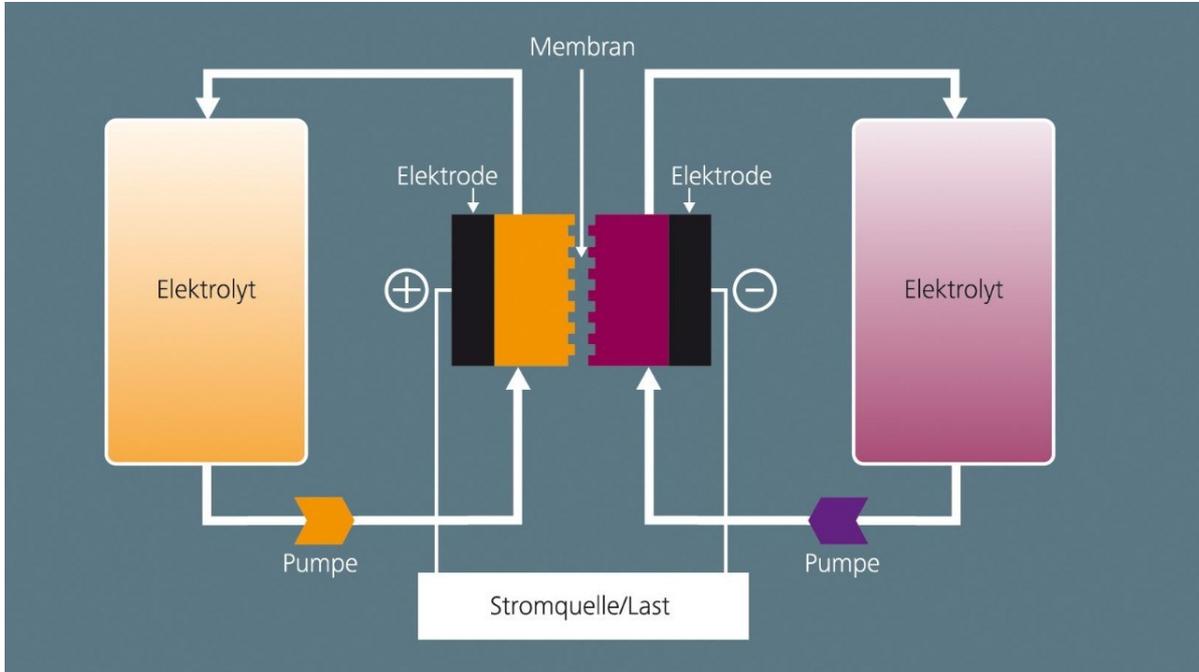


GEBÄUDE- UND QUARTIERSPEICHER ALS NACHHALTIGE ENERGIEQUELLE

EINFÜHRUNG
UND ZIELE



UM WAS
GEHT ES?

BESONDERE
HINWEISE

Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Redox-Flow-Batterie (Redox-Flussbatterie) (Fraunhofer Institut: Stocking up power. Press Release 09.04.2010. Im Internet: <https://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2010/04/Stromaufvorrat.html> (abgerufen am 21.08.2023))

RECHTLICHE
GRUNDLAGEN

PRAXIS-
BEISPIELE



Ziele



Nutzung erneuerbarer Energien



Reduzierung des Energieverbrauchs



Schutz natürlicher Ressourcen



Resilienz des Stromnetzes

QUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR



Um was geht es?

In einem Plus-Energie Quartier wird summarisch über ein Jahr hinweg betrachtet mehr erneuerbare Energie produziert als die Bewohner selbst verbrauchen. Da Strom aus erneuerbaren Quellen wie der Solarkraft aufgrund von Ertragsschwankungen, etwa durch das Wetter, weder gleichmäßig noch lastgerecht anfällt, ist insbesondere für energieautarke Quartiere die Installation eines Speichersystems notwendig. Dies bietet den Vorteil, dass Schwankungen in der Produktion und im Verbrauch des Stroms bereits auf Siedlungsebene ausgeglichen werden und folglich ein größerer Anteil des Strombedarfs durch die eigenen PV-Anlagen gedeckt werden kann. Somit lassen sich die Stromkosten reduzieren. Ein Speichersystem lässt sich entweder über dezentrale Speicher in den Gebäuden oder über einen (oder mehrere) zentrale Quartierspeicher realisieren. Allgemein ist die Errichtung und der Betrieb eines großen Speichers aufgrund von Synergieeffekten meist effizienter und wirtschaftlicher als von vielen kleineren Speichern. Eine Nachrüstung von Bestandsquartieren mit Batteriespeichersystemen zur Eigenverbrauchserhöhung ist in der Regel nicht wirtschaftlich.

Die Wirtschaftlichkeit von Speicherlösungen ist in den letzten Jahren gestiegen und wird erwartungsgemäß durch neue Technologien weiter zunehmen. Sogenannte „Redox-Flow-Batterien“ stellen eine fortschrittliche Speichertechnologie mit großem Potenzial für die Nutzung als Quartierspeicher dar. Darüber können mit „power-to-heat-Anlagen“ Überschüsse aus erneuerbaren Quellen, die nicht direkt verbraucht werden können, stattdessen für die Wärmeversorgung bereitgestellt werden. So können diese bei Stromüberschüssen anstelle der regulären Heizsysteme einspringen. Diese Art der Kopplung von Strom und Wärmesektor wird in Verbindung mit einem Wärmespeicher deutlich flexibler, da auch die so erzeugte Wärme gespeichert werden kann, sollte auch sie nicht sofort verbraucht werden können. Im Gegensatz zu reinen Stromspeichern werden Wärmespeicher als Teil von Wärmenetzen bereits in vielen

Vorhaben genutzt, um beispielsweise über Nah- oder Fernwärmenetze erzeugte Energie für Zeiten einer starken Nachfrage vorzuhalten. Dem verstärkten Einsatz von Stromspeichern, auch in Kombination mit Wärmespeichern, kommt folglich im Rahmen der Energiewende eine hohe Bedeutung zu.

Weitere Potenziale ergeben sich aus den Netz- und Systemdienstleistungen, die ein Speicher bereitstellen kann. So können Quartierspeicher Aufschluss über den Ertrag von Energieerzeugern (etwa PV-Anlagen) wie auch zu den Verbrauchsquellen (etwa E-Ladestationen oder Haushaltsgeräte) geben. Ein aussagekräftiges Energiemonitoring kann dabei helfen, Ineffizienzen zu erkennen und die Verbraucher zu einem bewussteren Verhalten zu inspirieren.

Über die Sektorenkopplung können aus den Strom- und Wärmespeichern sowie den Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energie außerdem andere, quartiersnahe Infrastrukturen versorgt werden. Beispielsweise können Ladestationen für Elektrofahrzeuge auf diese Weise mit 100 % erneuerbarem Strom versorgt werden, wenn die jeweiligen Speicher genügend Strom zur Verfügung stellen.

Für die Errichtung und Nutzung von Energiespeichern bietet sich insbesondere der Abschluss von städtebaulichen Verträgen oder von Vereinbarungen im Rahmen von Kaufverträgen an. Städtebauliche Verträge in Verbindung mit Bebauungsplänen sind geeignete Planungsinstrumente, wenn sich die Grundstücke nicht in der Hand der Kommune befinden. Ist die Stadt oder Gemeinde selbst Grundstückseigentümerin, bieten sich im Rahmen von privatrechtlichen Kaufverträgen Steuerungsmöglichkeiten an, indem an die Veräußerung oder Überlassung der Grundstücke etwaige Bindungen gekoppelt werden.

EINFÜHRUNG
UND ZIELE

UM WAS
GEHT ES?

BESONDERE
HINWEISE

RECHTLICHE
GRUNDLAGEN

PRAXIS-
BEISPIELE

QUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR



Rechtliche Grundlagen

§ 9 Abs. 1 Nr.12 BauGB (Inhalte des Bebauungsplans)

(1) Im Bebauungsplan können aus städtebaulichen Gründen festgesetzt werden:

die Versorgungsflächen, einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung;

§ 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB

(Städtebaulicher Vertrag)

(1) Die Gemeinde kann städtebauliche Verträge schließen. Gegenstände eines städtebaulichen Vertrags können insbesondere sein:

4. entsprechend den mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Zielen und Zwecken die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung;

§ 248 BauGB (Sonderregelung zur sparsamen und effizienten Nutzung von Energie)

In Gebieten mit Bebauungsplänen oder Satzungen nach § 34 Absatz 4 Satz 1 Nummer 2 oder 3 sind bei Maßnahmen an bestehenden Gebäuden zum Zwecke der Energieeinsparung geringfügige Abweichungen von dem festgesetzten Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche zulässig, soweit dies mit nachbarlichen Interessen und baukulturellen Belangen vereinbar ist. Satz 1 gilt entsprechend für Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie in, an und auf Dach- und Außenwandflächen. In den im Zusammenhang bebauten Ortsteilen gelten die Sätze 1 und 2 entsprechend für Abweichungen

vom Erfordernis des Einfügens in die Eigenart der näheren Umgebung (§ 34 Absatz 1 Satz 1).

§ 14 BauNVO (Nebenanlagen; Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen)

(1) Außer den in den §§ 2 bis 13 genannten Anlagen sind auch untergeordnete Nebenanlagen und Einrichtungen zulässig, die dem Nutzungszweck der in dem Baugebiet gelegenen Grundstücke oder des Baugebiets selbst dienen und die seiner Eigenart nicht widersprechen. Soweit nicht bereits in den Baugebieten nach dieser Verordnung Einrichtungen und Anlagen für die Tierhaltung, einschließlich der Kleintierhaltungszucht, zulässig sind, gehören zu den untergeordneten Nebenanlagen und Einrichtungen im Sinne des Satzes 1 auch solche für die Kleintierhaltung. Im Bebauungsplan kann die Zulässigkeit der Nebenanlagen und Einrichtungen eingeschränkt oder ausgeschlossen werden.

(2) Die der Versorgung der Baugebiete mit Elektrizität, Gas, Wärme und Wasser sowie zur Ableitung von Abwasser dienenden Nebenanlagen können in den Baugebieten als Ausnahme zugelassen werden, auch soweit für sie im Bebauungsplan keine besonderen Flächen festgesetzt sind. Dies gilt auch für fernmeldetechnische Nebenanlagen sowie für Anlagen für erneuerbare Energien, soweit nicht Absatz 1 Satz 1 Anwendung findet.

(3) Soweit baulich untergeordnete Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie in, an oder auf Dach- und Außenwandflächen oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen innerhalb von Gebäuden nicht bereits nach den §§ 2 bis 13 zulässig sind, gelten sie auch dann als Anlagen im Sinne des Absatzes 1 Satz 1, wenn die erzeugte Energie vollständig oder überwiegend in das öffentliche Netz eingespeist wird.

EINFÜHRUNG
UND ZIELE

UM WAS
GEHT ES?

BESONDERE
HINWEISE

RECHTLICHE
GRUNDLAGEN

PRAXIS-
BEISPIELE

QUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR

§ 118 Abs. 6 EnWG

(Energiewirtschaftsgesetz, Übergangsregelungen)

Nach dem 31. Dezember 2008 neu errichtete Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie, die ab 4. August 2011, innerhalb von 15 Jahren in Betrieb genommen werden, sind für einen Zeitraum von 20 Jahren ab Inbetriebnahme hinsichtlich des Bezugs der zu speichernden elektrischen Energie von den Entgelten für den Netzzugang freigestellt. [...]

EINFÜHRUNG
UND ZIELE

UM WAS
GEHT ES?

BESONDERE
HINWEISE

RECHTLICHE
GRUNDLAGEN

PRAXIS-
BEISPIELE

QUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR



Praxisbeispiele

Bebauungsplan Nr. 71.47 "Franklin Mitte" in Mannheim, Käfertal

Mit der Planung des ca. 180 ha großen Quartiers "Benjamin Franklin Village" verfolgt die Stadt Mannheim das Ziel, ein Modellquartier für Energieeffizienz, Energieerzeugung, klimaneutrale Mobilität und „Smart Grids“ (Intelligente Netze) zu schaffen. Aufgrund der Größe des Areals erfolgt die Erschließung in verschiedenen Teilbereichen. Das weitgehend energieautarke Quartier deckt große Teile seines Energiebedarfs aus lokalen erneuerbaren Energien. Als ein Teil des Energie-Management-Systems wird ein Batteriespeicher mit einem modularen Aufbau installiert, der folglich erweiterbar ist und an den zukünftigen Bedarf angepasst werden kann.



Abbildung 2: Ausschnitt des Bebauungsplans Nr. 71.47 „Franklin Mitte“ in Mannheim, 09.04.2020

Literatur zum Weiterlesen:

Esquire (2023): Die „Energy Supply Cooperative FRANKLIN“ in Mannheim. Im Internet: <https://www.esquire-projekt.de/die-quartiere/mannheim> (abgerufen am 22.08.2023)

Stadt Mannheim (2020): Bebauungsplan Nr. 71.47 „Franklin Mitte“. Im Internet: https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi7woOX9eAAxWj4QIHhbXaC54QFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.mannheim.de%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2020-04%2FA15_200417_Nr.71.47_Gr%25E2%2594%259C%25E2%2595%259Dnordnungsplan.pdf&usg=AOvVaw03u94DCm_4fTB4r9w3n6VF&opi=89978449 (abgerufen am 22.08.2023)

EINFÜHRUNG
UND ZIELE

UM WAS
GEHT ES?

BESONDERE
HINWEISE

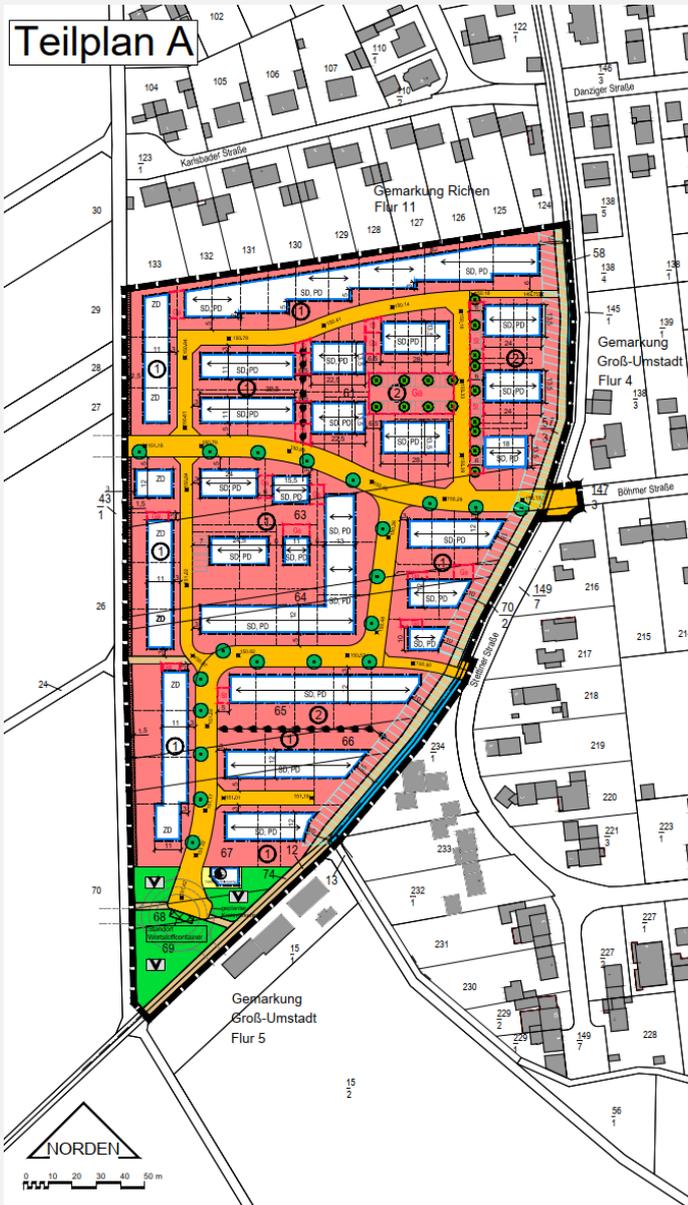
RECHTLICHE
GRUNDLAGEN

PRAXIS-
BEISPIELE

QUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR

Bebauungsplan „Am Umstädter Bruch“ in Groß-Umstadt, Landkreis Darmstadt-Dieburg

In diesem Neubaugebiet hat ein kommunaler Energieversorger einen Quartierspeicher für die Speicherung von überschüssigem Solarstrom errichtet. Die Be- und Entladeleistung des Speichers liegt bei 250 kW, die Kapazität ist noch erweiterbar. Die zu speichernde Energie wird von Photovoltaikanlagen produziert, wobei jedes der 85 Häuser in dem Gebiet mindestens 5 kWp installierte Leistung vorweisen soll. Die Kombination aus PV-Anlagen und Stromspeicher ermöglicht es, dass die Haushalte bis zu 70 Prozent ihres Verbrauchs aus selbst erzeugtem Strom decken.



9. Festsetzung im Bebauungsplan:

„Maßnahmen zur Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien

Bei der Errichtung eines Wohngebäudes muss eine Anlage zur Erzeugung, Nutzung und Speicherung von Strom gebaut werden. Pro Wohngebäude ist eine Anlage mit einer Leistung von mind. 5 kWp (Kilowatt-Peak) zur Erzeugung, Nutzung und Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien zu installieren.“

Abbildung 3: Ausschnitt des Bebauungsplans „Am Umstädter Bruch“ der Stadt Groß-Umstadt, 07.2014

Literatur zum Weiterlesen:

Stadt Groß-Umstadt (2014): Bebauungsplan „Am Umstädter Bruch“. Im Internet: https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiP4Yvwss-AAxVhg_OHHXM5CMMQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fmedia.wunschgrundstueck.de%2Fimg%2Fbaugebiete%2F10796%2F272564.pdf&usq=A0vVaw05oOrvtBH-6I5M7s0e-tmc&opi=89978449 (abgerufen am 22.08.2023)

EINFÜHRUNG
UND ZIELE

UM WAS
GEHT ES?

BESONDERE
HINWEISE

RECHTLICHE
GRUNDLAGEN

PRAXIS-
BEISPIELE

QUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR

Energetische Stadtsanierung mit Quartiersspeicher in Hildesheim-Drispensedt

Ein Ziel im Rahmen der energetischen Sanierung des zentralen Wohnquartiers im Hildesheimer Stadtteil Drispensedt ist die Transformation des vorhandenen Wärmenetzes. Die Energieversorgung Hildesheim und die gemeinnützige Baugesellschaft zu Hildesheim arbeiten eng zusammen, sodass die schrittweise Erneuerung des Wärmenetzes und die Sanierung der Gebäude passgenau aufeinander abgestimmt ist.

Im September 2018 wurde ein neuer 200 m³ Wasser fassender und architektonisch ansprechender Nahwärmespeicher als Teil des Nahwärmenetzes eingeweiht, der als Pufferwärmespeicher einen Teil der Energie eines ebenfalls neu errichteten erdgasbetriebenen und hocheffizienten Blockheizkraftwerks speichert.

Die für den Betrieb des bestehenden Nahwärmenetzes benötigte Energie soll nach der Umstellung auf ein Niedertemperatursystem ab 2024 zu großen Teilen über erneuerbare Energiequellen gedeckt werden. Aus Vakuumröhren-kollektoren auf den Dächern soll Solarthermie gewonnen und in einem Erdsondenspeicher saisonal eingelagert werden, um dann wiederum in der Heizperiode mittels einer Wärmepumpe ins Nahwärmenetz eingespeist zu werden.

Literatur zum Weiterlesen:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Energetische Stadtsanierung in der Praxis II. Erste Ergebnisse der Begleitforschung und gute Beispiele. Berlin 2017, S. 28

Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung (2023): Hildesheim Drispensedt: Transformation des Nahwärmenetzes. Im Internet: <https://www.nikis.niedersachsen.de/praxis-beispiele/energetische-quartierssanierung/hildesheim-drispensedt-transformation-des-nahwaermenetzes> (abgerufen am 22.08.2023)



Abbildungen, Quellen und weiterführende Literatur

EINFÜHRUNG
UND ZIELEUM WAS
GEHT ES?BESONDERE
HINWEISERECHTLICHE
GRUNDLAGENPRAXIS-
BEISPIELEQUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR

Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Redux-Flow-Batterie (Redux-Flussbatterie) (Fraunhofer Institut: Stocking up power. Press Release 09.04.2010. Im Internet: <https://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2010/04/Stromaufvorrat.html> (abgerufen am 21.08.2023))

Abbildung 2: Ausschnitt des Bebauungsplans Nr. 71.47 „Franklin Mitte“ in Mannheim, 09.04.2020

Abbildung 3: Ausschnitt des Bebauungsplans „Am Umstädter Bruch“ der Stadt Groß-Umstadt, 07.2014

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Energetische Stadtsanierung in der Praxis II. Erste Ergebnisse der Begleitforschung und gute Beispiele. Berlin 2017, S. 28

e-Netz Südhessen AG: Groß-Umstadt Richen, Am Umstädter Bruch: Solarsiedlung mit intelligentem Quartierspeicher. Im Internet: <https://www.e-netz-suedhessen.de/bauen-anschiessen/baugrundstuecke-und-bauland/referenzen/referenz-in-gross-umstadt-am-umstaedter-bruch> (abgerufen am 21.08.2023)

Esquire (2023): Die „Energy Supply Cooperative FRANKLIN“ in Mannheim. Im Internet: <https://www.esquire-projekt.de/die-quartiere/mannheim> (abgerufen am 22.08.2023)

Enkhardt, Sandra: Keramik-Batterie des Fraunhofer IKTS als Quartierspeicher für „smood“-Pilotprojekt. pv magazine group (Hrsg.) Im Internet: <https://www.pv-magazine.de/2020/04/20/keramik-batterie-des-fraunhofer-ikts-als-quartierspeicher-fuer-smood-pilotprojekt/> (Stand: 21.08.2023)

Fraunhofer Institut: Batterieforschung am Fraunhofer ISE. Im Internet: <https://www.isi.fraunhofer.de/de/competence-center/neue-technologien/geschaeftsfelder/industrielle-technologien/batterieforschung.html> (abgerufen am 21.08.2023)

Hessische Landgesellschaft mbH (HLG): Leitfaden Baulandentwicklung - Wege zum Plus-Energie-Standard – Eine Orientierungshilfe für Kommunen. Kassel 2018

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH: Esquire. Das Neubaugebiet in Groß-Umstadt. Im Internet: <https://www.esquire-projekt.de/die-quartiere/gross-umstadt.html> (abgerufen am 21.08.2023)

Knoefel, Jan; Herrmann, Benjamin: Ökonomische Bewertung von Quartierspeichern. Eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit und der regionalökonomischen Effekte von Quartierspeichern, Esquire, Arbeitspapier. Berlin 2020

Link, Greta et. al.: Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3. aktual. u. erw. Aufl. - Deutsches Institut für Urbanistik (Difu) (Hrsg.). Berlin 2018

Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung (2023): Hildesheim Drispfenstedt: Transformation des Nahwärmenetzes. Im Internet: <https://www.nikis.niedersachsen.de/praxis-beispiele/energetische-quartierssanierung/hildesheim-drispfenstedt-transformation-des-nahwaermenetzes> (abgerufen am 22.08.2023)

SWK Stadtwerke Kaiserslautern: Projektarbeit FNK 11 – Quartiersspeicher – das Zukunftsmodell für Stadtwerke! Kaiserslautern 2018 (PDF)

Schnabel, Frieder; Kreidel, Katrin: Ökonomische Rahmenbedingungen für Quartierspeicher – Analyse der ökonomisch relevanten Kerngrößen für Energiedienstleistungen, Projekt Esquire, Arbeitspapier. Stuttgart 2018

Redaktion: Geschäftsstelle des ZRK
Ständeplatz 17, 34117 Kassel

Stand: September 2023

EINFÜHRUNG
UND ZIELEUM WAS
GEHT ES?BESONDERE
HINWEISERECHTLICHE
GRUNDLAGENPRAXIS-
BEISPIELEQUELLEN &
WEITERFÜHRENDE
LITERATUR