ein Teil der Haushalte an das Nahwärmenetz anschließen lassen. Entsprechend den

gesetzlichen Vorschriften zur Erneuerung von Heizungen ist ab ca. 2030 mit einer Vervollständigung des Nahwärmenetzes auszugehen.

Die Potenziale, die sich hier ergeben können, sind komplex und von vielen Rahmenbedingungen abhängig. In Szenario 1 (Kapitel 4.3.1) erfolgen die entsprechenden Annahmen zum Ausbau eines Nahwärmenetzes und die Berechnung der Effekte auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

### 3.6.2 Erneuerung Gebäudetechnik

Aufgrund der baulichen Situation der Gebäude steckt ein erhebliches Potenzial zur CO<sub>2</sub>-Einsparung in der Erneuerung der Gebäudetechnik, insbesondere der Heizungsanlagen.

Anmerkung: Mit der Errichtung eines Nahwärmenetzes tritt dieses Potenzial in den Hintergrund, da damit eine Erneuerung der Heizungen verbunden ist. Es wird hier jedoch als bestehendes Potenzial unabhängig betrachtet und analysiert.

Zur Erinnerung: Ein Drittel der Heizungsanlagen ist älter als 20 Jahre, ein Viertel der Heizungsanlagen sogar älter als 30 Jahre. Die Wirkungsgrade der Anlagen sind geringer oder gar nicht erst messbar.

Zu beachten ist, dass in Gesprächen mit Anwohnern von jährlichen Kellerüberschwemmungen aufgrund von Hochwasser und entsprechendem Grundwasseranstieg berichtet wurde. Dies führt zu Einschränkungen für eine neue Gebäudetechnik (z.B. hinsichtlich Ölheizungen).

Es gilt, die Eigentümer im Hinblick auf neue Heizungsanlagen und auf Wärme aus Erneuerbaren Energien zu beraten und zu unterstützen. Argumentationslinie: Die Umstellung einer Heizungsanlage bringt Energie- und Kosteneinsparungen und einen Beitrag zum Klimaschutz, führt zu einer Wertsteigerung sowie zum langfristigen Werterhalt der Immobilie. Zudem ist die rechtliche Situation in Hinblick auf die Erneuerung von Heizungen zu kommunizieren.

Folgende Einsparpotenziale sind vorhanden:

- Effiziente Umwandlung von Energieträgern mit Wechsel auf regenerative Energieträger z.B. von Festbrennstoff-Öfen auf Pelletskesselanlage
- Effizienzsteigerung der Wärmeerzeugung durch Umstellung auf Brennwertgeräte
- Wärmeverlust von Anlagenteilen verringern durch Verbesserung von Dämmungen
- Stromeinsparung mit dem Austausch von veralteter Pumpentechnik

Auch Einsparpotenziale aufgrund des Nutzerverhaltens der Bewohner (Heizverhalten!) sind erfahrungsgemäß nicht zu unterschätzen.

Die Energiebilanz (Kapitel 3.5) hat gezeigt, welche große Potenziale zur CO<sub>2</sub>-Emissionseinsparung in der Heizungsumstellung bestehen. Mit neuen Anlagen und moderner Brennwerttechnik kann der Energiebedarf bei Erdgas- und Heizölanlagen bis zu 30% reduziert werden.

Zur Ermittlung der Potenziale bzgl. Gebäudetechnik wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

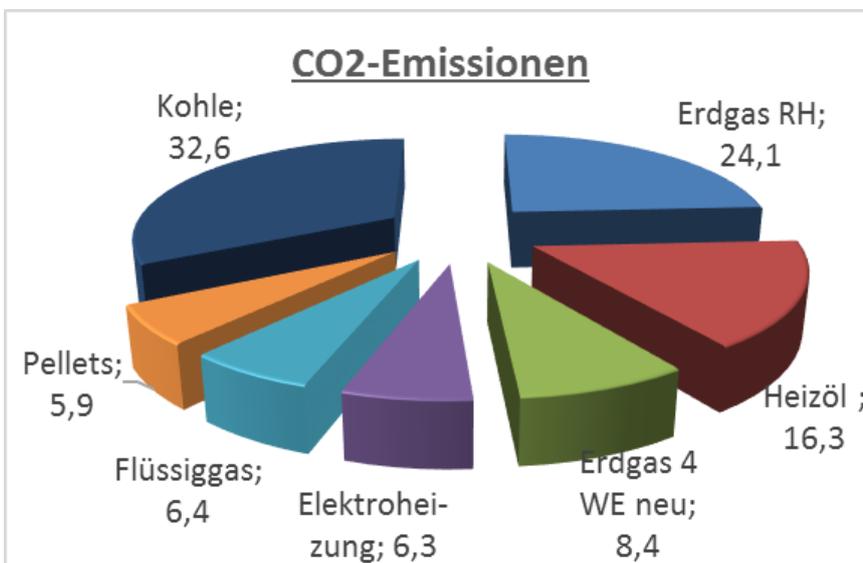
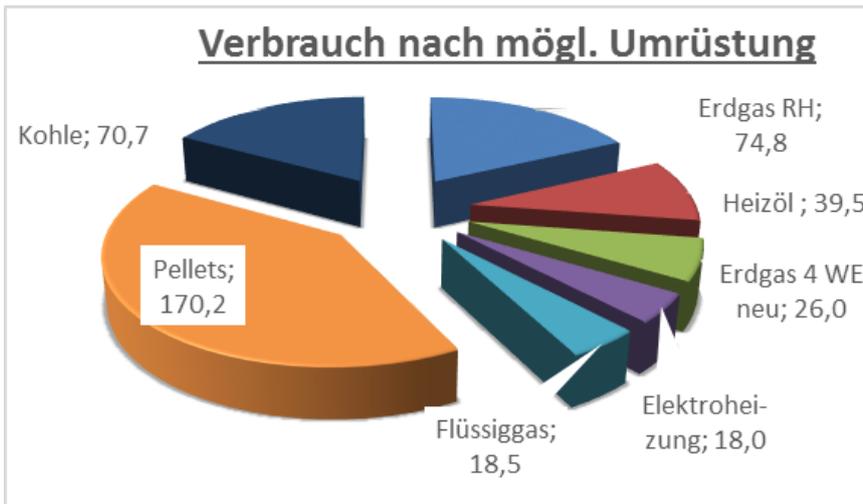
- Von den 6 Erdgas-Heizungsanlagen, Baujahr 2003, entscheidet sich ein Haushalt / Anwohner, seine Anlage durch eine neue Erdgasanlage mit Brennwerttechnik zu ersetzen.
- Die ehemalige Druckerei wird zu Wohnungen umgebaut (vgl. Kapitel 2.3), an die vorhandene Erdgasleitung angeschlossen und mit 1 Erdgas-BW-Anlage versehen.
- Von den 3 Ölheizungsanlagen, Baujahr 90er Jahre, ersetzt ein Zweifamilienhaus seine Anlage durch Öl-Brennwerttechnik.
- Von den Heizungsanlagen mit Festbrennstoffen, Baujahr vor 1990, ersetzt ein Zweifamilienhaus seine Anlage durch eine Pelletheizung (Lagermöglichkeiten vorausgesetzt).

Mit diesen Maßnahmen können gewisse Einsparungen an Wärmeenergie erreicht werden, die wiederum mit Einsparungen an CO<sub>2</sub>-Emission in Höhe von 9,7 Tonnen / Jahr verbunden sind (vgl. Tabelle). Diese wären zu vergleichen mit den Einsparungen aus der Nahwärme (s. Szenario 1)

Tabelle 14: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Rohrhammersiedlung nach Energieträgern  
(Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärme- erzeugung	Anzahl Heizungs- anlagen aktuell	Energie- verbrauch (kWh/a* Gebäude)	Anzahl Anlagen NACH einer mögl. Umrüstung	Verbrauch aller Gebäude in (kWh/a)	Spez CO <sub>2</sub> - Emissionen (kg/kWh)	CO <sub>2</sub> - Emission in (kg /a)	Verbrauch nach mögl. Umrüstung der Heiz. (kWh/a)	CO <sub>2</sub> - Emission nach mögl. Umrüstung (kg/a)
Erdgasanlage RH Bestand	6	13.130	5	65.650	0,25	16.413	65.650	16.413
Erdgasanlage RH neu	-	13.130	1	13.130	0,25	3.283	9.191	2.298
Heizölanlagen Bestand	3	14.616	2	29.232	0,32	9.354	29.232	9.354
Heizölanlagen neu	-	14.616	1	13.130	0,32	4.202	10.231	3.274
Ehem.Druckerei neu Erdgas	1*	47.880	1	47.880	0,32	15.322	26.026	6.507
Flüssiggas-anlage	1	26.400	1	14.616	0,267	3.902	18.480	4.934
Strom	1	18.000	1	18.000	0,511	9.198	18.000	9.198
Pelletanlage Bestand	2	71.910	2	143.820	0,027	3.883	143.820	3.883
Pelletanlage neu	-	26.400	1	26.400	0,027	713	26.400	713
Festbrenn- stoffe	6	14.144	5	70.720	0,423	29.915	70.720	29.915
Gesamt- emission	19		20	442.578		96.183	417.750	86.488
<b>Einsparpotential (kWh/a)</b>		<b>Wärmeenergiebedarf</b>					<b>24.828</b>	
<b>Einsparpotential (kg/a)</b>		<b>CO<sub>2</sub>-Emission</b>						<b>9.696</b>

\* ehemalige Druckerei: im Bestand mit Energieträger Heizöl gerechnet, als Potenzial mit Erdgas gerechnet



Als ein weiteres Potenzial kann ein Ausbau bzw. eine Erweiterung des Gasnetzes in Betracht gezogen werden: Von der Sömmerdaer Energieversorgung erfolgt dann der Ausbau und eine Installation der Gebäudeanschlüsse. Für die Energieversorger ist dies interessant, wenn ein Großteil der Anwohner sich bald an das neue Gasnetz anschließt, ggf. auch über Anschlusszwang.

Ein weiteres Potenzial ist der Wechsel zu einer Flüssiggasanlage. Hier wird ein Erweiterungssatz zur Umstellung auf Erdgas eingebaut. Die Tankanlage wird zurückgebaut. Bei einem Heizölkessel wird die Kesselanlage ausgetauscht, die Öltanks und der Anschlussstutzen der externen Ölleitung zurückgebaut. Die Kohleheizungen werden demontiert und eine umfassendere Modernisierung der Heizung erfolgt mit dem Einbau eines Brennwertkessels.

**Ausbau Gasnetz**

**Nicht leitungsgebundene Heizungen**

### 3.6.3 Energetische Sanierung von Gebäuden

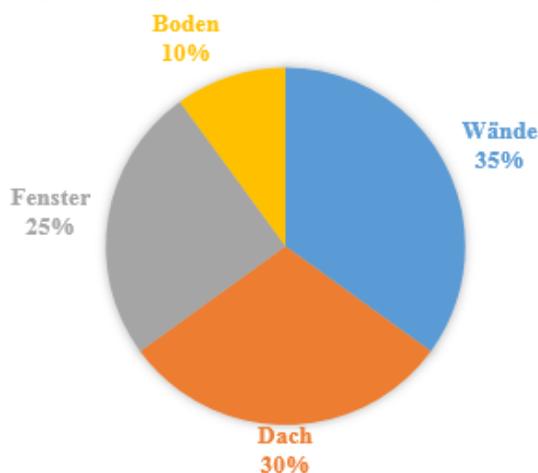
Die energetische Gebäudesanierung birgt weitere Potentiale der CO<sub>2</sub>-Einsparung. Bauliche Maßnahmen sind insbesondere die Dämmung der Gebäudehülle, die Dämmung der Kellerdecke, Dämmung des Daches sowie die Dämmung der Geschosdecke.

Mit der WGS Wohnungsbaugesellschaft Sömmerda und einem lokalen Investor sind zwei Akteure "mit an Bord", die im Rahmen einer Weiterentwicklung des Gebiets starke Partner sein könnten.

Die privaten Haushalte haben erheblichen Anteil an den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen und bergen auch ein erhebliches CO<sub>2</sub>-Senkungspotenzial durch Maßnahmen zur Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energieträger. Bei der Planung und Bauausführung von energetischen Maßnahmen sollten Wohnklima und Betriebskosten mit im Vordergrund stehen.

In der hiesigen Potenzialbetrachtung erfolgt ein Bezug zur energetischen Bestandsbeschreibung der Rohrhammersiedlung im Punkt 3.2 Gebäudetypologie. In die Betrachtung wurden eine notwendige äußere Vordämmung, zusätzliche Dämmmaßnahmen (wie die Kellerdecke und die oberste Geschosdecke) und ein Fenstertausch einbezogen.

#### WÄRMEVERLUSTE NACH HAUSTEILEN



#### FINANZTIP

Quelle: VZBV (Stand: 2. März 2015)

Für die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden die jeweils eingebauten Heizungsanlagen herangezogen. An den ausgewählten Beispielgebäuden wurde der Energiebedarf im unsanierten Zustand (vgl. Tabelle 15, Spalte Energiebedarf Gebäude) sowie im sanierten Zustand (z.B. Reduzierung Wärmeenergiebedarf um ca. 5% mit Kellerdeckendämmung) ermittelt. Hieraus resultieren die jeweils möglichen CO<sub>2</sub>-Emissionseinsparungen. In den Tabellen werden nur Gebäude erfasst, bei denen ein entsprechender Sanierungsbedarf besteht.

## Außenhülle / Außenwände

Die Außenwände der Gebäude sind als verputztes Mauerwerk ausgeführt in teils unterschiedlichen baulichen Zuständen. Für eine Dämmung der Fassade von außen kann ein Wärmeverbundsystem aufgebracht werden. Am preiswertesten sind Systeme mit Polystyrol als Dämmstoff mit aufgebrachtem dünnem Kunstharzputz. Die Investitionskosten liegen hierfür bei ca. 95,- bis 130,- €/m<sup>2</sup>.

Im Rohrhammerweg besteht bei neun Gebäuden ein akuter Bedarf für Dämmmaßnahmen der äußeren Gebäudehülle (darunter ein Fachwerkhaus). Angenommen, bei allen neun Gebäuden erfolgt eine Dämmung der Außenwand, dann führt das zu einer Einsparung von 10.450 kg CO<sub>2</sub> pro Jahr. (Anmerkung: Dies ist entsprechend Konzept zunächst der theoretische Ansatz. Das hier mit aufgeführte Fachwerkhaus soll nicht von außen gedämmt werden.).

## Außenhülle

Tabelle 15: Einsparpotenzial durch eine äußere Dämmung der Gebäudehülle (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Energieverbrauch (kWh/a* Gebäude)	Anzahl der Gebäude	Energieverbrauch aller Gebäude (kWh/a)	Spez. CO <sub>2</sub> -Emission (kg/kWh)*	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/a)	Reduzierung Wärmeenergiebedarf um ca.20% mit Außendämmung (kWh/a)**	CO <sub>2</sub> Reduzierung um ca.20% mit Außendämmung (kg/a)**	
Heizölanlage	14.616	1	14.616	0,320	4.677	11.693	3.742	
Flüssiggas-anlage	26.400	1	26.400	0,268	7.075	21.120	5.660	
Festbrennstoffe	11.968	4	47.872	0,423	20.250	38.298	16.200	
Festbrennstoffe	23.936	2	47.872	0,423	20.250	38.298	16.200	
insgesamt:		8	136.760		52.179	109.408	41.743	
<b>Einsparpotenzial Heizenergiebedarf (kWh/a)</b>					<b>27.352</b>			
<b>Einsparpotenzial CO<sub>2</sub>-Emission (kg/a)</b>							<b>10.450</b>	

## Einbau neuer Fenster

Der Zustand der Fenster ist zumeist gut. Nur bei 2 Mehrfamilienhäusern besteht Erneuerungsbedarf. Dort sind noch alte Holzfenster mit Einfach- / Doppelverglasung eingesetzt. Der Einbau neuer Fenster reduziert den Wärmeenergiebedarf, senkt den Schallpegel und steigert die Wohnqualität. Wie in nachfolgender Tabelle aufgeführt, ergibt diese Sanierungsmaßnahme ein CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von ca. 709 kg/a.

## Neue Fenster

Tabelle 16: Einsparpotenzial durch einen Erneuerung der Fenster (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärme-energie- verbrauch	Energie- verbrauch (kWh/a* Ge- bäude)	Anzahl der Gebäude	Energie- verbrauch aller Gebäude (kWh/a)	Spez. CO2- Emission (kg/kWh)	CO2-Emission (kg/a)	Reduz. Wärmeener- giebedarf um ca.20% mit Austausch der Fen- ster (kWh/a)	CO2 Reduzie- rung um ca.20% mit Austausch der Fenster (kg/a)
Festbrennstoffe	11.968	2	23.936	0,423	10.125	22.260	9.416
<b>Einsparpotenzial Heizenergiebedarf (kWh/a)</b>						<b>1.676</b>	
<b>Einsparpotenzial CO2-Emission (kg/a)</b>						<b>709</b>	

### Kellerdeckendämmung

Die Entscheidung zum Anbringen einer Kellerdeckendämmung hängt im Wesentlichen von der Höhe des baulichen Aufwandes ab. Eine Dämmung erfolgt meistens von unten durch das Anbringen von einfachen Dämmplatten oder das Einbringen einer Einblasdämmung, was in einem wirtschaftlichen Bereich liegt. Die Investitionskosten liegen je nach baulichem Aufwand zwischen ca. 20,- €/m<sup>2</sup> bis 35,- €/m<sup>2</sup>.

Da von den Anwohnern nur spärliche Informationen zum Sanierungszustand der Gebäude zu erfahren waren, gehen wir davon aus, dass 2/3 der nicht sanierten Gebäude auch keine Kellerdeckendämmung haben. Wird bei drei Gebäuden eine Kellerdeckendämmung angebracht, führt das zu einer Einsparung von 1.596 kg CO<sub>2</sub> im Jahr.

### Kellerdecke

Tabelle 17: Einsparpotenzial durch Kellerdeckendämmung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärme-energie- verbrauch	Energie- verbrauch (kWh/a* Gebäude)	Anzahl der Gebäude	Energie- verbrauch aller Ge- bäude (kWh/a)	Spez. CO2- Emission (kg/kWh)*	CO2- Emission (kg/a)	Reduzierung Wärmeenergie- bedarf um ca. 8% mit Kellerdecken- dämmung (kWh/a)**	CO2 Redu- zierung um ca. 8% mit Kellerdecken- dämmung (kg/a)**
Heizölanlage	14.616	1	14.616	0,315	4.604	13.885	4.374
Flüssiggas- anlage	26.400	1	26.400	0,268	7.075	25.080	6.721
Festbrennstoffe	11.968	4	47.872	0,423	20.250	45.478	19.237
insgesamt:		6	88.888		31.929	84.444	30.333
<b>Einsparpotenzial Heizenergiebedarf (kWh/a)</b>						<b>4.444</b>	
<b>Einsparpotenzial CO2-Emission (kg/a)</b>						<b>1.596</b>	

Im Folgenden werden Maßnahmen der CO<sub>2</sub>-Reduzierung für die verschiedenen Haustypen am Rohrhammerweg aufgezeigt:

Ausgehend von den Beschreibungen der Gebäudetypen (s. Punkt 3.2) werden im Rahmen der energetischen Betrachtung der Gebäudesanierung ein Einfamilienhaus (vgl. Kap 3.1.1: Gebäudetyp 1) und ein Mehrfamilienhaus (vgl. Kap.3.1.3: Gebäudetyp 3) ausgewählt.

Für die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden die jeweils eingebauten Heizungsanlagen herangezogen. Für die ausgewählten Beispielgebäude werden der Energiebedarf im unsanierten Zustand (Spalte Verbrauch des Gebäudes) sowie im sanierten Zustand (Wärmeverbrauch nach z.B. möglicher Kellerdeckendämmung) ermittelt. Hieraus resultieren die jeweils möglichen CO<sub>2</sub>-Emissionseinsparungen.

## Maßnahmen der CO<sub>2</sub>-Reduzierung für verschiedene Haustypen

### Gebäudetyp 1 – Das Einfamilienhaus

Als Referenzgebäude wird ein Fachwerkhaus gewählt. Aktueller Stand Gebäudesanierung: Lt. Aussage des Eigentümers hat das Gebäude wegen des Fachwerkes keine Außendämmung, neue isolierverglaste Fenster und ein neues Dach. Als Energieträger zur Beheizung dient Heizöl. 2015 erfolgte eine Heizungsmodernisierung auf Öl-Brennwerttechnik. Erneuerbare Energien werden nicht genutzt.

### Referenzobjekt: Einfamilienhaus



Abbildung : Einfamilienhaus - Gebäudetyp 1 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Der Gebäudebesitzer trägt sich mit dem Gedanken, eine Innenwanddämmung der Außenwand anzubringen. Eine Kellerdeckendämmung ist empfehlenswert.

Die Innendämmung erhaltenswerter Fassaden ist energetisch und wirtschaftlich sinnvoll. Die Reduzierung der Wärmebrücken ist dabei zu beachten, damit die Effizienz erhöht wird. Zu beachten sind auch die bauphysikalischen Bedingungen, um Bauschäden zu vermeiden. Sicher funktionieren bei trockenen Wänden und luftdichter Verlegung Verbundelemente aus Gipskarton und Schaumpolystyrol oder OSB- und Holzfaserdämmplatten.

Für die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emission mit einer Kellerdeckendämmung und einer Innenwanddämmung wurde beim Gebäudetyp 1 die neue Brennwert-Ölheizungsanlage herangezogen. Der angesetzte Heizölverbrauch stammt von einem der abgegebenen Fragebögen von einem unsanierten Zweifamilienhaus. Es wird angenommen, dass der Heizölverbrauch in diesem Einfamilienhaus ca. 30% weniger ist. Bei einer Kellerdecken- / Innenwanddämmung erfolgt eine CO<sub>2</sub>-Emissionseinsparung von 327 kg/a.

Tabelle 18: Einsparpotenzial durch eine Kellerdecken- / Innenwanddämmung (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Energieverbrauch (kWh/a*Geb.)	Anzahl Gebäude	Energieverbrauch d. Gebäudes (kWh/a)	Spez. CO <sub>2</sub> -Emission (kg/kWh)*	CO <sub>2</sub> -Emission (kg/a)	reduzierter Wärmeenergieverbr.30% nach mögl.Dämmung Kellerdecke /Innenwand (kg/kWh)**	CO <sub>2</sub> Reduzierung mit Dämm. Kellerdecke (kg/a)**
Gebäudesanierung mit Kellerdeckendämmung							
Heizöl	10.231	1	10.231	0,320	3.274	9.720	164
Gebäudesanierung mit Innenwanddämmung							
Heizöl	10.231	1	10.231	0,320	3.274	9.720	164
<b>Einsparpotenzial Heizenergiebedarf (kWh/a)</b>						<b>1.023</b>	
<b>Einsparpotenzial dieser 2 Maßnahmen CO<sub>2</sub>-Emission (kg/a)</b>							<b>327</b>

Erneuerbare Energien, wie z.B. eine Windkraftanlage, kommen wegen der unzureichenden Grundstücksgröße nicht in Frage. Eine Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung lohnt ebenfalls nicht, da wegen verbauter Dachflächen keine Aufbaufläche vorhanden ist.

### Gebäudetyp 3 - Mehrfamilienhaus

Das hier gewählte Mehrfamilienhaus wurde in massiver Bauweise errichtet. Es ist zweigeschossig mit zum Teil ausgebautem Dachgeschoss. Bis auf neue Fenster wurden keine Sanierungen am Gebäude durchgeführt. Die Beheizung der einzelnen Haushalte erfolgt mit Kohleöfen. Erneuerbare Energien finden keine Anwendung.

Referenzobjekt: Mehrfamilienhaus



Abbildung : Mehrfamilienhaus - Gebäudetyp 3 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Dieses Mehrfamilienhaus bietet großes Potenzial in Hinsicht auf eine Gebäudesanierung. Eine äußere Voldämmung, Dachdämmung und eine Kellerdeckendämmung werden als Potenzial betrachtet, ebenso eine gleichzeitige Umstellung auf eine Luftwasser-Wärmepumpe.

Für die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emission wird zuerst die Kohleheizung zum Ansatz gebracht und dann eine neue Wärmepumpenheizung. Die Wärmepumpe hat einen HeizEnergiebedarf von ca. 45.000 kWh/a und verbraucht ca. die Hälfte 22.500 kWh an Strom. Wie in nachfolgender Tabelle dargestellt, ergibt diese Baumaßnahme ein CO<sub>2</sub>-Einsparpotential von 8,1 t/a.

**Tabelle 19: Einsparpotenzial durch eine Außenwand-, Kellerdecken- / Dachdämmung**  
\*\*) (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Wärmeenergieverbrauch	Verbrauch (kg/a*Geb.)	Anzahl Mieter	Heizenergieverbrauch der Mieter (kWh/a) (Heizwert)	Spez. CO2-Emission (kg/kWh)	CO2-Emission (kg/a)	reduzierter Heizenergieverbr. nach mögl. Dämmung Kellerdecke/Dach/Hülle (kg/kWh)	CO2 Reduzierung mit Dämm. Kellerdecke/Dach/Hülle (kg/a)
Gebäudesanierung mit Kellerdeckendämmung							
Kohle	2.200	4	47.872	0,423	20.250	44.042	1.620
Gebäudesanierung mit Dachdämmung							
Kohle	2.200	4	47.872	0,423	20.250	41.170	2.835
Gebäudesanierung mit Dämmung der Gebäudehülle							
Kohle	2.200	4	47.872	0,423	20.250	39.255	3.645
<b>Einsparpotential Heizenergiebedarf (kWh/a)</b>						<b>19.149</b>	
<b>Einsparpotential dieser 3 Maßnahmen CO2-Emission (kg/a)</b>						<b>8.100</b>	

Eine Solaranlage kann zusätzlich zur Warmwasserbereitung installiert werden, was noch einmal Heizenergiekosten sparen wird. Ausreichende Dachfläche sowie die optimale Dachausrichtung sind gegeben. Es könnte eine Anlage mit ca. 10 m<sup>2</sup> aufgebracht werden.

**\*\*) Alle baulichen Sanierungsmaßnahmen in Prozent hinsichtlich der Energieeinsparung beziehen sich auf Anhang, Kap. 8.7 Sparpotenzial Gebäudehülle.**

### 3.6.4 Einsatz erneuerbarer Energien

In jüngerer Zeit hat die Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien hohe Zuwächse erreicht. Der Anteil des Endenergieverbrauchs für Wärme aus erneuerbaren Energien ist in den letzten Jahren auf 13,2% angewachsen. Dabei hat die feste Biomasse den bedeutendsten Anteil an erneuerbarer Wärmebereitstellung, gefolgt von Biogas und biogenem Abfall. Der Beitrag der Solarthermie erhöhte sich 2015 um 7% und Umweltwärme und Geothermie gewannen an Bedeutung.<sup>10</sup>

Für den Einsatz und den Ausbau erneuerbarer Energien am Rohrhammerweg wurden nachfolgende Optionen in Bezug auf den Einsatz neuer Gebäudetechnik überprüft bzw. ausgewertet:

<sup>10</sup> Quelle: Umwelt Bundesamt, [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

**BHKW:** Der Einsatz eines BHKW für ein Ein- bzw. Zweifamilienhaus wird in der Potenzialanalyse nicht in Betracht gezogen. Beim Aufbau eines Nahwärmenetzes vom Freibad aus ist ein BHKW angedacht. Diese Anwendung wird in den Szenarien (Pkt. 4.3.1) weiter betrachtet.

**Wärmepumpen:** Um die Wärmepumpeneffizienz zu nutzen, müssen Randbedingungen, wie der Einsatz von Fußbodenheizungen als Nutzung im niederen Temperaturbereich, geschaffen sein. Der flächendeckende Einsatz der Fußbodenheizung ist aber nur im Neubau gegeben. Im Rohrhammerweg sind diese Randbedingungen in den Bestandsbauten nicht vorhanden, da sogenannte klassische Heizkörper (Platten-Heizkörper) und Kohleheizungen in Anwendung sind.

**Photovoltaik:** Es gibt ein deutliches Potenzial für Photovoltaik: Sowohl auf den Dächern der bestehenden bzw. geplanten Freibadgebäude als auch auf den Dächern der Wohngebäude befinden sich geeignete und verfügbare Flächen für eine Photovoltaikanwendung mit optimaler Ausrichtung.

Eine vorherige Überprüfung der Statik des Daches und der tragenden Wände sind notwendige Voraussetzung für die Installation. Der Strom kann eigengenutzt bzw. in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

**Potenzial: Flächen für  
Photovoltaik**

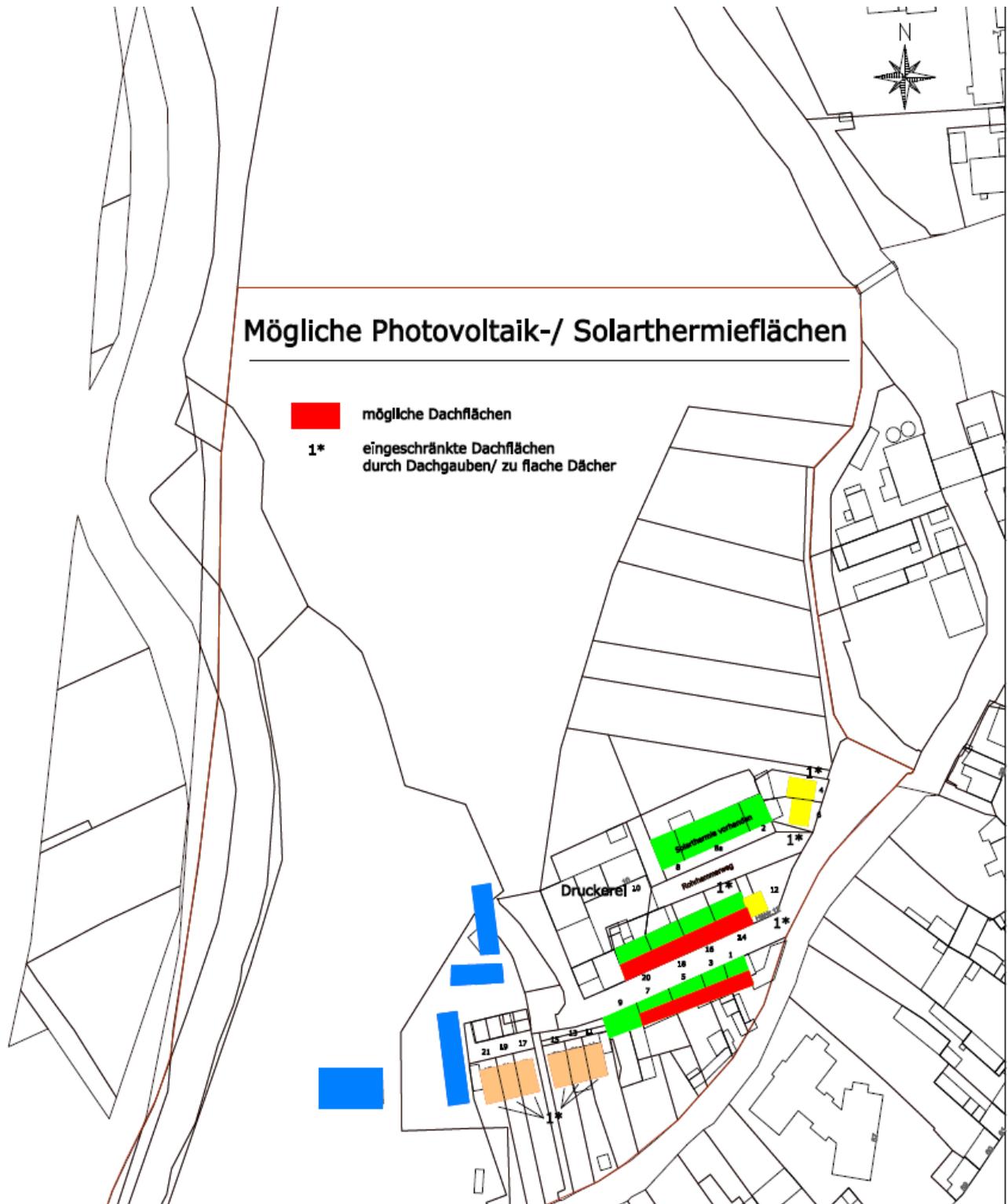


Abbildung 30: Potenzielle Photovoltaikflächen und Solarthermieflächen

### 3.6.5 Öffentlicher Raum / Straßenbeleuchtung

In der Straßenbeleuchtung könnten durch autarke Straßenleuchten weitere Energieeinsparungen erfolgen: Die Leuchten arbeiten unabhängig vom öffentlichen Stromnetz, da kein Netzanschluss erforderlich ist. Es werden keine Stromkosten und null CO<sub>2</sub> verbraucht. Versorgungsleitungen müssen nicht gewartet bzw. auf Funktion überprüft werden. Die durch Sonne erzeugte Energie wird in einem Akku gespeichert und bei Bedarf entnommen. Der Preis für eine Leuchte ist noch recht hoch und liegt zurzeit bei ca. 1.800 € das Stück.

Aufgrund des bereits erfolgten Einsatzes von LED-Technik ist die Kosten-Nutzen-Relation dieser Maßnahmen gering und wird nicht weiterverfolgt.

### 3.6.6 Verkehr und Mobilität

Das Handlungsfeld Verkehr und Mobilität wird für den Rohrhammerweg aufgrund des relativ geringen Anteils an CO<sub>2</sub>-Emissionen und des geringen Potenzials nicht vorrangig betrachtet. Folgende rein qualitative Aussagen können getroffen werden:

Möglichkeiten zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung besteht einerseits hinsichtlich des Ausbaus des ÖPNV, insbesondere Verbesserung der Anbindung an den Bahnhof.

Zudem sollte die Erreichbarkeit des Freibades mit dem Umweltverbund verbessert werden: Mittels Sonderbussen oder Busshuttles in der Freibadhochsaison können Anreize zur Nutzung des ÖPNV gegeben werden. Mit einem Ausbau der Radwege und einer besseren Verknüpfung zum überregionalen Unstrut-Radweg kann der Radverkehr zum Freibad weiter gestärkt werden. Zusätzlichen Anreiz können die Installation einer E-Bike-Ladesäule im Freibad (betrieben durch das genannte BHKW im Freibad) und bessere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder bieten.

## 4 Ziele und Szenarien

### 4.1 Ziele

Die Zielsetzungen für das Gebiet Rohrhammerweg sind vielschichtig:

#### Energetische Ziele

Im Rahmen der energetischen Stadtentwicklung wird grundlegend angestrebt, die Energiebedarfe zu mindern und die Energieeffizienz zu steigern. Die aktuelle energetische Sanierungsberatung in anderen Quartieren Sömmerdas dokumentiert diese Ziele.

Für das zu sanierende Freibad gilt: Sowohl der Energiebedarf als auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß sollen im Sinne der energetischen Stadtentwicklung möglichst minimiert werden. Die Betriebskosten sollen zur Kosteneinsparung gesenkt werden.

Hinsichtlich der privaten Immobilien ist derzeit weiterhin von einer Sanierungsquote von ca. 1% pro Jahr auszugehen. Gründe für diesen niedrigen Ansatz sind die aktuellen Rahmenbedingungen wie niedrige Energiepreise, fehlende steuerliche Anreize für Gebäudesanierungen etc. Diese Sanierungsquote soll durch Beratung und Anregung gesteigert werden.

Für die weitere Sanierung der privaten Immobilien werden in Verbindung mit den Klimazielen der Bundesregierung folgende Ziele formuliert (Abgebildet sind zeitliche Etappen mit allgemeinen Zielen für die Verbrauchsminimierung, Energieeffizienzsteigerung, Energieersatz, immer bezogen auf 2015):

#### Ziele der energetischen Stadtentwicklung

Tabelle 20: Allgemeine Zielsetzungen für die energetische Entwicklung im Rohrhammerweg – Szenario II (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Zeithorizont:	2020	2030	2050
Verbrauchsminimierung Effizienzsteigerung	Verringerung Endenergiebedarf um 33%	Verringerung Endenergiebedarf um 26%	Verringerung Endenergiebedarf um 38%
Effizienzsteigerung Energieersatz	Verringerung Primärenergiebedarf um 53%	Verringerung Primärenergiebedarf um 70%	Verringerung Primärenergiebedarf um 84%
Effizienzsteigerung Energieersatz	Verringerung CO <sub>2</sub> - Emissionen um 45%	Verringerung CO <sub>2</sub> - Emissionen um 75%	Verringerung CO <sub>2</sub> - Emissionen um 86%

### **Ziel Standortstärkung**

Es ist erklärtes Ziel der Stadt Sömmerda, das Freibad als Freizeitanlage zu erhalten. Dies soll die Lebens- und Freizeitqualität aufwerten und Sömmerda als Mittelstadt und Wohnstandort stärken.

Ein Erhalt des Freibades setzt voraus eine „Rundumerneuerung“ der Anlagen und eine Anpassung des Bades an moderne Standards. Zudem soll eine neue strategische Ausrichtung des Bades erfolgen hinsichtlich Zielgruppen (Thema Inklusion), Angebotsvielfalt etc.

Das Freibad ist beliebt und wird gut besucht. Mit der geplanten Umsetzung des Integrationsgedankens könnte es auch bei Senioren und Familien "punkten" und so ein starker Ankerpunkt für Naherholung und Sport in und um Sömmerda werden.

**Ziele der Stadtentwicklung: Standortstärkung**

### **Städtebauliche Ziele**

Für das Gesamtgebiet Rohrhammerweg werden insbesondere folgende städtebauliche Ziele verfolgt:

- Verbesserung der Wohnqualität u.a. mit einer (energetischen) Sanierung der Wohngebäude,
- Weiterentwicklung des Wohnstandorts durch (perspektivische) Umnutzung des Gewerbegrundstücks zu Wohnen,
- Gestalterische und funktionale Aufwertung des Wohnumfeldes sowie
- Schaffung überörtlicher Grünverbindungen entlang der Unstrut und Vernetzung mit weiteren „Energiequartieren“.

**Städtebauliche Ziele für den Rohrhammerweg**

## **4.2 Hemmnisse und Zielkonflikte**

Zum aktuellen Stand lassen sich folgende Hemmnisse, Zielkonflikte und Risiken für ein Nahwärmenetz am Rohrhammerweg ausmachen:

Der Aufbau eines Nahwärmenetzes im Quartier auf Grundlage eines BHKW im Freibad erfordert umfassende Koordinierungen: Im Vordergrund steht die zeitliche, finanzielle und rechtliche Koordinierung der Sanierung des Freibades mit gleichzeitigem Anschluss der privaten Immobilieneigentümer an die Nahwärme. Die Komplexität des Vorhabens birgt Risiken, die aber vor dem Hintergrund der Erfahrungen mit Nah- und Fernwärmenetzen in Sömmerda beherrschbar sind.

**Komplexität des Vorhabens**

Eine energetische Erneuerung der Wohngebäude am Rohrhammerweg ist mit hohen Investitionskosten verbunden. Dies entspricht zum Teil nicht den persönlichen Planungen oder finanziellen Möglichkeiten der privaten Immobilieneigentümer. Vor dem Hintergrund der Qualität des Standortes muss ggf. erst der „Generationenwechsel“ im Quartier abgewartet werden.

**Hohe Investitionssummen**

Eine energetische Sanierung von Mehrfamilienhäusern mit Mietwohnungen steht oft in Zielkonflikt mit der im Stadtentwicklungskonzept festgelegten sozialen Stadterneuerung. Beispiel: Die WGS bietet am Rohr-

**Zielkonflikt soziale Stadtentwicklung**

hammerweg recht schlichte Wohnungen zu entsprechend niedrigen Mieten an. Eine Umlage von Modernisierungskosten auf die Miete könnte zur Verdrängung der angestammten Mieter kommen. Dieser Zielkonflikt zwischen der Entwicklung eines hochwertigen Standorts mit Potenzial und der Vermeidung von sozialen Auswirkungen ist ggf. politisch zu entscheiden.

## 4.3 Szenarien

Entsprechend der genannten Ziele wird als „Zielszenario“ der Aufbau eines Nahwärmenetzes im Rohrhammerweg untersucht. Durch den Anschluss der Bestandsgebäude an Nahwärme würde bestehende veraltete Heiztechnik wegfallen und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert.

Ein Abnehmer der Nahwärme könnten nach ersten Gesprächen die WGS mit ihrem Bestand an Mehrfamilienhäusern sein sowie weitere interessierte Immobilieneigentümer.

Außerdem wird angenommen, dass am Standort der jetzigen Druckerei mittelfristig Wohngebäude entstehen und diese ebenfalls an die Nahwärme angeschlossen werden.

Die „Rückfalllösung“ ist wie folgt: Sollten sich NICHT genügend Abnehmer für den Aufbau des Nahwärmenetzes finden, gibt es eine isolierte Lösung für das Freibad in Form eines internen Nahwärmenetzes. Parallel wird die energetische Sanierung der privaten Wohngebäude (Haustechnik und Gebäudehülle) fortgesetzt.

Diese „energetischen Pfade“ bzw. Szenarien können wie folgt beschrieben werden:

### 4.3.1 Szenario 1: Nahwärmenetz im Quartier – die „große“ Lösung

Szenario 1 geht davon aus, dass ausgehend vom BHKW des Freibades eine neue Wärmeversorgung am gesamten Rohrhammerweg aufgebaut wird.

Nach ersten Vorgesprächen wird angenommen, dass in einem ersten Schritt zehn Haushalte am Rohrhammerweg Interesse an Nahwärme haben.<sup>11</sup> Bis zum Jahr 2030 soll das Nahwärmenetz den gesamten Rohrhammerweg versorgen. Dafür sprechen die notwendigen Erneuerungszyklen der Heizanlagen entsprechend EnEV bei gleichzeitig stabil eher niedrigen Energiekosten für Nahwärme.

Außerdem wird angenommen, dass am Standort der jetzigen Druckerei ein Mehrfamilienhaus mit 4 Wohnungen entsteht. Dies wird an die Nahwärme angeschlossen. Die Errichtung eines Wohnhauses entspricht dem

---

<sup>11</sup> Siehe Anlage: Dokumentation der Beteiligung privater Immobilieneigentümer.

seitens der Stadt formulierten Ziel der Qualifizierung des Rohrhammerwegs als Wohnstandort.

Grundlage eines „Nahwärmenetzes Rohrhammerweg“ ist ein Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einem Spitzenlast-Gasbrennwertkessel. Diese können kostendeckend arbeiten, da es hier sowohl für die Sommer- als auch die Wintermonate genügend Abnehmer für die erzeugte Wärmeenergie gibt:

In den Sommermonaten läuft das BHKW zur Erwärmung des Badewassers (Beckenfüllung, Ergänzungswasser, Wasserersatz aufgrund von Verdunstung tags und nachts) und für den Warmwasserbetrieb der Duschen. Zudem erfolgt die Versorgung der Privathaushalte mit Warmwasser und ggf. Heizwärme.

In den Wintermonaten ruht der Freibadbetrieb. Das BHKW versorgt sowohl die Privathaushalte mit Heizungswärme und Warmwasser als auch die Gebäude des Freibades zur Frostfreihaltung. Der Gasbrennwertkessel gewährleistet die Abdeckung von Lastspitzen in der Wärmeversorgung bzw. Redundanz der Heizung.

Energieträger für das BHKW ist Gas. Der Versorgungsanschluss liegt in unmittelbarer Nähe im Erdreich.

Entsprechend den Plänen der Stadtwerke sollen regenerative Energien in Form von Photovoltaik das BHKW unterstützen: Auf den Dächern des Freibades (rund 900 m<sup>2</sup>) werden PV-Anlagen installiert. Bei einer theoretisch nutzbaren Dachfläche von 80% (entspricht ca. 743 m<sup>2</sup>) können rund 92.000 kWh Strom pro Jahr gewonnen werden.<sup>12</sup>

Mit dem BHKW erfolgt die Grundlastabdeckung (ca. 70 kW elektrische und 115 kW thermische Leistung; Beispiel: BHKW ESS EM 70/115 der Firma Viessmann). Über den Gasbrennwertkessel (mind. ca. 160 kW) erfolgt die Abdeckung der Spitzenlast für den Winterbetrieb, wenn die Wohngebäude beheizt werden müssen und eine Frostfreihaltung im Freibad gewährleistet sein muss.

Das BHKW und der Brennwertkessel werden in Gebäude 6 des Freibades (Nahwärmezentrale und Lagergebäude) installiert. Von dort werden die Versorgungsleitungen sowohl für das interne Nahwärmenetz im Freibad als auch das externe Nahwärmenetz bis in den Rohrhammerweg verlegt. In den Wohngebäuden, die an die Nahwärme angeschlossen werden, sind die vorhandenen Heizkessel und Öfen zu demontieren und eine Wärmeübergabestation für Warmwasser und Heizung zu montieren.

Zeitgleich mit der Errichtung des BHKW wird das externe Nahwärmenetz aufgebaut und die einzelnen Gebäude der Abnehmer angeschlossen.

---

<sup>12</sup> Annahme: 8 m<sup>2</sup> PV-Fläche entspricht 1 kWp, bei 743 m<sup>2</sup> entsprechend 92,8 kWp; entsprechend Durchschnittsertrag einer PV-Anlage in Thüringen entspricht dies rund 92.000 kWh/Jahr.

Die Herangehensweise für Szenario 1 wäre schematisch wie folgt:

Umbau/Sanierung Freibad mit Warmwasserbereitung
Aufbau Nahwärmenetz mit einem Teil der Bestandsgebäude u. Umnutzung Druckerei zum Wohnen (4 WE )
Energieträger Erdgas, Versorgungsanschluss in der Nähe vorhanden
Grundlage Nahwärmenetz RHW ist BHKW u. Spitzenlast-Gasbrennwertkessel
Sommerbetrieb BHKW: Wassererwärmung für Duschbetrieb, Ergänzungswasser u. Wasserersatz im Freibad, Warmwasserbereitung u. z. T. Heizung in Bestandsgebäuden
Winterbetrieb BHKW: Heizwärme- und Warmwasserversorgung d. Privathaushalte u. Frostschutz im Freibad
Aufstellort BHKW u. Brennwertkessel in Gebäude 6 Freibad
Installation der Wärmeübergabestationen für beteiligte Privathaushalte
Demontage vorhandener Heizkessel
Anschluss der Verbraucher gleichzeitig mit BHKW-Errichtung

Technische Ansätze und Daten zu Szenario 1:

Energiebedarf Freibad	ca. 330 kW
Energiebedarf private Abnehmer am RHW. Annahme: 6 Wohngebäude	ca. 145 kW
BHKW-Leistung:	115 kW thermisch
Nahwärmeleitung:	ca. 140 m, Duo-Rohr 50/50
Hausanschluss:	ca. 5m pro Anschluss, DN 25

Kostenansätze zu Szenario 1: Aufbau eines externen Nahwärmenetzes mit Anschluss von sechs Gebäuden, ohne Kosten Tiefbau

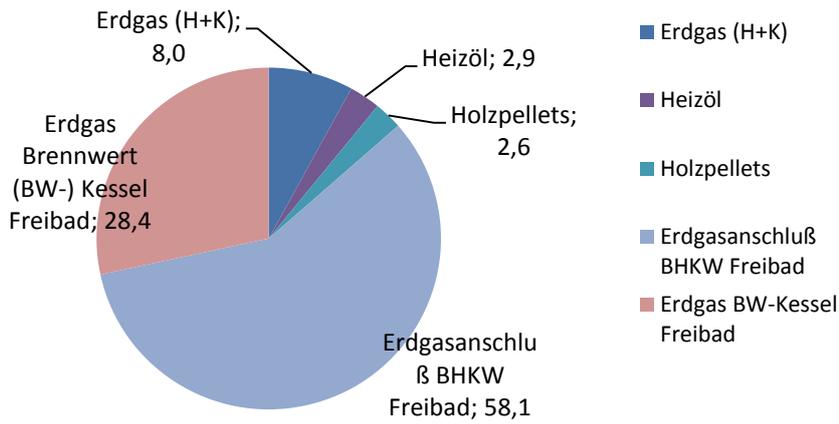
Hauptleitungen (180,00 €/m) (ohne Erdarbeiten)	25.200 €
Hausanschluss, DN 25 für EFH, 180,00 €/m	1.000 €
Hausanschluss, DN 25 für MFH, 180,00 €/m	3.500 €
Wärmeübergabestationen EFH, ca. 2.500-3.500 € / Station	18.000 €
Wärmeübergabestationen MFH	6.000 €
Demontage d. vorh. Kessel, Rohre, Armaturen, Abgasrohr (EFH)	4.800 €
Heizflächen, Rohre, WWB, Regelung (MFH)	24.000 €
Demontage Kohleöfen, Ofenrohre (MFH)	1.000 €
<b>Gesamt</b>	<b>83.500 €</b>

Die folgende Tabelle zeigt den Energiebedarf sowie den CO<sub>2</sub>-Ausstoß dieses Szenarios:

Tabelle 21: Energiebedarf und CO<sub>2</sub>-Ausstoß entsprechend Szenario 1

Energieträger im Quartier	Primärenergie- verbrauch %	Endenergie- verbrauch MWh/a	Endenergie- verbrauch %	spez. CO <sub>2</sub> Emissionen kg/kWh	CO <sub>2</sub> -Ausstoß Tonnen/a	Anteil am Ausstoß %	Primär- energie- faktor	Primärenergie- verbrauch MWh/a	Primärenergie- verbrauch %
Erdgas (H+K)	8,0	79	7,1	0,250	19,7	11,1	1,1	87	8,0
Flüssiggas	0,0	0	0,0	0,267	0,0	0,0	1,1	0	0,0
Strom Geb. Technik	0,0	0	0,0	0,511	0,0	0,0	2,4	0	0,0
Heizöl	2,9	29	2,6	0,320	9,3	5,3	1,1	32	2,9
Holzpellets	2,6	144	13,0	0,027	3,9	2,20	0,2	29	2,6
Kohle	0,0	0	0,0	0,423	0,0	0,00	1,2	0	0,0
Erdgasanschluß BHKW Freibad	58,1	575	51,9	0,128	73,6	41,65	1,1	633	58,1
Erdgas BW-Kessel Freibad	28,4	281	25,4	0,250	70,3	39,75	1,1	309	28,4
<b>Gesamt:</b>	<b>100</b>	<b>1.108</b>	<b>100,0</b>		<b>176,7</b>	<b>100,0</b>		<b>1.089</b>	<b>100</b>

### Primärenergieverbrauch (fossil)



### CO<sub>2</sub>-Emissionen Quartier

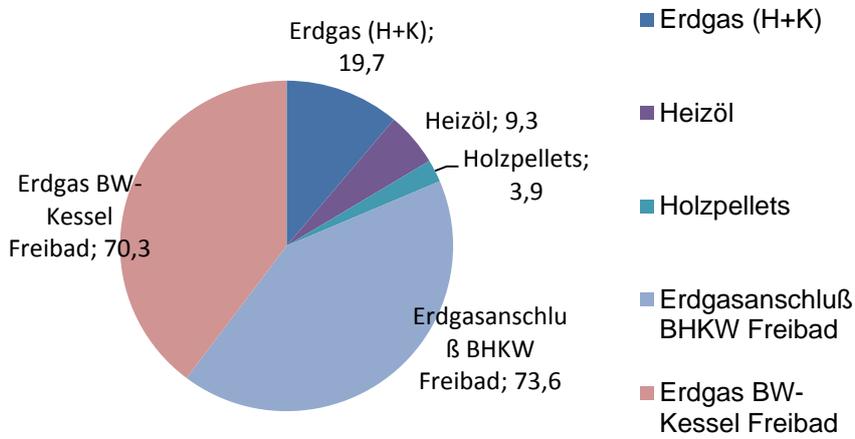


Tabelle 22: Energieträger im Quartier entsprechend Szenario 1

Endenergieträger im Quartier in 2015	Anteil am Ausstoß Tonnen/a
Erdgas (Heizen + Kochen)	19,7
Flüssiggas	0,0
Strom-Mix (ohne KWK-Strom)	0,0
Heizöl	9,3
Holzpellets	3,9
Kohle	0,0
Erdgasanschluß BHKW Freibad	73,6
Erdgas BW-Kessel Freibad	70,3
<b>Gesamt:</b>	<b>176,7</b>

Die Grafiken zeigen einen insgesamt deutlich reduzierten Energiebedarf des gesamten Quartiers nach dem Aufbau eines Nahwärmenetzes entsprechend Szenario 1: Dem Ausstoß von aktuell 321 Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2015 stehen dann 176,7 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr gegenüber.

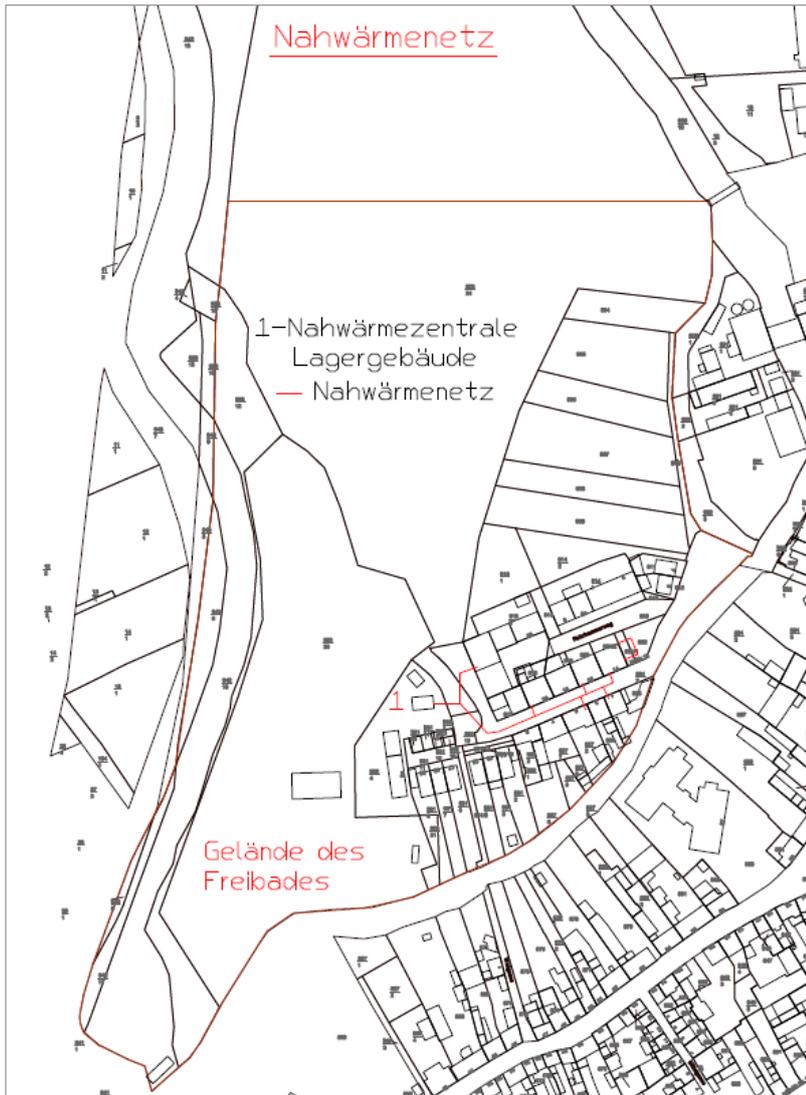


Abbildung 31: Schematischer Entwurf für ein Nahwärmenetz im Wohngebiet Rohrhammerweg

#### 4.3.2 Szenario 2: Internes Nahwärmenetz – die „kleine“ Lösung

Szenario 2 ist das „Rückfallszenario“. Es wird nicht angestrebt, wird aber im Sinne der Transparenz wie folgt formuliert:

Szenario 2 beruht auf der Annahme, dass am Rohrhammerweg kein Nahwärmenetz aufgebaut werden kann. Gründe könnten sein eine Änderung in der Förderlandschaft, sinkendes Interesse der Immobilieneigentümer oder ähnliches.

Dann ist für das Freibad eine isolierte Lösung zu realisieren. Dieses Modell ist mit dem Einsatz eines mobilen BHKWs und eines stationären Gasbrennwertkessels zu realisieren. In den Sommermonaten wird dabei die Energie für die Erwärmung des Badewassers und Duschwassers sowie den benötigten Strom vom BHKW bereitgestellt. Im Winter wird das BHKW innerhalb des Stadtgebietes verlagert. Es soll dann das Fernwärmenetz unterstützen und dieses nach Aussage des Energiever-

sorgers SEV an Stellen, die unterversorgt sind, stabilisieren. Im Winter sichert der Gasbrennwertkessel die Frostfreiheit der empfindlichen wassertechnischen Anlagen in Gebäude 4 ab.

Energieträger für das mobile BHKW ist wiederum Erdgas. Das BHKW wird im Sommer neben Gebäude 6 (außerhalb im Container) aufgestellt, und an die Heizzentrale angeschlossen, von wo aus die Energieversorgung der verschiedenen Anlagen über ein internes Nahwärmenetz erfolgt. Es wird von einer Leistung von ca. 330 kW ausgegangen.

Unabhängig hiervon erfolgt die weitere Modernisierung und Sanierung der Wohngebäude am Rohrhammerweg. Es gilt, die privaten Eigentümer hinsichtlich der Möglichkeiten der energetischen Weiterentwicklung ihrer Immobilien zu beraten und zu begleiten.

Aufgrund des hohen Alters der Heizungsanlagen (ca. die Hälfte der Anlagen ist älter als 20 Jahre) steht die Erneuerung dieser im Vordergrund der Sanierung. Weitere Potenziale hinsichtlich CO<sub>2</sub>-Einsparung bergen die Sanierung der Immobilien und der Einsatz regenerativer Energien. Hier einige Beispiele für die Umstellung von Heizungsanlagen:

- Umstellung von Holz-/Kohle-Einzelfeuerstätten auf eine Heizzentrale im Gebäude mit regenerativen Energieträger Pellets. Die Kosten sind unten beispielhaft dargestellt.
- Umstellung von einer Ölkesselanlage, Baujahr 1992, auf eine bivalente Anlage, welche auf zwei Energieträgern basiert, eine Ölbrennwertfeuerung in Kombination mit einer Sonnenkollektoranlage. Durch diese Kombination können bis zu 30% Energie eingespart werden.
- Umstellung von einer Ölkesselanlage, Baujahr 1992, oder eine Flüssiggasanlage, Baujahr 1991, auf eine Luft/Wasser Wärmepumpenanlage als Außen- oder Innenaufstellung
- Ausbau des SEV Gasnetzes am Rohrhammerweg und Anschluss der Wohngebäude dort, dabei Umstellung auf Erdgas mit Brennwerttechnik.

In der nachfolgenden Auflistung sind beispielhafte Kostenansätze für die Umstellung einer Einzelfeuerstätte (hier: Mehrfamilienhaus Rohrhammerweg 14) auf eine Pellets - Heizungsanlage aufgeführt.



Abbildung 32: Planung Freibad, Lage der internen Nahwärmeleitung. Quelle: Büros Casparius und Möller+Meyer

Pelletkessel ca. 30 kW, Lambda-Sonde, autom. Entaschung	13.000 €
Pufferspeicher als Kombispeicher mit zur WWB 900 Liter	4.500 €
Lager- und Fördersystem (Sacksilo o.Erdtank, Fördersystem)	6.000 €
Schornsteinsanierung	1.500 €
Heizflächen, Rohre, WWB, Regelung	24.000 €
Demontage Kohleöfen, Ofenrohre	1.000 €
Gesamt	50.000 €
Förderung: BAFA-Zuschuss	-3.500 €*
Betriebskosten: Wartung, Reinigung, Schornsteinfeger, Hilfsenergie	700 € / a
Laufende Kosten: Jährliche Heizkosten bei 35.000 kWh Verbrauch	1.855 € / a <sup>13</sup>

<sup>13</sup> Angaben von [www.energieheld.de/heizung/pelletheizung/kosten](http://www.energieheld.de/heizung/pelletheizung/kosten)

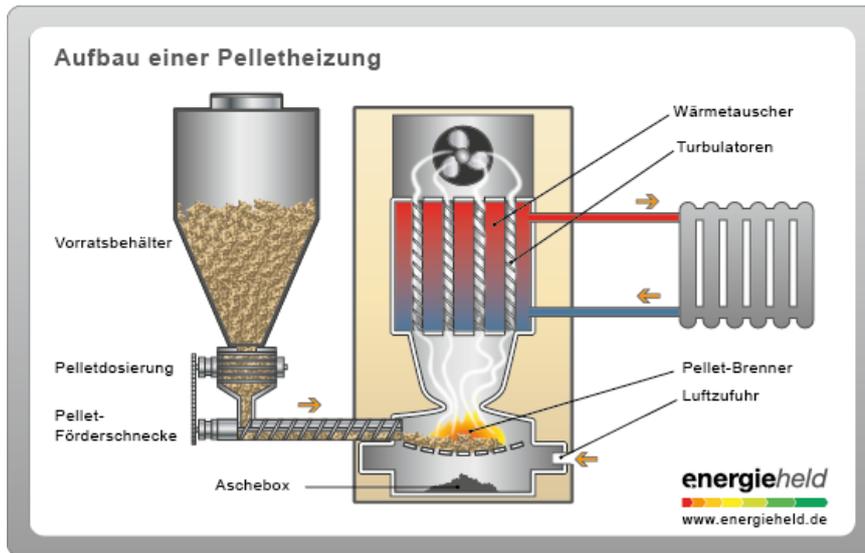
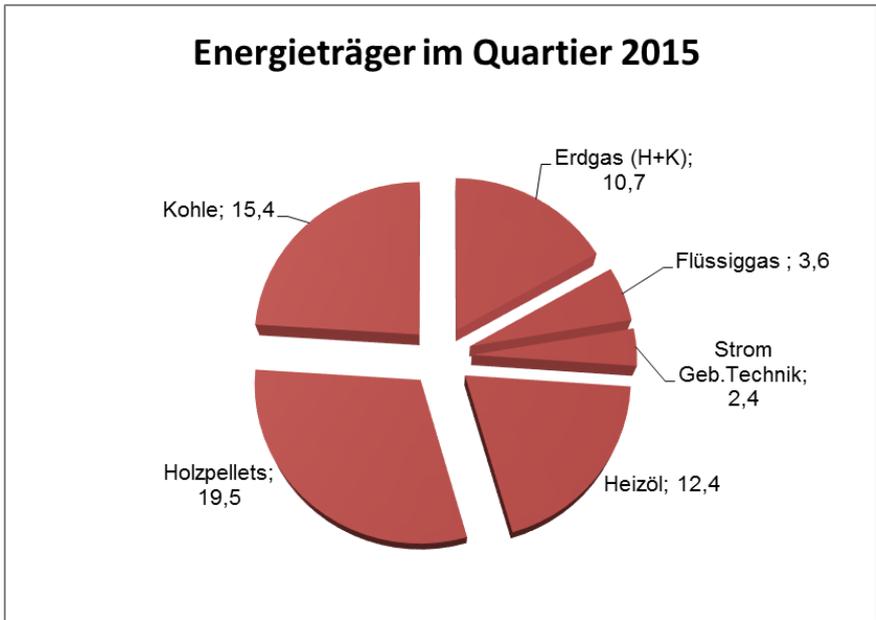
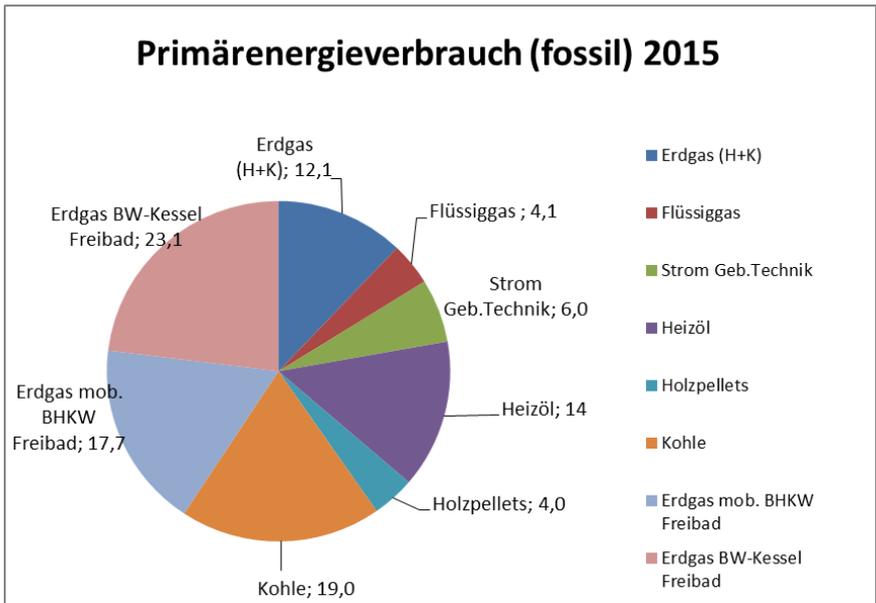


Abbildung 33: Technischer Aufbau einer Pelletheizung | © Energieheld GmbH

Die folgende Tabelle zeigt den Energiebedarf sowie den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in der Variante von Szenario 2:

Tabelle 23: Energiebedarf und CO<sub>2</sub>-Ausstoß entsprechend Szenario 2 (nur Wärmeerzeugung!)

Energieträger im Quartier 2015	Primär-energie-verbrauch %	End-energie-verbrauch MWh/a	End-energie-verbrauch %	spez. CO <sub>2</sub> Emissionen kg/kWh	CO <sub>2</sub> -Ausstoß Tonnen/a	Anteil am Ausstoß %	Primär-energie-faktor	Primär-energie-verbrauch MWh/a	Primär-energie-verbrauch %
Erdgas (H+K)	12,1	79	10,7	0,250	19,7	11,6	1,1	87	12,1
Flüssiggas	4,1	26	3,6	0,267	7,0	4,2	1,1	29	4,1
Strom Geb. Technik	6,0	18	2,4	0,511	9,2	5,4	2,4	43	6,0
Heizöl	14,1	92	12,4	0,320	29,3	17,3	1,1	101	14
Holzpellets	4,0	144	19,5	0,027	3,9	2,29	0,2	29	4,0
Kohle	19,0	113	15,4	0,423	47,8	28,27	1,2	136	19,0
Erdgas mob. BHKW	17,7	115	15,6	0,128	14,7	8,70	1,1	127	17,7
Erdgas BW-Kessel									
Freibad	23,1	150	20,4	0,250	37,5	22,16	1,1	165	23,1
<b>Gesamt:</b>	<b>100</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>		<b>169,2</b>	<b>100,0</b>		<b>716</b>	<b>100</b>



(Alle Angaben erfolgen in MWh/Jahr.)

## 4.4 Fortschreibbare Energie- und CO2 – Bilanz

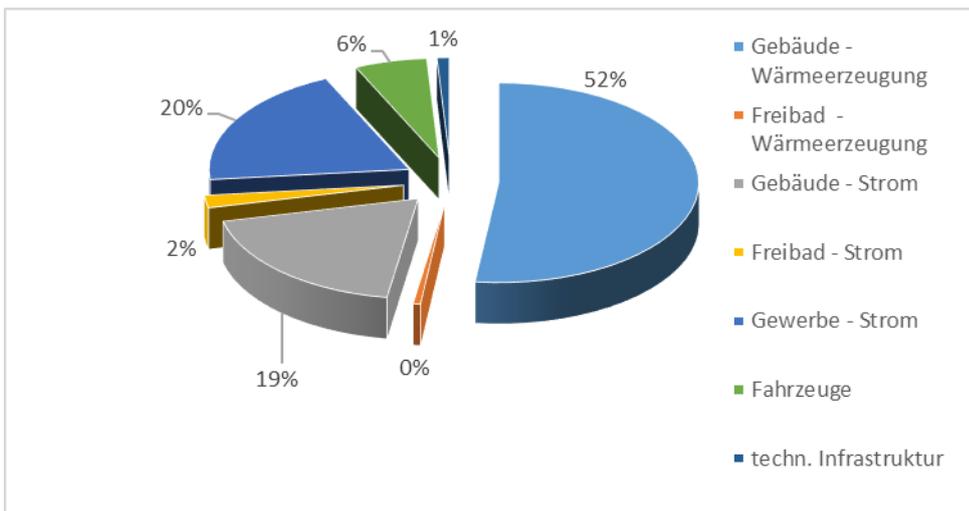
Das Zielszenario 1 wird im Folgenden – nach einer Rekapitulation der CO2-Bilanz Bestand – mit den entsprechenden Umsetzungsschritten detailliert erläutert. Es wird zudem mit den entsprechenden Energiebedarfen und CO2-Ausstoßen zu den jeweiligen Etappenzielen 2020, 2030 und 2050 hinterlegt.

### 4.4.1 Ausgangssituation: CO2-Bilanz Bestand

Aktuell werden am Rohrhammerweg ca. 903 MWh im Jahr in Anspruch genommen, der CO2-Ausstoß beträgt ca. 321 Tonnen je Jahr. Der mit Abstand größte CO2-Erzeuger ist die Wärmeerzeugung in den Wohngebäuden.

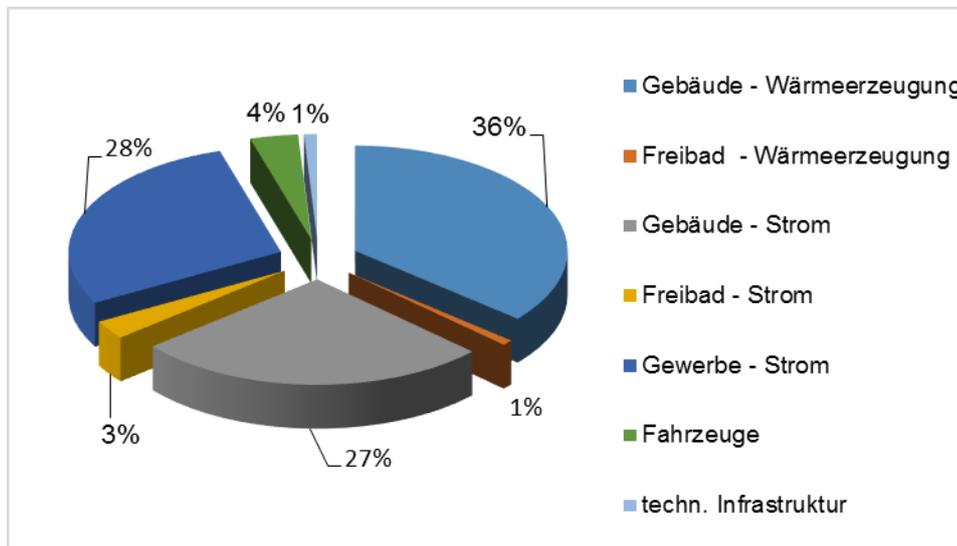
Tabelle 24: Energiebilanz der Rohrhammersiedlung nach Verbrauchergruppen  
 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

Verbrauch Gebäude - Wärmeerzeug. (kWh/a)	Verbrauch Freibad - Wärmeerzeug. (kWh/a)	Verbrauch Gebäude - Strom (kWh/a)	Verbrauch Freibad - Strom (kWh/a)	Verbrauch Gewerbe - Strom (kWh/a)	Verbrauch Fahrzeuge (kWh/a)	Verbrauch techn. Infrastruktur (kWh/a)	Gesamt (kWh/a)
471.880	5.376	171.500	18.360	180.000	53.112	2.364	902.592
52,3%	0,6%	19,0%	2,0%	19,9%	5,9%	0,3%	100%



**Tabelle 25: CO2-Bilanz der Rohrhammersiedlung nach Verbrauchergruppen (Quelle: DSK, Koch&Ingber)**

CO2-Emission Gebäude - Wärmezeug. (kg/a)	CO2-Emission Freibad - Wärmezeug. (kg/a)	CO2-Emission Gebäude - Strom (kg/a)	CO2-Emission Freibad - Strom (kg/a)	CO2-Emission Gewerbe - Strom (kg/a)	CO2-Emission Fahrzeuge (kg/a)	CO2-Emission techn. Infrastruktur (kg/a)	Gesamt (kg/a)
117.041	2.747	87.637	9.382	91.980	11.837	962	321.586
36%	1%	27%	3%	29%	4%	0,3%	100%

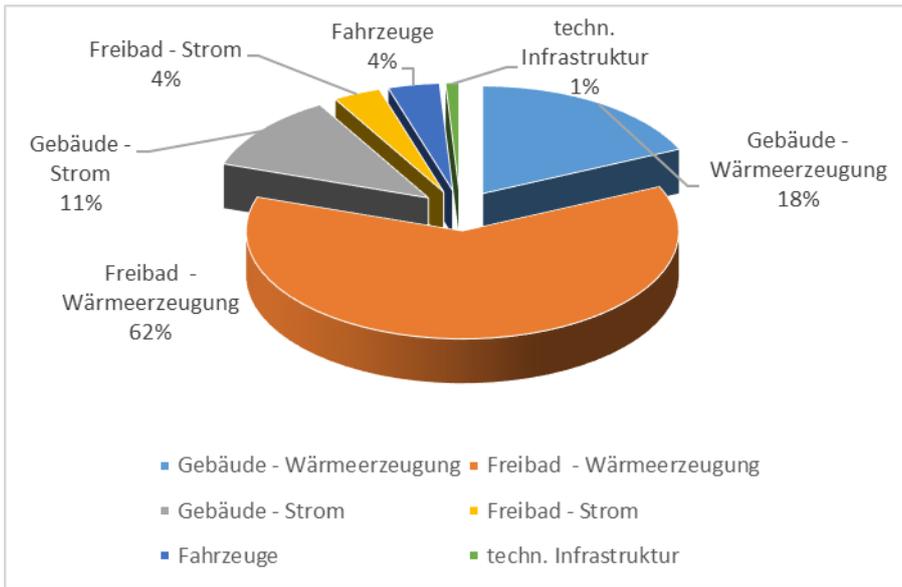


#### 4.4.2 CO2-Bilanz nach Sanierung des Freibades

Mit der Sanierung des Freibades kommt es – bei alleiniger Betrachtung des Freibades – zunächst zu einem Anstieg des Gesamt-Energiebedarfs und zu einer Verschiebung zwischen den Verbrauchergruppen: Bedingt durch den Neu- und Umbau, die Erwärmung des Badewassers sowie die Versorgung des Nahwärmenetzes hätte das Freibad nun einen Anteil von über 85% am gesamten Energiebedarf (Heizen und Strom) am Rohrhammerweg.

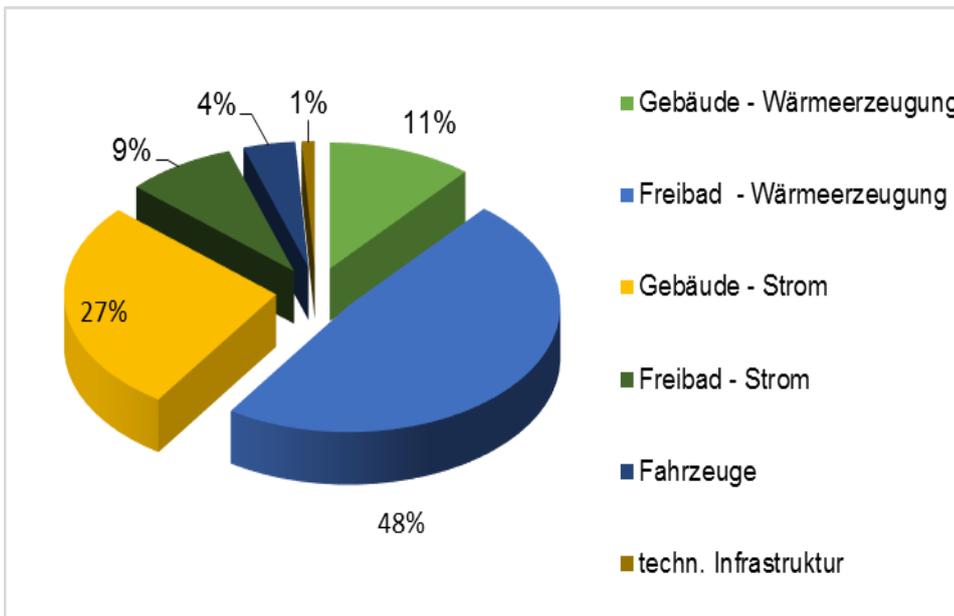
**Tabelle 26: Energiebilanz der Rohrhammersiedlung nach Verbrauchergruppen Szenario I (Aufbau eines Nahwärmenetzes im Quartier) (Quelle: DSK, Koch&Ingber)**

Verbrauch Gebäude - Wärmezeug. (kWh/a)	Verbrauch Freibad - Wärmezeug. (kWh/a)	Verbrauch Gebäude - Strom (kWh/a)	Verbrauch Freibad - Strom (kWh/a)	Verbrauch Gewerbe - Strom (kWh/a)	Verbrauch Fahrzeuge (kWh/a)	Verbrauch techn. Infrastruktur (kWh/a)	Gesamt (kWh/a)
251.832	856.000	159.000	48.961	0	53.112	2.364	1.371.269
18,4%	62,4%	11,6%	3,6%	0,0%	3,9%	0,2%	100%



**Tabelle 27: CO2-Bilanz der Rohrhammersiedlung nach Verbrauchergruppen Szenario I (Aufbau eines Nahwärmenetzes im Quartier) (Quelle: DSK, Koch&Ingber)**

CO2-Emission Gebäude - Wärmezeug. (kg/a)	CO2-Emission Freibad - Wärmezeug. (kg/a)	CO2-Emission Gebäude - Strom (kg/a)	CO2-Emission Freibad - Strom (kg/a)	CO2-Emission Gewerbe - Strom (kg/a)	CO2-Emission Fahrzeuge (kg/a)	CO2-Emission techn. Infrastruktur (kg/a)	Gesamt (kg/a)
32.932	143.850	81.249	25.019	0	11.837	1.208	296.096
11,1%	48,6%	27,4%	8,4%	0,0%	4,0%	0,4%	100%



### 4.4.3 Etappenziel 1 - 2020

Das Nahwärmenetz am Rohrhammerweg wird aufgebaut. In einem ersten Schritt werden Wohngebäude mit insgesamt 10 Heizungsanlagen auf das Nahwärmenetz aufgeschaltet. Heizleistung: 7 Mehrfamilienhäuser mit je 15 kW Heizleistung, 2 Mehrfamilienhäuser mit je 20 kW Heizleistung. Hinzu kommt der Standort der ehemaligen Druckerei, an dem ein Wohngebäude mit 4 Wohnungen und 60 kW Heizleistung errichtet wird.

Eine Übergabestation wird in jedes Gebäude installiert und das interne vorhandene Heizungsnetz weiter genutzt. Die mit Kohle beheizten Gebäude rüsten ein Heizungsnetz nach. Es wird von einer Heizleistung von ca. 205 kW für das Quartier und für das Freibad von 330 kW ausgegangen.

Unabhängig von der Errichtung des Nahwärmenetzes erzeugen die nicht angeschlossenen Haushalte die benötigte Energie zunächst wie gehabt: Es bestehen weiterhin die 6 Heizungsanlagen auf Basis von Erdgas in den Reihenhäusern und 2 EFH mit Ölheizung sowie das MFH und das EFH mit je einer Pelletsheizung. Alle anderen Gebäude werden über das Nahwärmenetz vom Freibad aus mit Wärme und Warmwasser versorgt.

Etappenziel 1 – 2020	
1	Das Freibad wird saniert inkl. Aufbau Energieversorgung (BHKW, Brennwertkessel).
2	Das Nahwärmenetz wird aufgebaut. In einem ersten Schritt werden 10 Heizungsanlagen ersetzt und an die Nahwärme angeschlossen.
3	Der Anteil der Kohleheizungen sinkt auf 0%. wegen Anschluss an die Nahwärme.
4	Der Anteil der Elektroheizungen sinkt auf 0% wegen Anschluss an die Nahwärme.
5	Der Anteil der erneuerbaren Energien erhöht sich insgesamt mit dem Einsatz der PV-Anlagen Freibad.
6	Der Gesamtenergiebedarf sinkt geringfügig, durch energetische Sanierung des Gebäudebestandes (Zuzug von Einwohnern) gegenüber 2015. Die jährliche Sanierungsrate beträgt ca. 1 % des Bestandes.
7	Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,8, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
8	Der Stromverbrauch sinkt geringfügig durch effizientere Haushaltsgeräte (um ca. 10%).

9	Der Energiebedarf der öffentlichen Straßenbeleuchtung bleibt gleich, erzeugt aber weniger CO <sub>2</sub> -Emissionen aufgrund des verbesserten Strom-Mix.
10	Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 18 % durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen (Straßenumbau, Erhöhung NMIV-Anteil). Der Anteil an regenerativem Treibstoff steigt.

#### 4.4.4 Etappenziel 2 - 2030

In einem zweiten Schritt wird das Nahwärmenetz bis 2030 auf den gesamten Rohrhammerweg ausgebaut. Sämtliche Heizungen sind nun an die Nahwärme angebunden.

Parallel werden Häuser saniert.

Im Rahmen der technologischen Entwicklung sinkt der Stromverbrauch und erhöht sich der Anteil Erneuerbarer Energien.

Etappenzielziel 2 – 2030	
1	Der Gesamtenergiebedarf sinkt um ca. 15 %, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden und die Energieeffizienz steigt (Sanierungsrate ca. 1 % je Jahr).
2	Der Anteil der Heizöl-Anlagen sinkt auf 0%.
3	Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,3, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
4	Der Stromverbrauch der öffentlichen Straßenbeleuchtung bleibt, verringert sich gegenüber 2020 um 50 % durch den Einsatz effizienterer Leuchtmittel.
5	Der Stromverbrauch sinkt durch effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
6	Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um weitere 30 % gegenüber 2020 durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen (Erhöhung NMIV-Anteil) sowie alternative Mobilitätsangebote (z. B. Carsharing).
7	Der regenerative Anteil im Erdgas steigt weiter (Bio-Methan, Power to gas).

#### 4.4.5 Etappenziel 3 - 2050

Nach Fertigstellung des Nahwärmenetzes bis 2030 finden in diesem Modell bis 2050 weitere Entwicklungen statt, die den allgemeinen gesellschaftlichen Prognosen folgen:

Etappenziel 3 – 2050	
1	Der Gesamtenergiebedarf sinkt um ca. 5 % gegenüber 2030, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden. Gegenüber 2030 steigt die Energieeffizienz (Sanierungsrate ca. 1 % je Jahr).
2	Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt aufgrund der verbesserten Strom-Mix-Zusammensetzung weiter.
3	Der Anteil der erneuerbaren Energien erhöht sich aufgrund der Erneuerung der PV-Anlagen um 30%.
4	Der Stromverbrauch der öffentlichen Straßenbeleuchtung sinkt gegenüber 2030 um 40 % und wird durch autarke Versorgungselemente ersetzt.
5	Der Stromverbrauch sinkt durch effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
6	Das Elektroauto, betrieben mit regenerativem Strom oder regenerativem Methan wird Standard, einzelne fossile Fahrzeuge gibt es noch.

#### 4.4.6 Gesamtbetrachtung Szenario 1 bis 2050

In dem nachfolgenden Diagramm wird Szenario 1 hinsichtlich Energiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emission berechnet und dargestellt.

Dargestellt ist die Zusammenfassung des Szenarios hinsichtlich Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf mit den daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Betrachtung weist bis 2050 eine Absenkung des Primärenergiebedarfs im Rohrhammerweg um 28% aus bezogen auf 2015. Dabei erhöht sich der Endenergiebedarf um ca. 20% und die CO<sub>2</sub>-Emissionen verringern sich um ca. 74%.

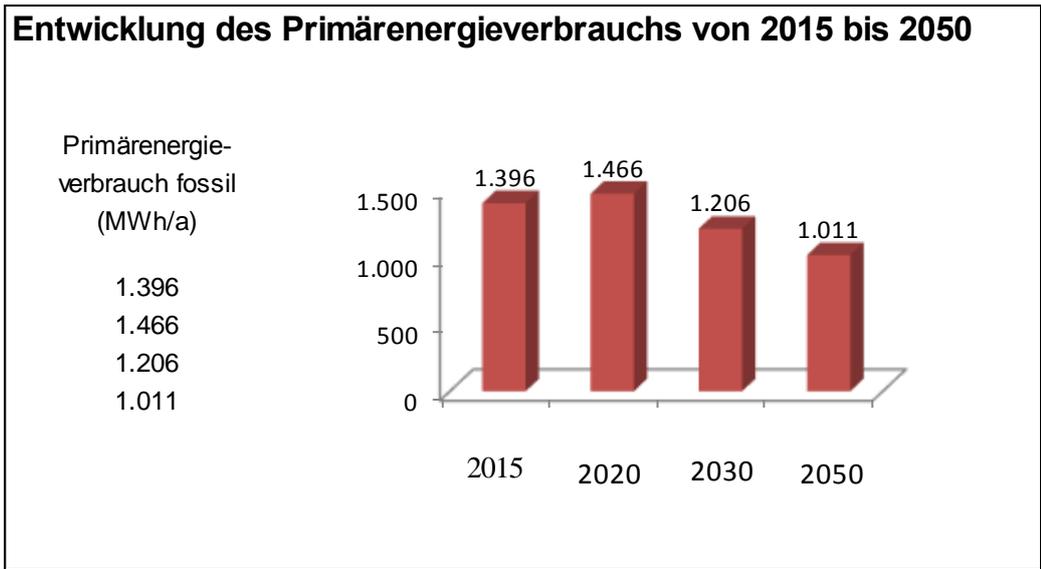


Abbildung 34: Zielszenario des EndEnergiebedarfs für den Rohrhammerweg (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

	2020	2030	2050
Verbrauchsminimierung Effizienzsteigerung	Erhöhung Endenergiebedarf um 50%	Erhöhung Endenergiebedarf um 28%	Erhöhung Endenergiebedarf um 20%
Effizienzsteigerung Energieersatz	Erhöhung Primärenergiebedarf um 5%	Verringerung Primärenergiebedarf um 14%	Verringerung Primärenergiebedarf um 28%
Effizienzsteigerung Energieersatz	Verringerung CO2- Emissionen um 9%	Verringerung CO2- Emissionen um 40%	Verringerung CO2- Emissionen um 74%

#### Überblick: Einspareffekte entsprechend Szenarien

	Primärenergiebedarf KWh/a	Endenergiebedarf KWh/a	CO2-Ausstoß kg/a
Bestand 2015	1.396.000,00	902.592,00	321,59
Szenario Nahwärme für 2020	1.466.000,00	1.355.000,00	293,00
Szenario 2030	1.206.000,00	1.159.000,00	192,00
Szenario 2050	1.011.000,00	1.085.000,00	85,00
Einspareffekt	385.000,00	-182.408,00	236,59

## 5 Maßnahmenkatalog

### 5.1 Aufbau eines Nahwärmenetzes

Mit der geplanten Sanierung des Freibades können energetische Kapazitäten aufgebaut werden, die auch das Umfeld mitversorgen könnten. Der Aufbau eines Nahwärmenetzes wird aus folgenden Gründen weiter verfolgt:

- Der Rohrhammerweg ist aufgrund seiner Insellage schlecht an die Energienetze angebunden
- Es besteht ein erheblicher Erneuerungsbedarf bei den Wärmezeugungsanlagen im Wohngebiet
- Es bestehen Einschränkungen hinsichtlich Heizungen aufgrund der Grundwassersituation (Beispiel: Keine Genehmigung von Öltanks)

Die Ausgestaltung des Nahwärmenetzes erfolgt wie unter „Szenarien“ beschrieben mittels eines BHKW als Grundlastabdeckung und einem Gasbrennwertkessel als Spitzenlastkessel.

Blockheizkraftwerke finden ihre ideale Anwendung immer dann, wenn gleichzeitig Strom und Wärme gebraucht werden. Das ist zum Beispiel in Krankenhäusern, Pflegeheimen, aber auch Hotels sowie Schwimmbädern der Fall.



Abbildung 35: BHKW, asue.de, z. B von SOKRATHERM

Gerade Blockheizkraftwerke zeigen auf, wie eine effiziente Nutzung von Energie erfolgen kann. In BHKW werden elektrische Energie und thermische Energie, also Wärme, gleichzeitig erzeugt. Der größte Teil der installierten BHKW wird wärmegeführt gefahren, das heißt, dass sich die Größe eines BHKW nach dem individuellen Wärmebedarf richtet.

Als Energieträger für ein BHKW im Freibad kommt Gas in Betracht, das in unmittelbarer Nähe des Freibades als Versorgungsanschluss im Erdreich liegt.

In der nachfolgenden Abbildung geben 3 dargestellte Varianten einen Überblick über typische Netzstrukturen. Ein Aufbau als Strahlennetz kann am Rohrhammerweg umgesetzt werden.

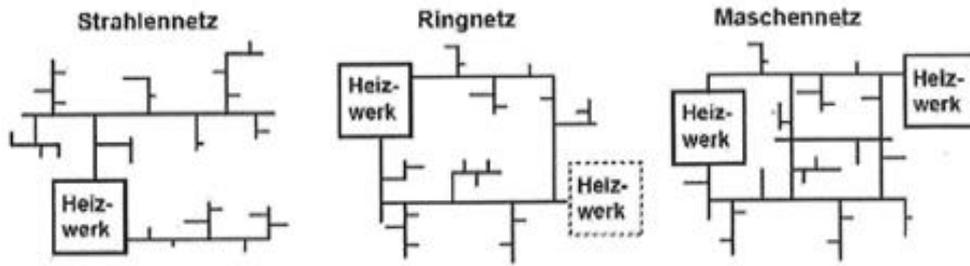


Abbildung 36: Schematischer Aufbau typischer Nahwärmenetze (Quelle: EVF)

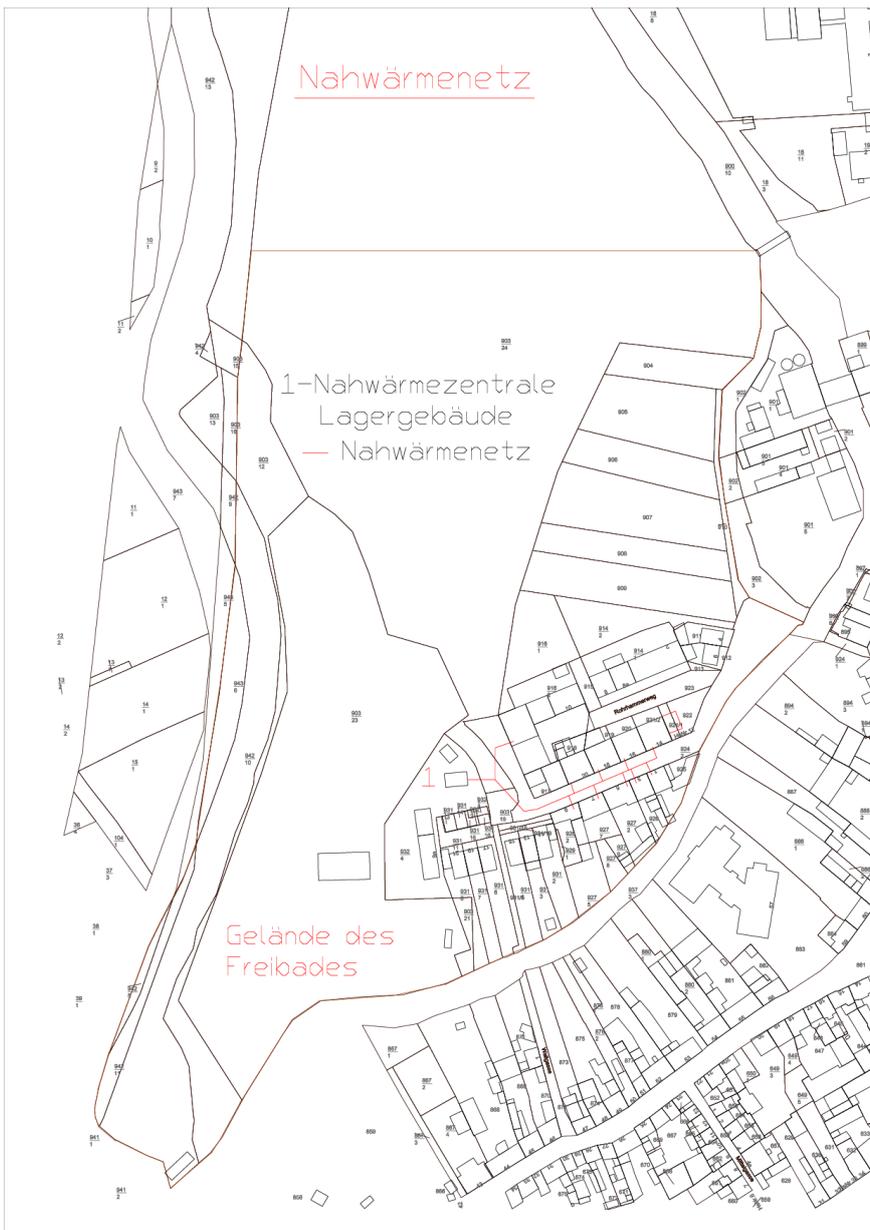


Abbildung 37: Schema Nahwärmenetz im Wohngebiet Rohrhammerweg

Für den Aufbau des Nahwärmenetzes können entsprechend Vorgesprächen unmittelbar mehrere Haushalte an die Nahwärme angeschlossen werden (s. unten). Für einen kostendeckenden Betrieb, der eine ganzjährige Einspeisung und Abnahme von Strom und Wärme erfordert, wird das Freibad in den Sommermonaten beitragen.

Das BHKW deckt nicht den gesamten Wärmebedarf ab, sondern es wird von einer sogenannten Grundlast ausgegangen. Das ist ein ungefähr gleichbleibender Wärmebedarf während des ganzen Jahres. Zusätzlich wird noch ein Spitzenlast-Heizkessel mit Brennwerttechnik installiert. In den Sommermonaten läuft das BHKW zum größten Teil für den Badebetrieb (Erwärmung Badebecken, WW-Betrieb für Duschen und sonstigen Warmwasserbedarf). Für das Wohngebiet wird nur Wärme für die Warmwasserbereitung benötigt. In der Übergangszeit und in den Wintermonaten erfolgt die Wärmeversorgung durch das BHKW überwiegend für das Wohngebiet. Für das Technikgebäude im Freibad wird eine Frostfreihaltung gewährleistet.



Aufgrund der Abhängigkeit vom Zusammenwirken mehrerer Akteure (Stadtwerke, Energieversorger, private Immobilieneigentümer etc.), ist der Einbeziehung und Beteiligung eine große Bedeutung zuzumessen. Es gilt, die Anwohner des Wohngebietes umfassend zu informieren. Dies sowohl in Informationsveranstaltungen als auch in gesonderten Gesprächen. Die notwendigen Investitionen der Privaten, die mit einer Umstellung der Heizung verbunden sind, stehen dabei im Vordergrund.

Im Folgenden werden beispielhafte Kosten für die Umstellung verschiedener Haustypen auf Nahwärme aufgeführt, umgerechnet auf einen durchschnittlichen 4-Personen-Haushalt (Energiebedarf 3.000 kW/h\*Jahr) (Quelle: Büro Koch&Ingber).

Energetisches Quartierskonzept Rohrhammerweg	
<b>Grobe Kostenschätzung</b> für verschiedene Arten der Energieversorgung am Rohrhammerweg	
<b>Umbau der Heizungsanlage von einer Ölheizung auf eine Nahwärme-Übergabestation</b>	
<b>Betriebskosten im Bestand</b>	<b>1.095,-</b>
Energiekosten / Jahr	675,-
Ölverbrauch 1.500 l/a x 0,45€	
Zusatzkosten / Jahr	
Abgasuntersuchung, Schornsteinfeger	90,-
Strom Brenner, Steuerung, Pumpentechnik (mit Haushaltsstrom 28 Ct)	110,-
Haftpflichtversicherung für die Öltanks	100,-
Tankrevision alle 5 Jahre anteilig pro Jahr	120,-
<b>Investitionskosten</b>	<b>5.320,-</b>
Demontagekosten	
Heizkessel, Armaturen, Pumpen, Ölleitungen	720,-
Heizöltanks und Entsorgung (Kunststoff bis 3.000l)	600,-
Wärmeübergabestation (kann von der SEV gekauft bzw. per Mietkauf erworben werden)	
Indir. Anschluss, Außentemp.geführt, m. WWB im Speicher z.B. eine WÜST bis 20kW incl. WW-Bereiter	3.500,-
Inbetriebnahme,	
Anschlüsse an KW, Heizung, Elektro hausintern von Installateurfirma	500,-
Hausanschluss vom Nahwärmenetz in das Gebäude Kosten übernimmt die SEV	
<b>Betriebskosten neu</b>	<b>910,-</b>
Energiekosten / Jahr bei einem ca. Verbrauch von 13.000 kWh bei einem Fernwärmepreis von z.Zt. 7 Ct/kWh	910,-
Zusatzkosten pro Jahr - fallen nicht an Wartung der Anlage, Kosten werden von der SEV übernommen	
<b>Wärmeübergabestation</b>	
Die Wärmeübergabestationen für Warmwasser und Heizung arbeiten indirekt, das heißt mit Wärmetauschern, um das Nahwärmenetz und die hausinternen Kundennetze hydraulisch zu trennen. Bei Mehrfamilienhäusern befindet sich die Station in einem Kellerraum, können aber auch wegen der geringen Größe im Hausflur montiert werden.	

Energetisches Quartierskonzept Rohrhammerweg	
<b>Grobe Kostenschätzung</b> für verschiedene Arten der Energieversorgung am Rohrhammerweg	
<b>Umbau der Heizungsanlage von einer Flüssiggasheizung auf eine Nahwärme-Übergabestation</b>	
<b>Betriebskosten im Bestand</b>	<b>1.341,-</b>
Energiekosten / Jahr	911,-
Gasverbrauch 1.980 l/a x 0,46€ (EFH 100m <sup>2</sup> , 13.000kWh)	
Zusatzkosten / Jahr	
Abgasuntersuchung, Schornsteinfeger	80,-
Strom Brenner, Steuerung, Pumpentechnik (mit Haushaltsstrom 28 Ct)	110,-
Miete Gastank pro Jahr	240,-
<b>Investitionskosten</b>	<b>5.320,-</b>
Demontagekosten	
Flüssiggaskessel, Armaturen, Pumpen, Gasleitungen	720,-
Gastanks und Entsorgung ca. 2.700 Liter (je nach Vertrag)	600,-
Wärmeübergabestation (kann von der SEV gekauft bzw. per Mietkauf erworben werden)	
Indir. Anschluss, Außentemp.geführt, m. WWB im Speicher z.B. eine WÜST bis 20kW incl. WW-Bereiter	3.500,-
Inbetriebnahme,	
Anschlüsse an KW, Heizung, Elektro hausintern von Installateurfirma	500,-
Hausanschluss vom Nahwärmenetz in das Gebäude Kosten übernimmt die SEV	
<b>Betriebskosten neu</b>	<b>910,-</b>
Energiekosten / Jahr bei einem ca. Verbrauch von 13.000 kWh bei einem Fernwärmepreis von z.Zt. 7 Ct/kWh	910,-
Zusatzkosten pro Jahr fallen nicht an Wartung der Anlage, Kosten werden von der SEV übernommen	
<b>Wärmeübergabestation</b>	
Die Wärmeübergabestationen für Warmwasser und Heizung arbeiten indirekt, das heißt mit Wärmetauschern, um das Nahwärmenetz und die hausinternen Kundennetze hydraulisch zu trennen. Bei Ein- und Mehrfamilienhäusern befindet sich die Station in einem Kellerraum, können aber auch wegen der geringen Größe im Hausflur montiert werden.	

Energetisches Quartierskonzept Rohrhammerweg		
<b>Grobe Kostenschätzung</b> für verschiedene Arten der Energieversorgung am Rohrhammerweg		
<b>Umbau der Heizungsanlage von 4 WE-Kohleheizung auf eine Nahwärme-Übergabestation/WGS</b>		
<b>Betriebskosten im Bestand</b>		<b>2.780,-</b>
Energiekosten / Jahr	2.380,-	
Holz- und Kohlenverbrauch ca. 7 t		
Zusatzkosten / Jahr		
Abgasuntersuchung, Schornsteinfeger bei 4 Essen	400,-	
<b>Investitionskosten</b>		<b>6.300,-</b>
<b>Demontagekosten</b>		
Kohleöfen, Ofenrohre, von 4 WEs	1.300,-	
<b>Wärmeübergabestation</b>		
(kann von der SEV gekauft bzw. per Mietkauf erworben werden)		
Indir. Anschluss, Außentemp.geführt, m. WWB im Speicher		
z.B. eine WÜST bis 40kW incl. WW-Bereiter	4.500,-	
Inbetriebnahme,		
Anschlüsse an KW, Elektro hausintern von Installateurfirma	600,-	
Hausanschluss vom Nahwärmenetz in das Gebäude		
Kosten übernimmt die SEV		
Heizflächen, Rohre, Warmwasserbereitung, dazugehörige Regelung	24.000,-	
<b>Betriebskosten neu</b>		<b>2.800,-</b>
Energiekosten / Jahr bei einem ca. Verbrauch von 40.000 kWh	2.800,-	
bei einem Fernwärmepreis von z.Zt. 7 Ct/kWh		
Zusatzkosten pro Jahr fallen nicht an		
Wartung der Anlage, Kosten werden von der SEV übernommen		
<b>Wärmeübergabestation</b>		
Die Wärmeübergabestationen für Warmwasser und Heizung arbeiten indirekt, das heißt mit Wärmetauschern, um das Nahwärmenetz und die hausinternen Kundennetze hydraulisch zu trennen. Bei Ein- und Mehrfamilienhäusern befindet sich die Station in einem Kellerraum, können aber auch wegen der geringen Größe im Hausflur montiert werden.		

Energetisches Quartierskonzept Rohrhammerweg

**Grobe Kostenschätzung** für verschiedene Arten der Energieversorgung am Rohrhammerweg

**Umbau der Heizungsanlage von einer Kohleheizung auf eine Nahwärme-Übergabestation**

<b><u>Betriebskosten im Bestand</u></b>		<b>880,-</b>
Energiekosten / Jahr	680,-	
Holz- und Kohlenverbrauch ca. 2,0 t		
Zusatzkosten / Jahr		
Abgasuntersuchung, Schornsteinfeger bei 2 Essen	200,-	
<b><u>Investitionskosten</u></b>		<b>5.000,-</b>
<b>Demontagekosten</b>		
Kohleöfen, Ofenrohre,	1.000,-	
Wärmeübergabestation		
(kann von der SEV gekauft bzw. per Mietkauf erworben werden)		
Indir. Anschluss, Außentemp.geführt, m. WWB im Speicher		
z.B. eine WÜST bis 20kW incl. WW-Bereiter	3.500,-	
Inbetriebnahme,		
Anschlüsse an KW, Heizung, Elektro hausintern von Installateurfirma	500,-	
Hausanschluss vom Nahwärmenetz in das Gebäude		
Kosten übernimmt die SEV		
Heizflächen, Rohre, Warmwasserbereitung,	12.000,-	
dazugehörige Regelung		
<b><u>Betriebskosten neu</u></b>		<b>910,-</b>
Energiekosten / Jahr bei einem ca. Verbrauch von 13.000 kWh	910,-	
Bei einem Fernwärmepreis von z.Zt. 7 Ct/kWh		
Zusatzkosten pro Jahr - fallen nicht an		
Wartung der Anlage, Kosten werden von der SEV übernommen		

**Wärmeübergabestation**

Die Wärmeübergabestationen für Warmwasser und Heizung arbeiten indirekt, das heißt mit Wärmetauschern, um das Nahwärmenetz und die hausinternen Kundennetze hydraulisch zu trennen. Bei Ein- und Mehrfamilienhäusern befindet sich die Station in einem Kellerraum, können aber auch wegen der geringen Größe im Hausflur montiert werden.

## 5.2 Installation von PV-Anlagen im Freibad

Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie mittels Solarzellen. Sie wird zur Stromerzeugung eingesetzt und findet unter anderem Anwendung auf Flächen mit Südausrichtung, z. B. Dachflächen, Freiflächen, bei Parkscheinautomaten, an Schallschutzwänden etc.. Die Photovoltaik galt lange als die teuerste Form der Stromerzeugung mittels erneuerbaren Energien. Diese Sicht ist mittlerweile durch die starken Kostensenkungen der Anlagenkomponenten jedoch überholt. Mittlerweile nähern sich die Stromgestehungskosten der Photovoltaik denen der fossilen Konkurrenten.

Der Einsatz von Photovoltaik (PV) kann deutlich zur umweltfreundlichen Energieversorgung des Freibades beitragen: So kann zusätzlich zum Strom aus dem BHKW weiterer Strom erzeugt werden, der im Freibad durch die Gastronomie, die Anlagentechnik etc. benötigt wird. Die Solarthermie wird hier aufgrund ihrer Erfordernisse und der geringeren energetischen Effekte nicht weiterverfolgt.

Die Dachflächen der Gebäude im Freibad eignen sich für PV: Auf den Flachdächern können die Solarmodule entsprechend Bedarf ausgerichtet werden. Die Statik ist im Rahmen der Bau- bzw. Sanierungsmaßnahmen zu beachten.

Von den rund 900 m<sup>2</sup> Dachfläche können rund 80% als „theoretisch nutzbare Dachfläche“ angesetzt werden. Hieraus ergibt sich in Verbindung mit dem durchschnittlichen regionalen PV-Ertrag ein Stromgewinn von rund 92.000 kW/h je Jahr.

## 5.3 Energetisches Sanierungsmanagement und Öffentlichkeitsarbeit

Sowohl für den Aufbau des Nahwärmenetzes als auch hinsichtlich der Anregung privater Sanierungsmaßnahmen ist eine intensive Öffentlichkeitsarbeit notwendig.

Hinsichtlich der energetischen Stadtsanierung ist es eine große Herausforderung, bei der Bevölkerung für die energetische Sanierung und energiebewusstes Verhalten zu werben. Langfristige Zielsetzungen sind die Erhöhung der Sanierungsrate und der (möglichst messbare) Rückgang des Energiebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Erfahrungen zeigen, dass Energieeinsparung und Energieeffizienz erst auf Resonanz stoßen, wenn hier finanzielle Einsparungen erzielt werden können. Weitergehende Maßnahmen können nur mittels Information, Sensibilisierung und ggf. beispielhafte Vorhaben animiert werden. Dies verlangt eine Flankierung der energetischen Stadterneuerung mit einer intensiven Beratung und Öffentlichkeitsarbeit.

Eine zentrale Maßnahme ist das energetische Sanierungsmanagement. Durch das Programm Energetische Stadtsanierung nach KfW – 432 wird die Erstellung des vorliegenden integrierten Quartierskonzeptes geför-

dert. Im Anschluss besteht die Möglichkeit, die Umsetzungsphase durch einen energetischen Sanierungsmanager begleiten zu lassen. Die Förderung des Sanierungsmanagers ist zunächst auf drei Jahre beschränkt. Näheres hierzu siehe Kapitel 6.1.

Am Rohrhammerweg stehen folgende private Maßnahmen der Sanierung und Erneuerung durch Private im Fokus, auf die es hinzuwirken gilt:

- Erneuerung der Heiztechnik
- Sanierung von Gebäuden / Verbesserung der Gebäudehülle
- Einsatz regenerativer Energien

### 5.3.1 Erneuerung von Heizungen

Für die zukunftsweisende Entwicklung des Energieverbrauchs und der damit entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen ist der Umsetzungsgrad von technisch möglichen Maßnahmen entscheidend. Dabei spielen die Investitionskostenentwicklung für moderne Technologien eine entscheidende Rolle, der finanzielle Rahmen ebenso.

Der Schwerpunkt der Maßnahmen bei den privaten Haushalten liegt bei der effizienten Wärmebereitstellung mit neuer Heiztechnik bzw. Umstellung auf diese. Rund 52 % des Endenergieverbrauchs entfallen auf die Bereitstellung von Wärme und Warmwasserbereitung, wie in Pkt. 3.5 ermittelt wurde. Es wird von einer Lebensdauer bei den Heizkesseln mit 20 bis max. 25 Jahren ausgegangen. In den nächsten Jahren wird aufgrund des Alters der Heizungsanlagen eine Modernisierung für viele Eigentümer eine Notwendigkeit sein. Zumal die neuen Kesselanlagen höhere Gesamtnutzungsgrade haben, Energiekosten sparen und weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen.

Gegebenenfalls können weitere Sanierungen erfolgen, so z.B. eine bessere Dämmung der Heizungsrohre sowie der Einbau effizienter Heizungspumpen, was auch zur Stromeinsparung beiträgt. Mit einem zusätzlichen hydraulischen Abgleich des Heizungsnetzes wird sichergestellt, dass sich die Wärme gleichmäßig auf alle Heizkörper bzw. Heizflächen verteilt und Strömungsverluste minimiert werden.

### 5.3.2 Sanierung privater Immobilien

Als eines der wichtigsten Maßnahmen im Rohrhammerweg steht die energetische Gebäudesanierung. Ein größerer Teil der Gebäude ist sanierungsbedürftig von der Gebäudehülle und einer Dachsanierung ausgehend. Dies ist bei Vor-Ort-Begehungen ersichtlich. Der Gebäudesektor weist den größten Energiebedarf auf und birgt dadurch große Potenziale in Bezug auf Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung.

Bei der Ausarbeitung der Potenziale wurden für die 3 Gebäudetypen (EFH, MFH, RH) Vorschläge für einzelne Sanierungen erarbeitet (Dämmung der Gebäudehülle, Kellerdeckendämmung, Fensteraustausch usw.). Dazu sind Kennwerte zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung errechnet. Beratungsgespräche und umfassende Informationen in Form von

Öffentlichkeitsarbeit zur energetischen Gebäudesanierung sind wichtige Bausteine zur Umsetzung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Minderungen.

### 5.3.3 Einsatz regenerativer Energien an Wohngebäuden

Regenerative Energien werden eingesetzt, um den Einsatz fossiler Energien zur Wärmeenergieerzeugung (Heizung, Warmwasserbereitung) zu reduzieren: Mit deren Einsatz wird der CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert und die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Rohrhammersiedlung kann verbessert werden.

Potenzial dafür gibt es vor allem beim Gebäudebestand. Jeder Eigentümer kann dabei den CO<sub>2</sub>-Ausstoß selber beeinflussen bzw. verringern und so unabhängiger von Energieversorgern sein. Ein wichtiger Ansatz ist die effektive Nutzung von vorhandenen Dachflächen für Solarthermie- und Photovoltaikanlagen im Rohrhammerweg (s. oben). Eine weitere Möglichkeit für den Einsatz regenerativer Energien besteht auch bei gleicher Interessenlage von Nachbarn, Anlagen zur Wärmeenergieerzeugung/Stromerzeugung gemeinsam zu nutzen.

Auch können die CO<sub>2</sub>-Emissionen der städtischen Versorger durch den Ausbau erneuerbarer Energien deutlich vermindert werden. Der derzeitige Strom-Mix wäre dabei zugunsten klimaneutraler Energien anzupassen.

Folgende Maßnahmen können für den Einsatz erneuerbarer Energien benannt werden:

- Eine energetische Sanierung der Gebäudetechnik (Entwicklung von Sanierungspfaden an Hand von Beispielgebäuden)
- Energieberatungen intensivieren mit aktuellen Förderungsinformationen

## 5.4 Anpassungen an die Folgen des Klimawandels

Das Klima ändert sich aktuell aufgrund menschlicher Einflüsse. Ein großer Teil der beobachteten und vorhergesagten Veränderungen lässt sich dabei direkt mit dem Ausstoß von Treibhausgasen durch den Menschen in Verbindung bringen, zum Beispiel tauende Gletscher, ein verändertes Verhalten von Zugvögeln oder ein zeitiger Frühlingsbeginn.

Der Klimawandel zeigt sich in Deutschland einerseits in langsam steigenden Durchschnittstemperaturen. Andererseits gibt es stärkere Klimaschwankungen und häufigere Extremwetterereignisse wie Stürme, Dürren oder Hitzesommer. Er hat vielfältige Auswirkungen auf Natur, Gesellschaft und Wirtschaft ("Klimafolgen") und damit auch auf die Stadtentwicklung am Rohrhammerweg.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Vgl. [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de), abgerufen am 01.09.2016

Darstellungen zu thüringenspezifischen Klima- und Klimaentwicklungsfragen finden sich im "Integrierten Maßnahmenprogramm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Freistaat Thüringen" (IMPAKT/2013). Darüber hinaus wird auf den Internetseiten der "Thüringer Klimaagentur" über die aktuelle Klimaentwicklung in Thüringen informiert.<sup>15</sup>

In Thüringen sind demnach die Auswirkungen des Klimawandels bereits in vielen Bereichen zu spüren:

- So sind vor allem die Land- und Forstwirtschaft in stark von Niederschlagsdefiziten oder -überschüssen betroffenen Gebieten einer hohen Vulnerabilität ausgesetzt.
- Das walddreiche Bundesland Thüringen muss sich aufgrund des vermehrten Auftretens von Trockenperioden mit erhöhter Brandgefahr und zunehmendem Schädlingsbefall befassen.
- Die Veränderung in der Ausbildung von Großwetterlagen führt auch zu veränderten Niederschlagsverteilungen, verbunden mit zunehmenden Hoch- und Niedrigwassergefahren.
- Die Gefahr von Bodenerosion durch Starkniederschläge und Trockenheit nimmt zu.
- Die höhere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Extremwetterereignissen wird zur Gefahr für Menschen, Tiere, Landschaft und Infrastruktur.
- Der Klimawandel wird zur Gefahr für die Biodiversität. Insbesondere kälteliebende Arten verlieren bei zunehmender Erwärmung ihre Lebensräume.
- Im Bereich Gesundheit spielt die Hitzebelastung eine zunehmende Rolle. Die allgemeine Klimaerwärmung und damit verbundene wärmere Winter bringen die Aus- und schnellere Verbreitung vektorabhängiger Krankheiten mit sich.
- Die abnehmende Schneesicherheit in den Höhenlagen der Thüringer Mittelgebirge wirkt sich auf den Wintertourismus aus.

In Anlehnung an die Vulnerabilitätsstudie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) für Deutschland (Vulnerabilität im Sinne von "Verwundbarkeit" oder "Verletzbarkeit") wurde Thüringen in vier Klimabereiche unterteilt. Flächenmäßig große Anteile machen die Ausläufer der südostdeutschen Becken und Hügel mit dem Thüringer Becken sowie die Mittelgebirge Thüringer Wald und Thüringer Schiefergebirge, aber auch Teile von Harz und Rhön aus. Ein kleiner Teil südwestlich des Thüringer Waldes wird dem Nordbayerischen Hügelland zugerechnet.

Die vier Thüringer Klimabereiche unterscheiden sich durch ihre charakteristischen klimatischen Bedingungen voneinander. Daraus ergibt sich zum aktuellen Stand für Thüringen die Einschätzung, dass der Bereich "Südostdeutsche Becken und Hügel" am vulnerabelsten von allen Thüringer Klimabereichen ist. Ohne Anpassungsmaßnahmen besteht hier sowohl eine hohe Hochwasser- als auch Dürrefährdung.

---

<sup>15</sup> So <http://www.thueringen.de/th8/klimaagentur/impakt/index.aspx> , abgerufen am 1.09.2016

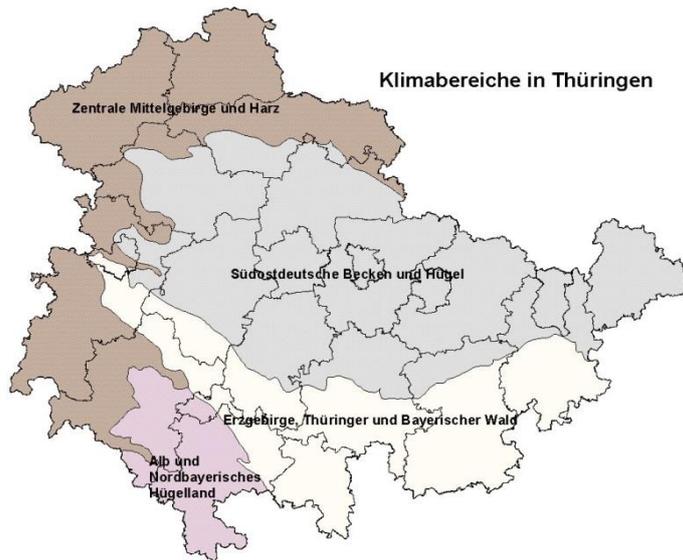


Abbildung 39: Klimabereiche in Thüringen. Quelle: Thüringer Klimaagentur.

Verwiesen wird an dieser Stelle auf das Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes, das der Thüringer Landtag Ende September 2016 verabschiedet hat (vgl. Pressemitteilung des Ministeriums für Umwelt, Energie und Landwirtschaft von 29.09.2016).

Das Quartier des Rohrhammerwegs liegt attraktiv am Wasser. Es muss jedoch auch unter dem Aspekt Hochwasserschutz betrachtet werden: Die Unstrut zwischen Oldisleben und Straußfurt ist laut dem Thüringer Landesprogramm Hochwasserschutz 2016-2021 als Risikogewässer einzustufen. Regelmäßig ansteigende Grundwasserspiegel aufgrund von Hochwasser werden von den Anwohnern bestätigt. Seitens des Freistaates sind verschiedene Maßnahmen des Hochwasserschutzes für die kommenden Jahre geplant. Die Sanierung des Freibades Sömmerda berücksichtigt die Pegelstände eines hundertjährigen Hochwassers (HQ100). Bei allen Baumaßnahmen müssen Hochwasser und ansteigendes Grundwasser "mitgedacht" werden.

Dieses Thema ist die sogenannte "Bauvorsorge"<sup>16</sup>. Sie umfasst das hochwasserangepasste Planen, Bauen und Sanieren sowie den hochwasserangepassten Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Dabei geht es zum einen um den Schutz der Gebäude und seiner Nutzer vor Gefahren, die durch Hochwasser ausgelöst werden. Zum anderen geht es um den Schutz der Umwelt vor Einwirkungen, die bei Hochwasserereignissen von den baulichen Anlagen ausgehen können (Beispiel: Es ist nicht zu erwarten, dass am Rohrhammerweg Ölheizungen genehmigt werden.).

---

<sup>16</sup> Freistaat Thüringen, Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz: Thüringer Landesprogramm Hochwasserschutz 2016-2021.

## 6 Strategie und Umsetzung

Die Stadt Sömmerda ist in Sachen Klimaschutz gut aufgestellt: Sie hat Klimaschutz-Beschlüsse gefasst und auf organisatorischer Ebene im Bau- und Umweltamt die Stelle des Energieberaters geschaffen.

Mit dem hier vorliegenden Konzept wird das mittlerweile vierte integrierte energetische Quartierskonzept entwickelt.

Im Quartier „Gartenberg“ ist ein energetisches Sanierungsmanagement nach KfW Programm 432 installiert und es konnten bereits Maßnahmen der Sanierung privater Immobilien angestoßen werden.

Vor dem Hintergrund der umfassenden Erfahrungen der Stadt Sömmerda hinsichtlich energetischer Stadtentwicklung werden im Folgenden die Instrumente des energetischen Sanierungsmanagements und des Controllings nur kurz erläutert.

### 6.1 Energetisches Sanierungsmanagement

Im Rahmen eines 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.

Die Stadt Sömmerda hat entsprechende Erfahrungen hierzu aus dem Projekt „Gartenberg“.

Im Rahmen des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes entwickelten Maßnahmen sollen mittels Sanierungsmanagement umgesetzt werden. Ziel ist das Erreichen von Kosten- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch die Akteure auf lokaler Ebene.

Die Aufgaben des energetischen Sanierungsmanagements reichen von der Vernetzung wichtiger Akteure über die Initiierung einzelner Projekte und die Öffentlichkeitsarbeit bis hin zur Beratung bei Fragen der Finanzierung und Förderung und ggf. Koordinierung und Kontrolle von Sanierungsmaßnahmen der Akteure.

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 zu prüfen, welche aktuellen Programme und Konditionen zur Verfügung stehen.

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

- Zuschüsse durch das Marktanreizprogramm (z.B. Investitionszuschüsse für Heizen mit erneuerbaren Energien) des Bundesam-

- tes für Wirtschaft und Ausführungskontrolle (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 hier vorliegenden Integrierten Energetischen Quartierskonzept gibt es konkrete Handlungsempfehlungen an die Stadtwerke Sömmerda und die Stadt Sömmerda hinsichtlich der energetischen Sanierung des Freibades mit Perspektive Nahwärmenetz.

Auf Grundlage des Szenario 2 wurden zudem in Hinblick auf die nationalen sowie internationalen Klimaschutzziele eine Strategie für die energetische Stadtsanierung erarbeitet (Zielhorizonte 2020, 2030 und 2050).

Da sich die demographischen, rechtlichen, finanziellen und technischen Rahmenbedingungen fortlaufend verändern, ist es wichtig, das Erreichen der Ziele der energetischen Stadtsanierung permanent nachzuhalten und zu kontrollieren. Ggf. muss das energetische Quartierskonzept nach einiger Zeit in seinen Teilzielen und Maßnahmen „nachjustiert“ und angepasst 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 CO<sub>2</sub>-Minderung beiträgt.

Beim Controlling für den quartiersbezogenen Klimaschutz geht es um Top-down Controlling und Bottom-up Controlling: Das Top-down Controlling prüft, ob die übergeordneten Ziele erreicht wurden, beispielsweise ob die Pro-Kopf-Emissionen an CO<sub>2</sub> im Quartier zurückgegangen sind. Das Bottom-up Controlling kontrolliert die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen.

Für das Top-Down-Controlling bieten sich das Erheben und die Beurteilung folgender Indikatoren an:

Abbildung 40: Indikatoren zur Verfolgung der energiepolitischen Ziele (Quelle: DSK)

Indikator	Einheit	Datenquelle
Zahl der Abnehmer von Nahwärme (nur bei Umsetzung Szenario 1)		SEV
Stromverbrauch im Quartier	MWh	SEV
Heizenergieverbrauch im Quartier	MWh	SEV, Bezirksschornsteinfeger
Gasverbrauch im Quartier	MWh	SEV
Installierte Leistung Photovoltaik	kWpeak	50 Hertz oder <a href="http://www.energymap.info">www.energymap.info</a>
Verkehrsaufkommen	Modal Split	Stadtverwaltung
ÖPNV Nutzer	Anzahl/Jahr	VWG
Zahl der Freibadbesucher mit dem Fahrrad	Zahl der abgestellten Fahrräder am Freibad	Zählung

Das Controlling ist Aufgabe des energetischen Sanierungsmanagements. Der Sanierungsmanager sammelt alle relevanten Informationen und berichtet der Stadtverwaltung und dem Stadtrat.

Die Auswertung des Controllings samt ggf. „Zielnivellierung“ sollte von allen maßgeblichen Akteuren maximal jährlich in gemeinsamen Arbeitssitzungen erfolgen.

Die Ergebnisse des Controllings können im Rahmen eines Berichtswesens an Politik, Verwaltung und Bürgerschaft transportiert werden. Denkbar wären jährliche Kurzberichte zu den umgesetzten Maßnahmen und zum Erreichen der gesetzten Klimaschutzziele.

## 7 Fazit

Der Rohrhammerweg liegt inselartig zwischen Unstrut und Mühlgraben. Seine Lage ist hochwertig und zentral, die städtebaulichen Aufgaben sind umfassend. Ein leitungsgebundenes Energienetz besteht in großen Teilen nicht und muss mittelfristig aufgebaut werden.

Aufgabe des integrierten energetischen Quartierskonzeptes war aufzuzeigen,

- wie die energetische Stadtsanierung Sömmerda im Gebiet Rohrhammerweg vorangebracht werden kann und
- wie unter Aspekten des Klimaschutz eine sinnvolle und machbare Lösung für die Energieversorgung im Quartier aussehen kann.

Unter Beachtung der energetischen Ziele der Stadt Sömmerda für eine nachhaltige Stadtentwicklung ist folgendes zu empfehlen:

Im Gebiet Rohrhammerweg sollte ein Nahwärmenetz auf Basis der neuen Energieversorgung im Freibad aufgebaut werden. Die Ingenieurplanungen sehen ein BHKW plus Brennwertkessel und Photovoltaik vor. Von hier aus werden die Wohngebäude am Rohrhammerweg über ein Nahwärmenetz mit Wärme versorgt. So kann es gelingen, ein neues und modernes Energieversorgungssystem aufzubauen und gleichzeitig die Emissionen der zum großen Teil veralteten Heiztechnik zu minimieren. Über das BHKW wird zudem das Freibad mit Wärme und Strom versorgt.

Trotz zusätzlicher Erwärmung des Badewassers wird der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nach Aufbau des Nahwärmenetzes und Anschluss erster infrage kommender Haushalte mit 293 Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr sogar geringer sein als zum Status Quo mit 321 Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2015.

Durch den Einsatz neuer Technologien und das Realisieren einer „großen Lösung“ auf Quartiersebene entsteht am Rohrhammerweg eine echte Win-Win-Win-Situation:

- Die Bewohner am Rohrhammerweg haben die Möglichkeit, über das Nahwärmenetz langfristig kostengünstig und relativ klimafreundlich Wärme zu beziehen. Es wird damit ein neues Energienetz angeboten, welches auch den Anforderungen an den hohen Grundwasserspiegel gerecht wird. Die Anschlusstechnik wird seitens der SEV finanziell unterstützt. Möglichkeiten einer öffentlichen Förderung des Nahwärmenetzes sind gegeben. Den privat zu tragenden Investitionen in die Nahwärme-Heiztechnik sind die gesetzlich laut Energieeinsparverordnung in vielen Haushalten anstehenden umfangreichen Investitionen in neue Heizungen sowie langfristig steigende Primärenergiepreise gegenzurechnen.
- Die Stadt und die Stadtwerke Sömmerda können für das gesamte Quartier Rohrhammerweg ein besonders effizientes Energieversorgungssystem aufbauen. Das Freibad kann hiervon profitieren. Vor dem Hintergrund erster positiver Entwicklungen am Rohrhammerweg werden so die Weichen in Richtung einer energetisch modernen und städtebaulich sinnvollen Stadtentwicklung gestellt. Das städtebauliche Oberziel eines „Green Belt“ nachhal-

tiger Quartiere rings um die historische Altstadt rückt so in greifbare Nähe. Trotzdem bleibt die Aufgabe, den zu erwartenden „Generationenwechsel“ am Rohrhammerweg auch energetisch mit zu begleiten.

- Im Sinne des Klimaschutzes kann so insgesamt ein deutlicher Beitrag zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes auf lokaler Ebene geleistet werden.

## 8 Anhang

### 8.1 Literaturverzeichnis

Agentur für Erneuerbare Energien (2013): Föederal Erneuerbar – Informationen zu Bundesländern mit neuer Energie, [www.foederal-erneuerbar.de](http://www.foederal-erneuerbar.de)

Deutsches Institut für Urbanistik (DIFU) (Hrsg.): Klimaschutz in Kommunen, Praxisleitfaden. Berlin 2011.

DIW, infas (2008) MiD – Mobilität in Thüringen.

Energie Agentur NRW (2013), [www.energieagentur.nrw.de](http://www.energieagentur.nrw.de)

Freistaat Thüringen, Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (2015): Thüringer Landesprogramm Hochwasserschutz 2016-2021.

Freistaat Thüringen (2013): Integriertes Maßnahmenprogramm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Freistaat Thüringen (IMPAKT/2013)

TMWAT (2011): Neue Energie für Thüringen. Ergebnisse der Potenzialanalyse.

Umweltbundesamt [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

### 8.2 Abkürzungsverzeichnis

BDH	Verband für Effizienz und erneuerbare Energien
BEWA	Betriebsgesellschaft Wasser und Abwasser mbH Sömmerda
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUB	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
DSK	Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
EFH	Einfamilienhaus
IB	Ingenieurbüro
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	Kraftwärmekoppelung
LP	Lichtpunkte der Straßenbeleuchtung
MFH	Mehrfamilienhaus

MIV	Motorisierter Individualverkehr
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NMIV	Nicht motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkt.	Punkt
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
SEV	Sömmerdaer Energieversorgung GmbH
TLS	Thüringer Landesamt für Statistik
TLUG	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
TMWAT	Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie
WE	Wohneinheit

## 8.3 Fragebogen der Haushaltsbefragung



# Energetische Stadtsanierung Sömmerda

## Integriertes Energetisches Quartierskonzept „Rohrhammerweg“

Bitte bis zum  
**29.04.2016** zurücksenden an die Stadtverwaltung o. dort in den Briefkasten werfen.

**Ansprechpartner für fachliche Rückfragen:**

Ingenieurbüro Koch & Ingber,

Frau Marion Ecke,

Tel.: 03634/6882-16

Fax: 03634/6882-11

E-Mail an: Marion.Ecke@koch-ingber.de

**Ihr Ansprechpartner bei der Stadt Sömmerda:**

Stadtverwaltung Sömmerda

Bau- und Umweltamt

Herrn Peter Schmidt - Energiebeauftragter

Marktplatz 1

99601 Sömmerda

Tel.: 03634/350-369

Fax: 03634/350-xxx

E-Mail: 'p.schmidt@stadt.soemmerda.de'

**Fragebogen zum energetischen Gebäudestatus  
im Quartier „Rohrhammerweg“**

**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. beach-  
ten Sie die Hinweise.  
Alle Angaben werden nur für diese Studie erhoben und absolut ver-  
traulich behandelt.  
Beachten Sie dazu auch die Erklärung auf der letzten Seite.**

---

## 1. Eigentümer- und Gebäudedaten

Grundstücksanschrift:

.....

ggf. abweichende Eigentümeranschrift:

.....

Anzahl der Wohnungen: ..... Gesamtwohnfläche (ggf.  
Schätzung): ..... m<sup>2</sup>

Anzahl Gewerbeeinheiten:..... Gewerbefläche (ggf. Schät-  
zung): ..... m<sup>2</sup>

Personenanzahl im Haushalt ....., ..... davon Kinder bis 14 Jahre

..... davon Jugendliche 14-20  
Jahre

Baujahr des Gebäudes: ..... (Jahr)

falls nicht bekannt

Baujahr vor 1930       Baujahr 1931 - 1949        
Baujahr 1950 - 1989

Baujahr 1990 - 1994       Baujahr nach 1994



## 2. Angaben zu Haustechnik und Grundstück

### 2.1 Kenndaten der Heizungsanlage

..... Nennleistung des Wärmeerzeugers (kW) (siehe Typenschild)

..... In welchem Jahr (ungefähr) 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"/> Heizkörper	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	..... Vorlauf- temperatur (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

<input type="checkbox"/> Zentralheizung	<input type="checkbox"/> Wärmepumpe
---	-------------------------------------

<input type="checkbox"/> Elektrospeicher	<input type="checkbox"/> Durchlauferhitzer
--	--

<input type="checkbox"/> Solaranlage	<input type="checkbox"/>	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</u>
<u>Energieträger pro Jahr</u>			
2013	2014	2015	2013
	2014	2015	
.....	.....	.....	Fm/Jahr - Hartholz
	.....	.....	kg/Jahr - Kohle
.....	.....	.....	Fm/Jahr - Weichholz
	.....	.....	Liter/Jahr - Heizöl
.....	.....	.....	Fm/Jahr - Mix-Hart-/Weichholz
	.....	.....	m <sup>3</sup> /Jahr - Erdgas
.....	.....	.....	m <sup>3</sup> /Jahr - Holzhackschnitzel
	.....	.....	m <sup>3</sup> /Jahr - Flüssiggas
.....	.....	.....	m <sup>3</sup> /Jahr - Pellets
	.....	.....	kWh/Jahr - Strom

Stromverbrauch für Haushaltgeräte, Beleuchtung etc. außer Heizzwecke:

..... kWh/Jahr - Strom

## 2.5 Besonderheiten der Heizungsanlage

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

.....  
 .....

### 3. Angaben zum Gebäude

#### 3.1 Welche Gebäudesanierungsmaßnahmen haben Sie bereits durchgeführt?

(Mehrfachnennung möglich)

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

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



.....  
.....

## 5.2 Dürfen wir Sie ggf. für Rückfragen kontaktieren?

ja       nein

Telefonnummer: \_\_\_\_\_ E-Mail: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (Angaben 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 prinzipiell damit einverstanden, dass eine eventuelle Wärmeleitungstrasse für Ihren Anschluss auf dem kürzesten Weg zu Ihrem Gebäude verläuft (Pflasterflächen, Gartenanlagen etc.)?

ja       nein

### 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 Rohrhammerweg“ zu, ebenso der Weitergabe der Daten an das projektbeteiligte Ingenieurbüro Koch & Ingber, 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 Ihr Mitwirken!**

**Erläuterungen zu Fragebogen Teil 1.1: Gebäudedaten**

<p><b>1</b></p>	<p><b>Anzahl Vollgeschosse:</b> ohne Dachgeschoss und ohne Kellergeschoss, auch wenn diese Wohnräume enthalten. Ein Dachgeschoss liegt vor, wenn Räume mit Dachschrägen vorhanden sind.</p> <p><b>beheizte Wohnfläche:</b> beheizter Teil der Wohnfläche; kann dem Bauantrag, den Mietverträgen oder der Heizkostenabrechnung entnommen werden.</p> <p>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.</p> <p><b>lichte Raumhöhe ca.:</b> gemessen von der Oberseite Fußboden bis zur Unterseite Decke. Liegen unterschiedliche Raumhöhen vor, ist die überwiegende Raumhöhe anzugeben oder ein Mittelwert abzuschätzen.</p>
<p><b>2</b></p>	<p><b>Lüftungsanlage:</b> 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.</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>direkt angrenzende Nachbargebäude:</b> liegt vor, wenn die dem Nachbargebäude zugewandte Wandfläche zu mehr als 50 % unmittelbar an das Nachbargebäude grenzt. Steht das Nachbargebäude nicht in unmittelbarem Kontakt (Traufgasse), so gilt es nicht als direkt angrenzend.</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Grundriss:</b> kompakt ist ein Grundriss, wenn er etwa die Form eines Quadrats oder Rechtecks hat und die Gebäudelänge höchstens das Dreifache der Gebäudebreite beträgt.</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Dach:</b> 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.</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Keller:</b> 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</p>

	"beheizten Wohnfläche" hinzuzurechnen (siehe Erläuterung zur "beheizten Wohnfläche").
<b>7</b>	<p><b>Konstruktionsart:</b> 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.</p> <p><b>nachträglich angebrachte Wärmedämmung:</b> 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.</p>
<b>8</b>	<p><b>Fensterart/Wärmeschutzverglasung:</b> Bei Wärmeschutzverglasung ist der Scheiben-zwischenraum mit einem Edelgas (z.B. Argon) gefüllt und eine unsichtbare Silber-Bedampfung auf der inneren Scheibe zum Zwischenraum hin aufgebracht.</p> <p>Bei unterschiedlichen Fensterarten geben sie bitte die überwiegende Art an.</p>

## 8.4 Dokumentation: Beteiligung Versorgungsunternehmen und Träger öffentlicher Belange

Die Versorgungsträger wurden angeschrieben und um Stellungnahme bzw. Auskunft gebeten. Die jeweiligen Stellungnahmen erfolgte zumeist per E-mail, zum Teil ergänzt um telefonische Erläuterungen.

### **Ansprechpartner:**

Trinkwasserversorgung:  
BEWA Betriebsgesellschaft Wasser und Abwasser mbH Sömmerda  
Bahnhofstraße 28  
99610 Sömmerda  
Tel. 03634/ 68 49-0  
Ansprechpartner: Frau Baum

Abwasserentsorgung:  
Stadt Sömmerda Eigenbetrieb „Abwasser Sömmerda“  
Umlandstraße 7  
99610 Sömmerda  
Tel. (03634) 329020  
Ansprechpartner: Herr Klawonn

Abfallentsorgung:  
Umweltdienst Sömmerda  
Kölledaer Straße 28  
99610 Sömmerda  
Tel. 03634/ 68 090

Stromversorgung:  
SEV Sömmerdaer Energieversorgung GmbH  
Umlandstraße  
99610 Sömmerda  
Tel. 03634/37 11-0  
Ansprechpartner: Herr Markus, Herr Matuschek

Gasversorgung:  
SEV Sömmerdaer Energieversorgung GmbH  
Umlandstraße  
99610 Sömmerda  
Tel. 03634/37 11-0  
Ansprechpartner: Herr Böhnke, Frau Lange

Straßenbeleuchtung:  
Stadtverwaltung Sömmerda Bau- und Umweltamt  
Marktstraße 1-2  
99610 Sömmerda  
Tel. 03634 / 350-364  
Ansprechpartner: Herr Nötzold

Kaminkehrer:  
Bezirksschornsteinfegermeister Matthias Lenk  
Straße der Einheit 1/01  
99610 Sömmerda  
Tel. 03634/ 318764

Verkehr:  
Sömmerda Rechts- u. Ordnungsamt - Straßenverkehrsbehörde  
Poststraße 1  
99610 Sömmerda  
Tel. 03634 350-235  
Ansprechpartnerin: Frau Dahlke

ÖPNV:  
Verwaltungsgesellschaft des ÖPNV Sömmerda mbH  
Am Unterwege 19  
99610 Sömmerda  
Telefon: (03634) 3722000  
Ansprechpartner: Herr Silge

### **Beteiligung Versorgungsbetriebe**

Datum	Kontakt	Ansprechpartner	Thema
06.04.2016	Email	SEV-Sömmerda, Hr. Böhnke, Fr. Lange	Auskunft zu Gasleitungen
06.04.2016	Email	BEWA-Sömmerda, Sekretariat	Auskunft zu Trinkwasserleitungen
06.04.2016	Email	Stadt Sömmerda, Hr. Nötzold	Straßenbeleuchtung
08.04.2016	Email	SEV-Sömmerda, Hr. Markus	Auskunft zu Elektroleitungen
08.04.2016	Email	LRA- Sömmerda, Fr. Patschke	Abfallbilanz 2015
08.04.2016	Email	Stadt Sömmerda, Fr. Groschke	Baujahre und Bauzustand der Gebäude
08.04.2016	Email	Stadt Sömmerda, Hr. Bergert	Auskunft zu Abwasserleitungen
12.04.2016	Email	BSFM, Hr. Lenk	Auskunft zu Heizungsart und -größe
20.04.2016	Telefon	SEV-Sömmerda, Fr. Lange	Absprache wegen Lageplan der Gasleitungen
02.05.2016	Email/tel.	Stadt Sömmerda, Hr. Klawann	Auskunft zu Abwasserleitungen
02.05.2016	Telefon	Stadt Sömmerda, Fr. Seeber	Baujahre und Bauzustand der Gebäude
12.05.2016	Email	BSFM, Hr. Lenk	2. Auskunft zu Heizungsart und -größe
27.05.2016	Telefon	BEWA-Sömmerda, Fr. Baum	Absprache wegen Lageplan und Leitungsangaben
31.05.2016	Email	Stadt Sömmerda, Hr. Nötzold	Straßenbeleuchtung

## 8.5 Dokumentation: Persönliche Beteiligung der Anwohner und Immobilieneigentümer

Datum	Kontakt	Ansprechpartner	Thema
12.04.2016	Persönlich	-	Ausgabe der Fragebögen, Übergabe persönlich mit Information oder per Einwurf in die Briefkästen.
31.05.2016	Persönlich	-	Begehung, „Haustürgespräche“, tlw. mit Termin
01.06.2016	Persönlich	Mieterin	RHW 6, mögliches Referenzobjekt für das Konzept
03.06.2016	Email und telefonisch	Privater Investor	Auskunft über Immobilien RHW 2,8,8A,9 und 12 Gebäudetechnik und Gebäudebestand
06.06.2016	Email und telefonisch	Privater Investor	Auskunft über Immobilien RHW 2,8,8A,9 und 12, Pläne zu Erneuerung / Sanierung
03. und 4.08.2016	Persönliche Gespräche und Info-schreiben	Anwohner	Informationen zum Thema Nahwärme, Befragung zu Interesse der Eigentümer an Nahwärme

## 8.6 Erläuterungen zu CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

In der untenstehenden Tabelle sind die Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger zusammengestellt, wie sie von der KEA verwendet werden.

Diese Werte kommen auch im Förderprogramm Klimaschutz-Plus des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft zur Anwendung.

Die Werte sind der jeweils aktuellen Version der GEMIS-Datenbank des Internationalen Instituts für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) entnommen ([www.iinas.org](http://www.iinas.org), derzeit Version 4.94). Das IINAS hat die Betreuung des GEMIS-Projekts vom Öko-Institut übernommen.

Es handelt sich um CO<sub>2</sub>-Äquivalente, in welchen auch andere Treibhausgase wie Methan, Lachgas etc. berücksichtigt sind, jeweils einschließlich sämtlicher Vorketten wie Förderung, Aufbereitung, Transport etc.

Energieträger	GEMIS-Prozessbezeichnung	CO <sub>2</sub> -Äq.(kg/kWh)
(Bezug Endenergie)		
Heizöl	Heizöl-Hzg. 100 %	0,320
Erdgas	Erdgas-Hzg. 100 %	0,250
Flüssiggas	Flüssiggas-Hzg. 100 %	0,267
Holz-Pellets	Holz-Pellets-Hzg. 100 %	0,027
Holz-Hackschnitzel	Holz-HS-Hzg 100 %	0,024
Stückholz	Holz-Stücke-Hzg. 100 %	0,019
Strom (Bundesmix)	Stromnetz lokal	0,606
Rapsöl	Rapsöl-2010	0,048
Rapsmethylester	RME-2010	0,054

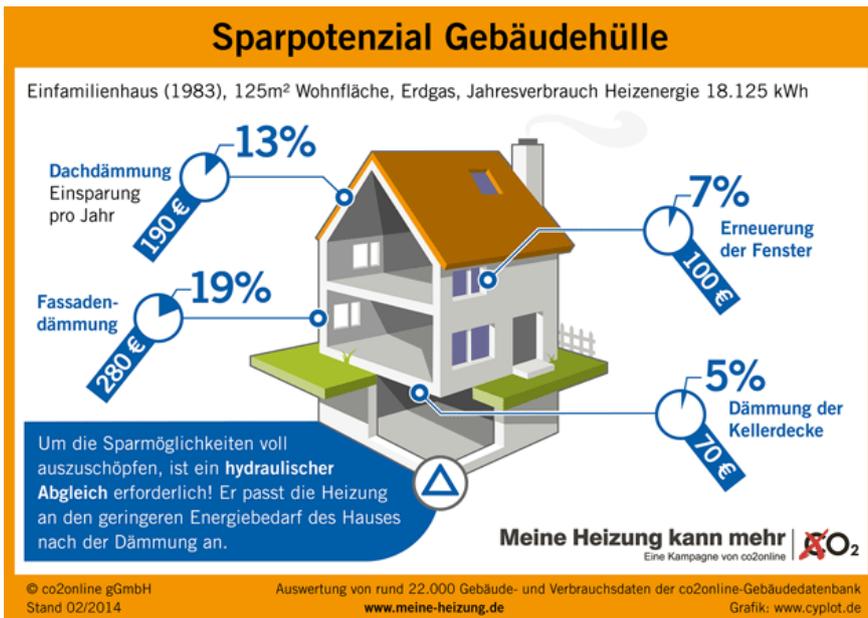
Energieform	Primärenergiefaktor (nach EnEV)
Heizöl	<b>1,1</b>
Erdgas/Flüssiggas	<b>1,1</b>
Steinkohle	<b>1,1</b>
Braunkohle	<b>1,2</b>
Holz*	<b>0,2</b>
Strom***	<b>2,4</b>
„Umweltenergie“ (Solarenergie, Umgebungswärme, u.ä.)	<b>1,0</b>
* Energieträger Holz enthält einen „nicht erneuerbaren Anteil“, da biogene Energieträger aus nachhaltiger Wirt-	

schaft zeitgleich nachwachsen.

\*\*\* Ursprünglich nicht erneuerbarer Anteil; Aufgrund des zunehmenden Anteils von erneuerbaren Energien wurde der Primärenergiefaktor für elektrischen Strom in der EnEV von 3,0 auf mittlerweile 2,4 gesenkt.

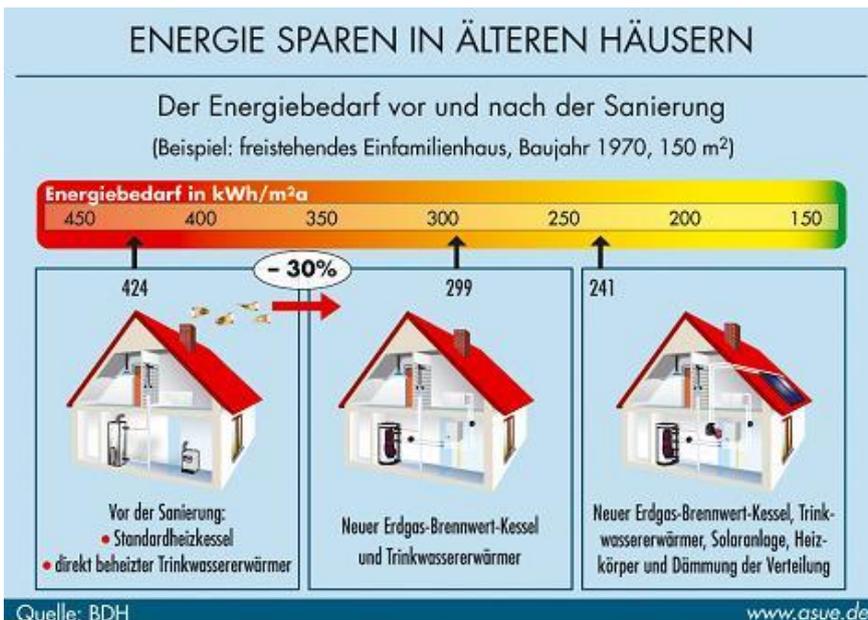
Auszug aus dem Grundlagenpapier Primärenergiefaktoren vom bdew v. 22.April 2015 (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. Reinhardtstraße 32 in 10117 Berlin)

## 8.7 Sparpotenzial Gebäudehülle



Quelle: co2online GmbH, [www.meine-heizung.de](http://www.meine-heizung.de)

### Anhang – Energieeinsparung in Bestandsgebäuden



Quelle: BDH, [www.asue.de](http://www.asue.de)

## 8.8 Berechnung Energie- und CO2-Verbrauch nach Szenarien

### 8.8.1 Szenarioberechnung: Szenario 1

#### Energieverbrauch und CO2-Emissionen im Rohrhammerweg 2020

Annahmen:  
gegenüber 2015

1. Der Gesamtenergiebedarf sinkt geringfügig, weil zum einen energetisch saniert wird, zum anderen aber auch ein Zuzug erfolgt und dadurch saniert und neu gebaut wird. 1% pro Jahr Gebäudesanierung Jahr Gebäudesanierung
2. Der Anteil der Kohleheizungen sinkt auf 0%.
3. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,8, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
4. Der Anteil der erneuerbaren Energie erhöht sich insgesamt mit dem Einsatz der PV-Anlagen Freibad.
5. Der Stromverbrauch sinkt geringfügig, effizientere Haushaltsgeräte (um ca. 10%).
6. Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 18% durch geringere Verbräuche  
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	Endenergie- verbrauch (MWh/a)	Endenergie- verbrauch (%)	spez.CO2- Emissionen (kg/kWh)	CO2- Emissionen (t/a)	Anteil am Ausstoß (%)	Primär- energie- faktor	Primärenergie- verbrauch (MWh/a)	Primärenergie- verbrauch (%)
Freibad Erdgas Heizkessel	281	20,7	0,250	70	24,0	1,1	309	21
Strom-Mix Freibad	49	3,6	0,511	25	8,5	1,1	54	4
Photovoltaikanlage 743 m <sup>2</sup>	92	6,8	0,018	2	0,6	0,3	0	0
Erdgas (Heizen + Kochen)	79	5,8	0,250	20	6,7	1,1	87	6
Erdgas für Kraft-Wärme- Kopplung Freibad	575	42,4	0,128	74	25	1,1	633	43
Flüssiggas	0	0	0,267	0	0	1,1	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik	0	0	0,511	0	0	1,8	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik Freibad	0	0	0,511	0	0	1,8	0	0
Strom-Mix Haushalt	153	11,3	0,511	78	26,6	1,8	275	19
Strom-Mix Gewerbe	0	0	0,511	0	0	1,8	0	0
Strom-Mix Freibad	0	0	0,511	0	0	1,8	0	0
Straßenbeleuchtung (Strom-Mix)	2	0,2	0,511	1	0,4	1,8	4	1
Treibstoff								
(Benzin, Diesel, Gas)	44	3,2	0,230	10	3,4	1,0	44	3
Heizöl (Haushalt)	29	2,2	0,320	9	3,2	1,1	32	2
Erneuerbare Energien	0	0	0,018	0	0	1,0	0	0
Holzpellets	144	10,6	0,027	4	1,33	0,2	29	2
Kohle	0	0	0,423	0	0	1,2	0	0
<b>Gesamt:</b>	<b>1.355</b>	<b>100,0</b>		<b>293</b>	<b>100,0</b>		<b>1.466</b>	<b>100</b>
Erhöhung/Einsparung gegenüber 2015	<b>-452</b>			<b>29</b>			<b>-70</b>	
Erhöhung/Einsparung gegenüber 2015	<b>-50%</b>			<b>9%</b>			<b>-5%</b>	

Abbildung 41: Szenario 1, Szenarioetappe 1 – 2020 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

## Energieverbrauch und CO2-Emissionen im Rohrhammerweg 2030

Annahmen:  
gegenüber 2020

1. Der Gesamtenergiebedarf sinkt um ca. 15 %, weil die Ge-bäude weiter energetisch saniert werden und die Energieeffizienz steigt (Sanierungsrate ca. 1 % je Jahr).
2. Der Anteil der Heizölanlagen sinkt auf 0%.
3. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,3, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
4. Der Stromverbrauch der öffentlichen Straßenbeleuchtung bleibt.
5. Der Stromverbrauch sinkt geringfügig, effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
6. Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 30% 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	Endenergie- verbrauch (MWh/a)	Endenergie- verbrauch (%)	spez.CO2- Emissionen (kg/kWh)	CO2- Emissionen (t/a)	Anteil am Ausstoß (%)	Primär- energie- faktor	Primärenergie- verbrauch (MWh/a)	Primärenergie- verbrauch (%)
Freibad Erdgas Heizkessel	281	24,2	0,2	56	29,3	1,1	309	26
Strom-Mix Freibad	49	4,2	0,3	15	7,7	1,1	54	4
Photovoltaikanlage 743 m <sup>2</sup>	92	7,9	0,018	2	0,9	0,2	18	2
Erdgas (Heizen + Kochen)	0	0,0	0,2	0	0,0	1,1	0	0
Erdgas für Kraft-Wärme- Kopplung Freibad	575	50	0,128	74	38	1,1	633	333
Flüssiggas	0	0	0,267	0	0	1,1	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik	0	0	0,3	0	0	1,3	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik Freibad	0	0	0,3	0	0	1,3	0	0
Strom-Mix Haushalt	122	10,6	0,3	37	19,1	1,3	159	13
Strom-Mix Gewerbe	0	0	0,3	0	0	1,3	0	0
Strom-Mix Freibad Straßenbeleuchtung (Strom-Mix)	1	0,0	0,3	0	0,1	1,3	1	1
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	30	2,6	0,2	6	3,2	1,0	30	3
Heizöl (Haushalt)	0	0,0	0,3	0	0,0	1,1	0	0
Erneuerbare Energien	0	0	0,018	0	0	0,2	0	0
Holzpellets	101	8,7	0,027	3	1,42	0,2	20	2
Kohle	0	0	0,4	0	0	1,2	0	0
<b>Gesamt:</b>	<b>1.159</b>	<b>100,0</b>		<b>192</b>	<b>62,2</b>		<b>1.206</b>	<b>100</b>
Erhöhung/Einsparung gegenüber 2015	<b>-256</b>			<b>130</b>			<b>190</b>	
Erhöhung/Einsparung gegenüber 2015	<b>-28%</b>			<b>40%</b>			<b>14%</b>	

Abbildung 42: Szenario 1, Szenarioetappe 2 – 2030 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

## Energieverbrauch und CO2-Emissionen im Rohrhammerweg 2050

Annahmen:  
gegenüber 2030

1. Der Gesamtenergiebedarf sinkt um ca. 5 % gegenüber 2030, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden. Gegenüber 2030 steigt die Energieeffizienz (Sanierungsrate ca. 1 % je Jahr).
2. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 0,2, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
3. Der Stromverbrauch der öffentlichen Straßenbeleuchtung sinkt um 40% und wird durch autarke
4. Der Stromverbrauch sinkt um 30% durch effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanageme
5. Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 30% durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen. Das Elektroauto wird Standard.  
Der Anteil an regenerativem Treibstoff steigt, deshalb verbessert sich der Primärenergiefaktor
6. Der regenerative Anteil im Erdgas wird für einen Teil der KWK-Betreiber attraktiv (Bio-Methan, Power to gas).

Energieträger im Quartier 2020	Endenergie- verbrauch (MWh/a)	Endenergie- verbrauch (%)	spezCO2- Emissionen (kg/kWh)	CO2- Emissionen (t/a)	Anteil am Ausstoß (%)	Primär- energie- faktor	Primärenergie- verbrauch (MWh/a)	Primärenergie- verbrauch (%)
Freibad Erdgas Heizkessel	281	25,9	0,2	56	66,4	1,1	309	31
Strom-Mix Freibad	21	2,0	0,2	4	5,0	0,2	4	0
Photovoltaikanlage 743 m <sup>2</sup>	120	11,1	0,018	2	2,6	0,2	24	2
Erdgas (Heizen + Kochen)	0	0,0	0,2	0	0,0	1,1	0	0
Erdgas für Kraft-Wärme- Kopplung Freibad regenerativ	575	53	0	0	0	1,1	633	63
Flüssiggas	0	0	0,267	0	0	1,1	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik Freibad	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0
Strom-Mix Haushalt	85	7,9	0,2	17	20,2	0,5	43	4
Strom-Mix Gewerbe	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0
Strom-Mix Freibad Straßenbeleuchtung (Strom-Mix)	1	0,1	0,2	0	0,1	0,0	0	0
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	21	1,9	0,1	2	2,5	0,1	2	0
Heizöl (Haushalt)	0	0,0	0,3	0	0,0	1,1	0	0
Erneuerbare Energien	0	0	0,018	0	0	0,2	0	0
Holzpellets	101	9,3	0,027	3	3,21	0,2	20	2
Kohle	0	0	0,4	0	0	1,2	0	0
<b>Gesamt:</b>	<b>1.085</b>	<b>100,0</b>		<b>85</b>	<b>26,0</b>		<b>1.011</b>	<b>100</b>
Erhöhung/Einsparung gegenüber 2015	<b>-182</b>			<b>237</b>			<b>385</b>	
Erhöhung/Einsparung gegenüber 2015	<b>-20%</b>			<b>74%</b>			<b>28%</b>	

Abbildung 43: Szenario 1, Szenarioetappe 3 – 2050 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

## 8.8.2 Szenarioberechnung: Szenario 2

### Energieverbrauch und CO2-Emissionen im Rohrhammerweg 2020

Annahmen:  
gegenüber 2015

1. Der Gesamtenergiebedarf sinkt geringfügig, weil zum einen energetisch saniert wird, zum anderen aber auch ein Zuzug erfolgt und dadurch saniert und neu gebaut wird. 1% pro Jahr Gebäudesanierung Jahr Gebäudesanierung
2. Ein Teil die Kohleheizungen werden durch Wärmepumpen ersetzt.
3. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,8, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
4. Der Anteil der erneuerbaren Energie nimmt gegenüber 2015 nicht zu.
5. Der Stromverbrauch sinkt geringfügig, effizientere Haushaltsgeräte (um ca. 10%).
6. Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 18% durch geringere Verbräuche  
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	Endenergie- verbrauch (MWh/a)	Endenergie- verbrauch (%)	zCO2-spezCl Emissionen (kg/kWh)	CO2-CO2- Emissionen (t/a)	Anteil am Ausstoß (%)	Primär- energie- faktor	Primärenergie- verbrauch (MWh/a)	Primärenergie- verbrauch (%)
Erdgas (Heizen + Kochen)	119	19,8	0,250	29,7	17,0	1,1	131	20
Erdgas für Kraft-Wärme- Kopplung	0	0,0	0,050	0,0	0,0	1,1	0	0
Flüssiggas	26	4,4	0,267	7,0	4,0	1,1	29	4
Strom-Mix Gebäudetechnik	0	0,0	0,511	0,0	0,0	1,8	0	0
Strom-Mix Haushalt	154	25,8	0,511	78,9	45,2	1,8	278	43
Straßenbeleuchtung (Strom- Mix)	2	0,4	0,511	1,2	0,7	1,8	4	1
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	44	7,3	0,230	10,0	5,7	1,0	44	7
Heizöl	41	6,8	0,320	13,1	7,5	1,1	45	7
Erneuerbare Energien	0	0,0	0,018	0,0	0,00	1,0	0	0
Holzpellets	144	24,0	0,027	3,9	2,23	0,2	29	4
Kohle	48	8,0	0,423	20,2	11,60	1,2	57	9
Wärmepumpe	20	3,4	0,511	10,4	6,0	1,8	37	6
<b>Gesamt:</b>	<b>598</b>	<b>100,0</b>		<b>174</b>	<b>100,0</b>		<b>653</b>	<b>100</b>
Ersparnis gegenüber 2015	<b>305</b>			<b>148</b>			<b>743</b>	
Ersparnis gegenüber 2015	<b>33%</b>			<b>45%</b>			<b>53%</b>	

Abbildung 44: Szenario 2, Szenarioetappe 1 – 2020 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

## Energieverbrauch und CO2-Emissionen im Rohrhammerweg 2030

### Annahmen:

gegenüber 2020

1. Der Gesamtendenergiebedarf sinkt um ca. 7%, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden und sich die Einwohnerzahl stabilisiert und die Energieeffizienz steigt. 1% pro Jahr
2. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt auf 1,3, da der regenerative Anteil im Strom steigt.
3. Der Anteil der erneuerbaren Energie nimmt zu gegenüber 2020.
4. Der Stromanteil der Straßenbeleuchtung bleibt gegenüber 2020 gleich.
5. Der Stromverbrauch sinkt durch effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
6. Der Energieverbrauch durch Verkehr sinkt um 30% durch geringere Verbräuche und verkehrsbedingte Maßnahmen, Carsharing,
7. Der regenerative Anteil im Erdgas steigt weiter (Bio-Methan, Power to gas).

Energieträger im Quartier 2030	Endenergie- verbrauch MWh/a	Endenergie- verbrauch %	spez CO2 Emissionen kg/kWh	CO2-Ausstoß Tonnen/a	Anteil am Ausstoß %	Primär- energie- faktor	Primärenergie- verbrauch MWh/a	Primärenergie- verbrauch %
Erdgas (Heizen + Kochen)	111	16,6	0,2	22,2	27,5	1,1	122	29
Erdgas für Kraft-Wärme- Kopplung	0	0,0	0,05	0,0	0,0	1,1	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik	0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,3	0	0
Strom-Mix Haushalt	123	18,5	0,3	37,0	45,9	1,3	161	39
Straßenbeleuchtung (Strom-Mix)	1	0,2	0,3	0,4	0,4	1,3	2	0
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	30	4,6	0,2	6,1	7,6	1,0	30	7
Heizöl	0	0,0	0,32	0,0	0,0	1,1	0	0
Erneuerbare Energien	8	1,2	0,018	0,1	0,18	0,5	4	1
Holzpellets	379	56,7	0,027	10,2	12,69	0,2	76	18
Kohle	0	0,0	0,423	0,0	0,00	0,2	0	0
Wärmepumpe	15	2,3	0,3	4,6	5,7	1,3	20	5
<b>Gesamt:</b>	<b>668</b>	<b>100,0</b>		<b>81</b>	<b>100,0</b>		<b>414</b>	<b>100</b>
Ersparnis gegenüber 2015	<b>235</b>			<b>241</b>			<b>982</b>	
Ersparnis gegenüber 2015	<b>26%</b>			<b>75%</b>			<b>70%</b>	

Abbildung 45: Szenario 2, Szenarioetappe 2 – 2030 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)

## Energieverbrauch und CO2-Emissionen Quartier im Rohrhammerweg 2050

### Annahmen:

gegenüber 2030

1. Der Gesamtenergiebedarf sinkt um ca. 11% gegenüber 2030, weil die Gebäude weiter energetisch saniert werden und die Energieeffizienz steigt. 1% pro Jahr
2. Der Primärenergiefaktor von Strom sinkt weiter durch höhere Anteile an erneuerbaren Energien.
3. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Quartier erhöht sich leicht.
4. Der Stromanteil der Straßenbeleuchtung sinkt gegenüber 2030 um 40% durch autarke Versorgungselemente.
5. Der Stromverbrauch sinkt durch effizientere Haushaltsgeräte sowie Energiemanagement.
6. Das Elektroauto, betrieben mit regenerativen Strom oder regenerativem Methan wird Standard, einzelne fossile Fahrzeuge gibt es noch

Energieträger im Quartier 2050	Endenergie- verbrauch (MWh/a)	Endenergie- verbrauch (%)	ez. CO2spez. C(-AusstoßCO2-Aus- Emissionen (kg/kWh)	CO2-Ausstoß Tonnen/a	Anteil am Ausstoß (%)	Primär- energie- faktor	Primärenergie- verbrauch (MWh/a)	Primärenergie- verbrauch (%)
Erdgas (Heizen + Kochen)	96	17,3	0,200	19,2	42,8	1,1	106	48
Erdgas für Kraft-Wärme-Kopplung	0	0,0	0,050	0,0	0,0	1,1	0	0
Strom-Mix Gebäudetechnik	0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0	0
Strom-Mix Haushalt	62	11,1	0,2	12,3	27,5	0,5	31	14
Straßenbeleuchtung (Strom-Mix)	0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0	0
Treibstoff (Benzin, Diesel, Gas)	24	4,4	0,100	2,4	5,4	0,2	5	2
Heizöl	0	0,0	0,300	0,0	0,0	1,1	0	0
Erneuerbare Energien	18	3,2	0,018	0,3	0,72	0,0	0	0
Holzpellets	333	59,9	0,018	6,0	13,35	0,2	67	30
Wärmepumpe	23	4,1	0,2	4,6	10,1	0,5	11	5
<b>Gesamt:</b>	<b>557</b>	<b>100,0</b>		<b>45</b>	<b>100,0</b>		<b>220</b>	<b>100</b>
Ersparnis gegenüber 2015	<b>346</b>			<b>277</b>			<b>1.176</b>	
Ersparnis gegenüber 2015	<b>38%</b>			<b>86%</b>			<b>84%</b>	

Abbildung 46: Szenario 2, Szenarioetappe 3 – 2050 (Quelle: DSK, Koch&Ingber)