Energieleitplan Bruchsal

Zusammenfassende Dokumentation

Methodik

Ansätze für Klimaschutzprojekte

Erneuerbares Energiepotential

Ergebnisbewertung für die Klimaschutzstrategie Bruchsal

european energy award

Impressum:

Herausgeber:

Stadt Bruchsal

Kaiserstraße 66

76646 Bruchsal

Bearbeitung und Redaktion:

Dorit Helms, Stadtbauamt, Gebäude- und Energiemanagement

Renate Korin, Stadtplanungsamt, Umweltstelle

Verfasser:

Umwelt- und EnergieAgentur Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Str. 6

75015 Bretten

Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Haid-und-Neu-Str. 7

76131 Karlsruhe

Stand:

November 2019

Beschluss Gemeinderat: 28.01.2020

Bildnachweis:

Titelseite: Florian Adler, Stadt Bruchsal

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis ... 3
Tabellenverzeichnis ... 4
Abbildungsverzeichnis ... 5
Vorwort ... 6
Überblick ... 7
Aufgabe und Inhalte des Energieleitplans ... 7
Ergebniszusammenfassung ... 8
Methodik ... 10
Prozessstrukturierung ... 10
Akteurseinbindung ... 10
Energetische Bestandsanalyse ... 11
Entwicklung von Handlungsansätzen ... 12
Energieeffizienz- / -einsparpotentiale ... 14
Erneuerbare-Energien-Potentiale ... 15
Online-Tool ... 16
Ansätze für Klimaschutzprojekte ... 17
Priorisierte Maßnahmenpakete - Übersicht ... 17
Maßnahmenpaket Nummer 1: Erweiterung Wärmenetz Bahnstadt ... 18
Maßnahmenpaket Nummer 2: Wärmenetz Siemenssiedlung ... 19
Maßnahmenpaket Nummer 3: Wärme aus Tiefengeothermie (BePo) ... 20
Maßnahmenpaket Nummer 4: Wärmeinselverbund Bruchsal-West ... 21
Maßnahmenpaket Nummer 5: Wärmenetz „Am Belvedere“ ... 22
Maßnahmenpaket Nummer 6: Abwasserwärmenutzung Heidelsheim ... 23
Maßnahmenpaket Nummer 7: Wärmeversorgung Obergrombach ... 24
Maßnahmenpaket Nummer 8: Wärmeversorgung Helmsheim ... 25
Maßnahmenpaket Nummer 9: Freiflächen-Solarthermie auf Deponie ... 26
Maßnahmenpaket Nummer 10: Ausbau Photovoltaik auf Gewerbedächern ... 27
Maßnahmenpaket Nummer 11: Verpachtung von PV-Freiflächen an Investoren ... 28
Maßnahmenpaket Nummer 12: PV-Aufständerung für Klinikum ... 29
Maßnahmenpaket Nummer 13: Solare Energiegewinnung auf allen kommunalen Gebäuden ... 30
Maßnahmenpaket Nummer 14: Aufbau von Mobilitätsstationen ... 31
Maßnahmenpaket Nummer 15: Geschossaufstockung im Einzelhandel im Bestand und Neubau ... 32
Maßnahmenpaket Nummer 16: Klimaneutrale Baugebiete ... 33

Energie- und CO2-Bilanz 34
Erneuerbare-Energien-Potentiale 35
Potential Oberflächennahe Geothermie 35
Potential Tiefengeothermie 36
Potential Sonne 36
Freiflächen-Photovoltaik 36
Photovoltaik im Gewerbe 37
Photovoltaik auf kommunalen und privaten Dachflächen 37
Freiflächen-Solarthermie 37
Potential Biomasse 37
Holzartige Biomasse 37
Grünschnitt von Streuobstwiesen 37
Biomüll 38
Potential Wind 38
Potential Wasser 38
Potential Abwasser 38
Potential Industrielle Abwärme 38
Potential Übersicht 39
Hinweise 40
Anhang 41
Berechnungsmethodik Sanierung 41
Berechnungsmethodik Wärmenetz 41
Berechnungsmethodik Photovoltaik 41
Berechnungsmethodik Solarthermie 41
Berechnungsmethodik Mobilitätsstation 41
Übersicht der eingearbeiteten Standortinformationen 42
Übersicht der eingearbeiteten Maßnahmen (grafische Aufbereitung) 43
Übersicht der eingearbeiteten Maßnahmen (tabellarische Aufbereitung) 44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datengrundlage Energieleitplanung Bruchsal, eigene Darstellung 11
Tabelle 2: Kostenstufen der Maßnahmen in €, eigene Darstellung 13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Absenkpfad des Energieverbrauches und Ausbau Erneuerbarer Energien 7
Abbildung 2: Einbindung der Energieleitplanung in die Klimaschutzstrategie 8
Abbildung 3: Prozessstrukturierung, eigene Darstellung 10
Abbildung 4: Maßnahmenselektion, eigene Darstellung 12
Abbildung 5: Übersicht der Web-Applikation 16
Abbildung 6: Energieverbrauch nach Sektoren, aus CO2-Bilanz Bruchsal 35
Abbildung 7: Geothermiepotential Bruchsal, Quelle: ISONG 36
Abbildung 8: Gesamtpotential zu Energieeffizienz und Erneuerbare Energien (mit Verkehr) 39

Vorwort

Die Forscher des „Intergovernmental Panel on Climate Change“ prognostizieren mit ihrem Klimareport, dass die durch anthropogene Emissionen vorangetriebene Erwärmung der Erde für Jahrhunderte bestehen bleiben und, insbesondere bei der Überschreitung sogenannter Kipppunkte, zu einem bedeutenden Risiko für menschliche und natürliche Systeme wird. Um diese anthropogenen Emissionen zu reduzieren, wurden in den letzten Jahren auf allen politischen Ebenen Klimaschutzkonzepte und -ziele ausgearbeitet und beschlossen.

Auf internationaler Ebene verpflichteten sich die Länder dieser Welt mit dem Pariser Klimaschutzabkommen von 2015, ambitionierte Klimaziele einzuhalten. Hierbei sollen die Erderwärmung deutlich unter 2°C gehalten werden, die Fähigkeit zur Anpassung an den Klimawandel gestärkt werden sowie Finanzmittelflüsse mit den Klimazielen in Einklang gebracht werden.

Auf Bundesebene verpflichtet sich Deutschland den Zielen der Europäischen Union. Diese sehen eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % und bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95 %, bezogen auf das Basisjahr 1990, vor.

Auf Länderebene verpflichtet sich z.B. das Land Baden-Württemberg mit dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg den CO2-Ausstoß des Landes bis 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 90 Prozent zu senken. Des Weiteren sieht das Gesetz vor, dass die unvermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels mit Hilfe einer landesweiten Anpassungsstrategie zu begrenzen sind. Um diese Ziele zu erreichen, hat die Landesregierung ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) entwickelt, das konkrete Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Ziele enthält.

Auf Landkreisebene hat die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe verschiedene Szenarien für den Landkreis Karlsruhe entworfen und berechnet, wie die Vorgaben des Landesklimaschutzgesetzes bis 2050 erreicht oder sogar übertroffen werden können. Ein Energie- und Klimaschutzkonzept bietet hierzu passende Umsetzungsstrategien. Das langfristige Ziel, das 2013 vom Kreistag beschlossen wurde, ist dabei die CO2-Neutralität bis 2050.

Auf kommunaler Ebene ist die Stadt Bruchsal besonders hervorzuheben, da sie eine eigene Klimaschutzstrategie veröffentlichen wird. Diese wird einen Rahmen für die städtischen Klimaschutzaktivitäten bilden und an die Landesziele Baden-Württembergs angelehnt sein.

Mit der Ausarbeitung von Klimazielen und -strategien wurde ein wichtiger Schritt gegen den Klimawandel getan. **Jedoch zeigen heutige Prognosen, dass die diversen Ziele mit den derzeitigen Bemühungen verfehlt werden.** Um diese Ziele noch zu erreichen, bedarf es einer konsequenten Klimapolitik sowie konkreter Handlungsansätze. Wie diese konkreten Handlungsansätze für Bruchsal aussehen können, zeigen der Energieleitplan und diese zusammenfassende Dokumentation.

Überblick

Aufgabe und Inhalte des Energieleitplans

Unter dem Begriff Energieleitplanung versteht man, analog an die Bauleitplanung, ein Planungswerkzeug, mit dessen Hilfe die komplexen Fragestellungen zum Thema Energieversorgung und Energieeffizienz in Kommunen beantwortet werden können. Mit der Energieleitplanung wird zudem die ab 2020 durch das Land Baden-Württemberg verordnete kommunale Wärmeplanung erfüllt und bildet mit ihrem sektorübergreifenden Ansatz die Grundlage der vom Bund geforderten Sektorkopplung. Als Basis der Energieleitplanung für die Stadt Bruchsal dient eine Web-Anwendung (webbasierter Kartendienst) der Smart Geomatics Informationssysteme GmbH, die einen energetischen Überblick über die Stadt Bruchsal ermöglicht und die Verortung und Ausarbeitung von Handlungsansätzen unterstützt. Das Ziel der Energieleitplanung ist es eine Strategie zu entwickeln, die durch Klimaschutzziele untermauert ist und damit eine dauerhafte Reduzierung der Treibhausgasemissionen der Stadt Bruchsal (~ 90 %) herbeiführen kann.

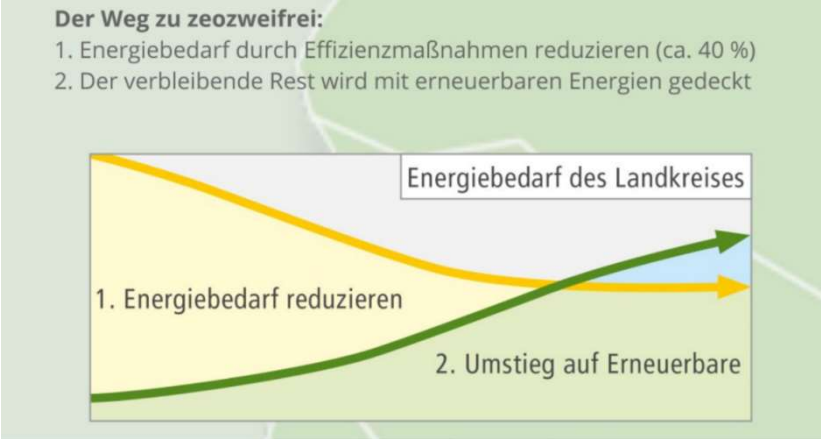


Abbildung 1: Absenkpfad des Energieverbrauches und Ausbau Erneuerbarer Energien

Hierbei liegt der Fokus, wie in Abbildung 1 verdeutlicht, auf der Reduktion der Energieverbräuche sowie der Nutzung von Erneuerbaren Energien. Dabei ist insbesondere die Verknüpfung zum European Energy Award (eea) hervorzuheben, an dem die Stadt Bruchsal seit 2014 aktiv teilnimmt. Das im kommunalen Managementprozess verabschiedete und zu bearbeitende energiepolitische Arbeitsprogramm des eea wird durch die direkte Maßnahmenverortung und das dazugehörige Maßnahmenmonitoring im Energieleitplan konkretisiert. Darüber hinaus werden damit die Aktivitäten des eea im Gesamtkontext aller Energie- und Klimaschutzaufgaben über die verschiedenen Ämter, Stakeholder, Branchen und Sektoren verbunden. Mit dieser Verknüpfung werden nicht nur Synergien im Klimaschutz genutzt, sondern gleichzeitig ein produktiver Ansatz geschaffen, um konkrete Projekte im Rahmen der Energiewende anzugehen. Damit schafft Bruchsal einen praktischen und vorzeigereifen Alternativansatz zu den rund 40 Klimaschutz-Masterplankommunen in Deutschland.

Das Schaubbild in Abbildung 2 verdeutlicht hierzu den Aufbau und die Zusammenhänge der einzelnen Bereiche.

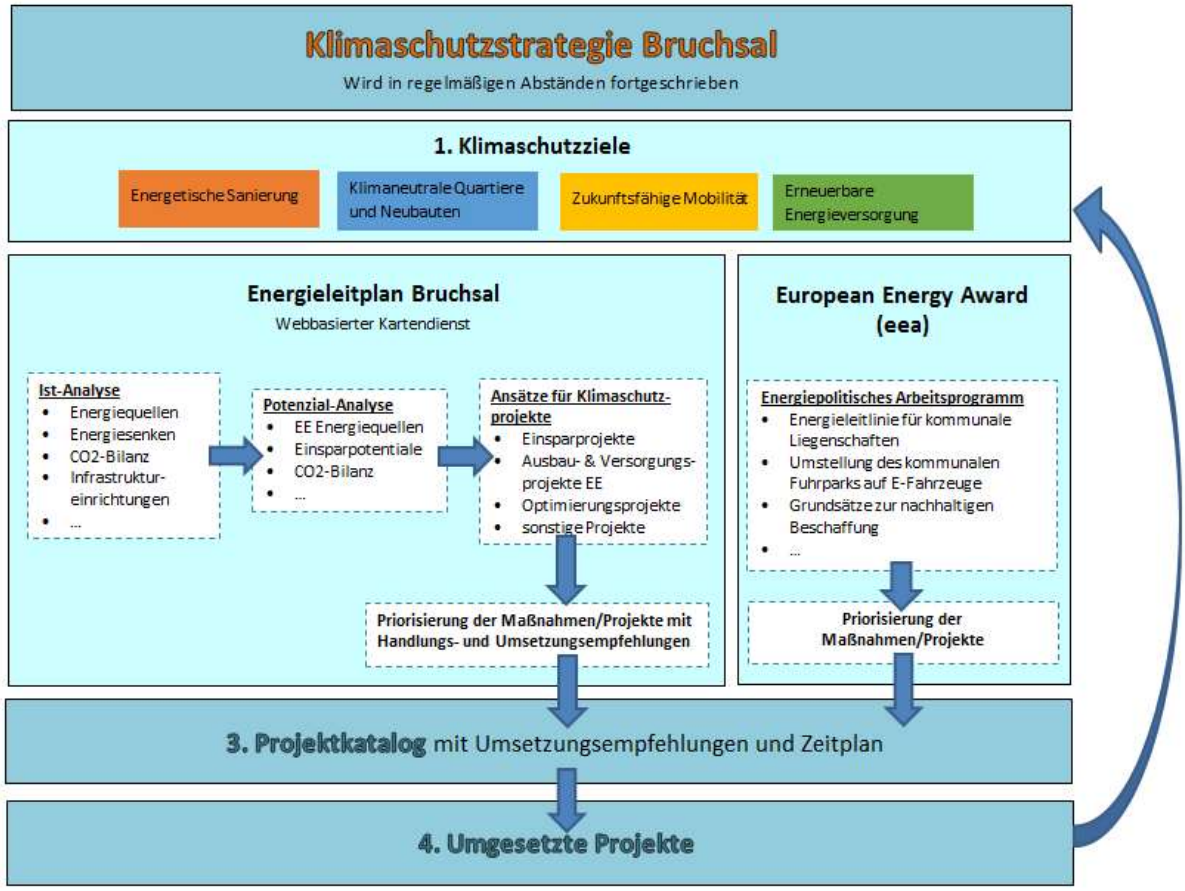


Abbildung 2: Einbindung der Energieleitplanung in die Klimaschutzstrategie

Ergebniszusammenfassung

Um für das Ziel der Treibhausgasreduktion konkrete Vorschläge von Klimaschutzprojekten zu entwickeln, hat die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe zunächst relevante Daten von der Stadt Bruchsal und weiteren Akteuren (Stadtwerke Bruchsal, Wohnungsbaugesellschaften, etc.) abgefragt. Diese wurden in zwei Workshops mit der Stadt Bruchsal und durch die Daten von Smart Geomatics ergänzt[1]. Die gesammelten Daten wurden in Form von gebäude- und raumbezogenen (Standort-) Informationen im webbasierten Kartendienst erfasst und verortet. Zusätzlich wurden Erneuerbare-Energien-Potentiale berechnet und analysiert. Die in zwei Workshops erarbeiteten Ergebnisse und Handlungsansätze der beteiligten Akteure aus Stadtverwaltung und kommunalen Gesellschaften wurden ebenfalls mit aufgenommen und runden damit den Energieleitplan ab.

[1] Eine genauere Betrachtung der vorhandenen Daten findet sich im Kapitel „Methodik“.

Auf Grundlage der vorhandenen Datenmenge und der Maßnahmenvorschläge hat die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe insgesamt 171 Handlungsansätze in den Bereichen Wärme, Strom, Mobilität und Integrales erarbeitet und im webbasierten Kartendienst verortet. Aus diesen 171 Handlungsansätzen wurden 16 priorisierte Maßnahmenpakete generiert, die sich zum Teil aus mehreren Einzelmaßnahmen zusammensetzen.

Diese Maßnahmenpakete sind z.B.:

- Erweiterung Wärmenetz Bahnstadt
- Serielle Sanierung
- Geschossaufstockung
- Abwasserwärmenutzung
- Photovoltaiknutzung im Gewerbe
- etc.

Dabei wurde, um eine ganzheitliche Betrachtung für die Stadt Bruchsal zu gewährleisten, sowohl für die Kernstadt Bruchsal als auch für jeden der Ortsteile mindestens ein Maßnahmenpaket ausgewählt. Die Maßnahmenpakete werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

Im Anschluss an die Maßnahmenpakete wird ein Vorschlag für eine Klimaschutzstrategie der Stadt Bruchsal skizziert. Hierzu zählen neben technisch möglichen Erneuerbare-Energiepotentialen auch CO2-Absenkungspfade und praktische Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der priorisierten Maßnahmenvorschläge, die Aspekte wie z.B. die benötigten Personalkapazitäten und Finanzierungansätze aufgreifen.

Derzeit liegt der CO2-pro-Kopf-Ausstoß in Bruchsal bei 9,74 Tonnen/ Jahr (Stand 2016), d.h. der CO2-pro-Kopf-Ausstoß konnte schon gesenkt werden. Dennoch liegt der aktuelle Wert nicht nur leicht über dem Bundesdurchschnitt von 9,6 Tonnen/Jahr, sondern auch in weiter Entfernung zum notwendigen CO2-Ausstoß in Höhe von maximal 1 Tonne/Jahr und zur Erreichung der Klimaziele des Bundes bzw. des Landes. Allein mit der Umsetzung der 16 empfohlenen Handlungsansätzen könnte ein CO2-Ausstoß von 15 bis 20 Prozent (verglichen mit 2010) erzielt werden.

Methodik

Die in der Methodik vorgestellte Vorgehensweise bezieht sich auf den Prozess und die Erarbeitung der Klimaschutzmaßnahmen im webbasierten Kartendienst sowie der daraus resultierenden Handlungsempfehlungen, die in diesem Dokument aufgeführt sind.

Prozessstrukturierung

In Abbildung 3 ist der Ablauf des Energieleitplanungsprozesses visualisiert. Dieser Ablauf soll im Folgenden genauer betrachtet werden.

Abbildung 3: Prozessstrukturierung, eigene Darstellung

Akteurseinbindung

Eine konsequente Einbindung der Akteure ist bei der Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten essentiell. Deshalb wurde neben der Datenbereitstellung durch die Akteure auch großer Wert auf die Zusammenführung der lokalen Akteure gelegt. Dies wurde mittels zweier Workshops umgesetzt. Im ersten Workshop berieten Vertreter der kommunalen Verwaltung, der Bruchsaler Wohnungsbaugesellschaft, der Stadtwerke Bruchsal sowie der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe gemeinsam über mögliche Projektansätze für die Stadt Bruchsal. Des Weiteren wurden weitere Informationen gesammelt und die bis dahin bereitgestellten Informationen validiert. Im Verlauf des zweiten Workshops trafen sich dieselben Akteure erneut, um die ausgearbeiteten Handlungsansätze der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe zu erörtern und erste Einschätzungen zur Machbarkeit dieser Handlungsansätze zu treffen.

Energetische Bestandsanalyse

Um eine energetische Bestandsanalyse für die Stadt Bruchsal zu erstellen, entwickelte Smart Geomatics einen webbasierten Kartendienst. Der Einsatz dieses Hilfsmittels weist vier wesentliche Vorteile auf, denn es

- stellt eine zentrale Datenbank für alle klimaschutzrelevanten Informationen dar,
- dient zur Analyse und Auswertung energierelevanter Sachverhalte,
- kann zum Maßnahmen-Monitoring/Controlling genutzt werden und
- eine dynamische Fortschreibung (im Vergleich zu statischen Berichten) ist möglich.

Für den Kartendienst wurde sowohl auf reale als auch auf berechnete Daten zugegriffen. Die Daten stammen hierbei einerseits von der Stadt Bruchsal sowie von weiteren kommunalen Akteuren, wie z.B. der Stadtwerke Bruchsal oder der Bruchsaler Wohnungsbaugesellschaft. Ergänzend dazu stellte Smart Geomatics Daten bereit.

Auf folgende Daten greift der Kartendienst zurück:

Daten der Stadt Bruchsal	Daten von Smart Geomatics und Informations-/Kartendiensten
Allgemeines Liegenschaftskataster	Energieverbräuche der Gebäude
Biomasse	Gebäudebaujahre
Denkmalsatzung	Gebäudenutzung
Deponiestandorte	Gebäudekubatur
EEG-Anlagen	Geothermiepotential
Energieträger kommunale Liegenschaften	Laserscandaten
Energieverbrauch kommunale Liegenschaften	Solares Potential
Entwicklungsplan Bruchsal 2025	Wärmedichten
Flächennutzungsplan	Vorranggebiete (Windkraft und Photovoltaik)
Gasnetz	Altlastflächen
Geplante Bauvorhaben (Hoch-/ Tiefbau)	
Kanalnetz	
KWK-Anlagen	
Neubaugebiete/ Erweiterungen	
Orthofotos	
Sanierungs-und Entwicklungsgebiete	

Tabelle 1: Datengrundlage Energieleitplanung Bruchsal, eigene Darstellung

Entwicklung von Handlungsansätzen

Mit Hilfe des Gebäudebaualters, der Gebäudenutzung, der Wärmedichtesegmente, des Denkmalschutzes sowie infrastrukturbedingter Grenzen (Straßen, Gewässer, etc.) wurde die Stadt Bruchsal in 57 (weitestgehend homogene) energetische Gebiete eingeteilt.

Im Anschluss an die Gebietsbildung wurden für die einzelnen Gebiete Handlungsansätze erarbeitet und im Web-Tool verortet. Als Grundlage hierfür dienten alle zuvor gesammelten Informationen aus den Workshops und der Datenabfrage sowie die charakteristischen Eigenschaften des jeweiligen energetischen Gebietes. Insgesamt wurden 171 Handlungsansätze in den Themengebieten Strom, Wärme, Mobilität und Integrales für Bruchsal erarbeitet. Der Beschrieb jeder einzelnen verorteten Maßnahme ist wie folgt aufgebaut:

- Zielsetzung → Welches Ziel wird mit Hilfe dieser Maßnahme verfolgt?
- Situation vor Ort → Welche lokalen Gegebenheiten liegen vor?
- Maßnahmenansatz → Wieso wird diese Maßnahme vorgeschlagen?
- Best-Practice → Wo und wie wurde diese Maßnahme schon einmal umgesetzt?
- Akteure und Zielgruppe → Wer setzt um und welche Akteure sind beteiligt?

Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass nur Klimaschutzprojekte vorgeschlagen wurden, die schon einmal erfolgreich realisiert wurden, für die also ein Praxis-Beispiel existiert. Darüber hinaus wurde dort, wo ein kommunaler Bezug vorhanden ist, eine Verknüpfung mit den Handlungsfeldern des eea vorgenommen.

Aufgrund der hohen Anzahl von 171 Handlungsansätzen wurden die Maßnahmen gruppiert und priorisiert und dann als priorisierte Maßnahmenpakete dargestellt. Die Auswahlkriterien, nach denen eine oder mehrere Maßnahmen zu einem TOP-Maßnahmenpaket zusammengefasst wurden, sind in Abbildung 4 sowie den folgenden Zeilen erläutert.

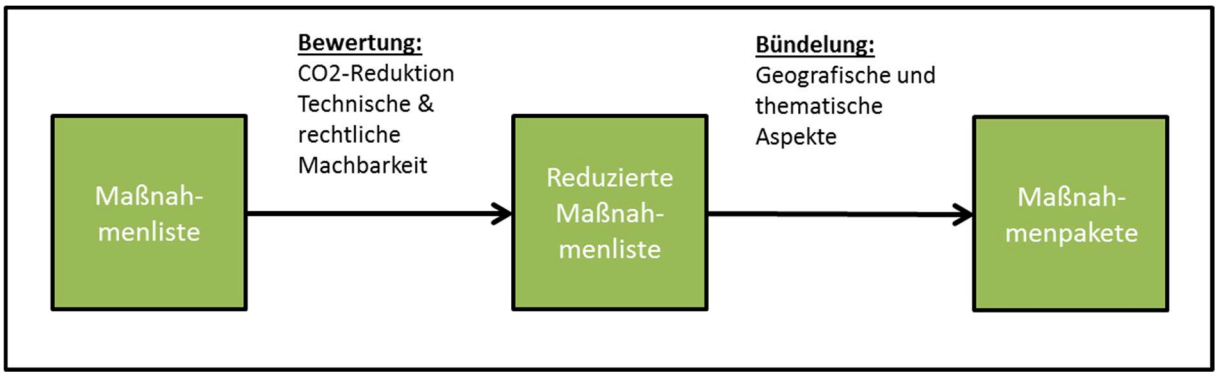


Abbildung 4: Maßnahmenselektion, eigene Darstellung

Zunächst wurden die Handlungsansätze in die engere Auswahl genommen, die eine potentielle, direkte und bedeutende CO2-Einsparung bewirken. Danach wurden die Maßnahmen auf deren rechtliche und technische Machbarkeit sowie deren Handlungsbedarf geprüft. So entstand eine Auswahl an Vorschlägen, deren Umsetzung als sinnvoll und praktikabel einzu-

schätzen ist. Im Anschluss wurden die verbleibenden Handlungsansätze, falls möglich, thematisch und geografisch miteinander verknüpft, wodurch sogenannte priorisierte Maßnahmenpakete entstanden. Besonders wurde bei der Ausarbeitung der priorisierten Maßnahmenpakete darauf geachtet, dass jeder Ortsteil von Bruchsal sowie die Kernstadt mindestens ein Maßnahmenpaket enthält.

Alle Handlungsansätze sind im webbasierten Kartendienst wie oben erwähnt dokumentiert. Da in dieser Dokumentation der Fokus auf die priorisierten Maßnahmenpakete gelegt wird, befindet sich im Anhang ergänzend eine Übersicht zu den weiteren Maßnahmenansätzen in Bruchsal (Karten- und Listendarstellung). Der Beschrieb der Maßnahmenpakete wurde im Vergleich zu den Einzelmaßnahmen um folgende Punkte ergänzt:

- Orthofoto[2] → Wo ist ein potentielles Einsatzgebiet für diese Maßnahme?
- CO2-Reduktion[3] → Welche Einsparung ist möglich?
- Kostenschätzung → In welchem Kostenrahmen bewegt sich die Maßnahme (ohne Förderung)?
- Nächste Schritte → Wie läuft die Maßnahmenumsetzung ab?

Dabei ist anzumerken, dass es sich bei den erarbeiteten Maßnahmen und priorisierten Maßnahmenpaketen um Vorschläge handelt, die sich auf der Detailstufe einer groben Vorplanung befinden. Genaue Zahlen zu den Investitionskosten sowie der CO2-Reduktion können erst in einer Machbarkeitsstudie der Maßnahmen ermittelt werden. Die verwendeten Kostenstufen teilen sich wie folgt auf:

bis 50.000
50.000 bis 100.000
100.000 bis 500.000
500.000 bis 1.000.000
1.000.000 bis 5.000.000
5.000.000 bis 10.000.000
10.000.000 bis 20.000.000
über 20.000.000

Tabelle 2: Kostenstufen der Maßnahmen in €, eigene Darstellung

[2] Die Orthofotos zeigen ein exemplarisches Gebiet für die Anwendung der beschriebenen Maßnahme; weitere mögliche Gebiete können in der Web-Anwendung betrachtet werden.
[3] Die CO2-Reduktion und Kostenschätzung wird für das gesamte Maßnahmenpaket betrachtet und geht somit über das betrachte Orthofoto hinaus.

Die Investitionskosten der Maßnahmenpakete wurden auf der Grundlage von Erfahrungswerten sowie der spezifischen Investitionskosten der Best-Practice-Beispiele berechnet. Die angegebenen Kosten umfassen hierbei ausschließlich die Investition. Ein Betriebs- und Nebenkostenvergleich zu konventionellen Investitionen ist folglich nicht enthalten und muss bei einer Konkretisierung des Ansatzes genauer betrachtet werden. Eine Auflistung aller Maßnahmenthemen sowie weitere Details zu der verwendeten Berechnungsmethodik befinden sich im Anhang.

Energieeffizienz- / -einsparpotentiale

Die Realisierung und Umsetzung von Effizienz- und Einsparpotentialen im Rahmen der Energiewende ist über alle Sektoren technisch machbar – die Einsparung des spezifischen Wärmebedarfs bei Wohngebäuden um den Faktor 10 ist dabei nur ein Beispiel. In vielen Fällen resultieren daraus auch wirtschaftliche Anreize, die in der Regel eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Umsetzung darstellen. Allerdings kommt dieser Aspekt noch nicht in allen Bereichen zum Tragen. Grund ist im Wesentlichen das fehlende Handeln nach dem Verursacherprinzip: Externe Kosten werden nicht (oder nur zu einem kleinen Teil) internalisiert und damit größtenteils durch die Gesellschaft getragen. Mit der derzeitigen Debatte zur CO2-Steuer werden nun Anstrengungen unternommen, um dieser Entwicklung entgegenzusteuern und damit nachhaltige Handlungsansätze zu unterstützen. Da Effizienzmaßnahmen insbesondere im Bestand (Wohngebäude, Gewerbe, Verkehr) nur schwer beeinflussbar sind, schafft die CO2-Bepreisung gegebenenfalls einen verstärkten Anreiz, in Modernisierungsmaßnahmen zu investieren.

Eine abschließende und belastbare Potentialabschätzung ist im Rahmen dieser Ausarbeitung nicht möglich – zumal die Einfluss- und Lenkungsoptionen der kommunalen Politik bei den genannten Hemmnissen begrenzt sind. Umso wichtiger ist es, praktische Ansätze ausfindig zu machen und umzusetzen, mit der die regionale Wirtschaftsförderung und das Handwerk vor Ort weiter gestärkt werden. Im Rahmen der Energieleitplanung wurden deshalb konkrete Möglichkeiten erarbeitet. Hierzu zählen unter anderem:

- Sektor Strom: Eigenstromnutzung im Gewerbe
- Sektor Wärme: Serielles Sanieren
- Sektor Verkehr: Mobilitätsstationen

Dabei kommt man beim Thema der Effizienz- und Einsparpotentiale jedoch nicht an dem Aspekt der Suffizienz, also dem Bemühen um einen möglichst geringen Rohstoff- und Energieverbrauch durch die eigene Verzichtsentscheidung, vorbei. Insbesondere das letzte der drei genannten Beispiele greift diesen Ansatz durch Verzicht auf ein Zweit- oder Drittauto bei einem alternativen und attraktiven Mobilitätsangebot auf. Darüber hinaus sind auch Wohn- und Lebensraumkonzepte wie das in der Schweiz etablierte Ziel einer „2000-Watt-Gesellschaft“ attraktive Ansätze auf dem Weg zu einer nachhaltigen Gesellschaft.

Für die Realisierung der Klimaschutzziele des Landes wurde für den Bruchsaler Energieleitplan ein Absenkungspfad in den drei Sektoren für 2050[4] wie folgt angenommen:

- -20 % im Stromsektor
- -60 % im Wärmesektor
- -57 % im Verkehrssektor

Erneuerbare-Energien-Potentiale

Zur Mitte des Jahrhunderts sollte der Energieverbrauch nach Umsetzung der Einsparpotentiale weitestgehend mit Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Gegebenenfalls muss bei einer Zielverfehlung der Einsparmaßnahmen der zusätzliche Energieverbrauch über einen erhöhten Anteil an Erneuerbaren Energien kompensiert werden. Um eine zukunftsfähige, erneuerbare Energieversorgung für Bruchsal zu entwickeln, bei der die Distanzen zwischen Energiebereitstellung und Energieverbrauch minimiert werden, braucht es daher den Blick auf die vorhandenen Potentiale. Dabei wurden nach derzeitigem Stand der Technik folgende realistischen Potentiale betrachtet und berechnet:

Geothermiepotential: Hierfür wurde das rechtlich mögliche Nutzungspotential zum einen für oberflächennahe und zum anderen für Tiefengeothermie auf der Gemarkung Bruchsal betrachtet.

Biomassepotential: Bei der Biomassepotentialbetrachtung wurden sowohl der Kommunalwald als auch die Streuobstwiesen sowie das Bioabfallpotential der Gemarkung Bruchsal analysiert.

Solares Potential: Zur Berechnung des solaren Potentials wurden alle Dachflächen sowie die im Regional- oder Flächennutzungsplan festgelegten Entwicklungs- und Vorranggebiete betrachtet. Zusätzlich wurde für Solarthermie der vom Landkreis stillgelegte Deponiestandort mit betrachtet.

Windpotential: Zur Ermittlung des Windpotentials wurde das vom Regionalverband ausgewiesene Windvorranggebiet verwendet. Weitere Potentiale wurden nicht berücksichtigt.

Wasserpotential: Das Potential zur Energiegewinnung mittels Wasserkraft wurde mit Hilfe des Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Karlsruhe erfasst.

Abwasserpotential: Zur Potentialermittlung wurden konkrete Ansätze zusammen mit dem Eigenbetrieb Abwasser ermittelt.

Gewerbliches Abwärmepotential: Aufgrund fehlender Detaildaten wurde auf eine aktuelle vom Land Baden-Württemberg erhobene Studie und damit auf Durchschnittsdaten zurückgegriffen.

[4] Das Zwischenziel für 2030 sieht eine Reduzierung bei Strom mit 20 %, bei Wärme mit 30 % und bei Verkehr mit 30 % vor.

Des Weiteren ist anzumerken, dass für alle - auf den Sektor Wärme bezogenen - Potentiale der geografische Zusammenhang zwischen Erzeugung und Verbrauch berücksichtigt wurde.

Online-Tool

Der webbasierte Kartendienst von Smart Geomatics bietet einen umfassenden Überblick über den Energiebedarf einer Kommune in den Sektoren Wärme und Strom. Durch diesen Überblick lassen sich relevante Informationen und Handlungsansätze verorten beziehungsweise erstellen. Dies kann dank der multiplen Zugriffsrechte durch die verschiedenen am Prozess beteiligten Akteure erfolgen. Des Weiteren lassen sich Gebiete energetisch auswerten und damit deren Ist-Stand erfassen. Hinterlegte Grafiken und Tabellen können mit den in der Datenbank gespeicherten Daten automatisch generiert werden und unterstützen damit die Arbeit im Auswertungs- sowie Präsentationsprozess. Mit Hilfe von Szenarien können anschließend für die ermittelten Gebiete Energie- und CO2-Absenkpfade erstellt werden.

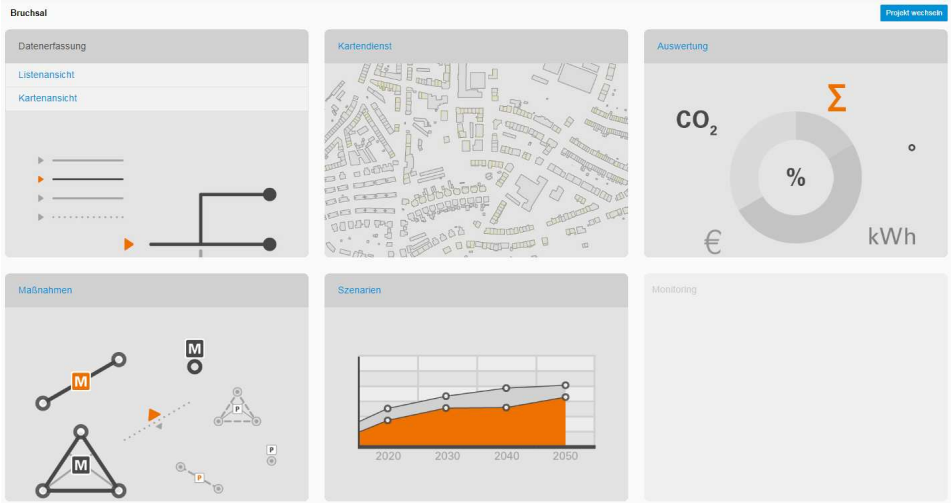


Abbildung 5: Übersicht der Web-Applikation

Wegen der vorhandenen Datenbank und der umfassenden Funktionalität der Web-Anwendung bietet sich dieses Instrument besonders an, um die Energieleitplanung einer Kommune zuverlässig umzusetzen. Dabei stellen die in diesem Dokument dargestellten Informationen nur einen Auszug aller erarbeiteten Handlungsansätze dar, die in dem webbasierten Kartendienst verfügbar sind.

Ansätze für Klimaschutzprojekte

Priorisierte Maßnahmenpakete - Übersicht

Mit der Erarbeitung des Energieleitplans entstanden für die Stadt Bruchsal (inklusive aller Ortsteile) 171 Vorschläge für konkrete Klimaschutzprojekte. Diese wurden selektiert und zu Maßnahmenpaketen zusammengeführt. Die Ansätze sind grundsätzlich nach den Energiesektoren in drei Kategorien eingeteilt: Strom, Wärme, Verkehr. Nicht direkt zuordenbare sowie übergeordnete Vorschläge sind in der vierten Kategorie „Integrales“ eingegliedert. Unter dem Punkt „Wärmenetz“ finden sich alle Maßnahmen, die auf den Auf- bzw. Ausbau von Nah-/Fernwärmenetzen zielen.

Wärme aus Erneuerbaren Energien

1. Erweiterung Wärmenetz Bahnstadt
2. Wärmenetz Siemenssiedlung
3. Wärme aus Tiefengeothermie (Bereitschaftspolizei)
4. Wärmeinselverbund Bruchsal-West
5. Wärmenetz Belvedere
6. Abwasserwärmenutzung (Heidelsheim)
7. Wärmenetz Obergrombach
8. Wärmenetz Helmsheim
9. Freiflächen-Solarthermie auf Deponie

Strom aus Erneuerbaren Energien

10. Ausbau Photovoltaik auf Gewerbedachflächen
11. Verpachtung von PV-Vorrang-/Entwicklungsflächen
12. PV-Aufständerung für Klinikum
13. Solare Energiegewinnung auf allen kommunalen Gebäuden

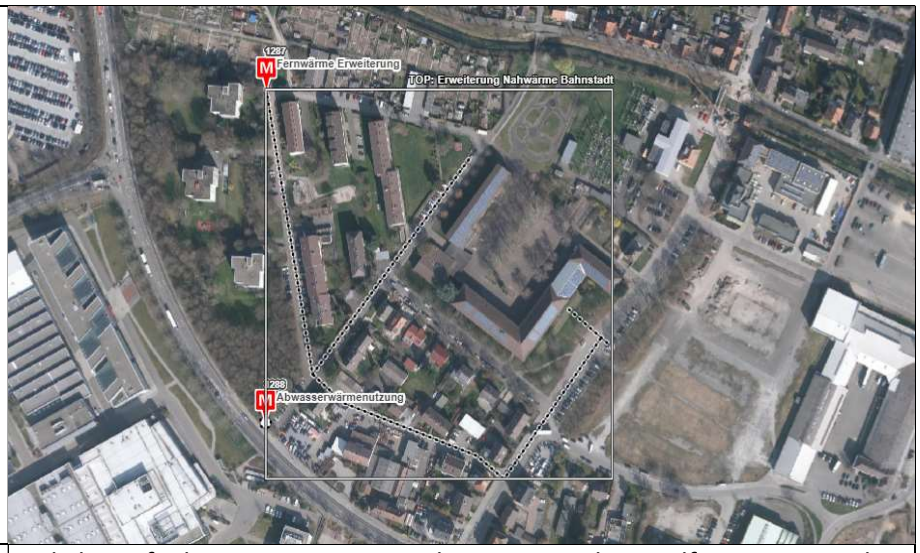
Mobilität

14. Aufbau von Mobilitätsstationen

Integrales

15. Geschossaufstockung im Einzelhandel in Bestand und Neubau
16. Klimaneutrale Baugebiete

Maßnahmenpaket Nummer 1: Erweiterung Wärmenetz Bahnstadt

Luftbild	
Ziel	Lokale verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
Situation vor Ort	- Verbraucher: Albert-Schweitzer-Realschule*, Pestalozzi-Schule*, Wohnblöcke*, Wohngebäude (* = Ankerverbraucher) - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Abwasserpotential: hoch - Geothermisches Potential: sehr hoch
Maßnahmenvorschlag	In der Bruchsaler Bahnstadt wird derzeit ein Wärmenetz aufgebaut. Aufgrund der hohen Wärmedichte in der Karl-Berberich-Straße, Bauwiesenstraße, Fröbelstraße und bei den Großverbrauchern (Albert-Schweitzer-Realschule, Pestalozzi-Schule, Wohnblöcke) bietet sich die Erweiterung des Wärmenetzes an. Mit hohen Potentialen durch Abwärme aus Abwasser (oder guter Effizienz bei Geothermie) kann das derzeit für die Bahnstadt betriebene BHKW durch Erneuerbare Energien sinnvoll ergänzt werden.
Mögliche CO2-Reduktion	1.000 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.
Best Practice	Abwasser als Wärmelieferant, Stadtwerke Bretten, Bretten Tiefengeothermie mit Wärmenetz, ÉCOGI, Rittershoffen
Nächste Schritte	Planung einer optimalen Erzeugungs- und Versorgungsstruktur; Umsetzung des Wärmenetzes; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer

Maßnahmenpaket Nummer 2: Wärmenetz Siemenssiedlung

Luftbild	
Ziel	Lokal verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
Situation vor Ort	- Verbraucher: Bruchsaler Wohnungsbau*, Wohngebäude, Heisenberg-Gymnasium* (* = Ankerverbraucher) - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Abwasserpotential: hoch - Geothermisches Potential: sehr hoch - Zusatzinfo: Heizungssystem des Heisenberg-Gymnasiums ist relativ neu, jedoch funktioniert es nicht wie gewünscht
Maßnahmenvorschlag	Für die Siemenssiedlung wurde ein Sanierungsgebiet bewilligt. Im Zuge dessen und aufgrund der daraus resultierenden engagierten Sanierungstätigkeiten und hohen Wärmedichtesegmente in Germersheimer Straße, Speyerer Straße, Kirrlacher Straße, Rheinsheimer Straße, Hockenheimer Straße und bei den Großverbrauchern (Heisenberg-Gymnasium, Bruchsaler Wohnungsbau) bietet sich der Aufbau eines Wärmenetzes an, betrieben auf Basis von Erneuerbaren Energien. Aufgrund des hohen Abwasser- und des guten geothermischen Potentials ist eine CO2-arme Energiebereitstellung möglich.
Mögliche CO2-Reduktion	2.000 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.
Best Practice	Abwasser als Wärmelieferant, Stadtwerke Bretten, Bretten Tiefengeothermie mit Wärmenetz, ÉCOGI, Rittershoffen
Nächste Schritte	Planung einer optimalen Erzeugungs- und Versorgungsstruktur; Umsetzung des Wärmenetzes; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer

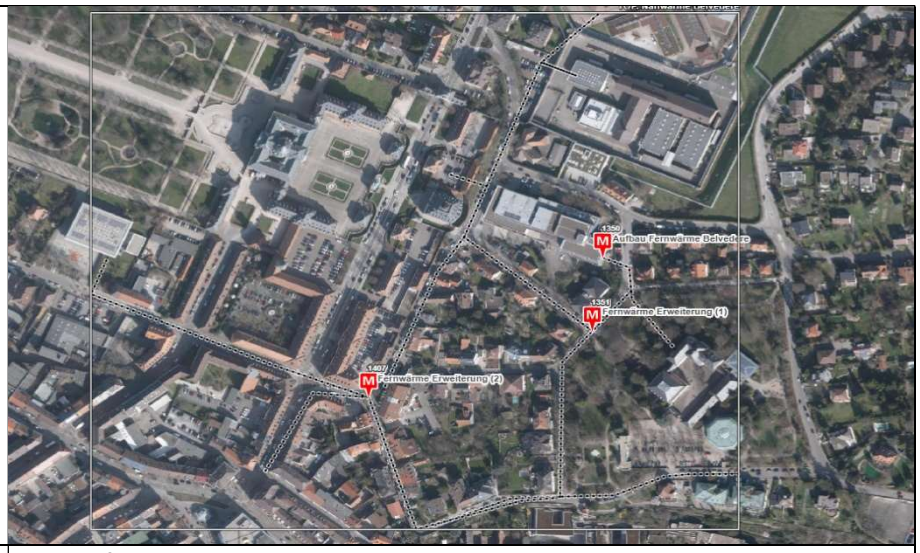
Maßnahmenpaket Nummer 3: Wärme aus Tiefengeothermie (BePo)

Luftbild	
Ziel	Lokal verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
Situation vor Ort	- in unmittelbarer Nähe befindet sich ein Geothermiekraftwerk mit 550 kW elektrischer / 5.500 kW thermischer Leistung - Verbraucher: Bereitschaftspolizei, Wohngebiet, Gewerbebetriebe - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Mögliche Abwärme von Hansa-Heemann
Maßnahmenvorschlag	Derzeit wird mit dem Geothermiekraftwerk Strom produziert. Aufgrund verschiedener Schwierigkeiten wird die anfallende Wärme derzeit nicht genutzt. Mit dem Aufbau eines Wärmenetzes zur BePo und Umgebung könnte diese Wärme effektiv genutzt werden. Alternativ zur Geothermieanlage besteht in diesem Areal die Möglichkeit den Energiebedarf mit anderen Techniken zu decken: BHKWs in den Räumen der BePo; Freiflächen-Solarthermie; Abwärmepotential der Firma Hansa-Heemann. Unabhängig von der eingesetzten Technologie kann die lokal erzeugte Wärme in ein Wärmenetz eingespeist werden. Der bestätigte Handlungsbedarf weiterer Akteure im Gebiet in Bezug auf eine Gebäude- und Heizungssanierung erhöht den Bedarf dieses Projektansatzes. Hinweis: In Deutschland gibt es für Geothermie drei prädestinierte Gebiete – das Molassebecken (München), den Oberrheingraben und das norddeutsche Becken.
Mögliche CO2-Reduktion	bis zu 20.000 Tonnen pro Jahr (je nach Maßnahmenumsetzung)
Kosten & Finanzierung	über 20.000.0000 € (je nach Maßnahmenumsetzung) Eine Umsetzung sollte durch die SWB in Kooperation mit der EnBW sowie den ansässigen Unternehmen realisiert und finanziert werden.
Best Practice	Tiefengeothermie mit Wärmenetz, ÉCOGI, Rittershoffen
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme zu den relevanten Akteuren (EnBW, BePo, Hansa-Heemann); Konzeptentwicklung; Umsetzung durch eine Kooperation; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer

Maßnahmenpaket Nummer 4: Wärmeinselverbund Bruchsal-West

Luftbild	
Ziel	Mit Hilfe eines Wärmenetzes Emissionen und Kosten senken.
Situation vor Ort	- Ankerverbraucher: Schwimmbad, TRIWO Technopark, Sportzentrum, Siemenssiedlung, Bahnstadt - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Zusatzinfo: Durch die Umsetzung verschiedener Wärmenetze in der Weststadt (u.a. Maßnahmenpakete 1 – 3) entstehen Wärmeinseln.
Maßnahmenvorschlag	Die Stadtwerke Bruchsal betreiben an ihrem Hauptsitz ein BHKW mit einer Leistung von 280 kW für die neu errichtete Bahnstadt. Langfristig kann von diesem Standort aus sowie von weiteren zukünftig entstehenden Wärmeinseln (siehe Maßnahmenpaket 1-3) eine verbindende Wärmetrasse „West-Achse“ aufgebaut werden, um Synergien zwischen den Erzeugungsanlagen und einen weiteren Ausbau des Netzes zu forcieren. Analog zur „West-Achse“ könnte auch eine „Ost-Achse“ aufgebaut und betrieben werden.
Mögliche CO2-Reduktion	Eine Einsparung an CO2 geht im Wesentlichen aus den Wärmeinseln und deren Erzeugungstechnik hervor. Für den Inselverbund wird daher keine spezifische Einsparung abgeleitet werden. Für das Gesamtareal ist aber mit einer Einsparung zwischen 10.000 t/a und 30.000 t/a zu rechnen.
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.
Best Practice	Zusammenschluss bestehender Wärmenetze, Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim, Ludwigsburg
Nächste Schritte	Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer; Aufbau von Wärmeinseln entlang der „West-Achse“; Verbindung der entstandenen Wärmeinseln und Ausbau des Bestandsnetzes

Maßnahmenpaket Nummer 5: Wärmenetz „Am Belvedere“

Luftbild	
Ziel	Mit Hilfe zentraler Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
Situation vor Ort	- Verbraucher: Käthe-Kollwitz-Schule*, Schönborn-Gymnasium*, Hotel Scheffelhöhe, JVA*, Schloss Bruchsal*, Johann-Peter-Hebel-Schule*, Wohngebäude, Klinik* (* = Ankerverbraucher) - Denkmalschutz: häufig - Gasversorgung: ja - Wärmedichte: hoch - Geothermisches Potential: effizient - Zusatzinfo: Heizung des Schönborngymnasiums über 25 Jahre alt; das Schloss verfügt über ein bereits in die Jahre gekommenes Wärmenetz
Maßnahmenvorschlag	Die Käthe-Kollwitz-Schule sowie das Schönborn-Gymnasium benötigen in den nächsten Jahren dringend eine neue Heizung. Im Zuge dessen und aufgrund der hohen Wärmedichtesegmente in Adolf-Bieringer-Straße und Belvedere sowie bei den weiteren Großverbrauchern bietet sich der Aufbau eines wachsenden Wärmenetzes in 1-3 Ausbaustufen an. Aufgrund des hohen Anteils an denkmalgeschützten Gebäuden und der damit einhergehenden schlechten Sanierungsmöglichkeiten spielt eine CO2-arme Energieerzeugung eine besondere Rolle. Mit dem vorhandenen geothermischen Potential ist der Einsatz von Erdwärme zur Teillastabdeckung möglich.
Mögliche CO2-Reduktion	500 Tonnen pro Jahr für Ausbaustufe 1 bis zu 10.000 Tonnen pro Jahr für das Gesamtareal möglich
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 € für die erste Ausbaustufe Über 20.000.000 € für das Gesamtareal
Best Practice	Wärmenetz Altensteig, Stadtwerke Altensteig, Altensteig Zusammenschluss bestehender Wärmenetze, Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim, Ludwigsburg
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme zu den relevanten Akteuren (Landkreis, JVA, Vermögen und Bau, Klinik); Konzeptentwicklung; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer; Umsetzung einzelner Ausbaustufen

Maßnahmenpaket Nummer 6: Abwasserwärmenutzung Heidelsheim

Luftbild	
Ziel	Lokal verfügbare Energiepotentiale nutzen und mit Hilfe einer zentralen Energieversorgung Emissionen und Kosten senken.
Situation vor Ort	- Verbraucher: Schwimmbad*, Sporthalle*, Turnverein, Wohngebäude (* = Ankerverbraucher) - Distanz zu Verbraucher: gering - Größe des Kanals: Hauptsammler Kläranlage - Nutzung des Kanals: Abwasserkanal - Ganzjährig positive Wassertemperaturen: ja --> Abwasser im Winter 10-12 Grad Celsius, im Sommer 17-20 Grad Celsius
Maßnahmenvorschlag	Da Schwimmbad und Sporthalle Großabnehmer sind, ist der Aufbau eines kleinen Wärmenetzes interessant. Als Wärmequelle bietet sich die Installation von Wärmetauschern im Abwasserkanal an. Mit Hilfe eines im Kanal integrierten Wärmetauschers kann die Energie dem Wasser entzogen und über eine Wärmepumpe auf die Zieltemperatur angehoben werden. Weitere Aspekte: Der hierfür benötigte Strom könnte aus der bereits installierten und möglichen weiteren PV-Anlagen stammen.
Mögliche CO2-Reduktion	100 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	500.000 bis 1.000.000 € Eine Umsetzung sollte durch die SWB realisiert und finanziert werden.
Best Practice	Abwasserwärmenutzung, Stadtwerke Bretten, Bretten
Nächste Schritte	Gespräche mit Abwasserverband Weißach- und Oberes Saalbachtal führen; Abwasserstrom analysieren; Versorgungskonzept ausarbeiten; Aufbau eines Wärmenetzportals bei den Stadtwerken zur Information interessierter potentieller Abnehmer

Maßnahmenpaket Nummer 7: Wärmeversorgung Obergrombach

Luftbild	
Ziel	Entwicklung einer nachhaltigen und kosteneffizienten Wärmeversorgung.
Situation vor Ort	- Verbraucher: Wohngebäude, Feuerwehr, Verwaltungsstelle - Gebäudealter: großer Teil älter 1955 - Gasversorgung: nein - Wärmedichte: hoch (Jöhlinger Straße, Burgstraße, Brunnenstraße) - Geothermie: nicht möglich, da Wasserschutzgebiet - Hinweis: Heizung Rathaus und Feuerwehr relativ neu
Maßnahmenvorschlag	Im betrachteten Ortsteil wird eine Gasversorgung nicht kosteneffizient realisierbar sein. Deshalb sind Überlegungen anzustellen, wie Obergrombach zukünftig mit Wärme versorgt werden kann. Im Zuge der Gebäudetypologie im Ortskern, aufgrund der hohen Wärmedichtesegmente und wegen zwei Großverbrauchern (Verwaltung Obergrombach, Feuerwehr) bietet sich ein schrittweiser Aufbau eines Wärmenetzes im Ortskern an, betrieben auf Basis von Erneuerbaren Energien. Für die Gebäude abseits der Trasse müssen alternative Versorgungsmöglichkeiten analysiert, entwickelt und (ggf. mit finanzieller Unterstützung) realisiert werden.
Mögliche CO2-Reduktion	1.000 Tonnen pro Jahr (für den Bereich des Wärmenetzes)
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 € (für den Bereich des Wärmenetzes) Mögliche Finanzierung durch eine zu gründende Bürgerenergiegesellschaft/-genossenschaft zusammen mit den Stadtwerken Bruchsal.
Best Practice	Wärmenetz Pfalzgrafenweiler, Weiler Wärme eG, Pfalzgrafenweiler
Nächste Schritte	Bürgerbefragung; Machbarkeitsuntersuchung (auch für Gebäude außerhalb des Netzgebietes); Referenzprojekte besichtigen; Bürgerbeteiligung aktivieren; Finanzierungsmodelle bewerten

Maßnahmenpaket Nummer 8: Wärmeversorgung Helmsheim

Luftbild	
Ziel	Entwicklung einer nachhaltigen und kosteneffizienten Wärmeversorgung.
Situation vor Ort	- Verbraucher: Grundschule Helmsheim*, Alte Kelter, Feuerwehr Helmsheim, Kirche St. Sebastian, Kindergarten, Wohngebäude (* = Ankerverbraucher) - Gasversorgung: nein - Wärmedichte: hoch (Kurpfalzstraße, Karl-Friedrich-Straße) - Geothermie: nicht erlaubt, da Wasserschutzgebiet - Hinweis: Heizungssystem bei Feuerwehr muss spätestens 2029 ausgetauscht werden
Maßnahmenvorschlag	Im betrachteten Ortsteil wird eine Gasversorgung nicht kosteneffizient realisierbar sein. Deshalb sind Überlegungen anzustellen, wie Helmsheim zukünftig mit Wärme versorgt werden kann. Im Zuge der Gebäudetypologie im Ortskern und aufgrund der hohen Wärmedichtesegmente (Kurpfalzstraße, Karl-Friedrich-Straße) sowie eines Großverbrauchers (Grundschule Helmsheim) bietet sich ein schrittweiser Aufbau eines Wärmenetzes im Ortskern, betrieben auf Basis von Erneuerbaren Energien. Für die Gebäude abseits der Trasse müssen alternative Versorgungsmöglichkeiten analysiert, aufgezeigt und (ggf. mit finanzieller Unterstützung) realisiert werden.
Mögliche CO2-Reduktion	500 Tonnen pro Jahr (für den Bereich des Wärmenetzes)
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 € (für den Bereich des Wärmenetzes) Mögliche Finanzierung durch eine zu gründende Bürgerenergiegesellschaft/-genossenschaft zusammen mit den Stadtwerken Bruchsal.
Best Practice	Wärmenetz Pfalzgrafenweiler, Weiler Wärme eG, Pfalzgrafenweiler
Nächste Schritte	Bürgerbefragung; Machbarkeitsuntersuchung (auch für Gebäude außerhalb des Netzgebietes); Referenzprojekte besichtigen; Bürgerbeteiligung aktivieren; Finanzierungsmodelle bewerten

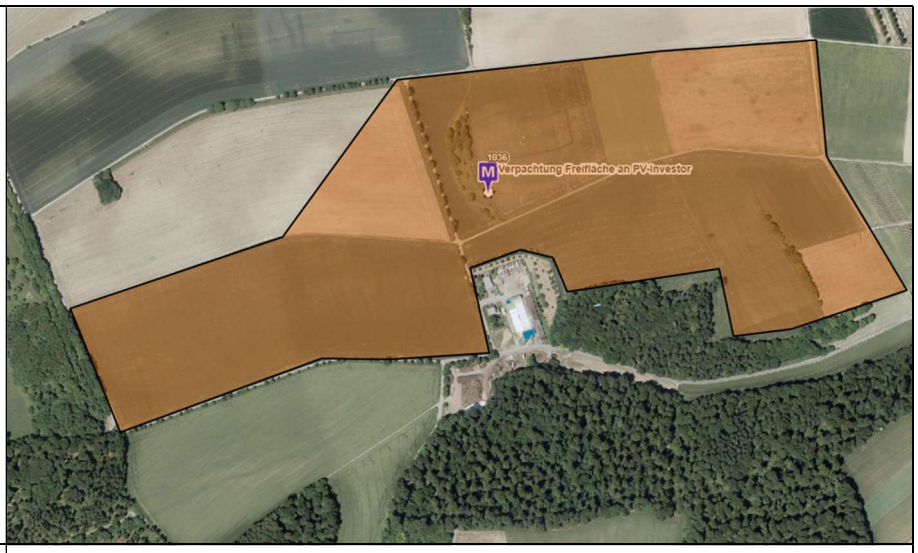
Maßnahmenpaket Nummer 9: Freiflächen-Solarthermie auf Deponie

Luftbild	
Ziel	Steigerung der lokalen Erneuerbaren Energieerzeugung.
Situation vor Ort	- Größe der Deponie: 245.000 m² - Verantwortlicher Akteur: Landkreis Karlsruhe - 1/3 der Deponie liegt auf fremder Gemarkung (Forst und Ubstadt-Weiher) - befindet sich derzeit noch im Absenkungsprozess - im Regionalplan als Standort für Freiflächen-PV-Anlage ausgewiesen
Maßnahmenvorschlag	Derzeit befindet sich auf dieser Fläche eine stillgelegte Deponie des Landkreises, deren Ausgasungsprozess noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Auf dieser Fläche könnte anstatt einer PV- eine Solarthermie-Freiflächenanlage mit einer Kollektorfläche von ca. 100.000 m² errichtet werden. Diese Anlage könnte unter optimalen Bedingungen einen Jahreswärmeertrag von 35.000.000 kWh erzeugen. Um die Wärme zu nutzen, müsste eine Wärmeleitung in Richtung der Bruchsaler Kernstadt verlegt werden, welche an ein Wärmenetz gekoppelt ist. Durch diese Freiflächenanlage könnten bis zu 15 % des gesamten Bruchsaler Wärmeverbrauchs pro Jahr gedeckt werden. Neben dem Aspekt der Energieerzeugung dienen Freiflächenanlagen auch zur Flächenaufwertung: Ein ökologisches Konzept bildet hierbei die Grundlage, um Ausgleichsflächen beziehungsweise Ökopunkte (Ökopunkteverordnung BW) zu generieren.
Mögliche CO2-Reduktion	7.500 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	über 20.000.000 € Verpachtung durch den Landkreis und Umsetzung durch die SWB.
Best Practice	Solarthermie-Freiflächenanlage auf ehem. Deponiegelände, Stadt Graz
Nächste Schritte	Absenkungsprozesse der Deponie klären; Kompatibilität zum Wärmenetzausbau in Bruchsal prüfen; Wärmespeicherung überprüfen; Bauleitplanung prüfen und ggf. anpassen

Maßnahmenpaket Nummer 10: Ausbau Photovoltaik auf Gewerbedächern

Luftbild	
Ziel	Der Eigenstrombezug soll erhöht werden, um die CO2-Emissionen zu reduzieren und Lastspitzen sowie Kosten zu senken.
Situation vor Ort	- Solares Potential in jedem Gewerbegebiet gut bis sehr gut - PV-Quote in den meisten Gewerbegebieten noch sehr gering - Kontinuierlicher Strombedarf in allen Gebieten vorhanden - Insgesamt sind ca. 185.000 m² freie, nutzbare Dachflächen vorhanden
Maßnahmenvorschlag	Da die meisten Verbraucher in den Gewerbegebieten einen ganzjährig hohen Strombedarf haben und gleichzeitig viele unbebaute Dachflächen vorhanden sind, empfiehlt sich der Aufbau von PV-Dachflächenanlagen. Der hierdurch erzeugte Strom wird zum wesentlichen Teil direkt vor Ort verbraucht. Überschüssiger Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist und mit einer geringen Zahlung vergütet (je nach Anlagengröße). Steigende Strompreise und weiterhin sinkende Anlagenpreise machen die Investition mit mittleren einstelligen Kapitalrückflusszeiten wirtschaftlich. Allein durch den Ausbau von PV auf unbebauten Gewerbedächern könnten Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von mehr als 20 MWp errichtet werden, die 7 % des jährlichen Stromverbrauchs von ganz Bruchsal decken könnten.
Mögliche CO2-Reduktion	10.500 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	über 20.000.000 € Neben einer privaten Finanzierung durch die Unternehmen selbst sollten alternative Finanzierungsmodelle durch die Stadtwerke überlegt werden.
Best Practice	Dachflächenphotovoltaik, Printec-DS, Steißlingen
Nächste Schritte	PV-Initiative für Gewerbeflächen zusammen mit der Wirtschaftsförderung ins Leben rufen; Verstärker Einsatz der Kompetenzstelle für Energieeffizienz; PV-Satzung bei neuen Gewerbegebieten

Maßnahmenpaket Nummer 11: Verpachtung von PV-Freiflächen an Investoren

Luftbild	
Ziel	Steigerung der lokalen Erneuerbaren Energieerzeugung.
Situation vor Ort	- Im Flächennutzungsplan sind PV-Entwicklungsflächen bzw. PV-Vorranggebiete von 479.363m² vermerkt - Das Luftbild stellt eine dieser Flächen dar
Maßnahmenvorschlag	Auf diesen Flächen könnten PV-Anlagen mit einer Leistung von ca. 23 MWp installiert werden. Diese Anlagen könnten unter optimalen Bedingungen einen Jahresstromertrag von 20.000.000 kWh erzeugen, wodurch bis zu 10.000 Tonnen CO2/Jahr eingespart würden. Aufgrund der fallenden Modulpreise können solchen Anlagen auch ohne EEG-Vergütung rentabel sein. Diese Flächen könnten von den Eigentümern an Investoren verpachtet werden, wodurch die Gemeinde ohne Investitionskosten ihren Erneuerbare Energien-Anteil steigert. Durch alle Freiflächenanlagen könnten ca. 9 % des Bruchsaler Stromverbrauchs pro Jahr gedeckt werden. Neben dem Aspekt der Energieerzeugung dienen Freiflächenanlagen auch zur Flächenaufwertung: Ein ökologisches Konzept bildet hierbei die Grundlage, um Ausgleichsflächen beziehungsweise Ökopunkte (Ökopunkteverordnung BW) zu generieren.
Mögliche CO2-Reduktion	10.000 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	über 20.000.000 € Flächenverpachtung durch Grundstückbesitzer; Eigenfinanzierung durch den Investor.
Best Practice	Solarpark Wittstock, Belectric, Wittstock
Nächste Schritte	Betrachtung der Eigentumsverhältnisse und Kontaktaufnahme mit den Grundstücksbesitzern; Bauleitplanverfahren; naturschutzfachliche Standortuntersuchung; Flächenaufwertung nach Ökopunkteverordnung BW; Bürgerbeteiligung prüfen

Maßnahmenpaket Nummer 12: PV-Aufständerung für Klinikum

Luftbild	
Ziel	Doppelnutzung von Flächen zur Erhöhung des Anteils an Erneuerbaren Energien.
Situation vor Ort	- 3.250 m² Parkfläche + 1.600 m² Neubau Parkhaus --> 727,5 kWp - einfache Nutzung als Parkplatz - Klinikum in der Nähe --> hoher Stromverbrauch - Neubau der Strahlenschutzklinik sowie des Parkhauses - Stromversorgung zu großem Teil aus BHKW - ca. 1.400 MWh gilt es noch zu decken
Maßnahmenvorschlag	Derzeit befinden sich auf dem Areal des Krankenhauses mehrere Parkplätze mit einer Gesamtfläche von rund 5.000 m². Um eine Doppelnutzung zu erhalten, bietet sich an, eine Überdachung mit PV zu installieren. Der erzeugte Strom kann direkt vor Ort im Klinikum verbraucht werden. Nicht verbrauchter Strom wird ins Netz eingespeist und vergütet. - Weitere Aspekte: Aufgrund des Neubaus der Strahlenschutzklinik, die einen hohen Stromverbrauch im laufenden Betrieb haben wird, wird die Eigenstromerzeugung noch lukrativer. Zudem können Synergieeffekte zur Flächenbeschattung der Autos genutzt werden.
Mögliche CO2-Reduktion	400 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 € Finanzierung erfolgt durch einen Contractor (SWB) oder die Klinik selbst.
Best Practice	Aufgeständerte PV-Anlage, Edeka Krawcyk, Schwabach
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme mit Klinik, Bebauungsplan prüfen und ggf. anpassen; Finanzierungsmöglichkeiten prüfen; Umsetzung

Maßnahmenpaket Nummer 13: Solare Energiegewinnung auf allen kommunalen Gebäuden

Luftbild	
Ziel	Die Energiewende vorleben mittels Dachflächen-Photovoltaik und gleichzeitig jährliche Kosteneinsparungen im Haushalt realisieren.
Situation vor Ort	- Die nutzbare Dachfläche der kommunalen Gebäude beträgt ~30.000 m² - Knapp die Hälfte der nutzbaren Fläche ist mit PV belegt - Sinkende Batterie- sowie PV-Modulpreise
Maßnahmenvorschlag	Mit dem Aufbau von PV-Anlagen auf den Dächern kommunaler Gebäude lässt sich nicht nur erneuerbarer Strom produzieren, sondern auch das Image der Kommune in Bezug auf die Energiewende stärken. Hierfür bietet sich die Ausarbeitung eines Grundsatzbeschlusses an, der die Nutzung von Photovoltaik auf allen kommunalen Dächern vorschreibt. Insgesamt könnte auf den noch nicht bebauten kommunalen Dachflächen eine Leistung von 2 MWp installiert werden. Hierdurch können 1.600 MWh elektrische Energie erzeugt werden. Wichtig ist hierbei, dass nur Dachflächen in Anspruch genommen werden, bei denen eine Sanierung erst in 20+ Jahren ansteht. Bei anlaufenden Sanierungen oder sonstigen Dacharbeiten sollten PV-Anlagen möglichst sofort installiert werden. Weitere Aspekte: Das Land Baden-Württemberg hat in 2018 eine PV-Initiative in allen 12 Regionen des Landes gestartet. Diese könnte gewinnbringend genutzt werden.
Mögliche CO2-Reduktion	1.000 Tonnen pro Jahr
Kosten & Finanzierung	1.000.000 bis 5.000.000 €
Best Practice	190 kWp installierte PV-Leistung, Stadt Aachen, Aachen
Nächste Schritte	Ausarbeitung eines Grundsatzbeschlusses; Umsetzung der PV-Flächen in Kombination mit einer Öffentlichkeitskampagne

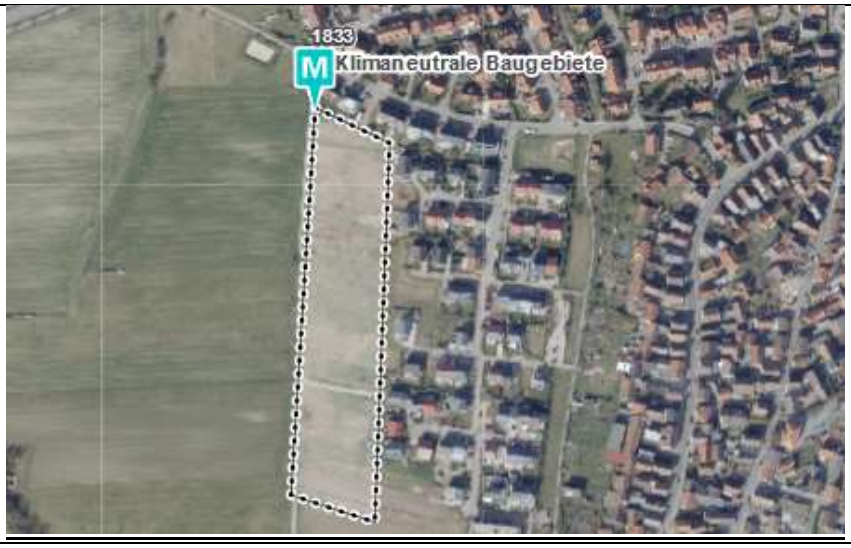
Maßnahmenpaket Nummer 14: Aufbau von Mobilitätsstationen

Luftbild	
Ziel	Steigerung der Attraktivität alternativer Mobilitätsoptionen zur Nutzenoptimierung und damit zur Reduzierung der CO2-Emissionen im Verkehrssektor.
Situation vor Ort	- Hoher durchschnittlicher Fahrzeugbestand (1,6 Fahrzeuge/Haushalt) - Neubaugebiete in Planung (z.B. Alte Landesfeuerwehr) - Flächen für Parkraumbewirtschaftung - Carsharing-Angebot - Free-Floating-Roller-Verleih
Maßnahmenvorschlag	Eine Mobilitätsstation ist ein Standort, der unterschiedliche Verkehrsmittel bereitstellt (z.B. Lastenrad, E-Auto etc.) und durch die Platzierung an Mobilitätsknotenpunkten (z.B. Haltestellen, Parkplätze, Siedlungsgebiete) einen Anlaufpunkt für den/die letzten Kilometer bietet. Mit Hilfe einer Mobilitätsstation kann der motorisierte Individualverkehr auf energieeffiziente Verkehrsmittel verlagert und die Anbindung an umliegende Ortsteile verbessert werden. Durch die Mobilitätsstation kann der Stellplatzschlüssel gesenkt werden, wodurch die Anzahl an Autos im Wohngebiet sinken und stattdessen z.B. mit Grünflächen aufgewertet werden kann. Der Aufbau eines attraktiven Stationen-Netzwerks (15-25) liefert die Grundlage zum Verzicht auf einen Zweit- bzw. Drittwagen.
Mögliche CO2-Reduktion	25.000 Tonnen pro Jahr Durch eine Maßnahmenkombination aus dem Ausbau von Mobilitätsstationen und dem ÖPNV sowie regulativen Maßnahmen im Verkehrsbereich (z.B. Parkraumbewirtschaftung) besteht die Möglichkeit, 50 % des in Bruchsal intern verursachten CO2-Aufkommens zu reduzieren (25.000 t/a) – auf das Gesamtverkehrsaufkommen gesehen sind dies 15 %.
Kosten & Finanzierung	Bis 50.000 € (pro Station -> Preis abhängig von der Ausgestaltung) Die Finanzierung der Unterhaltungs- und Betriebskosten der Mobilitätsstationen kann durch Konzessionsabgaben, z.B. Einnahmen über Werbeflächen an den Stationen, unterstützt werden.
Best Practice	Mobilitätsstation im Quartier, Wohngebiet Dogmagkpark, München
Nächste Schritte	Identifikation möglicher und priorisierter Stationsstandorte; Festlegung eines angestrebten Mobilitätsmixes; Identifikation interessierter Dienstleister; Erstellung eines Umsetzungs- und Öffentlichkeitsarbeitskonzeptes

Maßnahmenpaket Nummer 15: Geschossaufstockung im Einzelhandel im Bestand und Neubau

Luftbild	
Ziel	Schaffung von Wohnraum und Doppelnutzung von versiegelten Flächen.
Situation vor Ort	- einstöckige Einzelhandelsgebäude - Wohnungsmangel - hohe Anzahl an unausgelasteten Parkplätzen
Maßnahmenvorschlag	Das Schaffen von neuem Wohnraum geht meist mit der Versiegelung von Flächen einher. Des Weiteren sind Neubaugebiete mit hohen Kosten verbunden, da die nötige Infrastruktur geplant und aufgebaut werden muss. Diese Hürden lassen sich durch Geschossaufstockung verbessern. Hierbei werden zusätzliche Geschosse auf Bestandsgebäude angebaut, wodurch neuer Wohnraum geschaffen und die vorhandene Infrastruktur besser ausgelastet wird. Bei den Gebäuden des Einzelhandels ist dies besonders sinnvoll, da die Dächer mit Hilfe von Staffeldachgeschossen in Leichtbauweise aufgestockt werden können. Ebenso ist die Umsetzung der Projekte durch die geringe Anzahl an Akteuren gut realisierbar. Dabei bieten sich vor allem Objekte mit guter öffentlicher Verkehrsanbindung an. Weitere Aspekte: Zur Durchführung der Maßnahme ist eine Anpassung der Bebauungspläne erforderlich.
Mögliche CO2-Reduktion	Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab.
Kosten & Finanzierung	Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab. Die Finanzierung findet hierbei durch den Einzelhändler statt.
Best Practice	Lidl & Schwarz Group: Aufstockung eines Einzelhandelsmarktes, Berlin Schönefeld
Nächste Schritte	Überprüfung aller möglichen Standorte; Sensibilisierung der Akteure; Schaffung von Anreizen; Begleitung und Monitoring der Prozesse

Maßnahmenpaket Nummer 16: Klimaneutrale Baugebiete

Luftbild	
Ziel	Zukunftsfähige Wohngebiete errichten
Situation vor Ort	Beispiel Gärtenwiesen-West - Baugebiet geplant mit insgesamt über 70 WE - Baufläche gesamt 2,5 ha - Solares Potential: hoch - geothermisches Potential: effizient
Maßnahmenvorschlag	In Anbetracht das Gebäude, welche heute neu erbaut werden, weit über 50 Jahre existieren werden, ist es entscheidend effizient und klimaverträglich zu Bauen. Dies kann z.B. durch eine Passivhaussiedlung erreicht werden oder durch eine Plus-Energie-Baugebiet (dies sind Gebäude, welche mehr Energie erzeugen, als sie selbst verbrauchen). Da nach dem EE-Wärme-Gesetz des Bundes eine einfache Öl-/Gasheizung für den Bauherren rein rechtlich nicht möglich ist, bedarf es alternative Versorgungskonzepte. Die heutzutage meist installierten Luft-Wärmepumpen stellen aus immissionsschutzrechtlichen Gründen jedoch immer öfter eine Hürde dar. Für das Baugebiet Gärtenwiesen West besteht jedoch die Möglichkeit oberflächennahe Geothermie zu nutzen oder Sonnenhäuser mit Langzeitwärmespeicher im Gebäude zu installieren. Insofern eine Grundstücksbevorratung durch die Kommune besteht, kann damit ein Anschlusszwang an ein zentrales Wärmeversorgungssystem ausgesprochen werden - kalte Nahwärme ist dabei ein immer häufiger umgesetztes Versorgungskonzept.
Mögliche CO2-Reduktion	Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab.
Kosten & Finanzierung	Nicht genau quantifizierbar, hängt von der Größe und Umsetzung des Projektes ab.
Best Practice	Klimaneutrale Baugebiete, Stadt Waiblingen
Nächste Schritte	Grundsätzliche Grundstückbevorratung; Erstellung von Versorgungskonzepten; Umsetzung von zentralen Wärmeversorgungseinrichtungen Alternativ: Aufklärung zur rechtlichen Situation; technische Alternativen aufzeigen; Nutzung von lokalen Ressourcen (Geo- und Sonnenenergie)

Energie- und CO2-Bilanz

Der Gesamt-Endenergiebedarf der Stadt Bruchsal beträgt 1.208.063 MWh. Die Aufteilung nach Sektoren ist in Abbildung dargestellt. Dem Endenergieverbrauch, der durch den Sektor Verkehr[5] dominiert wird, stehen 433.787 Tonnen C02-Emissionen pro Jahr (Stand 2016) gegenüber. Daraus resultiert eine Pro-Kopf-Bilanz von 9,74 Tonnen pro Jahr. Seit der ersten CO2-Bilanz im Jahre 2010 konnten die CO2-Emissionen um 8 % gesenkt werden. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass der derzeitige Pro-Kopf-Ausstoß von 9,74 Tonnen pro Jahr wie schon zuvor erwähnt über dem Bundesdurchschnitt von 9,6 Tonnen pro Jahr liegt. Um das Ziel von einer Tonne CO2 pro Einwohner zu erreichen, ist eine Reduktion der Emissionen um ca. 80 % nötig. Mit den 16 ausgearbeiteten TOP-Maßnahmenpaketen (Vorschlägen für Klimaschutzprojekte) ist eine Einsparung bereits zwischen 15 und 20 Prozent zu erwarten. Weitere durch Nachahmung angestoßene Projekte führen direkt zu weiteren Einsparpotentialen.

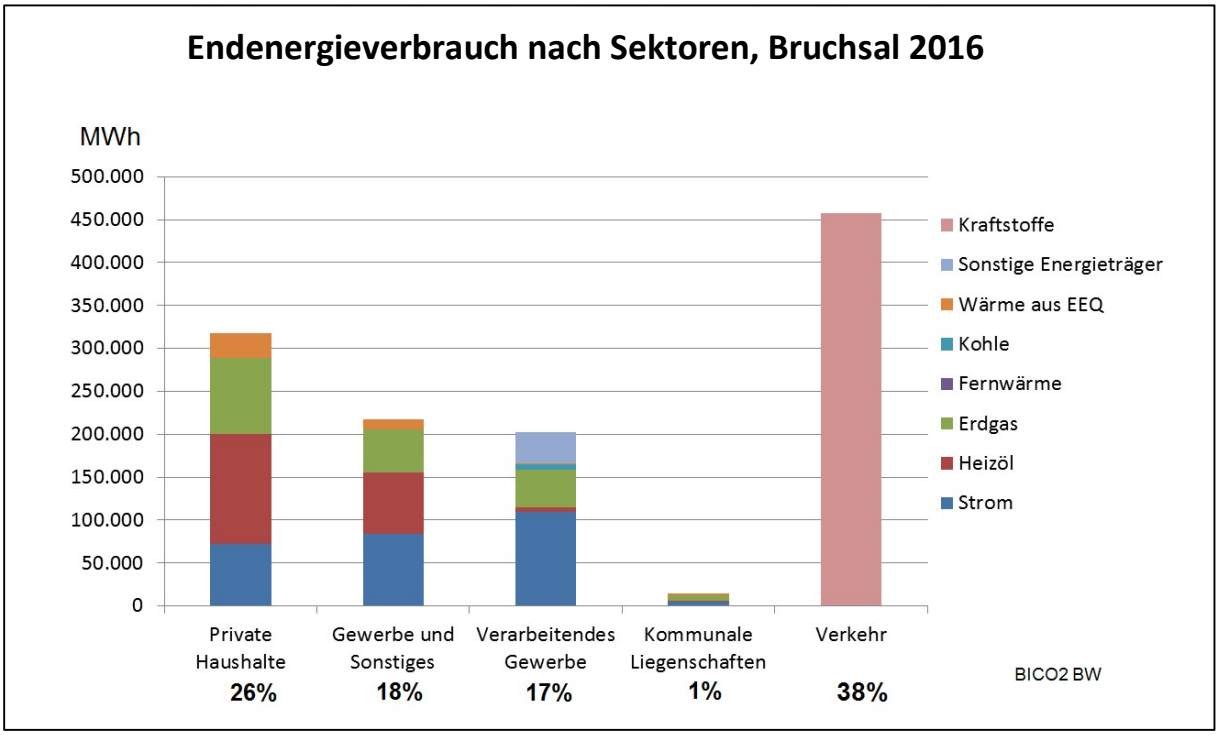


Abbildung 6: Endenergieverbrauch nach Sektoren, aus CO2-Bilanz Bruchsal

[5] Der Sektor Verkehr ist in Bruchsal überdurchschnittlich hoch. Grund hierfür ist der Durchreiseverkehr entlang der A5 mit einem Anteil von knapp 50 %.

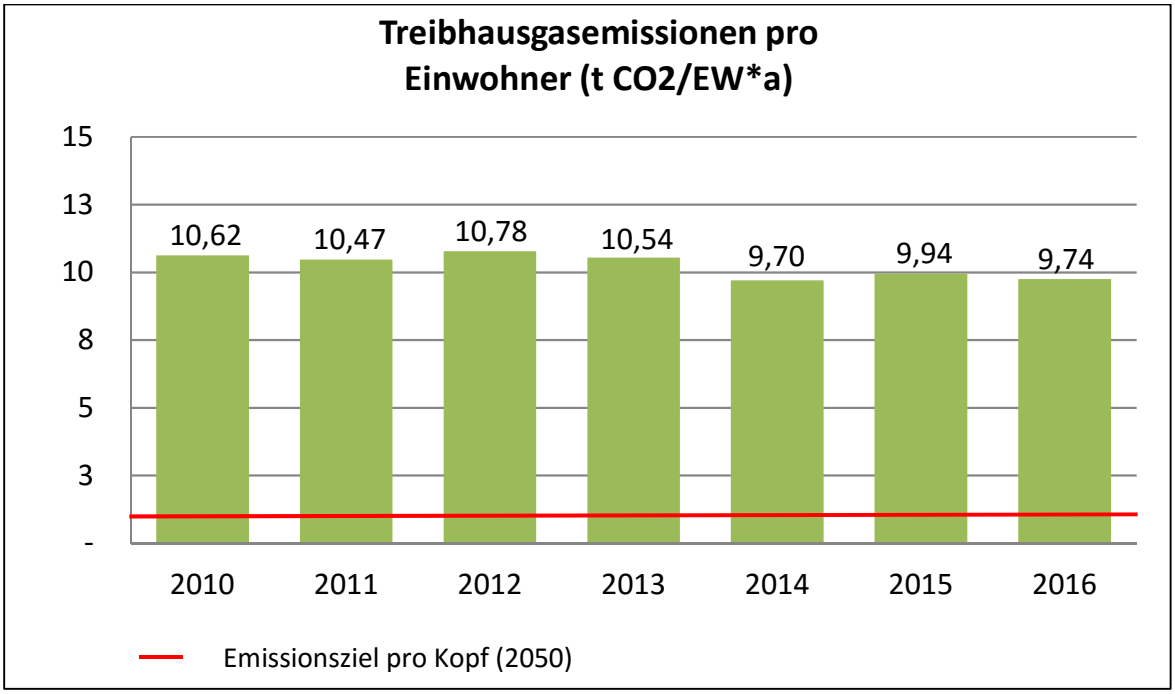


Abbildung 6: Energieverbrauch nach Sektoren, aus CO2-Bilanz Bruchsal

Erneuerbare-Energien-Potentiale

Die folgenden Seiten weisen in einer Übersicht die realistischen Potentiale der Stadt Bruchsal aus. Als Referenzwert für den Energieverbrauch wird vom Jahr 2016 ausgegangen sowie einem halbierten Endenergiebedarf in 2050.

Potential Oberflächennahe Geothermie

Unter Oberflächennaher Geothermie versteht man die Nutzung der Erdwärme bis ca. 100 m Tiefe. Dabei wird durch Erdwärmesonden eine Sole in den Boden gepumpt, die dem Erdreich Wärme entzieht. Die Temperatur der erwärmten Sole wird dann mittels einer Wärmepumpe auf das benötigte Temperaturniveau angehoben. Eingesetzt werden kann diese Technik bei sanierten Gebäuden sowie Neubauten mit Niedertemperaturheizungen. Das Potential für oberflächennahe Geothermie in Bruchsal, das durch das Informationssystem ISONG des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) ermittelt wird, liegt hauptsächlich in der Kernstadt vor. Dabei lässt sich das Potential wie in Abbildung 7 in eine effiziente Seite (Ostseite) und eine hocheffiziente Seite (Westseite) einteilen. Eine Nutzung des Potentials ist weitestgehend uneingeschränkt möglich. In den Ortsteilen Bruchsals ist die Nutzung von Geothermie nur eingeschränkt möglich. Während in Heidelsheim, Helmsheim und Obergrombach eine Nutzung aus wasserwirtschaftlicher Sicht verboten ist, können in Büchenau und Untergrombach Erdwärmesonden mit Wasser als Wärmeträger verwendet werden. Jedoch ist das Geothermische Potential nur im Norden von Untergrombach hierfür ausreichend. Insgesamt beläuft sich die mögliche Entzugsleistung in Bruchsal auf 9 MW. Mit dieser Leistung könnten im Jahre 2050 rund 10 % des Bruchsaler Energiebedarf gedeckt werden.

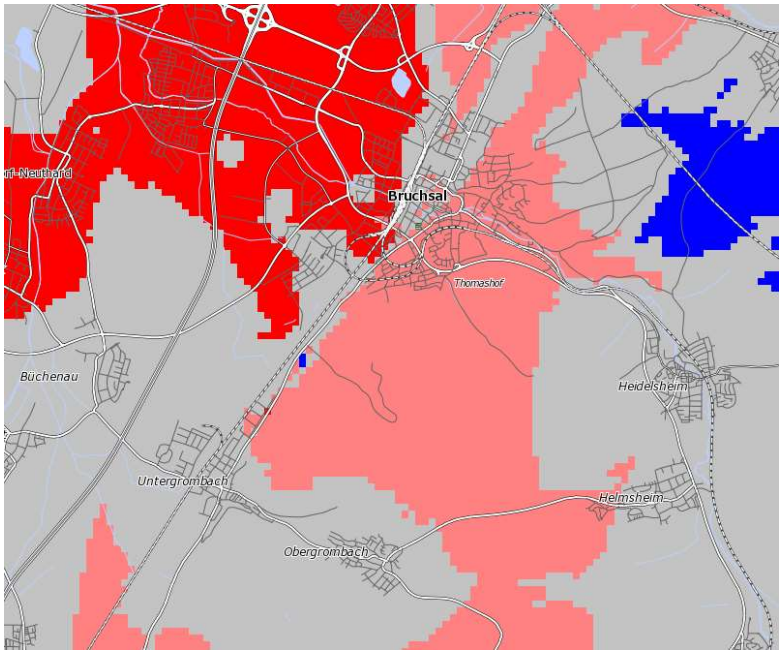


Abbildung 7: Geothermiepotential Bruchsal, Quelle: ISONG

Potential Tiefengeothermie

In Deutschland gibt es für die Tiefengeothermie drei prädestinierte Gebiete – das Molassebecken rund um München, den Oberrheingraben und das norddeutsche Becken. Die hier vorhandene Energie bietet eine ausgezeichnete Quelle zur Versorgung des Bruchsaler Wärmebedarfs mittels Tiefengeothermie. Hierfür werden Bohrungen in Tiefen ab 1.000 m durchgeführt. Mittels Rohrsystemen und Wärmetauschern kann die im Untergrund enthaltene thermische Energie sowohl für die elektrische als auch die thermische Energieerzeugung verwendet werden. Da Bruchsal in einem sehr geeigneten Gebiet liegt, stellt diese Ressource das größte Potential für die Bruchsaler Energiewende dar. Hier kann man mit wenigen Projekten eine starke Senkung der CO2-Emissionen erreichen und die Energieversorgung nachhaltig ausrichten. Im Jahr 2050 könnte mit einer Geothermieanlage (Entzugsleistung 40 MW_{el} + 7 MW_{th}) rund 50 % des Bruchsaler Wärmebedarfs gedeckt werden.

Potential Sonne

Freiflächen-Photovoltaik

In Bruchsal sind mehrere Freiflächen als Entwicklungs- oder Vorrangfläche für Photovoltaik durch den Regionalverband Mittlerer Oberrhein sowie den Flächennutzungsplänen der Stadt Bruchsal festgelegt. Die Gesamtfläche der Vorrangs-/Entwicklungsgebiete beläuft sich in Bruchsal auf 479.363 m². Auf diesen Flächen könnten PV-Anlagen mit einer Leistung von bis zu 23 MWp errichtet werden, die mehr als 9% des Bruchsaler Stromverbrauches decken und damit bis zu 12.500 Tonnen CO2 pro Jahr einsparen könnten.

Photovoltaik im Gewerbe

Die Gewerbedachflächen von Bruchsal sind teilweise schon mit Photovoltaik-Anlagen ausgestattet. Dennoch besteht weiterhin ein hohes Potential. Die noch verfügbaren Dachflächen bieten eine Fläche von 364.870 m², auf der Dachanlagen mit einer Gesamtleistung von bis zu 20 MWp errichtet werden könnten. Diese könnten ca. 8 % des Bruchsaler Stromverbrauchs decken und würden bis zu 10.640 Tonnen CO2 pro Jahr einsparen.

Photovoltaik auf kommunalen und privaten Dachflächen

Ein Teil der kommunalen Gebäude in Bruchsal ist schon mit Photovoltaikanlagen ausgestattet. Auch die Dächer der privaten Haushalte sind zum Teil bereits mit PV-Anlagen ausgerüstet. Ein weiterer Ausbau ist in Bezug auf die erneuerbare Stromerzeugung jedoch unerlässlich. Würde man das gesamte Dachflächenpotential der kommunalen und privaten Dachflächen in Bruchsal ausnutzen, ließen sich 35 % des Bruchsaler Strombedarfs decken.

Freiflächen-Solarthermie

Zur Bereitstellung von erneuerbarer Wärmeenergie bietet sich der Aufbau von Solarthermieanlagen an. Im Norden von Bruchsal befindet sich mit der ehemaligen Deponie eine Freifläche von 245.000 m². Auf dieser Fläche könnte eine Solarthermieanlage mit einem Jahresertrag von 28.583.333 kWh errichtet werden. Diese Anlage könnte im Jahr 2050 ca. 6 % des Bruchsaler Wärmebedarfs decken. Dies bietet sich besonders an, da der Energieertrag pro Flächeneinheit durch Solarkollektoranlagen um den Faktor 40-60 effizienter ist als Biomasse. Somit kann durch deren Einsatz, insbesondere bei ökologisch geringwertigen Flächen, neben einer wirtschaftlich interessanten Energieerzeugung eine Flächenaufwertung erreicht werden. Solare Deckungsgrade von bis zu 60 % sind dabei technisch möglich. Für die Stadt Bruchsal wäre ein solarer Deckungsgrad von bis zu 20 % anzustreben.

Potential Biomasse

Holzartige Biomasse

Der jährliche Baumeinschlag des Kommunalwaldes beläuft sich auf 10.000 fm. Von dieser Anzahl sind insgesamt 9.000 fm wirtschaftlich nutzbar. Derzeit werden davon 6.500 fm für die Möbel-, Papier- und Pressspanindustrie verwendet. Die restlichen 2.500 fm werden als Rohholz den privaten Haushalten zum Verkauf angeboten. *Da sich auf der Bruchsaler Gemarkung weitestgehend nur Kommunalwald befindet, sind keine weiteren Potentiale zur energetischen Holzverwertung vorhanden. Würde man die gesamte Menge des sinnvoll nutzbaren Holzes (Durchforstungsholz jüngerer Waldbestände und Weichlaubindustrieholz) für die Wärmeversorgung verwenden,* wäre eine Deckung von *ca. 4 %* des Bruchsaler Wärmebedarfs möglich.

Grünschnitt von Streuobstwiesen

In der Gemarkung Bruchsal befinden sich Streuobstwiesen mit einer Gesamtfläche von 598 Hektar. Zum Erhalt dieser ist es ratsam sie zu mähen. Das hierbei anfallende Mähgut kann zu Pellets verarbeitet und danach energetisch verwertet werden, z.B. in einer Pellet-

Heizungsanlage. Auf der Fläche könnten bei richtiger Landschaftspflege pro Jahr ca. 90 Tonnen Pellets hergestellt werden. Dies entspricht einem Wärmeertrag von 358.566 kWh pro Jahr, wodurch 0,01 % des Bruchsaler Wärmebedarfs gedeckt werden könnten.

Biomüll

Die Aufbereitung von Biomüll erzeugt nicht nur gute Komposterde, sondern kann durch die Gärung des Materials auch energetisch genutzt werden. Mit der geplanten Biotonne im Landkreis Karlsruhe besteht für den Landkreis die Möglichkeit eine Vergärungsanlage zu errichten und die daraus entstehende Energie vor Ort in Bruchsal zu nutzen. Mit einem Bioabfallaufkommen von rund 60 kg pro Kopf und Jahr kann auf den Landkreis gerechnet ein Energiepotential von 12.000.000 kWh/a nutzbar gemacht werden. Dadurch können in 2050 ca. 3 % des Wärmebedarfs gedeckt werden.

Potential Wind

Auf dem Vorranggebiet für regionalbedeutsame Windkraft in Heidelsheim können drei Anlagen errichtet werden. Diese könnten bei einer Nabenhöhe von 140 m und einer Leistung von 3 MW im Idealfall 21.000.000 kWh elektrische Energie bereitstellen. Auch wenn weiteres technisches Potential vorhanden ist, sind aktuell keine weiteren Gebiete berücksichtigt.

Potential Wasser

Aufgrund der verschärften Richtlinien für Wasserkraftanlagen ist in Bruchsal kein realistisches Potential vorhanden.

Potential Abwasser

Im Abwasser, das in den Abwasserkanälen fließt, steckt ein hohes Energiepotential. Denn Abwasser ist ständig in großer Menge verfügbar. Mithilfe von Abwasserwärmetauschern und Wärmepumpen lässt sich diese Energie nutzbar machen. Nach Studien[6] zu urteilen lassen sich 14 % bis 28 % des deutschen Raumwärme- und Warmwasserbedarfs mit Abwasserwärme decken. Für Bruchsal wurden mehrere konkrete Ansätze gefunden. Mit den vorliegenden Werten wurde ein Energiepotential der Wärmeversorgung von rund 10 % ermittelt.

Potential Industrielle Abwärme

Die nutzbare Energie von industrieller Abwärme ist eine komplexe Angelegenheit und kann ohne detaillierte Daten von Unternehmen und deren Bereitschaft zur Mitwirkung nicht ermittelt werden. Daher lässt sich hierzu kein spezifisches Potential für Bruchsal ermitteln. Das Land Baden-Württemberg hat allerdings in 2018 eine Studie[7] zu dieser Thematik vergeben. Die Ergebnisse liegen seit April 2019 vor und ergeben ein Potential von 9 % bis 15 % vom Gesamtenergieverbrauch des Gewerbesektors. Bei Annahme dieser Werte bedeutet dies für

[6] Z.B. Studie des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) „Kommunale Abwässer als Potenzial für die Wärmewende“.

[7] Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) „Abwärmenutzung in Unternehmen“.

Bruchsal, dass rund 18.270.000 kWh (~ 3,7 % des Wärmeverbrauchs in 2016) für die Wärmeversorgung zur Verfügung stehen.

Potential Übersicht

In Abbildung 8: Gesamtpotential zu Energieeffizienz und Erneuerbare Energien (mit Verkehr) werden die Einsparpotentiale sowie die Erneuerbare-Energie-Potentiale in Form von realistisch umsetzbaren Potentialen der Stadt Bruchsal zusammengefasst. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass das Geothermiepotential im Sektor Wärme einen erheblichen Anteil der Bruchsaler Wärmeversorgung ausmachen könnte. Im Sektor Strom ist die Nutzung von Photovoltaik mit dem größten Potential verbunden. Durch eine Erschließung des möglichen Gesamtpotentials könnten die Sektoren Wärme und Strom im Jahr 2050 zu 200 % klimaneutral versorgt werden oder anders gesagt den heutigen Energiebedarf bereits decken.

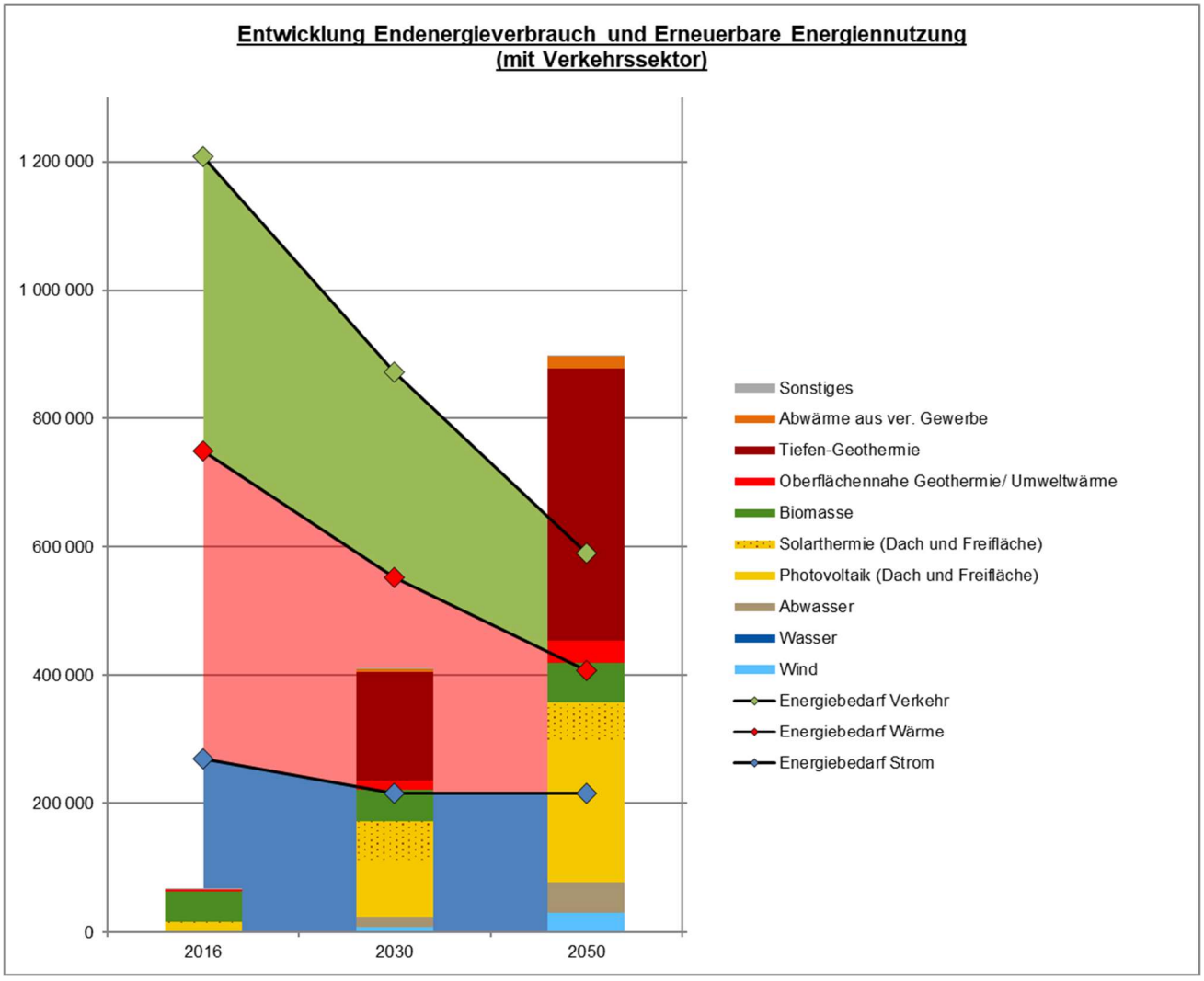


Abbildung 8: Gesamtpotential zu Energieeffizienz und Erneuerbare Energien (mit Verkehr)

Hinweise

Der Energieleitplan der Stadt Bruchsal umfasst nach aktuellem Stand 171 verortete Handlungsansätze, die großteils eine direkte CO2-Einsparung bewirken. Da deren Umsetzung jedoch einen großen Arbeits- und Organisationsaufwand mit sich bringen würde, wurde eine Priorisierung der oben genannten Maßnahmenpakete vorgenommen. Da die Umsetzung der 16 Maßnahmen bereits zu einer CO2-Senkung von 15-20 % beträgt, sollten diese in den nächsten Jahren engagiert bearbeitet werden. Eine Fortführung der Datenbank sowie eine regelmäßige Aktualisierung des Datenbestandes und der Maßnahmenansätze ist insbesondere in den nächsten 10 Jahren ein wichtiger Prozess.

Die Rolle der Stadt Bruchsal ist dabei vor allem als Koordinator und Motivator zu sehen. Je nach Zielgruppe gilt es die entsprechenden Stakeholder zu informieren, zu sensibilisieren und zu motivieren. Der eingesetzte webbasierte Kartendienst kann hierbei als zentrales Hilfsmittel für alle Beteiligten eingesetzt werden. Wichtig ist in diesem Prozess die Positionierung der Stadtwerke: Diese sollten als lokaler Akteur eine Schlüsselrolle in den meisten Energieprojekten einnehmen und neue Formen von Dienstleistung anbieten (z.B. in Form eines Contractors und Betreibers).

Anhang

Berechnungsmethodik Sanierung

Anhand der deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Urbanistik und deren Berechnungen zur Energieeinsparung in Wohngebäuden und den Wärmebedarfen wurden die potentiellen Einsparungen berechnet. Die Investitionskosten wurden mit Hilfe marktüblicher Sanierungskosten erarbeitet.

Berechnungsmethodik Wärmenetz

Bei Wärmenetzen wurden mit Hilfe verschiedener Best-Practice-Beispiele ein Investitionsrahmen berechnet. Die Anschlussquote für ein Wärmenetz wurde auf der Basis von Erfahrungswerten der Umwelt- und Energieagentur auf 50 % gesetzt. Eine 100 %-Anschlussquote wurde den Gebieten dann zugeteilt, wenn eine eindeutige Zuteilung möglich war (siehe TOP6, TOP7). Sofern in den betrachteten Gebieten schon Erzeugungstechnologien (z.B. ein Geothermiekraftwerk) vorlagen, wurden nur die Leitungskosten berechnet.

Berechnungsmethodik Photovoltaik

Anhand der möglichen Freiflächen wurden mit Hilfe existierender Freiflächen-Anlagen der mögliche Ertrag sowie die benötigte Fläche pro kWp ermittelt. Um das Potential der Bruchsaler Gewerbedachflächen darzustellen, wurden die Bruchsaler Gewerbedächer vermessen und der mögliche PV-Ertrag mittels marktüblicher Kennzahlen bestimmt. Die kommunalen Dachflächen wurden ebenfalls vermessen und der solare Ertrag berechnet. Die Dachflächen der Wohngebäude wurden von Smart Geomatics berechnet.

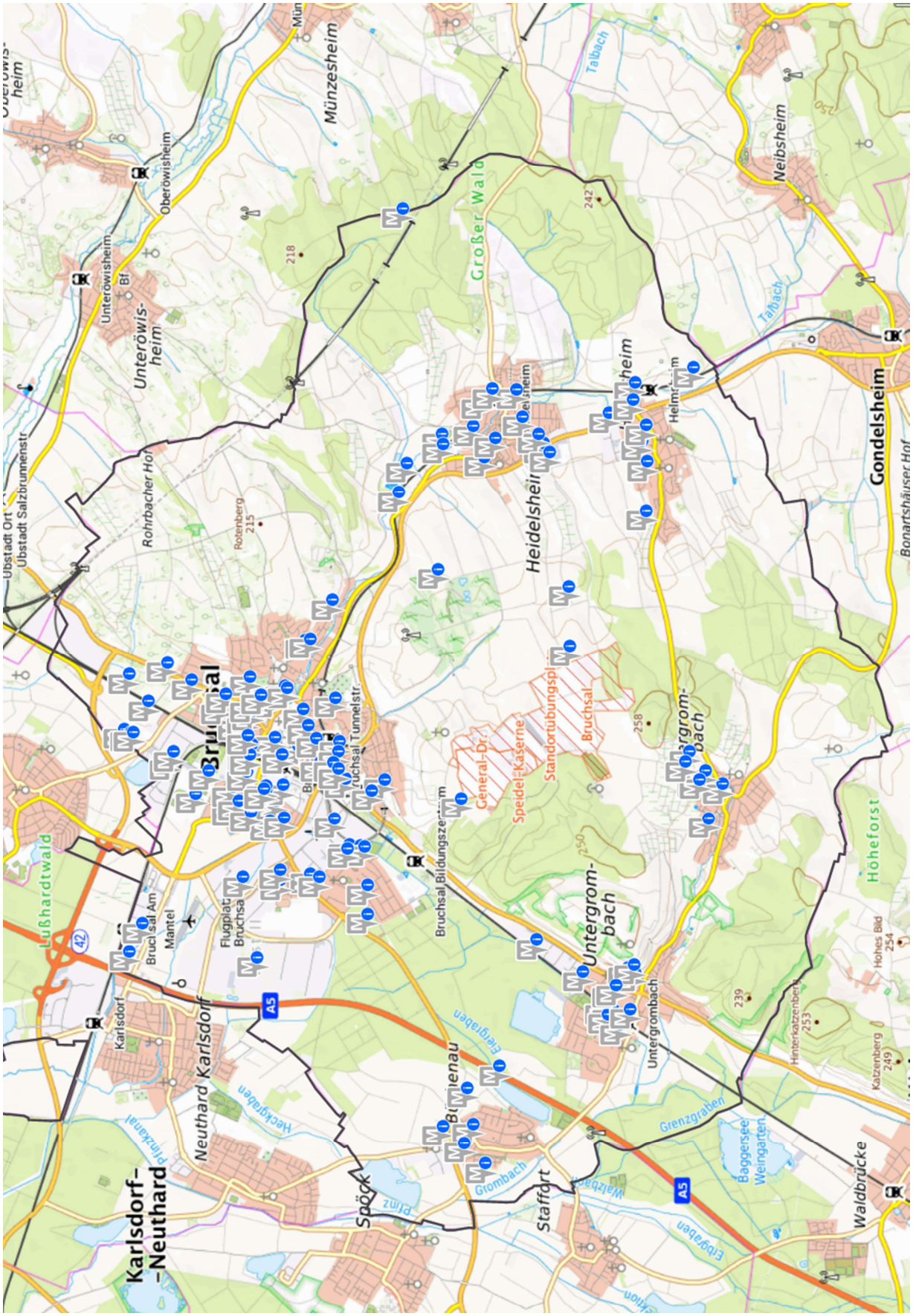
Berechnungsmethodik Solarthermie

Die Deponiefreifläche wurde mittels Google Maps vermessen und analog zur Photovoltaik berechnet.

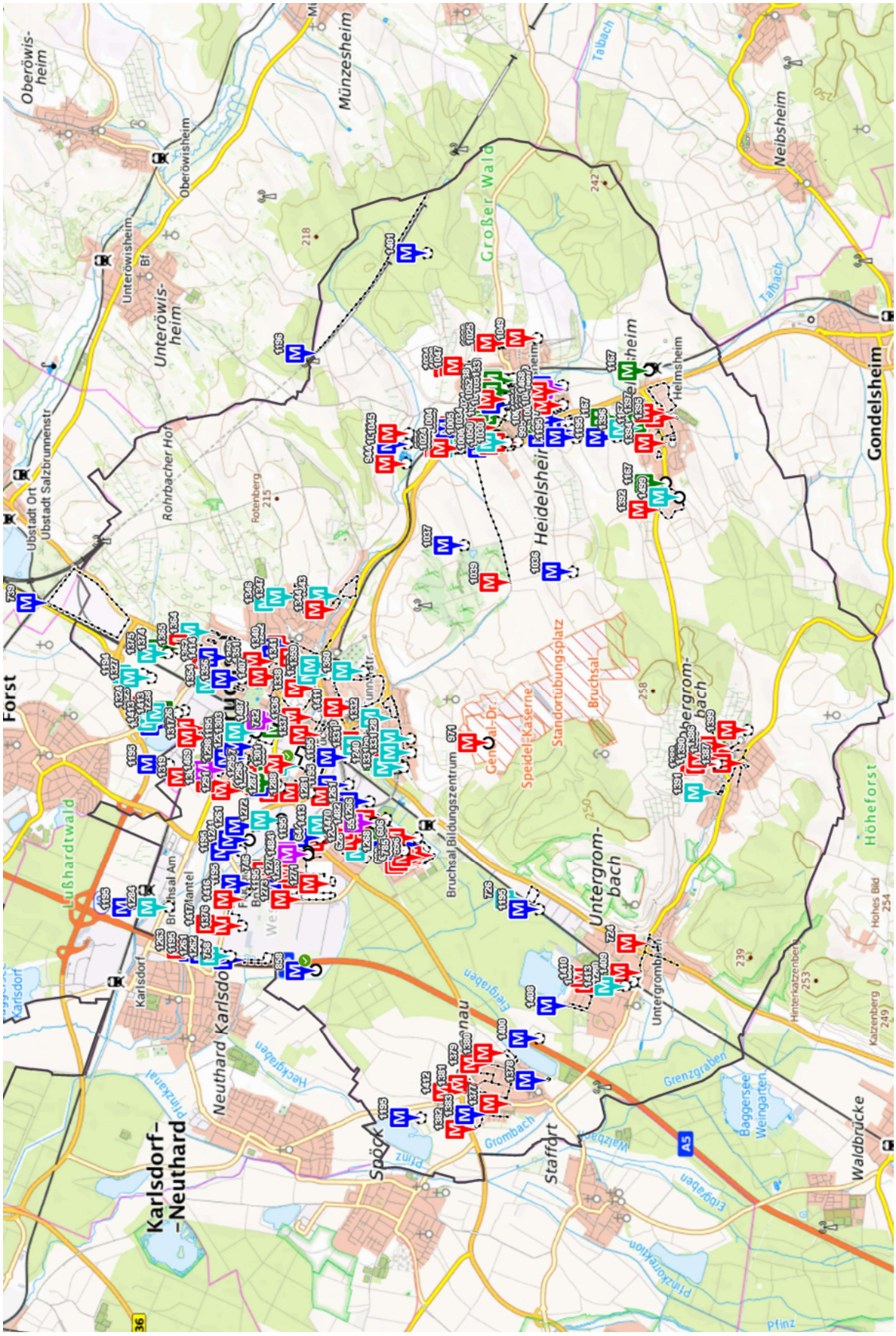
Berechnungsmethodik Mobilitätsstation

Zur Berechnung der CO2-Emissionen und der Investitionskosten wurde die Veröffentlichung des Deutschen Instituts für Urbanistik „Mobilitätsstationen in der kommunalen Praxis“ verwendet, in der mehrere Praxis-Beispiele beschrieben werden.

Übersicht der eingearbeiteten Standortinformationen



Übersicht der eingearbeiteten Maßnahmen (grafische Aufbereitung)



Übersicht der eingearbeiteten Maßnahmen (tabellarische Aufbereitung)

1	594	Erneuerung Heizzentrale	Bruchsal			Planung
2	596	Aufbau des Holzhackschnitzellagers	Bruchsal		Hoch	In Umsetzung
3	598	Mobilitätsstation	Bruchsal			Vorschlag
4	599	Eigenstromnutzung von PV-Anlage	Bruchsal			Vorschlag
5	600	Aufbau einer Solarthermieanlage	Bruchsal			Planung
6	602	Einbindung der Pelletanlage in Wärmenetz	Bruchsal			Planung
7	603	Wärmenetz Erweiterung	Bruchsal			Planung
8	605	Doppelnutzung des Lehrparkplatzes mit Solarthermie	Bruchsal			Planung
9	606	Gewässerwärmenutzung	Bruchsal			Vorschlag
10	628	Begrünung der Dachflächen	Bruchsal			Vorschlag
11	644	Anschluss des geplanten Seniorenheim-Neubaus an Fernwärmenetz	Bruchsal			Planung
12	724	Erweiterung Fernwärme	Bruchsal			Planung
13	726	Heizung Gewächshaus überprüfen	Bruchsal			Vorschlag
14	732	Mobilitätsstation	Bruchsal			Vorschlag
15	739	PV-Freifläche auf Mülldeponie	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
16	742	Kontakt zu TRIWO-Technologiepark aufnehmen	Bruchsal			Vorschlag
17	746	Fernwärmenetz an Geothermiekraftwerk	Bruchsal	Nahwärme	Hoch	Vorschlag
18	758	PV-Freianlage anordnen	Bruchsal			Vorschlag

19	785	Aufbau eines Fernwärme-netzes	Bruchsal			Vorschlag
20	858	Freiflächensolaranlage	Bruchsal	Neubau	Hoch	Abgeschlossen
21	859	Bauplan mit energie- und umweltrelevanten Bestim-mungen	Bruchsal	Neubau		Abgeschlossen
22	933	Austausch Ölkessel	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
23	934	Fernwärme	Bruchsal			
24	937	Pelletierung Gerstenstaub und energetische Nutzung	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
25	938	Sanierung kommunales Ge-bäude	Bruchsal	Sanierung	Mittel	Vorschlag
26	939	Abwasserwärmenutzung	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
27	944	Nutzung Klärschlamm	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
28	971	-> Geothermie	Bruchsal			
29	973	Verdichtung der Gasan-schlüsse	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
30	974	Sanierung nach Sanierungs-standard	Bruchsal	Sanierung	Hoch	Vorschlag
31	991	Mobilitätsstation	Bruchsal			Vorschlag
32	992	Installation einer PV-Anlage	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
33	995	Überdachung mit PV	Bruchsal	Modernisierung	Mittel	Vorschlag
34	1002	Mitfahrbank Heidelsheim	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
35	1003	Nachverdichtung	Bruchsal	Neubau	Hoch	Vorschlag
36	1004	Aufbau PV-Anlage	Bruchsal	Modernisierung	Hoch	Vorschlag
37	1005	Fernwärme Ausbaustufe 2	Bruchsal	Nahwärme	Hoch	Vorschlag
38	1006	Gasleitung zur Biogasanlage	Bruchsal		Niedrig	Vorschlag

39	1007	Aufbau PV-Anlage	Bruchsal			Vorschlag
40	1008	Überdachung mit PV	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
41	1009	Nachverdichtung	Bruchsal	Neubau	Hoch	Vorschlag
42	1024	Optimierung der Heizungs-systeme	Bruchsal	Modernisierung	Hoch	Vorschlag
43	1025	Sanierung nach Sanierungs-standard	Bruchsal	Sanierung	Hoch	Vorschlag
44	1026	Pilot-Gebiet: Serielles Sanie-ren	Bruchsal	Sanierung	Mittel	Vorschlag
45	1028	Sanierung nach Sanierungs-standard	Bruchsal	Sanierung	Hoch	Vorschlag
46	1030	Sanierung nach Sanierungs-standard	Bruchsal	Sanierung	Hoch	Vorschlag
47	1031	Geschwindigkeitssenkung	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
48	1033	Aufbau Fahrradwegmarkie-rungen	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
49	1034	Aufbau eines Fernwärme-netzes	Bruchsal	Nahwärme	Hoch	Vorschlag
50	1036	Verpachtung Freifläche an PV-Investor	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
51	1037	Verpachtung Freifläche für PV-Investor	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
52	1038	Kombination Solarthermie und Speicher	Bruchsal	Modernisierung	Hoch	Vorschlag
53	1039	Mikrogasleitung nach Hei-delsheim	Bruchsal	Nahwärme	Mittel	Vorschlag
54	1040	Nutzung von BHKWs	Bruchsal	Modernisierung	Hoch	Vorschlag
55	1042	Ausbau solarer Energie	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
56	1043	Erneuerung Straßenbeleuch-	Bruchsal	Modernisierung	Hoch	Vorschlag

		tung				
57	1044	Aufbau PV-Anlage	Bruchsal	Modernisierung	Hoch	Vorschlag
58	1045	Abwasserwärmenutzung	Bruchsal	Modernisierung	Niedrig	Vorschlag
59	1046	Nutzung von Absorber-matten	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
60	1047	Verdichtung Gasnetz	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
61	1049	Nutzung von Absorber-matten	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
62	1050	Festlegung von Bebauungs-standards	Bruchsal	Neubau	Mittel	Vorschlag
63	1051	Entwicklung Verkehrskon-zept	Bruchsal		Niedrig	Vorschlag
64	1052	Kombination barrierefreie und energetische Sanierung	Bruchsal	Sanierung	Hoch	Vorschlag
65	1097	Bestehendes Fernwärmenetz (Untergrombach)	Bruchsal			Abgeschlossen
66	1098	Bestehendes Fernwärmenetz (Obergrombach)	Bruchsal			Abgeschlossen
67	1167	Mitfahrbank Helmsheim	Bruchsal			
68	1194	Festlegung von PV-Nutzung in Bebauungsplan	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
69	1195	Ausbau Photovoltaik auf Gewerbedachflächen	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
70	1196	PV auf Bahnwall	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
71	1226	Abwasserwärmenutzung	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
72	1237	Mobilitätsstation	Bruchsal			Vorschlag
73	1238	Mobilitätsstation	Bruchsal			Vorschlag
74	1240	Mobilitätsstation	Bruchsal		Hoch	Vorschlag

75	1241	Energieeffiziente Rechenzentren	Bruchsal	Mittel	
76	1242	Aufbau Fernwärme	Bruchsal		Vorschlag
77	1259	Beratung zu PV-Eigenstromnutzung	Bruchsal		Vorschlag
78	1260	Mobilitätsstation	Bruchsal		Vorschlag
79	1261	BHKW-Nutzung	Bruchsal		Vorschlag
80	1262	KEFF-Check	Bruchsal		Vorschlag
81	1263	Interkommunale Abwärmenutzung	Bruchsal		Vorschlag
82	1264	Fernwärme Erweiterung	Bruchsal		Vorschlag
83	1266	Abwasserwärmenutzung	Bruchsal		Vorschlag
84	1268	BHKWs für Wohnblocks	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
85	1269	Pilot-Gebiet: Serielles Sanieren	Bruchsal		Vorschlag
86	1270	Fernwärme Erweiterung	Bruchsal	Mittel	Vorschlag
87	1271	Solarthermie Freifläche	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
88	1272	Aufbau eines Smart Energy Systems	Bruchsal	Hoch	
89	1273	Solarthermische Kühlung	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
90	1281	Solarthermische Kühlung	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
91	1284	Festlegung von Baustandards	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
92	1287	Fernwärme Erweiterung	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
93	1288	Abwasserwärmenutzung	Bruchsal		Vorschlag
94	1291	Kombination Solarthermie und Speicher	Bruchsal		Vorschlag

95	1293	Fernwärme Neubau	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
96	1294	PV-Nutzung	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
97	1295	Erneuerbare-Energien-Versorgung	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
98	1296	Mobilitätsstation	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
99	1298	PV-Nutzung	Bruchsal		Vorschlag
100	1299	Aufständerung PV	Bruchsal		Vorschlag
101	1300	Aufbau Fernwärme	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
102	1301	Fernwärme West	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
103	1303	Aufbau eines Smart Energy Systems	Bruchsal	Hoch	
104	1317	Nutzung von Absorber-matten	Bruchsal	Mittel	Vorschlag
105	1319	Solarthermie Freifläche	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
106	1323	Abwasserwärmenutzung	Bruchsal		Vorschlag
107	1324	Aufbau Fernwärme (Mini-Netz)	Bruchsal		Vorschlag
108	1327	Entwicklung nachhaltiges Gewerbegebiet	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
109	1328	Klimaneutrale Baugebiete	Bruchsal		Vorschlag
110	1329	Gasnetzverdichtung	Bruchsal		Vorschlag
111	1330	Aufbau Fernwärme	Bruchsal	Mittel	Vorschlag
112	1331	Klimaneutrale Baugebiete	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
113	1332	Geschossaufstockung	Bruchsal		Vorschlag
114	1336	Aufbau Fernwärme	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
115	1337	Fernwärme Erweiterung	Bruchsal	Mittel	Vorschlag

116	1338	Fernwärme Kernstadt	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
117	1340	PV-Nutzung	Bruchsal			Vorschlag
118	1341	Solarthermie Freifläche	Bruchsal			Vorschlag
119	1343	Geschossaufstockung	Bruchsal			Vorschlag
120	1344	Gasnetzverdichtung	Bruchsal			Vorschlag
121	1346	Geschossaufstockung	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
122	1347	Nachverdichtung	Bruchsal		Niedrig	Vorschlag
123	1350	Aufbau Fernwärme Belvedere	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
124	1351	Fernwärme Erweiterung (1)	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
125	1354	Nachverdichtung	Bruchsal		Niedrig	Vorschlag
126	1356	BHKWs für Wohnblöcke	Bruchsal			Vorschlag
127	1359	Bauen in 2. Reihe	Bruchsal			Vorschlag
128	1360	Klimaneutrales Baugebiet	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
129	1362	Abwasserwärmenutzung + Fernwärme Erweiterung (3)	Bruchsal		Niedrig	Vorschlag
130	1364	Nachverdichtung	Bruchsal			Vorschlag
131	1365	Aufbau Fernwärme (Mini-Netz)	Bruchsal			Vorschlag
132	1374	Mobilitätsstation	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
133	1375	Festlegung von Baustandards	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
134	1376	Interkommunale Abwärmenutzung	Bruchsal	Nahwärme	Hoch	Vorschlag
135	1377	Aufbau Fernwärmenetz	Bruchsal		Niedrig	Vorschlag
136	1378	Aufständerung PV-Anlage	Bruchsal		Niedrig	Vorschlag

137	1379	Gewässerwärmenutzung	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
138	1380	Solarthermie Freifläche	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
139	1381	Verdichtung Gasnetz	Bruchsal	Mittel	Vorschlag
140	1382	Kombination Solarthermie + Speicher	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
141	1383	Ausbau Photovoltaik	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
142	1384	Aufbau eines Fernwärme-netzes	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
143	1386	Fernwärme Erweiterung (1)	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
144	1387	Freifläche Solarthermie	Bruchsal	Mittel	Vorschlag
145	1388	Fernwärme Erweiterung (2)	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
146	1389	Kombination Solarthermie mit Speicher	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
147	1390	Freifläche Solarthermie	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
148	1391	Nachverdichtung	Bruchsal		Vorschlag
149	1392	Geothermienutzung	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
150	1394	Aufbau Fernwärmenetz	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
151	1395	Freifläche Solarthermie	Bruchsal		Vorschlag
152	1396	Nachverdichtung	Bruchsal		Vorschlag
153	1397	Kombination Solarthermie + Speicher	Bruchsal	Mittel	Vorschlag
154	1399	Nutzung von Absorber-matten	Bruchsal	Niedrig	Vorschlag
155	1400	PV auf Vorranggebiet	Bruchsal	Hoch	Vorschlag
156	1401	Windkraft in Vorranggebiet	Bruchsal	Mittel	Vorschlag
157	1403	Optimierung der Heizungs-systeme	Bruchsal	Hoch	Vorschlag

158	1404	Sanierung nach Sanierungs-standard	Bruchsal			Vorschlag
160	1407	Fernwärme Erweiterung (2)	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
161	1408	BHKW für Wohnblocks	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
162	1409	Aufbau Fernwärme	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
163	1410	Erweiterung Fernwärme	Bruchsal			Vorschlag
164	1411	Kombination PVT und Speicher	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
165	1412	Geothermienutzung	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
166	1413	Geschossaufstockung Einzelhandel	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
167	1414	Überdachung mit PV	Bruchsal		Hoch	Vorschlag
168	1416	Industrielle Abwärme	Bruchsal	Nahwärme	Hoch	Vorschlag
169	1417	Freiflächen Solarthermie	Bruchsal	Nahwärme		Vorschlag
171	1468	Fernwärmeprojekt Hausverwaltung Bender	Bruchsal		Hoch	Planung
173	1470	Pilotgebiet: Serielles Sanieren	Bruchsal		Mittel	Vorschlag
179	1499	Neubau Nur-Holz-Gebäude	Bruchsal			
203	1687	Erweiterung PV-Freiflächenanlage (Direktstromnutzung)	Bruchsal			
204	1746	Oberflächennahe Geothermie möglich	Bruchsal			
205	1747	Tiefengeothermie möglich	Bruchsal			