

Baulanddialoge Bieber Waldhof West
Online-Vortrag Wärme / Energie / Geothermie
am 5.10.21, 19.00 – 20.30 Uhr
online über Webex



Nachhaltiges Wohnumfeld

Baulanddialoge Bieber Waldhof West



© Stadt Offenbach am Main, den 25.09.2021

Moderation: Stefanie Heng-Ruschek, www.shr-moderation.de
Dokumentation: Philippa Bosenbeck, Stefanie Heng-Ruschek, shr moderation



Hinweis: Alle im Rahmen der Auftaktveranstaltung gezeigten Präsentationen sowie die Aufzeichnungen der Vorträge stehen auf der Projektwebsite zur Verfügung. In diesem Protokoll werden die Vorträge zusammengefasst wiedergegeben.

1. Begrüßung und Ablauf

Frau Heng-Ruschek (shr moderation), begrüßt die Teilnehmenden zur Veranstaltung zum Thema „Wärme, Energie und Geothermie“. Frau Heng-Ruschek stellt die Vertreterinnen des Amtes für Stadtplanung, Verkehrs- und Baumanagement vor, Frau Rüber-Steins (Bereichsordinatorin) und Frau Kempf (Fachreferentin) sowie die Referent*innen. Frau Buchert, Leiterin Vertrieb der EVO (Energieversorgung Offenbach) wird die verschiedenen Möglichkeiten der Wärmeversorgung (Fernwärme, verschiedene Optionen der Nahwärme) für das Neubaugebiet darstellen. Herr Dr. Johann-Gerhard Fritsche, Dezernatsleiter im Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) wird zu dem speziellen Thema der Geothermie und deren mögliche Umsetzung für Bieber Waldhof West referieren. Herr Vinzent Grimmel, Projektmanager Smart Cities von der MVV wird anhand eines Beispiels aus Mannheim zeigen, wie die Gebäude eines nachhaltig gestalteten Quartiers mit unterschiedlichen Energie- und Wärmeversorgungsmethoden verknüpft werden können.

Zur Orientierung über den gesamten Prozess der Baulanddialoge gibt sie einen Überblick über die anstehenden Termine, die im Rahmen der Baulanddialoge Biber Waldhof West stattfinden werden.

Die Termine im Überblick

Exkursion mit dem Bus nach Friedrichsdorf und Darmstadt

- 09.10.2021 9:30 Uhr - 15:00

Info-Woche mit Online-Vorträgen zu den Gutachten. Alle Vorträge werden aufgezeichnet und stehen auf der Projektwebsite zur Verfügung

- 4.10.2021 19:00 – 20:30 Uhr Artenschutz
- 5.10.2021 19:00 – 20:30 Uhr Wärme/Energie/Geothermie
- 7.10.2021 18:00 – 19:30 Uhr Klima
- 7.10.2021 20:00 – 21:30 Uhr Niederschlagsmanagement
- 8.10.2021 18.00 – 19.30 Uhr Gemeinschaftliches Wohnen nach Konzeptvergabe
- 2.11.2021 19.00 – 20.30 Uhr Update zu Klima und Niederschlagsmanagement (Termin musste nachträglich geändert werden, ursprünglich war der 3.11.21 vorgesehen).

Jugendworkshop

- 13.10.21 16.00 – 18.00 Uhr

Werkstätten (fester Teilnehmerkreis)

- 27.10.21 18.30 – 21.30 Uhr Werkstatt I
- 10.11.21 18.30 – 21.30 Uhr Werkstatt II

Vorstellung der Ergebnisse der Baulanddialoge

- 8.12.21 19.00 – 20.30 Uhr öffentliche Veranstaltung, Vorstellung der Ergebnisse

Für alle Termine ist eine Anmeldung erforderlich.

2. Planerische Einführung // Nachhaltige Wärmeversorgung

Frau Rüber-Steins begrüßt die Teilnehmenden und führt thematisch in die Veranstaltung mit einer kurzen Präsentation ein, die sich mit einigen themenbezogenen Grundsatzfragen des am Anfang der Planung befindlichen Neubaugebiets Bieber Waldhof West beschäftigt.

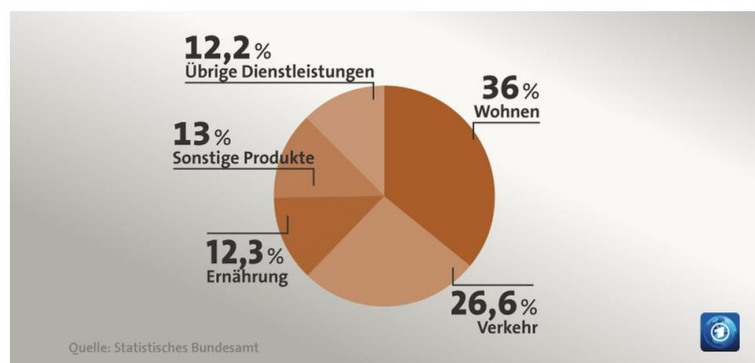
Thema der Informationsveranstaltung ist die **nachhaltige Wärmeversorgung** beziehungsweise die Energieversorgung des Neubaugebiets Biber Waldhof West mit einem besonderen Fokus auf Geothermie. Bei diesem Thema handelt es sich um einen zunehmend an Bedeutung gewinnenden Teilaspekt der Planung für das gemäß Auftrag der Stadtverordnetenversammlung zu entwickelnde Neubaugebiet Bieber Waldhof West. Die bisherigen Planungen dafür werden vom Land bezuschusst, da die Stadt sich dazu bekannt hat, hier ein nachhaltiges Baugebiet zu entwickeln. Frau Rüber-Steins hofft, dass es der Stadt Offenbach gelingt, ein zukunftsweisendes Quartier auf den Weg zu bringen, das unter vielen Aspekten der Nachhaltigkeit v.a. klimaneutral gestaltet wird und dazu ein vorausschauendes Wärme- und Energieversorgungskonzept umsetzt.

Die Bedeutung einer **klimaneutralen Gestaltung von Neubaugebieten** wird ersichtlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass die größten CO₂-Emissionen in Deutschland tatsächlich dem Wohnen zugeordnet werden müssen. Welche Ausstöße sich im Einzelnen dahinter verbergen, wird in der Statistik unterschiedlich zusammengefasst und daher in verschiedenen Veröffentlichungen unterschiedlich beziffert, aber die Grundaussage bleibt – insbesondere auch hinsichtlich des CO₂-Ausstoßes im Gebäudebau und –betrieb:

Beispielsweise:

- Die Bundesregierung stellt auf ihrer Seite zum klimafreundlichen Wohnen dar, dass allein 14 % aller CO₂-Emissionen in Deutschlands dem Gebäudesektor zuzuordnen sind. Faktisch allerdings seien hier die Emissionen durch Strom und Fernwärme sowie durch die Herstellung der Baustoffe noch gar nicht erfasst. Würden diese einberechnet, würde sich der Wert auf mind. das Doppelte erhöhen.
- Der Spiegel veröffentlichte am 16.12.2020, dass 38 % aller globalen CO₂-Emissionen dem Gebäudesektor entstammen – hier sind dann allerdings Wohn- und Nicht-Wohngebäude zusammengefasst.
- Die hohen Emissionen sind im Gebäudebau vor allem auf das Material zurückzuführen: insbesondere Einsatz von Beton mit seinem hohen Zement- und Metalleinsatz dominiert noch immer den Hausbau. Zur Änderung hat die Stadt hier allerdings kein Steuerungsinstrument und kann nur werben und gute Beispiele geben.

CO₂ - Emissionen privater Haushalte



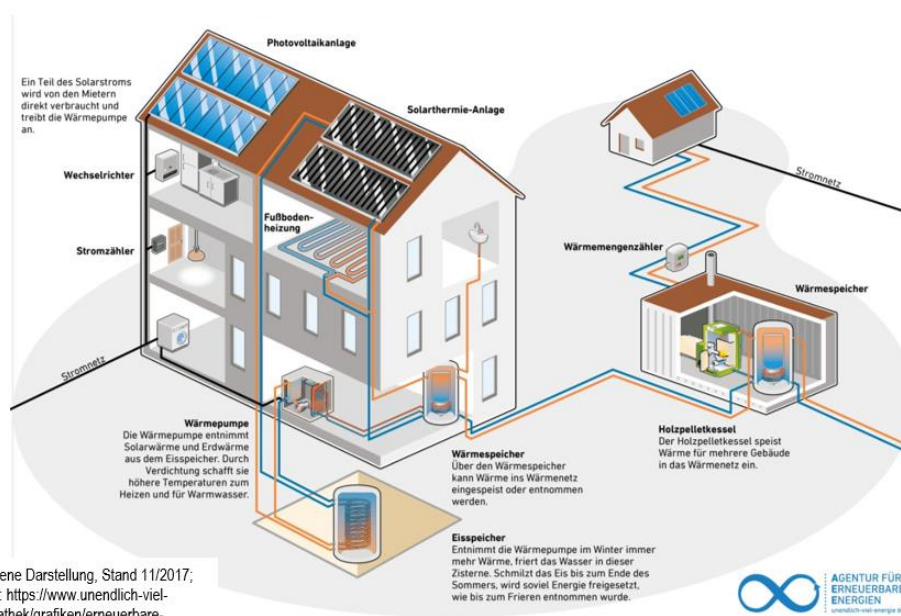
Quelle: Faktenfinder tagesschau, Stand 12.07.2019, 16:14 Uhr, veröffentlicht auf <https://www.tagesschau.de/faktenfinder/co2-emissionen-103.html>

Auch bzgl. der **Gebäudebewirtschaftung und -versorgung mit Energie und Wärme** sind die Steuerungsinstrumente der Städte zur Senkung der CO₂-Emissionen gering. Der Fokus liegt daher darauf, Flächen für die Versorgung vorzuhalten und Ausschreibungen städtischer Grundstücke an Versorger mit Zielvorgaben zu lancieren, um attraktive Angebote für die individuellen Nutzer zu schaffen. Wie notwendig aber eine CO₂-freie Energie- und Wärmeversorgung von Wohnquartieren und insbesondere bei der Entwicklung neuer Baugebiete ist, verdeutlicht sich, wenn man den heutigen Energiemix betrachtet und sich vergegenwärtigt, dass die Bundesregierung neben dem Ausstieg aus der Kernkraft aus klimapolitischen Gründen perspektivisch auch den Ausstieg aus der Verbrennung fossiler Energieträger umsetzt.

Frau Rüber-Steins schätzt die Senkung vor allem auf individueller Ebene als schwierig ein, da die kommunalen Hebel gering sind – entscheidend sind **Verhaltensänderungen** der Bürger*innen. Die Stadt wird im Rahmen der Bauleitplanung Flächen für die Versorgung festsetzen und ein Energie- und Wärmekonzept erarbeiten lassen. Das oder die erforderlichen städtischen Grundstücke zur Vorhaltung der Infrastruktur können weiter an Versorgungsträger ausgeschrieben werden, um vor Ort attraktive Angebote zu schaffen. Daneben bestehen in Bieber Waldhof West weitere Steuerungsmöglichkeiten, da die Realisierung des Quartiers nach dem kooperativen Wohnbaurandmodell angedacht ist: Damit besteht die Chance, über den Grundstücksverkehr Einfluss nehmen zu können.

Ziel ist es, Flächen kommunal zwischen zu erwerben und später, nach Schaffung der Erschließung, in Kaufverträgen mit den künftigen Bauherren Regelungen zu verankern, die über reine Festsetzungen im Bebauungsplan hinausgehen und zu mehr Nachhaltigkeit etwa im Bereich der Wärmeversorgung führen. Dort, wo ein Zwischenerwerb der Stadt nicht erfolgt, sollen mittels städtebaulicher Verträge mit den heutigen Grundstückseigentümern Bauverpflichtungen und, sofern juristisch unterstützt, bzgl. einer nachhaltigen Energie- und Wärmeversorgung getroffen und an die künftigen Bauherren weitergegeben werden. Frau Rüber-Steins betont, dass sich der Prozess noch am Anfang befindet und zunächst die alternativen technischen und juristischen Möglichkeiten ausgelotet werden müssen.

Erneuerbare Quartierslösung für Strom und Wärme



3. Klimaschonende Wärmeversorgung (Bettina Buchert, EVO)

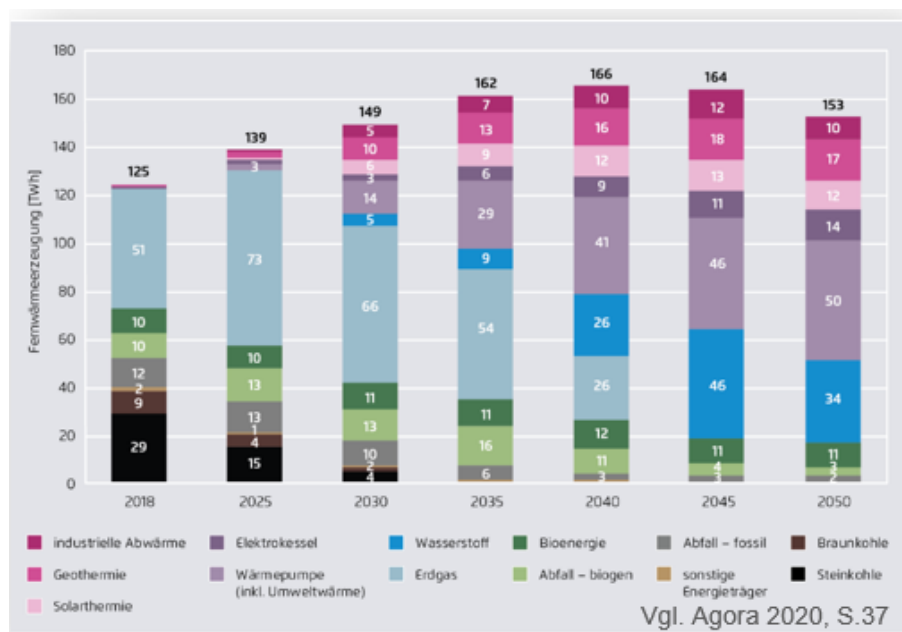
Frau Buchert weist zu Beginn ihres Vortrags darauf hin, dass sich die technologischen Voraussetzungen in der Energiewelt aber auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen aktuell schnell wandeln, so dass sich die Voraussetzungen schon in wenigen Jahren geändert haben könnten.

Sie führt in das Thema mit kurzen Definitionen zu Klima und Nachhaltigkeit ein und gibt einen Überblick über die aktuellen Rahmenbedingungen und Gesetze, die für die klimaschonende Wärmeversorgung relevant sind bzw. Auswirkungen darauf haben. Hierzu gehört das „Bundesprogramm effiziente Gebäude“, der „CO₂-Preis für Öl und Gas“, die „KWKG Novelle“, das „Gebäude-Energie-Gesetz (GEG)“, das „Bundesprogramm effiziente Wärmenetze“ und die „Landesförderprogramme Hessen“.

Grundsätzlich definiert der Gesetzgeber genaue Anforderungen an die Energieversorgung von Neubauten sowohl über das Gebäudeenergiegesetz (hinsichtlich der Nutzung solarthermischer Energie, Strom aus erneuerbaren Energien, Geothermie und Umweltwärme sowie Biomasse) als auch zum Beispiel über die Förderungskriterien von Effizienzhäusern. Zu den rechtlichen Rahmenbedingungen gehören außerdem noch die Förderungsmöglichkeiten der KWK-Förderung, der BEW-Förderung und BEG-Förderung.

Frau Buchert führt an, dass zudem die Preisentwicklung an den Energiemärkten zu berücksichtigen ist: Diese zeigt starke Schwankungen der Preise der Energieträger über einen kurzen Zeitraum. Es ist jedoch zu erkennen, dass der Strom-, Gas- und Ölpreis kontinuierlich steigt. Außerdem ist der klimapolitisch gewollte Anstieg des CO₂-Preises zu berücksichtigen, vor allem wenn es um den etwaigen Einsatz von Wärmequellen geht, die nicht nachhaltig sind, wie z.B. Gas und Öl.

Der Blick auf eine Grafik von Agora, die die Fernwärmeerzeugung aktuell und perspektivisch bis 2045 abbildet, zeigt, dass immer noch viel Wärme aus fossilen Energieträgern gewonnen wird, was jedoch im Laufe der Jahrzehnte deutlich weniger werden muss, um die ehrgeizigen Klimaziele zu erreichen. Dafür werden die Wärmepumpe und die Geothermie an Bedeutung gewinnen, wie auch Solarthermie, Elektrokessel und Wasserstoff. Dessen Einsatzmöglichkeiten werden sich vermutlich hauptsächlich auf Mobilität und Verkehr beschränken, weswegen dieser eher als Flexibilitätsoption gilt.



Nach dieser Einführung in die aktuellen Rahmenbedingungen leitet Frau Buchert zu konkreten Szenarien für das Neubaugebiet Bieber Waldhof West über, indem sie zunächst die Option der klimaschonenden **Fernwärme** für das Quartier darstellt. Fernwärme gilt im urbanen Raum als Schlüssel zu einer gelingenden Wärmetransformation und wird daher stark gefördert. Offenbach hat Zugriff auf vier Anlagen, die zwar noch teilweise mit Kohle betrieben werden, aber bereits heute und zukünftig zu einem noch größeren Teil mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden sollen. Anhand eines Wärmeatlas des zukünftigen Gebiets und den umliegenden Teilen Offenbachs zeigt Frau Buchert die Entfernung des Neubaugebiets zum nächstgelegenen Anschlusspunkt für Fernwärme, die jedoch mit 2,4 km zu groß ist und zu hoher Investitionen bedarf, um die in Offenbach häufig genutzte Möglichkeit der Fernwärme für Bieber Waldhof West bereitstellen zu können.

Ein weiteres Szenario für Wärmeerzeugung ist **Nahwärme** durch Nutzung eines **Blockheizkraftwerks** (BHKW). Dabei wird das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) genutzt. Das System eines BHKW ist eine bewährte Technik, hat eine hohe Energieeffizienz und bedingt eine hohe Wasserhygiene. Ein BHKW kann mit Wasserstoff, Erdgas und Biogas betrieben werden, wobei die Nutzung von Wasserstoff und Biogas für Bieber Waldhof West eher unwahrscheinlich ist. Zudem braucht ein BHKW sehr viel Platz, da neben technischen Gerätschaften auch Platz für Rangierfläche bei Bauarbeiten benötigt werden. Es entstehen zudem Emissionen vor Ort, da eine Schornsteinanlage benötigt wird. Der zusätzlich erzeugte Strom könnte für das Wohngebiet genutzt werden.

Nahwärme durch **Geothermie und Wärmepumpe** stellt eine weitere Möglichkeit der Wärmeversorgung des Neubaugebiets dar. Bei Geothermie wird zwischen oberflächennaher Geothermie (Bohrungen bis zu 400 Metern, Temperaturen der extrahierten Wärme bis zum 25° Grad Celsius) und der Tiefengeothermie (Bohrungen zwischen 1000 und 6000 Metern, Temperaturen bis zu 100° Grad) unterschieden. Im Rhein-Main-Gebiet ist jedoch eine Tiefengeothermie sehr wahrscheinlich nicht möglich. Für Offenbach kommt also nur die oberflächennahe Geothermie in Frage, welche mit einer Wärmepumpe kombiniert werden würde. Mithilfe dieser Wärmepumpe soll die relativ geringe Temperatur der geothermischen Energiegewinnung ausgeglichen werden. Dieses System würde zu einer bilanziellen CO₂-Neutralität führen und könnte mit PV-Anlagen gekoppelt werden. Die Kombination von oberflächennaher Geothermie und Wärmepumpe ist derzeit sehr investitionsintensiv, steht ausschließlich in Neubaugebieten zur Verfügung und bedarf zur notwendigen Erhöhung der Wassertemperatur für die Wärmeversorgung zusätzlichen Strom, der teilweise aus PV-Anlagen zur Verfügung gestellt werden kann, damit aber nicht der Elektromobilität zur Verfügung stehen könnte. Aufgrund der hohen Kosten dürfte ein solches System nach Einschätzung der EVO nur schwer eine ausreichende Akzeptanz bei den potentiellen Käufern der Areale finden.

Ähnlich wie die Kombination aus Geothermie und Wärmepumpe funktioniert auch die Kombination aus **Geothermie und einer Hybridanlage**, die aus einem System aus Photovoltaikanlagen und einer Wärmepumpe pro Wohneinheit besteht. Diese Kombination ist bislang selten in zusammenhängenden Wohngebieten verbaut worden, sondern nur für einzelne Gebäude. Insgesamt stellt es eine kostenintensive Variante dar.

Eine weitere Option ist Nahwärme durch die **Beheizung mit einer zentralen Pelletanlage**, welche schon mehrfach in Wohngebieten oder größeren Wohnblocks in Offenbach gebaut wurde. Diese hat den Vorteil, dass Pellets nur wenig CO₂ verursachen und daher fast klimaneutral gehandelt werden, vor allem wenn diese aus regionaler Herstellung stammen. Für das Neubaugebiet Bieber Waldhof

West würde ein gesamtes Wärmekonzept auf Basis der Beheizung mit Pellets entwickelt werden können. Dazu ist keine Kombination mit Photovoltaik nötig, sodass dieser Strom vollumfänglich der Elektromobilität zur Verfügung stehen würde. Jedoch wie beim BHKW hat eine Pelletanlage einen erhöhten Platzbedarf im Quartier.

Frau Buchert stellt einige Beispiele vor: Das erste Referenzprojekt ist Luisenhof II in Offenbach, welches eine ähnliche Wohnfläche wie Bieber Waldhof West hat. Dieses Wohngebiet basiert auf einem Fernwärmesystem, das mit solarthermischen Modulen auf den Wohneinheiten kombiniert wurde. Das zweite Referenzprojekt „Am Zollstock“ in Friedrichsdorf basiert auf der zentralen Beheizung mit Holzpellets, an welche 46 Einfamilienhäuser angeschlossen sind. Das dritte Referenzprojekt „An den Eichen“ in Offenbach kombiniert eine Beheizung mit Holzpellets mit Öl als Spitzenlastabdeckung, da das Wohngebiet sehr groß und weit verästelt ist. Das vierte Referenzprojekt „Bieber Nord“ ist noch nicht umgesetzt. Dort wird es eine KWK-Erzeugungsanlage geben, die an einer Gasleitung hängt und Nahwärme durch eine Übergabestation ins Haus bringt.

4. Geothermie (Dr. Johann-Gerhard Fritsche, HLNUG)

Der in der Planung vorgesehene Film konnte leider im Rahmen der Veranstaltung aus Zeitgründen nicht gezeigt werden, kann aber von den Teilnehmenden über folgenden Link nachgeschaut werden:

<https://www.lea-hessen.de/kommunen/geothermie-potenziale-erkunden/>

Herr Dr. Fritsche berichtet in seinen Vortrag über das Projekt der „**Erkundungsbohrungen in Hessen**“ des HLNUG und zeigt in seiner Einleitung den dringenden Handlungsbedarf auf, da immer noch ein großer Teil fossiler Energie für die Beheizung der Gebäude verbraucht wird.

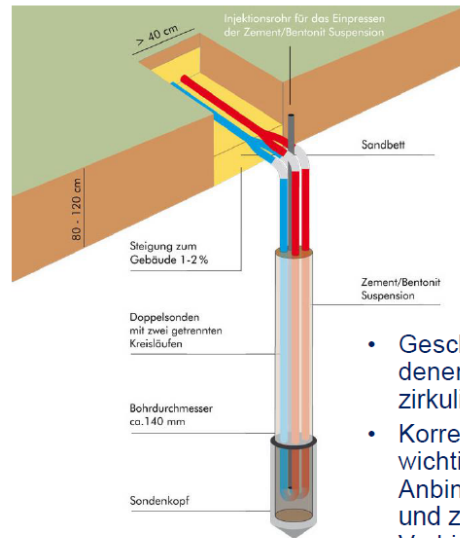
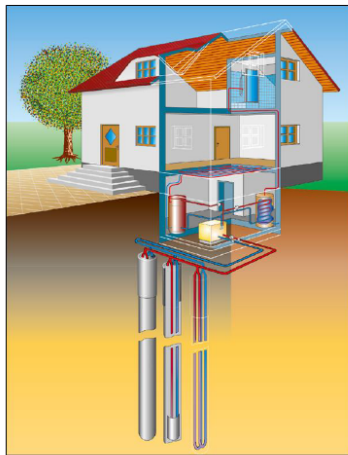
Laut Herrn Dr. Fritsche ist aktuell die wichtigste primäre Wärmequelleneuerung bei Neubauten die **Wärmepumpe**, die in den letzten Jahren vermehrt verwendet wird. Sehr effizient sind hierbei erdgekoppelte Wärmepumpen, da sie ganzjähriges Potential zur Energielieferung besitzen. Im Vergleich dazu schneiden Luftwärmepumpen etwas schlechter ab, da zur Herstellung einer gleichbleibenden Temperatur bei niedrigen Außentemperaturen zusätzlicher Strombedarf notwendig ist.

Herr Dr. Fritsche beschreibt zunächst **oberflächennahe Heizsysteme**, welche aus Erdwärmekollektoren oder Erdwärmekörben bestehen, die in den obersten fünf Metern ausgelegt werden und über Wärmepumpe und einen Wärmetauscher die Energie aus dem Boden liefern. Diese sind stärker als Erdwärmesonden von den jährlichen Schwankungen der Temperatur abhängig. Zusätzlich weist er darauf hin, dass in Gebieten, in denen das Grundwasser sehr nah an der Oberfläche ist, geothermische Brunnenanlagen betrieben werden, die Grundwasser fördern. Aufgrund der geringen Temperatur des Grundwassers von 10-12 Grad ist aber auch dort eine Wärmepumpe notwendig.

Wesentlich unabhängiger von jährlichen Temperaturschwankungen sind bei der **oberflächennahen Geothermie die Erdwärmesonden**, die weit verbreitet in der Regel bis zu 100 Meter tief sind, seltener auch bis zu 400. Tiefere Geothermienutzungen bezeichnet man als mitteltiefe und tiefe Geothermie, die aber in Hessen bis auf wenige Ausnahmen noch nicht angewendet wird.

Herr Dr. Fritsche erklärt, wie eine **Erdwärmesonde** funktioniert: In die Sonde sind bei den meisten Systemen zwei U-förmige Kunststoffrohre eingelassen. Diese Kunststoffrohre sind mit einem Zement-Bentonit-Gemisch vergossen und in einem Umlauf zu einem Wärmetauscher im Gebäude verbunden. Das Temperaturniveau aus dem Wärmetauscher wird über eine Wärmepumpe auf relativ niedrige 30 bis 40 Grad erhöht, welche die Vorlauftemperatur für die Heizung und/oder das warme Wasser darstellt.

Aufbau einer Erdwärmesonde



- Geschlossene Systeme, in denen ein Wärmeträgermittel zirkuliert
- Korrekte Ringraumverfüllung wichtig zur thermischen Anbindung an den Untergrund und zur Verhinderung der Verbindung unterschiedlicher Grundwasserstockwerke

Bildnachweis: Fa. Dietrich Erdwärme GmbH

J.-G. Fritsche & S. Rumohr (HLNUG): Erkundungsbohrungen - Praxiserfahrungen für hessische Kommunen

Herr Dr. Fritsche führt an, dass man mit **erdgekoppelten Wärmepumpen** mit einem Teil Strom in der Regel mindestens drei zusätzliche Teile Energie aus dem Untergrund gewinnen kann. Mittlerweile sind solche Erdwärmesonden sehr stark verbreitet, alleine in Hessen gibt es über 9000 Anlagen. In den letzten Jahren werden aber zunehmend Luftwärmesonden gebaut, da diese günstiger in der Errichtung sind. Allerdings sind sie auch weniger effektiv, da sie wie erwähnt den starken Temperaturschwankungen im Jahresgang unterliegen.

Herr Dr. Fritsche stellt dar, dass potenziellen Anwendern meistens nicht genau bekannt ist, welche **Leistung** dem Untergrund entnommen werden kann und deshalb meistens ein Pauschalbetrag von 50 W/m*K (Watt pro Meter Sondenlänge mal Kelvin) angegeben wird. Allerdings ist diese Entzugsleistung sehr stark von der Wärmeleitfähigkeit des vorhandenen Gesteins im Untergrund sowie von der Anzahl und den Jahresvolllaststunden der betriebenen Erdwärmesonden abhängig. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig zu wissen wie der Untergrund aufgebaut ist, da die verschiedenen Gesteinsschichten unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten haben. Ton hat zum Beispiel eine geringere Wärmeleitfähigkeit als Quarzsand. Durch die genaue Kenntnis des Untergrundaufbaus kann dann in Abhängigkeit von dem bei der Planung zu berücksichtigenden Wärmebedarf und den Volllaststunden bei Betrieb die Erdwärmesondenanlage bedarfsgerecht dimensioniert werden, beispielsweise aus wie vielen Sonden sie bestehen sollte und wie die optimale Sondenanordnung ist.

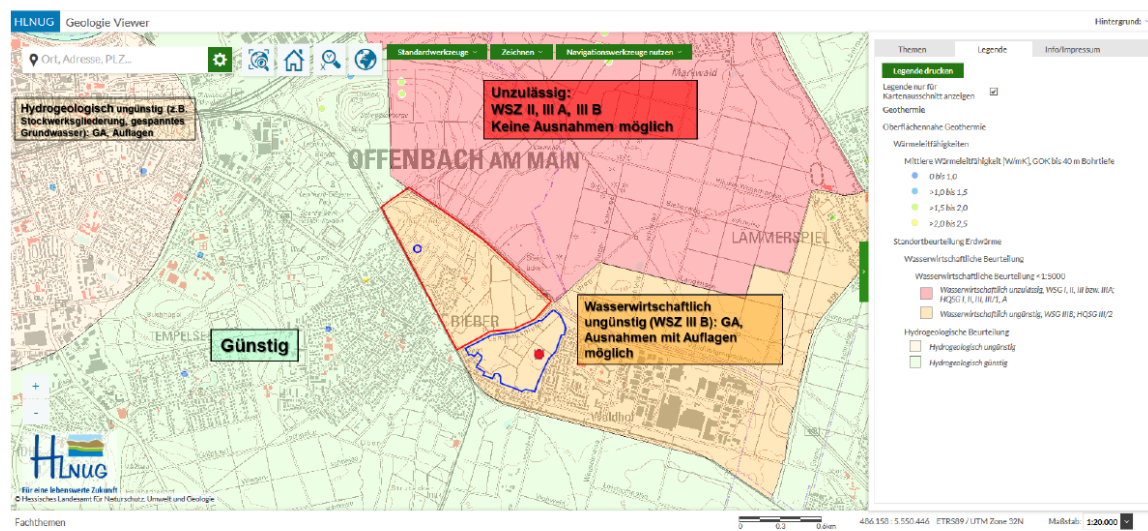
Das Konzept des Projekts „**Erkundungsbohrungen in Hessen**“, durchgeführt von der Landesenergieagentur Hessen, fachlich begleitet vom HLNUG und finanziert vom Wirtschaftsministerium (HMWEVW), sieht in der Projekthauptphase für die Jahre 2021 und 2022 die Durchführung von 100 m tiefen Bohrungen an 17 Stellen, geothermische Erkundungen, den Ausbau der Bohrungen als Erdwärmesonden und die Bestimmung der ungestörten Untergrundtemperatur und z.B. der Bestimmung der effektiven Wärmeleitfähigkeit vor. Die Erkundungen und Daten werden ausgewertet und dokumentiert und können im weiteren Verlauf für eine datenbasierte Planung genutzt werden. Bei bekannter Aufteilung der Grundstücke eines Planungsgebiets können beispielsweise Vorschläge zur Positionierung gegeben werden. Außerdem werden hydrologische Stellungnahmen für Baugebiete geschrieben, die auf das gesamte Gebiet oder Nachbargebiete übertragbar sind.

In der Pilotphase dieses Projekts wurden im Jahr 2019 in drei künftigen Siedlungsgebieten in Hessen (Niddatal, Erzhausen und Münster) insgesamt vier Bohrungen durchgeführt. Diese Bohrungen führten neben dem Erkenntnisgewinn über geothermische Parameter auch zu wichtigen Informationen über besondere Eigenschaften des Untergrundes wie z.B. Grundwasserzuflüsse, größere Hohlräume, schlechte Standfestigkeit des Bohrlochs, die wichtige Hinweise für die Durchführung weiterer Bohrungen liefern konnten. Die Bohrergebnisse wurden in Steckbriefen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie für die jeweiligen Gebiete dokumentiert, die jederzeit auf der Internetseite des HLNUG eingesehen und weiterverwendet werden können. Im September 2021 wurde mit den ersten 6 Bohrungen der Hauptphase des Projekts begonnen. Im Herbst 2021 und 2022 werden weitere Erkundungsbohrungen an ausgewählten, über ganz Hessen verteilten Standorten stattfinden, in denen künftige Siedlungsgebiete geplant sind, darunter der Standort Bieber Waldhof West im Jahr 2022.

Der Projektstandort Bieber wird wegen seiner Lage in einer Wasserschutzgebietszone IIIB als in der Standortbeurteilung des HLNUG als wasserwirtschaftlich ungünstig für die Errichtung von Erdwärmesonden beurteilt, weil hier der Grundwasserschutz bei Errichtung und Betrieb besonders beachtet werden muss. Allerdings ist es nach fachlicher Stellungnahme durch das HLNUG unter Auflagen und Hinweisen in der wasserrechtlichen Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde dennoch möglich, Bohrungen vorzunehmen. Auf die gute Funktionsfähigkeit von Erdwärmesondenanlagen hat diese Standortbeurteilung übrigens keinen Einfluss. Bei Verwendung der in der Erkundungsbohrung ermittelten geothermischen und geologischen Daten des Untergrundes können Erdwärmesondenanlagen optimal auf die Anforderungen der Nutzer abgestimmt werden. Durch in der Vergangenheit in der Umgebung abgeteufte Bohrungen und Expertenwissen über die Gesteinslagerung im Untergrund ist jetzt schon absehbar, dass die Ergebnisse der Erkundungsbohrung auf ein großes Gebiet übertragen werden können.

Erkundungsbohrungen 2021/2022

Projektstandort Bieber, hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Beurteilung für Erdwärmesonden



Aus dem Geothermievviewer des HLNUG: <https://geologie.hessen.de>

J.-G. Fritsche & S. Rumohr (HLNUG): Erkundungsbohrungen - Praxiserfahrungen für hessische Kommunen

5. Beispiel Mannheim Square (Vinzenz Grimmel, MVV)

Frau Heng-Ruschek leitet mit einer Frage zu Herrn Grimmel über, der mit der Beantwortung dieser Frage in seinen Vortrag einsteigt.

Herr Grimmel stellt das Projekt **SQUARE** (smart quarter and urban area reducing emissions) in Mannheim-Franklin vor. Auf einem ehemaligen Areal der US-amerikanischen Streitkräfte in Mannheim entstanden nach deren Abzug große Konversionsflächen. Auf diesen Konversionsflächen befanden sich alte Kasernenblöcke, die entweder abgerissen oder saniert wurden. Diese Situation wurde dazu genutzt, die Effizienz verschiedener Energiekonzepte zu testen. Im Zuge dessen wurden zwei identische Gebäude nach unterschiedlichen Energiestandards erneuert, um zu prüfen wie stark die jeweiligen Konzepte im Betrieb zu einer CO₂-Einsparung beitragen.

Ein Gebäude (links in der Abbildung) wurde nach EnEV saniert und erreicht KfW55-Standard. Das Gebäude verfügt über Photovoltaikmodule, ist zweifach verglast, wird über gewöhnliche Radiatoren beheizt und an ein Niedrigtemperatur-Fernwärmenetz angeschlossen.

Das zweite Gebäude (rechts in der Abbildung) ist nach EnerPhit-Standard (Passivhaus-Standard für Bestandsgebäude) umgebaut worden, was ein technisch komplexeres und deutlich teureres Konzept beinhaltet. Dieses basiert einerseits auf Solarthermiekollektoren, einer Wärmepumpe und einem Eisspeicher. Das EnerPhit-Gebäude wurde mit einer Dreifachverglasung versehen und ist mit einer Fußbodenheizung ausgestattet. Die Solarthermiekollektoren produzieren als Kombimodule nicht nur Strom, sondern auch Wärme, welche im Eisspeicher, einer unterirdischen Zisterne, gespeichert wird. Eine Wärmepumpe hebt das Temperaturniveau auf die erforderlichen Vorlauftemperaturen für die Fußbodenheizung an.

Beide Gebäude teilen sich außerdem einen Stromspeicher, Ladeinfrastruktur für Elektroautos und einen Netzanschluss.

6. Fragen der Teilnehmenden

Hinweis: Die Fragen wurden z.T. vorab per E-Mail gestellt.

- Sind bei einer Quartierslösung (Energie + Wärme) **Smartlösungen** notwendig oder zumindest sehr vorteilhaft? Müssen Daten pro Haushalt erfasst werden oder genügt eine Datensammlung auf Quartiersebene?
 - Herr Grimmel: Bei diesem Modell gibt es ein Mieterstrommodell und beinhaltet Strom aus den Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) vom Dach. Hier müssen für die Abrechnung die Daten jeder Wohneinheit erfasst werden. Personenscharf abgerechnet wird auch das Laden der E-Autos.

- Wie hoch ist der geplante **Autarkiegrad** der beiden Projekte? Sowohl bei Wärme als auch bei Strom? Welchen prozentualen Anteil haben daran welche Systeme?
 - Herr Grimmel: Ein hoher Autarkiegrad von etwa 60 % wird angestrebt. Hier gibt es allerdings große Unterschiede über das Jahr gesehen. Die Konzepte sind nicht so ausgelegt, dass 100 % Autarkiegrad erreicht werden, weil hierzu große Energiespeicher nötig wären.

- Wie groß ist der **Eisspeicher**? Reichen im Bestand vorhandene Gartenflächen aus?
 - Herr Grimmel: Große Teile der Bestandsgebäude wurden abgerissen und die Gebäude komplett entkernt. Der Eisspeicher ist 5 x 5 x 5 m groß.
 - Frau Buchert: Dieses Gebiet ist mit Bestandsgebäuden nicht vergleichbar. Wenn eine neue Energieversorgung eingebaut wird, müssten die Bestandsgebäude auch entsprechend energetisch saniert (gedämmt) werden. Auch im Untergrund im Bestand befinden sich viele Leitungen, die den Einbau eines Eisspeichers nicht erlauben würden. Fazit: Man muss zwischen energetischen Konzepten für Neubau und für Bestandsgebäude unterscheiden.

- Wie wird das Ganze softwaretechnisch gelöst? Werden **Smartmeter** eingesetzt? Welche Infoübertragungsprotokolle werden benutzt?
 - Herr Grimmel: Smartmeter ist ein Übergriff für das Fernablesen von Verbrauch. Die Protokolle hängen von der jeweiligen Technik ab. Ein spezieller Fall von Smart Metern sind intelligente Messsysteme. Diese müssen für besonders große Verbräuche, z.B. auch bei PV-Anlagen eingebaut werden. Diese Anlagen können Stromdaten sehr hochauflösend übertragen, in Echtzeit. Diese Technik ist allerdings sehr teuer und wird deshalb nicht flächendeckend eingesetzt.
 - Frau Buchert: Bei energetischen Konzepten werden Verbrauchs- und Erzeugungsdaten miteinander kombiniert. Hierfür bracht man nicht unbedingt Smartmeter, welche Daten zur Abrechnung zur Verfügung stellen. Für Endkunden ist es wichtig zu wissen, wie viel Strom die PV-Anlage erzeugt hat und wie viel z.B. der Kühlschrank und das Auto zum Laden etc. verbraucht haben. 100%ige Energie-Autarkie wird in den Gebieten nicht erreicht, 65-100 % sind bereits sehr gut. Dafür sind im Quartier aber keine Smartmeter, sondern einfachere smarte Lösungen nötig, eine intelligente Messeinheit. Diese Lösungen sind auch günstiger als Smartmeter.

7. Empfehlungen und Ausblick

- Frau Buchert: Die Lösungen müssen gut aufeinander abgestimmt sein. Das Konzept muss frühzeitig und transparent den zukünftigen Nutzer*innen kommuniziert werden. Im Moment ist es allerdings schwierig zu sagen, wie sich die Gesetzeslage und der technische Fortschritt entwickeln werden.
- Herr Dr. Fritsche: Die Nutzung von Systemen hängt stark von den Rahmenbedingungen, z.B. vom Strom- oder Gaspreis ab. Geothermie ist in Bieber Waldhof West grundsätzlich möglich. Welche Bohrtiefe, die Anzahl von Sonden und wie viele Gebäude versorgt werden, muss bedarfsangepasst anhand der Ergebnisse der Erkundungsbohrung geplant werden.
- Herr Grimmel: Ein wichtiger Faktor ist die Wirtschaftlichkeit. Günstiger bezahlbarer Wohnraum ist kaum mit teuren Hightech-Lösungen auszustatten.

Frau Rüber-Steins bedankt sich bei allen Referent*innen und Teilnehmenden. Sie fasst zusammen, dass Flächenreserven für Wärme- und Energielösungen freigehalten werden müssen. Gleichzeitig müssen aktuelle Entwicklungen beobachtet werden, um auch in einigen Jahren ein zukunftsweises nachhaltiges Konzept zu haben.