

Eine zukunftsweisende Strom- und Wärmeversorgung für den Rathausblock

Wieso ein energetisches Quartierskonzept?

Wie soll die künftige Strom- und Wärmeversorgung im Rathausblock aussehen? Und wie können Ziele einer nachhaltigen Energieerzeugung mit denen eines leistbaren Wohn- und Gewerbestandortes in Einklang gebracht werden?

Die Fragen in Bezug auf die zukünftige Energieversorgung im Rathausblock sind vielfältig. Antworten dazu liefert das energetische Quartierskonzept Rathausblock, kurz eQK. Dieses Konzept wurde zwischen Januar 2021 und März 2022 durch das Ingenieurbüro Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH erarbeitet.

MODELLPROJEKT RATHAUSBLOCK KREUZBERG

gemeinwohlorientiert und kooperativ

Modellprojekt Rathausblock Kreuzberg @rathausblock
@rthsbck
Rathausblock
rathausblock



Blick auf den Rathausblock mit Dragonerareal © S.T.E.R.N. GmbH

Was sind die Inhalte des energetischen Quartierskonzepts?

Im energetischen Quartierskonzept werden **zwei Räume** betrachtet. Dazu gehört zu einem das Gebiet der **Phase 1** mit dem Dragonerareal sowie dem Rathaus- und Finanzamtsgrundstück. Und zum anderen das Gebiet der **Phase 2**, welches das gesamte Sanierungsgebiet Rathausblock umfasst (siehe Abbildung 1).

Zu Beginn des Konzepts wird der Strom- und Wärmebedarf ermittelt, der sich vor allem durch die Bebauung des Dragonerareals erheblich erhöhen wird.



Abb. 1 Die Betrachtungsräume der Phase 1 (Dragonerareal, Rathaus, Finanzamt) und Phase 2 (Sanierungsgebiet) © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH

Energiebedarfe im Sanierungsgebiet (Phase 2)

Nutzung	Heizen [kWh/m²a]	TWW* [kWh/m²a]	Strom [kWh/m²a] ¹⁾
Neubau Wohnen	42,5	12,5 ²⁾	28
Bestand Wohnen ¹⁾	133,5	11,7	28
Bestand Wohnen (saniert)	81,9	11,7	28
Verwaltung ¹⁾	104,9	0,1	35
Gemeinwohl ¹⁾	100,0	3,0	20
Gewerbe BIM ¹⁾	32,0	8,0	60

* TWW: Trinkwarmwasser

Abb. 2 Flächenspezifische Bedarfswerte in Abhängigkeit von der Gebäudenutzung im Sanierungsgebiet (Phase 2) © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH, bearbeitet durch: S.T.E.R.N. GmbH



Abb. 3 Geplanter spezifischer Heizwärmebedarf der Gebäude im Sanierungsgebiet Rathausblock © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH

Der prognostizierte Strombedarf pro Quadratmeter und Jahr ist bei den Gewerbebetrieben höher als bei den Wohnungen. Demgegenüber ist der Heizbedarf bei den Bestandswohngebäuden, die zum Teil nicht optimal gedämmt sind, wiederum höher als bei den geplanten Neubauten (siehe Abbildung 2 und 3).

Anschließend werden verschiedene Energiequellen und -technologien näher beleuchtet. Dazu zählen z.B. Solarthermie und Photovoltaik, die zur Energieerzeugung die Sonneneinstrahlung nutzen. Auch eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe, die aus Abwasser in der Kanalisation Wärme erzeugen kann, wurde betrachtet. Alle Technologien werden im Hinblick auf die Kosten, das CO₂-Einsparpotenzial oder die technische Umsetzbarkeit bewertet.

Die wichtigsten Begriffe auf einem Blick

Wärmepumpen (Wasser-Wasser) ¹

Mit Wärmepumpen kann vorhandene Wärme aus der Umwelt genutzt und mithilfe von elektrischem Strom auf das gewünschte Temperaturniveau angehoben werden. Im Falle von Wasser-Wasser-Wärmepumpen kann z. B. die Wärme des Grundwassers oder Abwassers genutzt werden. Da diese das ganze Jahr über eine hohe Temperatur aufweisen, sind sie als Quelle gut geeignet. Jedoch sind für die Nutzung des Grundwassers mindestens 2 Bohrungen nötig, deren Tiefe sich nach der Höhe des Grundwasserspiegels richtet.

Blockheizkraftwerk ¹

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist ein Verbrennungsmotor, mit dem Strom und Wärme gewonnen werden können. Es sollte sich idealerweise am Ort des Wärmeverbrauchs befinden. Es wird ein Brennstoff verbrannt. Durch die Verbrennung wird ein Motor angetrieben, der - mit einem Generator verbunden - Strom erzeugt. Die bei der Verbrennung entstehende Wärme kann für die Heizung oder das Trinkwarmwasser genutzt werden. Strom, der nicht verbraucht wird, kann in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Eisspeicher ¹

Eisspeicher sind eine Form von Energiespeichern. Es wird ausgenutzt, dass der Phasenübergang zwischen Wasser und Eis viel Energie benötigt – sowohl beim Gefrieren als auch beim Tauen. Im Eisspeicher befindet sich ein Wärmeüberträger. Mithilfe einer Wärmepumpe kann die Wärmeenergie des flüssigen Wassers im Speicher z. B. für die Heizung genutzt werden. Dabei gefriert das Wasser im Speicher. Es kann solange Wärme entzogen werden, bis der gesamte Inhalt des Speichers gefroren ist. Spätestens dann muss der Speicher regeneriert werden, d.h. das Eis im Speicher muss abgetaut werden. Dies kann entweder durch überschüssige Wärme aus solarthermischen Anlagen oder durch Abfuhr von Raumwärme im Sommer in den Eisspeicher geschehen. Somit können Eisspeicher ggf. im Sommer auch für die Kühlung genutzt werden.

Erdsonden ²

Erdsonden können zur Nutzung von Geothermie (Erdwärme) eingesetzt werden. Die Energie wird aus tief liegenden Erd- und Gesteinsschichten gewonnen, in denen zum Teil hohe Temperaturen herrschen. Diese dienen einer angeschlossenen Heizanlage oder einem Warmwassersystem mit einem Kühlmittelkreislauf als Energiequelle. Für den Betrieb werden sie in tieferen Erdschichten installiert. Durch ihre umweltfreundliche und effektive Funktionsweise sind sie ökologisch attraktiv. Allerdings sind die Nutzung von Erdsonden kostspielig und der Planungsaufwand sehr hoch.

Quellen

¹ Energetisches Quartierskonzept für das Sanierungsgebiet Rathausblock, Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg, 2022, Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH
² <https://www.effizienzhaus-online.de/erdsonden/>

Das energetische Quartierskonzept für den Rathausblock

Welche Szenarien werden zur energetischen Versorgung entwickelt?

Aus den bewerteten Technologien werden nun für beide Betrachtungsräume Szenarien entwickelt. Dabei gibt Abbildung 4 einen Überblick zur Stromversorgung. Wesentliches Element in beiden Betrachtungsräumen sind Photovoltaik-Anlagen. Der Bedarf kann aber nicht alleine durch Photovoltaik gedeckt werden, so dass in den Szenarien zusätzliche Technologien zum Einsatz kommen – wie z.B. die Anbindung ans Stromnetz (Szenario 1, 3) oder ein Blockheizkraftwerk (Szenario 2).

Hinsichtlich der Wärmeversorgung (siehe Abbildung 4) findet in allen Szenarien eine Abwasserwärmepumpe Anwendung. Diese dient dazu die Abwärme aus der Abwasserdruckleitung unterhalb des Mehringdamms zu beziehen. Aber auch

hier reicht die Abwasserwärme nicht zur Deckung des Wärmebedarfs aus. Dies betrifft insbesondere das gesamte Sanierungsgebiet (Phase 2), da hier zahlreiche weitere Gebäude ans Wärmenetz anzuschließen wären. Ergänzend zur Abwasserwärmepumpe werden daher Fernwärme (Szenario 1), ein Erdgas-Kessel (Szenario 2), Geothermie (Szenario 3B) sowie ein Eisspeicher (Szenario 3C) vorgeschlagen.

Es folgt ein Vergleich der verschiedenen Versorgungsszenarien je Betrachtungsraum. So weist Szenario 2 vergleichsweise hohe Treibhausgasemissionen auf. Ein hohes Einsparpotenzial zeigen insbesondere die Varianten des Szenario 3, sowohl für das Gebiet der ersten Phase als auch der zweiten Phase.

Ein weiteres wichtiges Auswahlkriterium ist die Wirtschaftlichkeit (siehe Abbildungen 7 und 8). Die Investitionskosten unterscheiden sich deutlich: im Gebiet der Phase 1 reichen diese von ca. 5,5 Mio. € (Szenario 1) bis zu ca. 7,5 Mio. € (Szenario 3A). Für das Gebiet der Phase 2 werden sogar ca. 11,6 Mio. € Investitionskosten für Szenario 3B ermittelt.

Gesamte Treibhausgasemissionen und Emissionseinsparung 2025-2045



Abb. 5 Übersicht zu Phase 1 © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH, bearbeitet durch: S.T.E.R.N. GmbH

Abb. 6 Übersicht zu Phase 2 © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH, bearbeitet durch: S.T.E.R.N. GmbH

Das Ergebnis des energetischen Konzepts

Empfehlung für das Gebiet der Phase 1

Um verbrennungsfrei und langfristig eine CO₂-freie Wärmeherzeugung zu schaffen, ist das **Szenario 3C** mit dem maximalen Potential aus Photovoltaik-Strom und Abwasserwärme sowie Power2Heat (Elektroenergie zu Wärme) zur Spitzenlast-Wärmedeckung zu empfehlen. Zudem ist dieses Szenario bei der Förderung kosteneffizient und trägt somit zur Schaffung von leistbarem Wohnen im innerstädtischen Bereich der Hauptstadt bei. Szenario 3C ist in den Abbildungen mit einem roten Kosten umrandet.

Empfehlung für das Gebiet der Phase 2

Die Varianten des Szenarios 3 weisen ein höheres Treibhausgasemissionseinsparpotenzial auf. Allerdings benötigen die Varianten des Szenario 3 auch mehr Technischen Flächen für Erdsonden (3A) bzw. Eisspeicher (3B). Für die Eisspeicher wird eine unterirdische Bauweise empfohlen, die vergleichsweise weniger Platz benötigt als die Erdsonden. Daher wird für das Gebiet der Phase 2 das Szenario 3B empfohlen. **Szenario 3B** ist in den Abbildungen mit einem blauen Kasten umrandet.

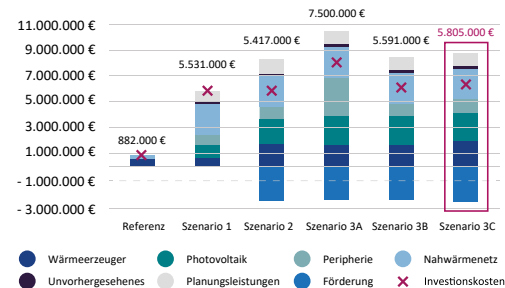


Abb. 7 Aufgeschlüsselte Investitionskosten je Szenario (Phase 1) © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH, bearbeitet durch: S.T.E.R.N. GmbH

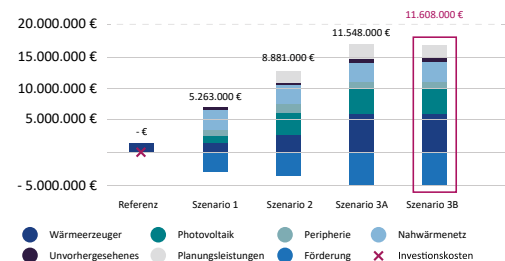


Abb. 8 Aufgeschlüsselte Investitionskosten je Szenario (Phase 2) © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH, bearbeitet durch: S.T.E.R.N. GmbH

Wer hat an der Erstellung mitgewirkt? Konnte sich auch die Öffentlichkeit einbringen?

Die öffentliche Arbeitsgruppe (AG) Ökologie und Nachhaltigkeit – und insbesondere der zivilgesellschaftliche Arbeitskreis Xberg klimaneutral e.V. – haben sich intensiv in die Erarbeitung eingebracht. Die Zwischenergebnisse wurden in zahlreichen Sitzungen vorgestellt und diskutiert. Im Forum Rathausblock wurde über das energetische Quartierskonzept informiert. Auch die einzelnen Zwischenstände konnten hier diskutiert werden. Zudem bestanden mit mein.Berlin.de zusätzlich digitale Beteiligungsmöglichkeiten, an denen die breite Öffentlichkeit mitwirken konnte.

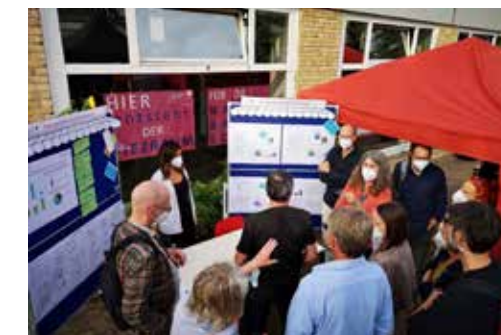


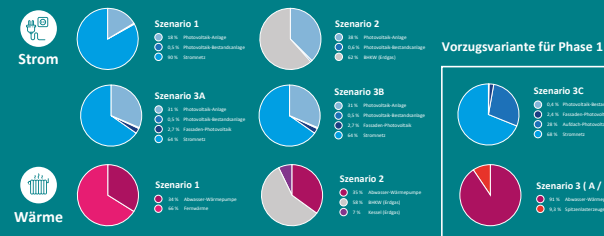
Abb. 9 Diskussion von Zwischenergebnissen beim Forum Rathausblock (20.07.2021) © S.T.E.R.N. GmbH

Können noch mehr Emissionen eingespart werden?

Um ein zusätzliches Szenario zu erhalten, welches den Fokus auf eine umfassendere Nutzung erneuerbarer Energien richtet und weniger auf die dafür erforderlichen Kosten, hat sich das Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg entschieden, die Erarbeitung parallel in Auftrag zu geben. In Szenario 4 wird eine Erhöhung des Neubau- und Sanierungsstandards aller Gebäude angestrebt. Für die Stromversorgung wurden Photovoltaik-Anlagen auf allen Dächern sowie an den Fassaden vorgeschlagen. Die Wärmeversorgung soll durch die Nutzung der Abwärme der U-Bahn sowie der Eisspeicher erfolgen. Die Investitionskosten sind bei Szenario 4 vergleichsweise hoch. Das Szenario wird durch das Büro Megawatt nicht für eine Umsetzung empfohlen. Die Berücksichtigung einzelner Technologien ist in der weiteren Entwurfsplanung aber durchaus denkbar.

Wie sehen die Szenarien für die Strom- und Wärmeversorgung im Einzelnen aus?

Phase 1 / Dragonerareal, Rathaus und Finanzamt



Phase 2 / Sanierungsgebiet

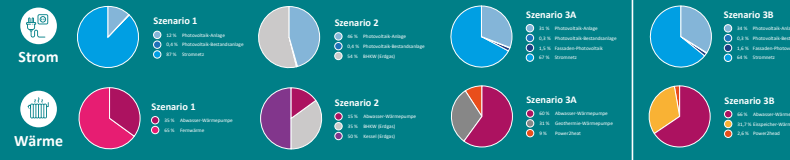


Abb. 4 Strom- und Wärmeversorgung der Szenarien in den Gebieten der Phase 1 und 2 © Megawatt Ingenieurgesellschaft mbH, bearbeitet durch: S.T.E.R.N. GmbH