

# Radolfzell

## „Schiedelen“

# Quartierskonzept

### – Kurzfassung des Abschlussberichts –

Erstellt im:	Mai 2016
im Auftrag von:	Stadt Radolfzell Abteilung Stadtplanung - Steuerung Stadtentwicklung & Umweltschutz Markus Zipf / Markus Toepfer / Matthias Putzke
Projektleitung	Dipl. Phys. Gerhard Lude / Dipl.-Ing. (Architektur) Olaf Hildebrandt
Inhaltliche Bearbeitung:	Dipl.-Ing. (Architektur) Olaf Hildebrandt Jonathan Heinze B. Sc. Marvin König B. Sc. Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Thomas Leuthner Dipl.-Päd. Helmut Bauer, unfit Tübingen
Kurzfassung	Jannis Klonk. unfit Tübingen
gefördert durch:	KfW Bankengruppe - „Energetische Stadtsanierung – Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“ Programmnummer 432 – Programmteil A



# Inhalt

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1 Das Untersuchungsgebiet .....	3
1.2 Bisherige Ansätze hinsichtlich Energiesparmaßnahmen .....	3
1.3 Aufgabenstellung.....	4
<b>2 Projektablauf</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Ermittlung und Bewertung der Daten</b> .....	<b>6</b>
3.1 Energetischer Gebäudebestand .....	6
3.2 Energiebilanzen.....	9
<b>4 Maßnahmen</b> .....	<b>11</b>
4.1 Fassadensanierung.....	11
4.2 Dachsanierung .....	11
4.3 Dämmung der Kellerdecken .....	12
4.4 Fenster- und Verglasungsaustausch .....	12
4.5 Lüftungskonzept .....	12
4.6 Neuordnung der Wärmeversorgung .....	12
4.7 Sanierung der Wasserleitungen .....	13
4.8 Einsatz von Photovoltaikanlagen .....	13
<b>5 Maßnahmenpakete</b> .....	<b>13</b>
5.1 Vorstellung der Maßnahmenpakete.....	13
5.2 Abschätzung Gesamteinsparpotentiale im Quartier .....	15
5.3 Finanzierungsmodell .....	16
5.4 Abschließende Wohnungseigentümersammlungen .....	17
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	<b>18</b>

# 1 Einleitung

Für Radolfzell hat der Klimaschutz zur Qualitätssicherung des Status „Kurort“ eine besondere Bedeutung. Nachdem Radolfzell im Jahr 2010 den European Energy Award (EEA) erhielt, ließ die Stadt ein Jahr später ein Integriertes Klimaschutzkonzept (IKK) entwickeln und stellte 2013 einen Klimaschutzmanager für die Umsetzung ein.

Das Quartierskonzept „Schiedelen“ ist einer von mehreren Bausteinen der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Radolfzell. Es zeigt die konkreten Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und zugehörige Strategien zu deren Erschließung bei Wohnungseigentümergeinschaften (WEGs) auf.

## 1.1 Das Untersuchungsgebiet

Das Quartier „Schiedelen“ ist eine Hochhaussiedlung der siebziger Jahre. Die sechs Wohnblöcke mit neun Stockwerken und 268 Wohnungen sowie 331 Bewohnern (Stand 31.12.2014) werden von vier Hausverwaltungen verwaltet.

Die Wohnungen sind in privatem Eigentum und überwiegend von den Eigentümern selbst bewohnt, teilweise auch vermietet oder werden als Ferienwohnung genutzt. Organisiert sind die Eigentümer in sechs Wohnungseigentümergeinschaften.

Die Wärme- und Warmwasserversorgung der Häuser erfolgt vollständig mit den zur Bauzeit üblichen Nachtspeicheröfen und Elektroboilern. Das CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial wurde von der Stadt Radolfzell deshalb als relativ hoch eingeschätzt. Trotz teilweiser Erneuerungen entspricht diese Ausführung auch nicht den heutigen Anforderungen hinsichtlich Energieeffizienz und Klimaschutz. Hinzu kommen weitere energetische Defizite der Bausubstanz, die im Rahmen der geplanten städtebaulichen Umstrukturierung und Neuordnung des Quartiers in Verbesserungsmaßnahmen integriert werden können.

Abgesehen von üblichen, notwendigen Instandsetzungsarbeiten fanden bisher keine umfassenden Sanierungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen statt.

## 1.2 Bisherige Ansätze hinsichtlich Energiesparmaßnahmen

Es gab in den letzten Jahren vier unterschiedliche Ansätze hinsichtlich Energiesparmaßnahmen:

Auf Grund **privater Initiative einzelner Eigentümer** fanden ca. 10-15 Energieberatungen bzw. Stromsparberatungen statt. Konkrete Erfolge oder Umsetzungen aufgrund der Beratungen sind nicht bekannt.

Vor etwa fünf Jahren wurde während einer Eigentümerversammlung **von einer Hausverwaltung** vorgeschlagen, ein Sanierungs-/Modernisierungskonzept erstellen zu lassen. Dies wurde mehrheitlich strikt abgelehnt und die Hausverwaltung hat ihren Verwaltungsvertrag nicht verlängert bekommen.

Die **Stadtwerke Radolfzell** haben vor etwa drei Jahren den Eigentümern das Angebot gemacht, ein Energiekonzept bzw. einen umfassenden Energiecheck durchzuführen. Auch dieses Angebot wurde einheitlich abgelehnt.

Die nun von der **Stadtverwaltung Radolfzell** initiierte Erstellung des vorliegenden Quartierskonzepts wird von den Wohnungseigentümergeinschaften insofern unterstützt, dass ein geringer Kostenanteil von jeder WEG übernommen wird.

Die Stadtverwaltung hat damit erstmals eine Grundbereitschaft bei den Eigentümern erzeugt, über energische Maßnahmen nachzudenken. Dies ist vor allem auf die gesamtstädtische Vorgehensweise (siehe EEA) zurückzuführen.

### 1.3 Aufgabenstellung

Mit Hilfe des KfW-Programms 432 werden in einem integrierten Quartierskonzept vor allem folgende Fragestellungen behandelt:

- Wie stellt sich die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz des Quartiers heute dar?
- Welche konzeptionellen Möglichkeiten für eine energetische Sanierung gibt es im Untersuchungsgebiet?
- Kann ggf. aus der Wärmeversorgung mit Strom ausgestiegen werden und welche Möglichkeiten des Einstiegs in erneuerbare Energien gibt es?
- Welche Lösungen bieten sich besonders im Hinblick auf ohnehin notwendige Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden an?
- Wie können für die Eigentümer Konzepte gefunden werden, die die Aufwertung der Wohnanlage mit Maßnahmen zum Klimaschutz kombinieren und zudem finanzierbar sind?
- Wie können die Verwaltungen und Eigentümer in die Konzeption und deren Umsetzung eingebunden werden?
- Welches Vorgehen ist notwendig, um Maßnahmenpakete zu entwickeln, die ein hohes Maß an Entscheidungsreife haben?

## 2 Projektablauf

Bereits mit Projektstart zeigte sich in ersten Gesprächen mit dem Auftraggeber, dass es nicht einfach sein würde, bei den Eigentümern bzw. Bewohnern „Gehör“ für energetische Maßnahmen zu finden. Ihrer Meinung nach sind die Gebäude in ausreichend gutem Zustand und brauchen keine zusätzlichen Maßnahmen, solange keine Schäden auftreten. Es gäbe, so hatten Vorgespräche des Auftraggebers mit einzelnen Verwaltern ergeben, jedoch eine kleinere Gruppe von Eigentümern, die einerseits die Optik der Gebäude für verbesserungswürdig erachtet und auch welche, die sich über steigende Heizkosten beklagen. Beide Gruppen wären aus Sicht der Verwalter durchaus offen für „rentable“ Maßnahmen.

Vor diesem Hintergrund erfolgte eine Erweiterung zur üblichen Erstellung eines Quartierskonzepts. Üblicherweise gliedert sich diese in drei Projektphasen:

1. IST-Analyse, 2. Potentialerhebung und 3. Handlungskonzepterstellung.

Für das Quartier Schiedelen kam eine begleitende Akteurs- und Eigentümerpartizipation hinzu.

Sowohl für die Bestands- und Potentialanalyse als auch für die Konzeptentwicklung war von großer Bedeutung, mit den Akteuren im Quartier ins Gespräch zu kommen und deren Befindlichkeiten und Perspektiven kennenzulernen. Nur so konnten optimale Maßnahmen und zugehörige Umsetzungsstrategien gefunden werden.

Die Verwalter wirkten in der vor jedem Projektschritt tagenden „Projekt-Begleitgruppe“<sup>1</sup> mit und konnten so die Verwaltungsbeiräte regelmäßig über den Projektablauf informieren. Diese wiederum hatten die Möglichkeit, die Informationen an die Bewohner und Eigentümerkollegen weiterzugeben.

Um direkten Zugang zu den Eigentümern/Bewohnern zu bekommen, fanden außerdem während der Projektlaufzeit zwei Informations- und Diskussionsveranstaltungen statt. In diesen wurden zu Beginn vor allem Informationen vermittelt und ein erstes Stimmungsbild gewonnen.

In einer zweiten Veranstaltung erhielten die Eigentümer erste Kosten-Nutzen Rechnungen für drei unterschiedliche Maßnahmenpakete, die die Teilnehmenden anschließend priorisieren konnten. Darauf aufbauend erarbeiteten die Gutachter auserwählte Maßnahmenpakete mit zugehörigen Finanzierungsplänen. Diese wurden in vier Wohnungseigentümersammlungen vorgestellt und über das weitere Vorgehen abgestimmt.

---

<sup>1</sup> Ständige Teilnehmer: Auftraggeber mit Klimaschutzmanager und weiteren Ämtern; Auftragnehmer; Verwalter. Nach Bedarf nahmen zusätzlich teil: Vertreter der Stadtwerke Radolfzell; Energieberater der regionalen Energieagentur; Vertreter der ortsansässigen Bank.

## 3 Ermittlung und Bewertung der Daten

In der ersten Projektphase ging es vor allem darum, umfassende Daten, Informationen und Meinungen einzuholen:

- Die von den Verwaltern bereitgestellten Pläne, Rechnungen und Berichte wurden hinsichtlich der Gebäudedaten und Verbräuche ausgewertet.<sup>2</sup>
- Zusammen mit Informationen zur Gebäudehülle und der Haustechnik, die bei Vor-Ort-Begehungen erhoben wurden, bildeten diese die Grundlagen für die Rechenmodelle. Mit einzelnen Besitzern vereinbarte Wohnungsbesichtigungen lieferten weitere Erkenntnisse, die in die Bewertungen einfließen.
- Daten über Zuführungsraten und aktuelle Rücklagen der Eigentümergemeinschaften (von Verwaltern zur Verfügung gestellt) bildeten die Rechengrundlagen bezüglich der finanziellen Gegebenheiten.
- Persönliche Gespräche im Zuge der Besichtigungen, mehrere Befragungsaktionen und eine anonyme Abfrage in der 1. Infoveranstaltung lieferten ein Stimmungsbild der verschiedenen Akteure.

Zur ersten Informationsveranstaltung erschienen ca. 50 Personen (ca. 15 % der Eigentümer). Das Ergebnis wurde von den Veranstaltern als Erfolg bewertet.

Trotz vieler Bedenken bezüglich der Rentabilität von Energiesparmaßnahmen und hinsichtlich Belästigungen durch Baumaßnahmen konnte ein intensiver Austausch mit den Bewohnern stattfinden. Die Bürger bekamen Informationen bezüglich Unterstützungs- und Finanzierungsmöglichkeiten. Die Planer erhielten wichtige Erkenntnisse, die das weitere Vorgehen der Konzepterstellung prägten.

### 3.1 Energetischer Gebäudebestand

Mit den bauzeitlichen Plänen ließen sich erste Erkenntnisse zu den Gebäuden und deren Bauteilaufbauten sowie der installierten Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik treffen. Durch Vorortbegehungen und Wohnungsbesichtigungen konnten die Informationen aus den Plänen validiert und vervollständigt werden. Die dabei durchgeführten mündlichen Befragungen lieferten weitere Informationen über den Zustand und tatsächliche Probleme aus Sicht der Nutzer in den Objekten.

Basierend auf diesen Ergebnissen zeigten die berechneten Energiebilanzen der einzelnen Gebäude den Energiebedarf für die Gebäudebeheizung und die Warmwasserbereitung.

Nachfolgend sind die einzelnen Gebäudeteile näher beschrieben.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Der vollständige Abschlussbericht listet die zu Grunde liegenden Rahmendaten in Kapitel 3.2 auf.

### 3.1.1 Fassaden

Die Fassaden der sechs Mehrfamilienhäuser bestehen aus einem hinterlüfteten, asbesthaltigen Faserzement-Aufbau. Bei einem derzeitigen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von  $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  und einem Mindest-U-Wert gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) 2016 von  $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  ist die Fassade energetisch als ungenügend gedämmt anzusehen. Der Zustand der Fassaden sämtlicher Gebäude ist aber augenscheinlich renovierungsbedürftig. Zudem gibt es gesundheitliche Gründe, die Fassade zu sanieren, Austausch, da es sich nachweislich um asbesthaltige Platten handelt.

Die Balkone wurden von den Besitzern teilweise zur Wohnraumerweiterung durch Fenster und Außenwände eingehaust.

Der Feuchteschutz („Tauwasserbildung“) ist durch die mechanische (Abluft-) Lüftungsanlage jederzeit gewährleistet.

### 3.1.2 Dächer

Die kiesbedeckten Flachdächer sind teilweise neu abgedichtet, bisher jedoch nur entsprechend alten Wärmeschutzverordnungen gedämmt. Für die Berechnung des Bedarfs wurde von bauzeitlich üblichen Dämmstärken und Standards ausgegangen, welche einem U-Wert um die  $0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  entsprechen.

Der heutige Mindest-U-Wert liegt bei  $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

### 3.1.3 Unterer Gebäudeabschluss

Der untere Gebäudeabschlusses zum unbeheizten Keller wird aufgrund von Bewohneraussagen (aus den „unteren“ Wohnungen) über Fußkälte als „gering gedämmt“ eingestuft.

Angenommener U-Wert von  $0,64 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  im Vergleich zum heutigen Mindest-U-Wert von  $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

### 3.1.4 Fenster und Eingangsbereich

Die ehemaligen Fenster an den Gebäuden sind bereits zu etwa 90 % durch neuere Fenster ausgetauscht. Dies erfolgte unkoordiniert und über einen längeren Zeitraum, so dass die Qualität sehr unterschiedlich ist. Die Balkone sind teilweise mit Mauerwerk und Fensterglas eingehaust. Für die Berechnungen der Wärmeschutzverglasung wird von einem durchschnittlichen  $U_W$ -Wert von  $1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  ausgegangen.

---

<sup>3</sup> Detaillierte Kennzahlen und energetische Randbedingungen zu den sechs Gebäuden finden Sie im ausführlichen Abschlussbericht sowie in der Quartiersbeschreibung.



Für die bauzeitlichen Glasbausteine in den Treppenhäusern wird ein  $U_W$ -Wert von  $3,5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  angesetzt.

Die Briefkästen im Eingangsbereich sämtlicher Gebäude stellen energetisch ungünstige Wärmebrücken dar. Ebenso ist die teilweise noch vorhandene bauzeitliche Einscheibenverglasung im Eingangsbereich (angesetzter  $U_W$ -Wert  $5,2 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ) als Wärmebrücke anzusehen.

Für alle drei Komponenten gilt heute ein Mindest- $U_W$ -Wert von  $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

### **3.1.5 Lüftung**

Je nach Gebäude gibt es drei bis vier durchgehende Abluftschächte mit Abluftventilen in den Küchen und Badezimmern. Einige Bewohner haben Abluftventilatoren anstelle der Ventile angebracht. Diese können die zentrale Abstimmung der Ventilatoren auf dem Dach stören und damit dazu führen, dass Gerüche in andere Wohnungen ohne eigenen Abluftventilator gelangen.

Die Zuluft der Wohnungen erfolgt durch Undichtigkeiten der Fenster oder durch das Treppenhaus, was zu Schall- und Geruchsübertragungen aus dem Treppenhaus führen kann. Durch den Einbau von neuen Fenstern treten teilweise Zugerscheinungen an dafür nicht vorhergesehenen Stellen, wie z.B. Steckdosen, auf.

Die Aufgabe des Feuchte-Abtransports wird gut erfüllt. Es wurden, mit Ausnahme eines eingehausten Balkons, keine Feuchteschäden berichtet oder festgestellt.

### **3.1.6 Heizung**

Die sechs Gebäude werden mit Nachtspeicheröfen beheizt. Einige Bewohner haben diese durch elektrische Direktheizplatten ersetzt, da diese eine bessere Einstellung der Raumtemperatur ermöglichen. Zusätzlich verwenden mehrere Bewohner Heizlüfter oder Strom-Radiatoren zum Heizen.

Aufgrund der Nachspeicherheizungen und der direkten Wärmeabgabe wird systembedingt sparsam geheizt, niedriger Komfort und niedrige Temperaturen müssen in Kauf genommen werden.

Sowohl Wohnungen mit großen Außenflächen als auch die Erdgeschoßwohnungen, die eine direkte thermische Verbindung zum kalten Keller haben, und die Penthaus-Wohnungen haben besonders hohe Stromrechnungen.

### **3.1.7 Wassersystem**

Die Trinkwasserversorgung wurde im Untergeschoss zum Teil erneuert, insbesondere die Druckerhöhungsanlagen für die oberen Geschosse (5-9). Darüber gehen die Leitungen in das bestehende Rohrsystem aus verzinktem Stahlrohr über. Es wird vermutet, dass diese in den nächsten Jahren auszutauschen ist.

Die Warmwassererzeugung erfolgt über dezentrale Durchlauf- und Speichererhitzer in den Bädern und Küchen. Diese haben eine Leistung von 21-24 kW.

Die Abwasserleitungen bestehen aus Gussrohr und werden als renovierungsbedürftig eingeschätzt. Das Regenwasser wird vom bekiesten Flachdach durch das Gebäude geführt. Auch diese Leitungen sind zumindest teilweise renovierungsbedürftig.

## 3.2 Energiebilanzen

Die Bilanzierung des Energiebedarfs<sup>4</sup> erfolgte anhand gewählter Modellgebäude nach EnEV und wurde anschließend mit vorhandenen realen Verbrauchsdaten verglichen. Da der berechnete mittlere Heizenergiebedarf aller sechs Gebäude allerdings um 62 % von den realen Verbräuchen abweicht, erfolgten die weiteren Untersuchungen, insbesondere die Betrachtung der Potentiale und der Finanzierung, auf Grundlage der realen Verbrauchsdaten.

Die Verbrauchsdaten mussten allerdings zunächst bestimmt werden, da keine Unterzähler zur Ermittlung von Nutzungsstrom und Strom zur Trinkwarmwassererwärmung verfügbar waren. Es lagen nur Gesamtjahres-Stromverbräuche je Gebäude vor. Um den Heizstromanteil zu bilanzieren, gab es Schätzungen der sonstigen Einzelverbräuche auf Basis von Erfahrungswerten, welche dann vom Gesamtverbrauch abgezogen wurden. Über eine Witterungsbereinigung konnte daraus abschließend der Energiekennwert-Endenergie (EKW in [kWh/m<sup>2</sup>a]) gebildet werden.

### 3.2.1 Wärmebedarf

Obwohl der berechnete spezifische Bedarfswert für Endenergie-Heizwärme mit 108 kWh/(m<sup>2</sup>a) für die Bauzeit vergleichsweise niedrig ist – begründet durch die Kompaktheit der Gebäude und den relativ niedrigen U-Werten der Fassade samt Fenster – liegt der reale, bereinigte Gesamt-Heizstromverbrauch noch deutlich niedriger. Ein Verbrauch von insgesamt rd. 1.100 MWh/a ergibt einen EKW-Endenergie von sehr niedrigen 66 kWh/(m<sup>2</sup>·a) im Durchschnitt der sechs Gebäude, und eine Abweichung von 62 %.

Der große Unterschied zwischen berechnetem Bedarf und tatsächlichem Verbrauch ist in erster Linie auf die sparsamen Heizgewohnheiten der Bewohner zurückzuführen. Außerdem sind Teilbeheizungen von Wohnungen und die vermutlich geringeren Raumtemperaturen gegenüber den in der Berechnung angesetzten 20°C ausschlaggebend.

---

<sup>4</sup> Die genaue Methodik sowie die detaillierten Ergebnisse der Berechnung des energetischen Zustands der Gebäude finden sich im vollständigen Abschlussbericht.

### 3.2.2 Strombedarf

Der Nutzungsstrombedarf (ohne Warmwasserbereitung) für sämtliche Haushalte von rd. 500 MWh/a wurde mit Hilfe der Werte des Stromspiegels 2014 für Mehrfamilienhäuser ermittelt.

Für die Warmwasserbereitung wurden ebenso auf Grundlage des Stromspiegels weitere 200 MWh/a angesetzt. Somit liegt der Stromverbrauch aller Haushalte für Nutzungsstrom und Trinkwarmwasser insgesamt bei rd. 700 MWh/a.

### 3.2.3 Endenergieverbrauch

Im Mittel verbraucht jedes der sechs Gebäude 292 MWh/a Strom. Insgesamt liegt der Quartiersverbrauch bei rd. **1.800 MWh/a**. Darin ist Heizwärme mit rd. 62 % (1.100 MWh/a), Nutzungsstrom mit rd. 27 % (**500 MWh/a**) und Warmwasserbereitung mit rd. 11 % (**200 MWh/a**) enthalten.

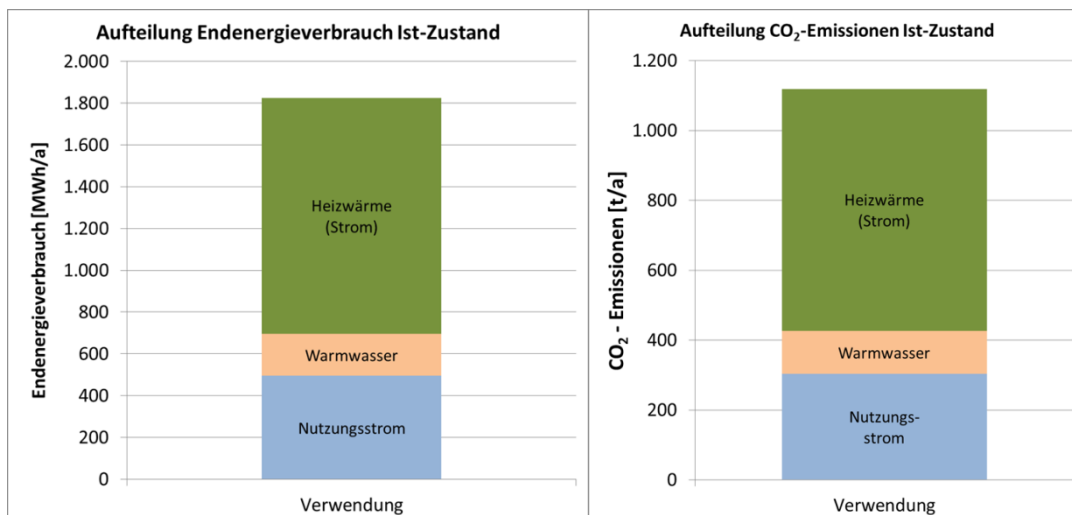


Abb. 1: Aufteilung der Endenergie und CO<sub>2</sub> Emissionen im Quartier nach Verwendung.

### 3.2.4 Primärenergieverbrauch- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Der Primärenergieverbrauch und die Belastungen durch CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich aus den Endenergiebilanzen berechnen. Aufgrund desselben Energieträgers (Strom) für die Warmwasserbereitung, den Nutzungsstrom und die Beheizung entsprechen deren jeweiligen Anteile exakt denen aus der endenergetischen Betrachtung.

Für das Gesamtquartier ergibt sich durch Anlegen des hohen endenergiebezogenen Primärenergiefaktors für den deutschen Strom-Mix von 1,8 ein Gesamt-Primärenergieverbrauch von ca. 3.286 MWh/a.

Die CO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung entspricht ca. 1.120 t/a.

### **3.2.5 Energetische Bewertung**

Aufgrund der Stromheizungen in den Gebäuden und den damit verbundenen hohen Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren fällt trotz der geringen tatsächlichen Verbräuche die ökologische Betrachtung ungünstiger aus als beispielsweise bei einer Erdgasheizung.

Primärenergetisch liegen die Gebäude bei etwa dem 2-fachen und bzgl. der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei circa dem 2½-fachen Wert von vergleichbaren Gebäuden mit Erdgasheizung.

Aus Klimaschutzaspekten sind daher CO<sub>2</sub>-Einsparmaßnahmen unbedingt anzustreben.

## **4 Maßnahmen**

Auf Basis der Datenauswertungen und Befragungen zeigten sich erste Ansätze für ein mögliches Sanierungskonzept.

Neben einer klimarelevanten Einsparung an Primärenergie und CO<sub>2</sub> spielte die Einsparung von Endenergie, die kostenrelevant für die Bewohner ist, eine wichtige Rolle bei der Maßnahmenentwicklung. Zudem sollten Maßnahmen möglichst mit nur geringem Eingriff in die Wohnungen umsetzbar sein.

Nachfolgende Maßnahmen wurden betrachtet und in die anschließenden Maßnahmenpakete übernommen, bzw. wie beschrieben, nach fachlicher Abwägung oder aufgrund von Einwänden der Bewohner ausgeschlossen.

### **4.1 Fassadensanierung**

Die kostengünstigste Variante besteht aus dem Streichen der alten Faserzementplatten mit Farbe. Durch diese Maßnahme ergeben sich weder energetische Einsparungen noch wird das Asbestproblem angegangen.

Wird die Fassade jedoch erneuert, ist eine fachgerechte Asbestsanierung erforderlich. Diese wird von der L-Bank voll bezuschusst, wenn eine Wärmedämmung angebracht wird.

Der U-Wert der Außenwand läge nach Sanierung bei 0,15 W/(m<sup>2</sup>·K).

### **4.2 Dachsanierung**

Auf Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Dächer wird verzichtet, da deren Flächenanteil im Verhältnis zur Fassadenfläche gering ist und somit die Wärmeverluste über die Dächer als niedrig einzustufen sind.

### 4.3 Dämmung der Kellerdecken

Die Bewohner der Erdgeschoßwohnungen haben durch die ungedämmten Kellerdecken mit Fußkälte und hohen Heizkosten zu kämpfen. Eine Dämmung der Decke von unten ist einfach und kostengünstig zu realisieren.

Der U-Wert der Kellerdecke läge nach Sanierung bei  $U = 0,18 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

### 4.4 Fenster- und Verglasungsaustausch

Im Zuge der Fassadensanierung könnten bisher nicht erneuerte oder bereits ältere Isolierglasfenster durch aktuelle Wärmeschutzglas-Fenster ausgetauscht werden.

Die energetisch sehr ungünstigen Glasbausteine im Treppenhaus könnten ebenso durch Wärmeschutzglas-Fenster ersetzt werden. Hierbei sollten die Eingangsbereiche im Erdgeschoss neu gestaltet werden, da die Briefkästen momentan große Wärmebrücken darstellen. Die Schaffung eines zusätzlichen Windfangs wäre eine weitere energetisch günstige Maßnahme.

Der Gesamt-U-Wert der Fenster/Verglasungen  $U_w$  läge dann bei etwa  $0,95 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .

### 4.5 Lüftungskonzept

Neben der Ertüchtigung der zentralen Abluftgeräte wird der Austausch der Abluftventile in den Bädern und Küchen durch besser zu regelnde Ventile empfohlen. Hierdurch können Zugscheinungen verringert und damit die Behaglichkeit in den Wohnungen gesteigert werden.

Pendellüfter mit eingebautem Wärmespeicher bieten zudem die Möglichkeit, eine Wärmerückgewinnung in den einzelnen Wohnungen zu realisieren. Durch eine notwendige erhöhte Zahl an Lüftungsgeräten pro Wohnung, die aufwändigere Steuerung und einem erhöhten Wartungsaufwand (Regenerator und Filterwechsel) ist diese Möglichkeit jedoch kostenintensiver als eine zentrale Lösung – bietet dafür aber mehr individuelle Regelbarkeit.

### 4.6 Neuordnung der Wärmeversorgung

Die komplette Neuinstallation einer zentralen Heizungsanlage (beispielsweise BHKW) ist durch den relativ niedrigen aktuellen Verbrauch und einen sehr hohen Realisierungsaufwand keine wirtschaftliche Alternative.

Die Eingriffstiefe in die Wohnungen wäre sehr hoch. Es käme zu langen Zeiträumen, in denen sie kaum bewohnbar wären. Durch Verlegung der Heizungsrohre in der Außendämmung könnte der Aufwand zwar reduziert werden, jedoch müssten trotzdem in den einzelnen Wohnungen umfangreiche

Verteilmaßnahmen erfolgen. Diese Variante wird im Quartier Schiedelen nicht empfohlen, da hierfür seitens der Bewohner die Bereitschaft dazu fehlt.

## 4.7 Sanierung der Wasserleitungen

Eine komplette Erneuerung des Trinkwasserrohrsystems, genauso wie für die Abwasser- und Regenwasserleitungen, ist mit sehr hohen Kosten und einem sehr hohen Aufwand verbunden. Die Wohnungen wären über mehrere Wochen unbewohnbar. Eine zeitliche und kostengünstigere Alternative ist eine Rohr-sanierung von innen. Dabei bleiben die Wohnungen bewohnbar. Diese Maßnahme birgt kein energetisches Einsparpotential.

## 4.8 Einsatz von Photovoltaikanlagen

Es wird keine Installation von Photovoltaik empfohlen, da diese nur etwa 5 % des Gesamt-Jahresstromverbrauchs decken könnte und dies vor allem zu Zeiten, in denen keine bzw. kaum Heizenergie benötigt wird.

# 5 Maßnahmenpakete

Anhand der oben dargelegten Vor-Ort Analyse und der Gedanken bezüglich möglicher und sinnvoller Maßnahmen wurden Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung mit ohnehin erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen zu zwei verschiedenen Maßnahmenpaketen (siehe unten Pakete B und C) kombiniert, um möglichst viele Synergieeffekte aufzugreifen. Die individuellen Bedürfnisse der Eigentümer (finanzielle Möglichkeiten, Alter oder Wohnungsgröße) fanden dabei eine entsprechende Berücksichtigung.

Eine dritte Variante (siehe Paket A unten) umfasste keine energetisch relevanten Maßnahmen. Die Eigentümer erhielten so die Möglichkeit, selbst die präferierte Eingriffstiefe abzuwägen.

## 5.1 Vorstellung der Maßnahmenpakete

Die Auftragnehmer haben sich mit den Teilnehmern der Projektbegleitgruppe auf folgende drei Maßnahmenpakete geeinigt. Für Präsentationszwecke gegenüber den Eigentümern wurde eine Ampeldarstellung gewählt.

### 5.1.1 Paket A – Das Notwendigste

**ROT** keine klimarelevanten Maßnahmen

Dieses Paket umfasst die Maßnahmen, die unabdingbar sind, um die Bewohnbarkeit der Gebäude in Zukunft zu gewährleisten:

- Streichen der Fassade mit vorhergehender Reinigung und Ausbesserung der fehlenden Faserzementplatten.
- Sanierung der zentralen Lüftungsanlage.
- Sanierung der Trinkwasserleitungen.
- Sanierung der Ab- und Regenwasserleitungen.

Energieeinsparungen erfolgen hier keine. Einige der Probleme bleiben bestehen (Stichworte: Asbest, hohe Heizkosten, niedriger Wohnkomfort, hoher Primärenergieverbrauch).

### 5.1.2 Paket B – Energetisch sinnvoll

#### **GELB** Teilsanierung mit Wärmedämmmaßnahmen (energetisch sinnvoll)

Hier werden ausgewählte, energetisch sinnvolle Sanierungsmaßnahmen zusammengefasst, die für alle Eigentümer finanzierbar sein sollten. Außerdem sollen Zusatzmaßnahmen auf Wunsch einzelner Eigentümer möglich sein.

- Abbruch und Entsorgung der asbestbelasteten Faserzementfassade.
- Dämmung der Außenwände mit einem Wärmedämmverbundsystem.
- Dämmung der Kellerdecke.
- Ertüchtigung der zentralen Lüftungsanlage.
- Sanierung der Trinkwasserleitungen.
- Sanierung der Ab- und Regenwasserleitungen.


### 5.1.3 Paket C – Energetisch optimal

#### **GRÜN** Vollsanierung (energetische optimal)

Zusätzlich zu den Maßnahmen aus Paket B sind hier Pendellüfter in jeder Wohnung mit integrierter Wärmerückgewinnung enthalten.

### 5.1.4 Kostenvergleich

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Kostenvergleich der drei Maßnahmenpakete. Es handelt sich dabei um eine Kostenprognose, die einen Sicherheitszuschlag von ca. 10 % enthält.



## Maßnahmenpakete im Vergleich

A
B
C

Fassade streichen	60.000 €		
Fassade dämmen, Asbest entsorgen		260.000 €	260.000 €
Ab-, Regen- und Trinkwasserleitungen sanieren	180.000 €	180.000 €	180.000 €
LA zentral sanieren	115.000 €	115.000 €	115.000 €
dezentrale Pendellüfter mit 70% WRG einbauen			300.000 €
Kellerdeckendämmung		15.000 €	15.000 €
	<b>355.000 €</b>	<b>570.000 €</b>	<b>855.000 €</b>
Baunebenkosten und Sicherheitszuschlag	107.000 €	178.000 €	280.000 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>462.000</b>	<b>748.000</b>	<b>1.135.000</b>
MwSt	88.000	142.000	215.000
<b>Gesamtsumme</b>	<b>550.000 €</b>	<b>890.000 €</b>	<b>1.350.000 €</b>

Abb. 2: Folie zum Vergleich der Maßnahmenpakete aus der Präsentation der 2. Bürgerveranstaltung

## 5.2 Abschätzung Gesamteinsparpotentiale im Quartier

Während Maßnahmenpaket A zu keinen Energieeinsparungen führt, kommt Paket B auf eine 28 %-ige, und Variante C auf eine 38 %-ige Energieeinsparung. Die absoluten Einsparungen betragen etwa 500 MWh/a bei Paket B und 700 MWh/a bei Paket C.

Diese anteiligen Einsparungen sind aufgrund des gleichen Energieträgers (Strom) beim Primärenergieverbrauch sowie bei den CO<sub>2</sub> Emissionen identisch.

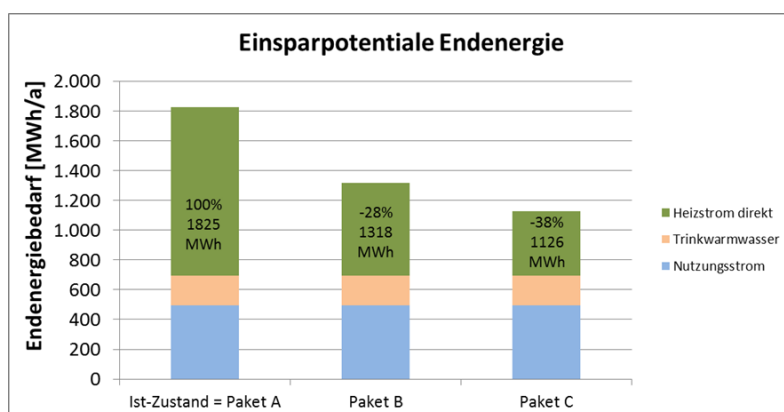


Abb. 3: Einsparungen an Endenergie der einzelnen Maßnahmenpakete.



## 5.3 Finanzierungsmodell

Die Einsparpotentiale und Kostenschätzungen wurden den 80 zur zweiten Informationsveranstaltung erschienenen Wohnungseigentümern, wie in Abb. 2 dargestellt, präsentiert. Anfangs gab es größere Skepsis (Zitat: „hier will man uns etwas verkaufen!“). Nach zahlreichen Fragen und vielen Rückmeldungen war das Ergebnis einer einfachen Kartenabfrage aber, dass sich fast 80 % der Eigentümer doch energetische Maßnahmen vorstellen könnten, solange gilt: „Sie zahlen im Prinzip nicht mehr als heute und erhalten ein energetisch besseres Gebäude und haben die Asbestsorgen los“.

Für das Maßnahmenpaket C stimmten allerdings sehr wenige der Teilnehmenden. Somit wurden die Maßnahmenpakete A und B weiterverfolgt und jeweils ein gebäudespezifischer Finanzierungsplan dazu aufgestellt.

Das Ziel war eine möglichst geringe Mehrbelastung für die Eigentümer/Mieter der einzelnen Wohnungen zu realisieren. Die Randbedingungen der Modelle wurden dabei an die konkreten finanziellen Voraussetzungen (Stichwort Rücklagenhöhe) der Wohnungseigentümergeinschaften angepasst und im Rahmen der Eigentümerversammlungen diskutiert.

- Die individuellen **Rücklagen** sollen genutzt und die Rücklagenzuführung während der Tilgungsphase reduziert werden. Dadurch kann das freigewordene Kapital direkt zur Tilgung des Darlehens verwendet werden.
- Neben den individuellen Rücklagen kann zusätzlich das Landeswohnraum-Förderprogramm von Baden-Württemberg eine wichtige Säule der Finanzierung darstellen.
- Die Finanzierung von Maßnahmen, die nur der Instandhaltung dienen und keine Energieeinsparung bewirken, wird in einem gesondert Kredit direkt mit der Hausbank abgewickelt.

Die Finanzierungsrechnungen nehmen für Paket A einen Zeitrahmen von 10, für das Paket B einen Zeitraum von 20 Jahren an.

Abbildung 4 zeigt, dass die monatliche Mehrbelastung im Paket B nur geringfügig höher ist – allerdings auf eine doppelt so lange Laufzeit. Diese wird jedoch durch die Energieeinsparung und die damit geringeren Energiekosten (bei einer Eigennutzung der Wohnung) vollständig ausgeglichen. Im Paket B sind jedoch die Zusatzkosten voll zu tragen, da keine Energieeinsparung erzielt wird.

Die Berechnungen erfolgten beispielhaft für eine Wohnung mit 50 m<sup>2</sup> Wohnfläche.

<b>Tilgungsvorschlag</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Kreditbedarf gesamt</b>	<b>5.290 €</b>	<b>10.900 €</b>
Betrachtungszeitraum	~10 Jahre	20 Jahre
Jährliche Belastung Jahr 1-10	570 €	552 €
Jährliche Belastung Jahr 11-20	0 €	600 €
Tilgung aus Rücklagen	360 €	360 €
<b>Jährliche Mehrbelastung</b>	<b>210 €</b>	<b>240 €</b>
<b>monatliche Mehrbelastung</b>	<b>17,50 €</b>	<b>20 €</b>
<b>Energiekostensparnis (monatlich)</b>	<b>0 €</b>	<b>20-30 €</b>

Abb. 4: Finanzierung: Vergleich der Varianten

## 5.4 Wohnungseigentümersammlungen

Die gebäudespezifischen Finanzierungspläne wurden auf vier Wohnungseigentümersammlungen vorgestellt.

Bei manchen Eigentümern bestanden technische Zweifel bei der vorgeschlagenen Rohrleitungssanierung und die Sorge, die Kosten könnten „explodieren“. Auch eine Kreditlaufzeit über 20 Jahren bereitete einigen älteren Eigentümern Unbehagen.

Drei von vier besuchten Eigentümersammlungen fassten trotz der Einwände den Beschluss, Angebote von Architekten einzuholen. Die Angebote sollten eine detaillierte Kostenschätzung sowie das Erstellen von Leistungsverzeichnissen einschließlich Angebotseinholung beinhalten. Eine Versammlung vertagte den Beschluss, da sie sich noch zu unsicher war.

Die Beschlüsse, Angebote von Architekten einzuholen, werden sowohl vom Auftraggeber also auch von den Gutachtern als Erfolg gewertet. Es hat ein Stimmungsumschwung bei den Eigentümern stattgefunden, wie er in den ersten Monaten des Projekts nicht zu erwarten war.

Die Zusage der Stadt, dass sie im Falle einer Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an mindestens zwei Gebäuden bereit sei, einen Sanierungsmanager zu beantragen, war hierbei sicher förderlich. Hinzu kommt die Aussicht, dass Planungshonorare und wahrscheinlich auch Materialkosten deutlich günstiger sind, wenn mehrere Gebäude in Angriff genommen werden.

Letztlich hat es sich ausgezahlt, die Eigentümer direkt mittels Fragebogen und persönlich in den Veranstaltungen kontinuierlich am Entwicklungsprozess des

Konzepts teilhaben zu lassen. Durch die enge und sehr konstruktive Zusammenarbeit mit drei von vier Verwaltern konnte ein zusätzlicher Austausch mit den Eigentümern aufgebaut werden. Zahlreiche direkte und indirekte Rückmeldungen ermöglichten es so, dem Auftragnehmer jeweils spezifische Konzepte, auch hinsichtlich der Finanzierung, zu erarbeiten.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Wie bei vielen anderen Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) auch, gab es im Rahmen der Quartierskonzepterstellung einige Hemmnisse. Oft benötigen WEGen komplexe Abstimmungsprozesse, eine lange Dauer der Umsetzung. Ursachen dafür sind oft auch fehlende Motivation etwas zu verändern und die Komplexität von Bauabläufen, aber häufig auch mangelnde Qualifikation der Verwaltungen.

Im Laufe des Prozesses hat sich herausgestellt, dass es sehr wohl ein Interesse an werthaltigen Maßnahmen bezüglich technischer Mängel und einer gesteigerten Wohnqualität gibt.

Folgende Handlungsschritte haben dazu geführt, das Vertrauen aufgebaut werden konnte und anders als für Quartierskonzepte üblich, nun bereits während der Konzepterstellung ein Angebot eines Architekten für das Paket B eingeholt wird:

- Fokus auf die Themen, die den Eigentümern/Bewohnern Probleme bereiten.
- Das Thema Energie dabei fachlich mitführen.
- Einbindung der Akteure in den Handlungsprozess.
- Alternative Maßnahmenpakete als Vorschläge entwickeln und im Verlauf präzisieren.
- Die Kosten der Pakete frühzeitig abschätzen.
- Voraussichtliche finanzielle Belastungen aufzeigen und Finanzierungsmodelle entwickeln.
- Ein offener und transparenter Kommunikationsprozess mit ansteigender Informationsdichte.

Weiterhin gibt es bei einigen Eigentümern Sorgen und ein großes Informationsbedürfnis. Die Einstellung eines Sanierungsmanagers könnte dem Rechnung tragen. Dieser soll als Ansprechpartner dienen und die weiteren Prozessschritte begleiten und koordinieren. Es wird empfohlen den Antrag für die Einstellung eines Sanierungsmanagers zu dem Zeitpunkt zu stellen, wenn tatsächlich mindestens zwei Gebäude den Planungsauftrag vergeben.

Für jedes Gebäude könnte ein „Sanierungsbeauftragter“ durch die Eigentümer ernannt werden, der die Bewohner informiert sowie den Verlauf der Maßnahmen protokolliert und verfolgt.

Die Mitnahme und möglichst weitgehende Mitsprache der Eigentümer, in Zusammenarbeit mit den Verwaltern, sollte unbedingt in der Planungs- und Bauphase weitergeführt werden.

Weitere Aktivitäten, die der Stadt empfohlen werden:

- Mit einem Programm energetische Sanierung in WEGs weitere Impulse setzen.
- Beispiele sanierter Gebäude als „Vorbild Nachbarschaft“ publik machen.
- Informationsveranstaltungen initiieren.
- Einen Austausch mit anderen Gruppierungen anregen.
- Mit dem WEG-Forum der Energieagentur Regio Freiburg zusammenarbeiten.

Bei rund 23 % des deutschen Wohnungsbestandes, der in Eigentümergemeinschaften organisiert ist, sind die genannten Handlungsschritte auch für andere Gebäude sinnvoll und gut übertragbar. Der prozessorientierte Ansatz hat gezeigt, dass eine Umsetzungsreife von Maßnahmenpaketen zügig erreicht werden kann.