

# Monitoring Karlsruher Energiequartiere

Untersuchungen in den EnergieQuartieren Wettersbach und Stupferich  
nach Energieberatungen im Zeitraum 2018-2020

29. Mai 2022

**KEK - Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur gGmbH**



Hebelstraße 15  
76133 Karlsruhe  
Telefon 0721 - 480 88 0  
Telefax 0721 - 480 88 19  
info@kek-karlsruhe.de  
www.kek-karlsruhe.de

## Zusammenfassung

---

Ein Ziel der Energiequartiere ist, so viele Gebäudeeigentümer\*innen wie möglich zur energetischen Sanierung und zum Umstieg auf Erneuerbare Energien zu bewegen.

Dieser Monitoringbericht untersucht die Wirkung der zwischen 2018 und 2020 durchgeführten Energieberatungen der KEK in den Karlsruher Energiequartieren Wettersbach und Stupferich. Er stellt quantitativ dar, welche Maßnahmen nach Auskunft der Befragten umgesetzt wurden und ermittelt daraus die erreichten Energie- und CO<sub>2</sub>-Reduktionen.

### Die wichtigsten Erkenntnisse sind:

- Von 129 Gebäudeeigentümer\*innen, die eine individuelle Erstberatung erhalten hatten, haben 42 Befragte eine Rückmeldung gegeben.
- Von dieser Monitoringgruppe haben 26 Gebäudeeigentümer\*innen oder 62% der Ratsuchenden mindestens eine der in der Erstberatung empfohlenen Sanierungsmaßnahme durchgeführt.
- 6 Gebäude haben mit einer Vollsanierung und/oder dem Wechsel auf ein Heizsystem mit erneuerbaren Energien eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von über 95% erzielt und damit nahezu Klimaneutralität erreicht.
- Bei 20 Gebäuden wurde keine Vollsanierung, sondern lediglich eine oder zwei Einzelmaßnahmen durchgeführt. Es fehlt meist die Heizungsumstellung.
- Die (teil-)sanierten Gebäude erreichen mit einer Energiereduktion von 39% annähernd die im Quartierskonzept vorgegebene Effizienzsteigerung von 40%, die als Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität notwendig ist.
- Wenn keine Sanierungsmaßnahmen umgesetzt wurden, waren vor allem finanzielle Aspekte, das fortgeschrittene Alter der Immobilieneigentümer\*innen und familiäre oder gesundheitliche Gründe ausschlaggebend.
- Die begleitenden Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen werden von den Ratsuchenden intensiv besucht. Die Angebote von Thermografie-Aufnahmen, Luftdichtigkeitsmessungen und Webinaren wurde als gute Hilfestellung wahrgenommen.

Mit den vorliegenden Daten lässt sich nur der Umfang und Erfolg von sanierten Gebäuden der Monitoringgruppe ermitteln. Aufgrund der geringen Anzahl von Rückmeldungen lassen sich die Ergebnisse nur bedingt auf die gesamten Energiequartiere übertragen.

### Schlussfolgerungen:

- Neutrale Energieberatungen müssen weiterhin auch nach Abschluss des dreijährigen Sanierungsmanagements durchgeführt werden. Einerseits müssen neue Eigentümer\*innen für Sanierung, Energieträgerwechsel und Zubau von Solarenergie gewonnen werden, aber auch Wege aufgezeigt und auf Wunsch begleitet werden, die Maßnahmen Schritt für Schritt umzusetzen. Dafür steht die kostenfreie Energieberatung der KEK weiterhin zur Verfügung.
- Die Vernetzung der Akteure im Quartier und der nachbarschaftliche Erfahrungsaustausch können die Motivation für energetische Sanierungen steigern. Online-Veranstaltungen der KEK, die allen Bürger\*innen in Karlsruhe zur Verfügung stehen, stellen eine gute Fortführung der Energieberatungen nach Abschluss des Sanierungsmanagements im Quartier dar.

## 1 Ziele, Kriterien und Vorgehensweise

---

### Ziele

- Evaluierung der erreichten CO<sub>2</sub>-Einsparung in den Energiequartieren Stupferich und Wettersbach in den Jahren 2018 bis 2020 nach Abschluss des Sanierungsmanagements; Erkenntnisse und Bewertung von Sanierungshemmnissen
- Bewertung der durchgeführten Veranstaltungen in den Energiequartieren.

### Kriterien

- Welche Maßnahmen wurden von den Beratenen umgesetzt?
- Welche Energie- bzw. CO<sub>2</sub>-Einsparung lässt sich daraus ermitteln?
- Können mit den umgesetzten Maßnahmen klimaneutrale Gebäude realisiert werden?
- Warum wurden empfohlene Maßnahmen nicht oder nur teilweise umgesetzt?

### Vorgehensweise und Datengrundlage

In den Jahren 2017 bis 2020 wurden in den beiden Quartieren 129 Erstberatungen durchgeführt. Alle erfassten Gebäudeeigentümer\*innen wurden angerufen und um eine Rückmeldung zu den durchgeführten Sanierungsmaßnahmen gebeten. Eigentümer\*innen, die telefonisch nicht erreicht wurden, wurden im Nachgang per E-Mail angeschrieben.

Erfragt wurden die nach der Beratung bis zum Zeitpunkt des Interviews (Herbst 2021) durchgeführten Sanierungsmaßnahmen (Dach, Außenwand, Fenster, oberste und unterste Geschossdecke, Heizung) und realisierte Photovoltaik-Anlagen. Erfasst wurde der Endenergieverbrauch nach Sanierung, der für die Heizung genutzte Energieträger und die installierte PV-Leistung.

Die ermittelten Einsparungen an Endenergie und CO<sub>2</sub> pro Jahr wurden mit den notwendigen Einsparungen zum Erreichen des klimaneutralen Gebäudebestandes verglichen. Die Referenzdaten entstammen den Quartierskonzepten, wo in Wettersbach 1425 und in Stupferich 809 Wohngebäude erfasst worden waren.

Die Monitoringgruppe von 42 Wohngebäuden aus der Gesamtheit von 129 durchgeführten Beratungen ist statistisch nicht neutral. Es ist nicht abschätzbar, ob alle Beratenen, die keine Rückmeldung gegeben haben, auch keine Maßnahmen durchgeführt haben und gerade deshalb auf eine Antwort verzichteten. Umgekehrt ist es wahrscheinlich, dass bei der Annahme des Beratungsangebotes der KEK ab 2017 bereits Überlegungen zur Sanierung des eigenen Gebäudes oder der Heizung vorhanden waren. Dies wurde aber nicht abgefragt.

Um dennoch eine Aussage über die Sanierungserfolge zu erhalten, wurden nur die 26 (teil-)sanierten Gebäude mit den erreichten Einsparungen betrachtet. Diese Ergebnisse wurden mit denen, aus den Szenarien ermittelten Einsparungsvorgaben pro Gebäude im Quartier verglichen. Damit kann eine vorsichtige Aussage innerhalb der Monitoringgruppe getroffen werden, inwieweit durch eine Gebäude- und Heizungssanierung für das Gebäude die Klimaneutralität erreicht wird, bzw. in welchen Bereichen der größte Nachbesserungsbedarf besteht.

## 2. Berechnungsgrundlagen der CO<sub>2</sub> und Energie-Einsparung

Folgende Annahmen und Berechnungsgrundlagen liegen der Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Einsparung zugrunde:

Tabelle 1 CO<sub>2</sub> Emissionsfaktoren nach Energieträger in g/kWh

Energieträger	CO <sub>2</sub> -Äq.	Quelle
Strom (Stand 2018)	0,544	IFEU 2020
Heizöl	0,318	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Erdgas	0,247	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Solarwärme	0,025	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz (allgemein)	0,022	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz-Pellets	0,027	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Holz-Hackschnitzel	0,024	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0
Stückholz	0,019	GEMIS 4.94, GEMIS 5.0

**Sanierungsmaßnahmen:** Da (Teil-) Sanierungen meist nicht direkt mit Einsparungen beziffert werden können, wurden sie mit folgenden Erfahrungswerten der Verbraucherzentrale für die jeweiligen Einzelmaßnahmen individuell abgeschätzt:

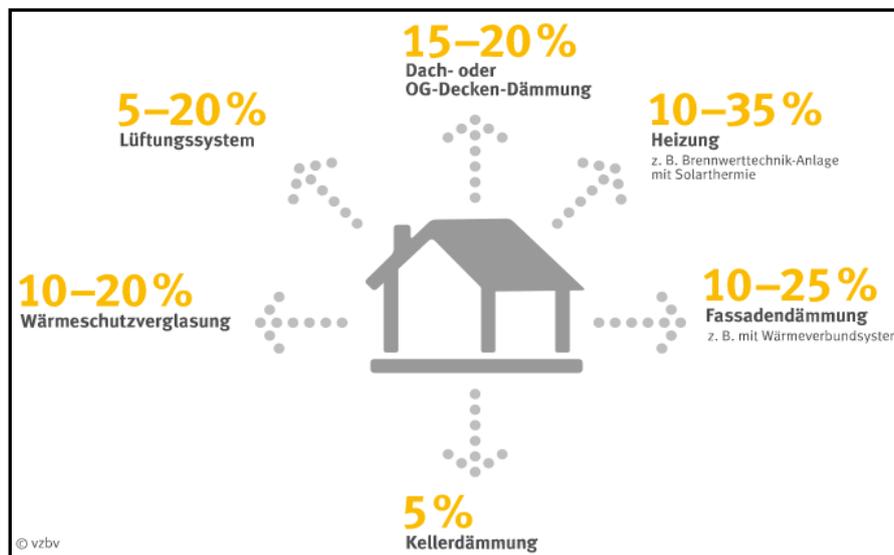


Abbildung 1 Prozentuale Energieeinsparung nach Sanierungsmaßnahmen (Quelle: Verbraucherzentrale)

Je nach Umfang der umgesetzten Maßnahme (Teil- oder komplette Sanierung der jeweiligen Bauteile) wurden die oberen bzw. unteren Grenzwerte angenommen.

### 3. Ergebnisse und Wirkung der Energieberatungen

#### Quantitative Ergebnisse: Sanierung, Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung

Von den 129 adressierten Gebäudeeigentümer\*innen haben 42 (33%) eine Rückmeldung gegeben. Von dieser Gruppe haben mindestens 21 eine Sanierungsmaßnahme an der Gebäudehülle umgesetzt. Hinzu kommen 5 Haushalte, die nur eine PV-Anlage installiert haben. Insgesamt sind bei den 26 Gebäuden 8 Photovoltaikanlagen installiert worden mit einer Gesamtleistung von 43,4 kW<sub>p</sub>. Für diese Sanierungsgruppe wurden die Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen pro Gebäude gemittelt und mit den Sanierungsvorgaben aus dem Quartiersbericht verglichen.

Bei den sanierten Gebäuden wurde eine durchschnittliche Reduktion des Energiebedarfs um 10.400 kWh pro Jahr und Gebäude oder um minus 39% ermittelt. Zusätzlich wurde in 6 Gebäuden die Heizung auf einen regenerativen Energieträger umgestellt, wodurch sich eine heizungsbedingte Gesamtminderung der CO<sub>2</sub>-Emission von 44% ergibt. Mit der installierten PV-Leistung von 43,4 kW<sub>p</sub> und dem konservativ geschätzten Jahresertrag von 900 kWh/kW<sub>p</sub> ermittelt sich bei einem aktuellen Strommix von 400 g CO<sub>2</sub>/kWh Strom eine CO<sub>2</sub>-Gutschrift von 15,4 t/a. Insgesamt werden durch die Maßnahmen an den 26 sanierten Gebäuden die CO<sub>2</sub>-Emissionen von 214 t/a auf 104 t/a reduziert. Die entspricht einer Reduktion von 51%, wie in Abbildung 2 dargestellt.

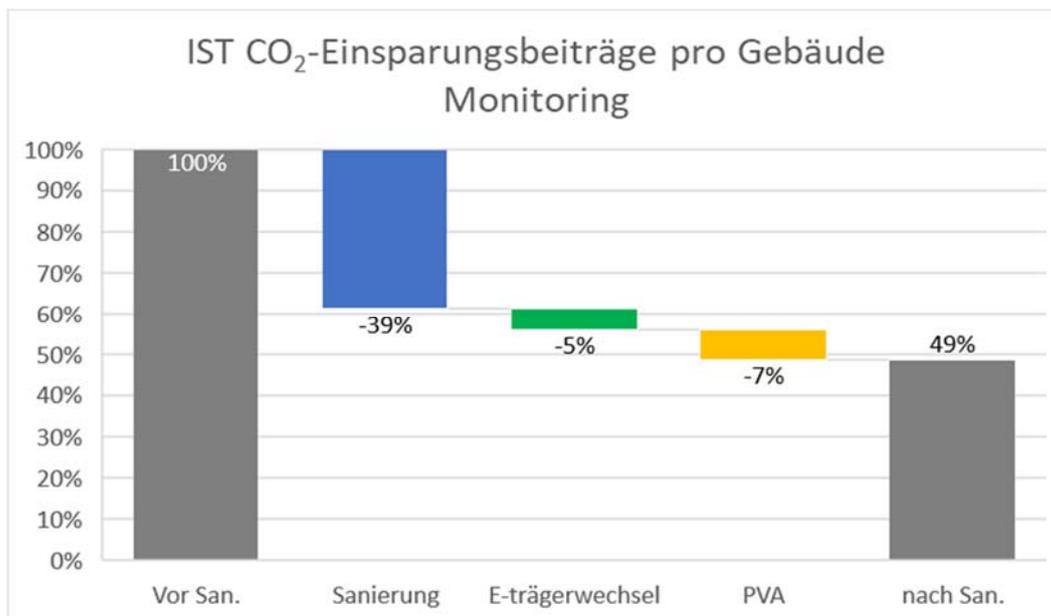


Abbildung 2 Erreichte CO<sub>2</sub> Reduktion der 26 Gebäude der Monitoringgruppe

Abbildung 3 zeigt die CO<sub>2</sub>-Reduktion eines vollständig sanierten Gebäudes. Bei einem Vergleich der Abbildungen 2 und 3 wird deutlich, dass die durch die Gebäudesanierung benötigte Effizienzsteigerung und CO<sub>2</sub>-Reduktion nahezu erreicht wird (blauer Balken).

Der Ausstieg aus der fossilen Energieversorgung (grüner Balken) wird im Durchschnitt der 26 Gebäude nur zu 5% erreicht. Gegenüber dem Szenario mit einer notwendigen CO<sub>2</sub>-Reduktion durch Energieträgerwechsel von 37% ist dieser Wert nach den Beratungen erst ansatzweise erreicht.

Ähnlich verhält es sich beim PV-Zubau, bei dem das Szenario von einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 16% ausgeht. Hier erreichen die Eigentümer\*innen der Gebäude mit aktiven Maßnahmen jedoch nur 7% Einsparung und damit nur 44% des notwendigen Zubaus. Der Umbau auf eine Heizung mit erneuerbarer

Energie und ein verstärkter PV-Zubau stellen somit in den kommenden Jahren eine weitere Sanierungsnotwendigkeit für bereits teilsanierte Gebäude dar, um ein klimaneutrales Energiequartier zu erreichen.

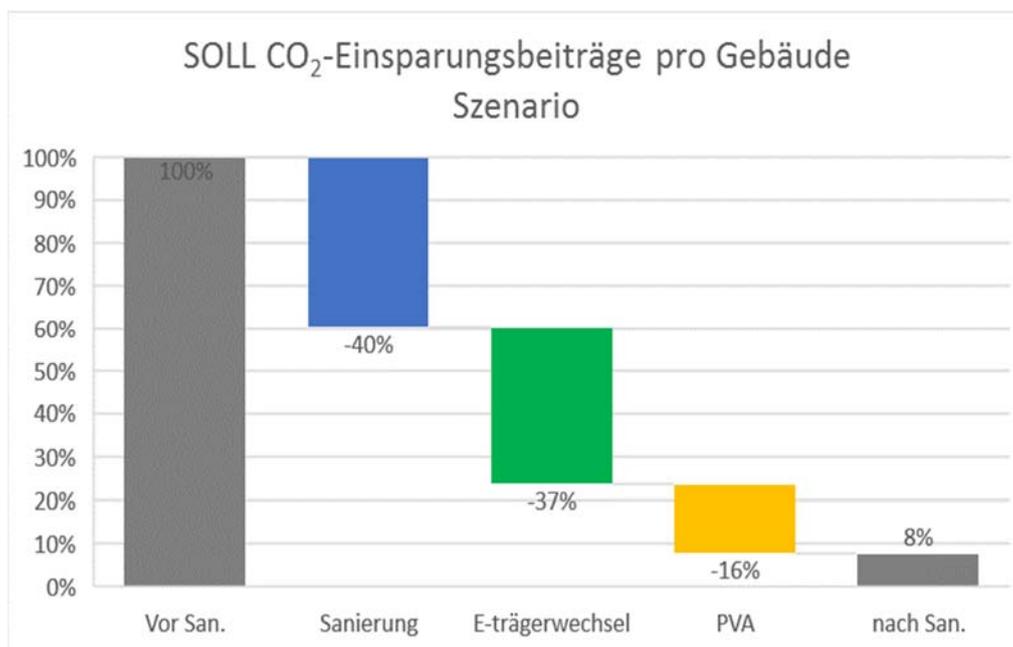


Abbildung 3 Soll CO<sub>2</sub> Reduktion eines vollständig sanierten Gebäudes

### Vollständig sanierte Gebäude

Von den 26 sanierten Gebäuden der Monitoringgruppe sind 6 Gebäude (13,8%) vollständig saniert. Der Gesamtenergieverbrauch der 6 Gebäude betrug vor der Sanierung 167.802 kWh/a und wurde durch die Sanierung um 82% auf 30.605 kW/a reduziert. 4 der 6 Gebäude werden nach der Sanierung mit Wärmepumpen und 2 mit einer Pelletheizung beheizt. Auf den 6 Gebäuden sind 10,4 kW<sub>p</sub> der 43,4 kW<sub>p</sub> Photovoltaik verbaut. Mit der Kombination aus Photovoltaik und vollständiger Sanierung wird eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 94,5% erreicht und damit annähernde Klimaneutralität. Die 6 Gebäude können als Leuchtturmprojekte in den Quartieren fungieren und aufzeigen, wie sich durch eine Vollsaniierung mit Energieträgerwechsel und PV-Ausbau das Klimaschutzziel von 95% CO<sub>2</sub>-Reduktion erreichen lässt.

### Quantitative Ergebnisse: Hindernisse bei der Sanierung

Bei 21 Gebäuden der Monitoringgruppe von 42 Eigentümer\*innen wurden bis Ende 2021 keine Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle durchgeführt, von denen 9 derzeit keine Möglichkeiten für eine Sanierung sehen. Als Gründe wurden die Kosten oder private Gründe wie etwa das eigene fortgeschrittene Alter genannt.

### Qualitative Ergebnisse

Qualitative Ergebnisse wurden im Rahmen des Monitorings nicht erfragt, jedoch gab es Mehrfachnennungen bei folgenden Aussagen:

- Die Qualität der Energieberatungen, Thermografieuntersuchungen und Luftdichtigkeitsmessungen der KEK wurden für beabsichtigte Sanierungsmaßnahmen als hilfreich und zielführend genannt.
- Zahlreiche Bürger\*innen informieren sich regelmäßig über die Webseite oder den Newsletter der KEK und würden bei Bedarf erneut auf die KEK zukommen.
- Infolge der Abfrage nach weiterem Unterstützungsbedarf haben 4 Personen der Monitoring-Gruppe Interesse an weiteren Informationen geäußert und wurden weiterführend beraten.

## 4 Inanspruchnahme von Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen

Es wurden in den letzten Jahren verschiedene Veranstaltungsformate durchgeführt, um möglichst viele Bürgerinnen und Bürger zur Sanierung bzw. zur Inanspruchnahme einer Energieberatung zu motivieren.

Im Kontext der Corona-Pandemie führte die KEK verstärkt Online-Veranstaltungen durch mit einer tendenziell wachsenden Teilnehmerzahl.

*Tabelle 2 Teilnehmerzahlen der Infoveranstaltungen*

Datum	Titel	Teilnehmer
06.02.2020	World-Café Stupferich (Präsenz)	15
05.03.2020	Heizen in Zeiten des Klimawandels	32
27.08.2020	Alte Heizungen sanieren (online)	12
24.09.2020	Heizkosten im Griff	9
15.10.2020	Bestehende Heizung optimieren	13
22.10.2020	Nachtspeicherheizungen sanieren	30
03.12.2020	Gebäudethermografie zur Sanierungsplanung	28
04.02.2021	Ökologisch bauen und sanieren	19
18.03.2021	Dämmstoffe	39
18.03.2021	Wärmepumpen im Bestand	59
10.06.2021	Förderungen für Sanierungen	65
15.07.2021	Wärmepumpen und Heizkörper II	40
07.10.2021	Ökologisch bauen und sanieren II	30
04.11.2021	Heizen mit Wärmepumpen III	90
02.12.2021	Gebäudethermografie zur Sanierungsplanung	32
28.01.2022	Nachtspeicherheizungen sanieren	125
22.02.2022	Förderungen für Sanierungen	76

Diese Veranstaltungen wurden in den jeweiligen Energiequartieren gezielt beworben (z.B. in Gebieten mit einem hohen Anteil an Nachtspeicheröfen wurden gezielte Ansprache im Vorfeld der Veranstaltung zu diesem Thema durchgeführt). Dadurch hatten drei Webinare über 75 Teilnehmer\*innen.

Als Anreiz für die Energieberatungen haben sich außerdem Thermografie- und Luftdichtigkeitsmessungen bewährt. So erfolgten in Wettersbach und Stupferich im Winter 38 Thermografieaufnahmen und im Sommer 32 Luftdichtigkeitsmessungen.

Es wurden auch Luftdichtigkeitsmessungen an sanierten Gebäuden durchgeführt, bei denen die Bewohner Bedenken bezüglich des energetischen Zustands geäußert haben. Ihnen konnte anhand der Ergebnisse aufgezeigt werden, dass ihr Gebäude eine so hohe Luftdichtigkeit hat, dass eine Frischluftanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut werden sollte.

## 5 Erkenntnisse des Monitorings für die neuen Energiequartiere

---

Die Erfahrungen dieses Monitorings werden zur Verbesserung des künftigen Vorgehens in den neuen Quartieren sowie zur Fortschreibung des Monitoringkonzepts der KEK führen:

- Die qualitative Befragung nach den Energieberatungen wird ausgebaut. Bisher findet aus Zeitgründen keine standardmäßige Qualitätsumfrage nach einer Energieberatung statt.
- Mit den qualitativen Befragungen sollen in Zukunft auch die Hemmnisse zur Sanierung erfasst werden. Damit sollen Beratungsinhalte zielgenauer angepasst und verbessert werden.
- Für die Bestandsgebäude eines Energiequartiers sind die umzusetzenden Sanierungsmaßnahmen weitestgehend identisch. Es muss evaluiert werden, ob der Zeit- und Kostenaufwand für die energetische Erfassung einzelner Gebäude wirklich wertvolle Erkenntnisse bringt oder ob der Arbeitsaufwand besser für weitere Beratungen der Bürger\*innen genutzt werden sollte.
- Es wird oftmals die Ansicht vertreten, dass Wärmepumpen nur in Kombination mit einer Fußbodenheizung effizient betrieben werden können. Stattdessen können auch Niedertemperatur-Heizkörper oder Wärmepumpen-Hybridheizungen zum Einsatz kommen, um eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von über 65% zu erreichen. Hierüber soll verstärkt informiert werden.
- Die Vorort-Erstberatungen in zentralen Einrichtungen wie Rathäusern sind stark nachgefragt. Zusätzlich werden die Erstberatungen zeitlich flexibel online durchgeführt und die Ratsuchenden erhalten ein automatisiertes Erstberatungsprotokoll mit weiteren Hinweisen.
- Neben den Online-Veranstaltungen müssen die Bürger\*innen kontinuierlich in der lokalen Presse über die spezifischen Sanierungsoptionen informiert werden. Die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit zu den Energiequartieren sollte weiter ausgebaut werden, um auch in andere Stadtteile hinzuwirken.