

Freiburg klimaneutral bis 2050- Standortbestimmung:

- Erfolgsmonitoring 2014-2016
- vorläufiger Maßnahmenplan 2017-2022

**Freiburg klimaneutral bis 2050- Standortbestimmung Klimaschutz in Freiburg
hier:
- Erfolgsmonitoring 2014-2016, vorläufiger Maßnahmenplan 2017-2022 -**

Inhalt

1. Meilensteine auf dem Weg zur klimaneutralen Kommune	3
2. Erfolgsmonitoring und Maßnahmenplan nach Handlungsfeldern (2014 – 2022)	3
2.1. Energieoptimierte Stadtplanung und Gebäude	4
2.1.1. Rückblick	4
2.1.2. Ausblick	7
2.2. Klimafreundliche Energieversorgung	10
2.2.1. Fern- und Nahwärme	10
2.2.2. Städtische Blockheizkraftwerke und BHKW-Kampagne	19
2.2.3. Erneuerbare Energien (Sonne, Wind)	21
2.2.4. Stromsektor	23
2.3. Schritte zur CO₂-freien Mobilität	24
2.3.1. Rückblick	24
2.3.2. Ausblick	27
2.4. Klimafreundlicher Lebensstil	29
2.5. Klimaschutz bei Gewerbe und Industrie	31
2.5.1. Rückblick	31
2.5.2. Ausblick	33
2.6. Energieberg statt Mülldeponie	34
2.6.1. Rückblick	34
2.6.2. Ausblick	35
2.7. Bausteine zur Klimaneutralen Verwaltung	35
2.8. Forstwirtschaft als CO₂-Senke	37

1. Meilensteine auf dem Weg zur klimaneutralen Kommune

Bereits 1996 hat der Gemeinderat ein erstes **Klimaschutzkonzept für Freiburg** inkl. Maßnahmenplan und den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen. Im Jahr 2005 mit der Drucksache G-05/232 wurde rückblickend und perspektivisch ein weiterer **Maßnahmenplan für die Jahre 2006 bis 2010** erstellt. Schon damals wurde klar, dass in Freiburg und den städtischen Gesellschaften zahlreiche klimarelevante Projekte bearbeitet wurden. Im Jahr **2007** hat das Öko-Institut mit der „**Klimaschutz-Strategie der Stadt Freiburg**“ einen Bericht zu Szenarien inkl. Maßnahmenplan erstellt. Gemäß einem Beschluss des Gemeinderates aus dem Jahr 2007 sollen die Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 40 % gegenüber 1992 reduziert werden (Drucksache G-07/138). Die **Klimaschutz-Strategie wurde 2012 fortgeschrieben**, aufbauend auf konkreten Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der Studie „Klimaneutrale Kommune“ des Öko-Instituts aus dem Jahr 2011 (Drucksache UA-12/005). Diese **Zielsetzung wurde 2014 verschärft**. So beschloss der Gemeinderat, die Emissionen bis zum Jahr 2030 zu halbieren und bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Gleichzeitig wurde die Mittel aus der Konzessionsabgabe, die für Maßnahmen im Bereich Klimaschutz verwendet werden von 10 auf 25 % erhöht (Drucksache G-14/047 sowie Anlage 1).

2. Erfolgsmonitoring und Maßnahmenplan nach Handlungsfeldern (2014 – 2022)

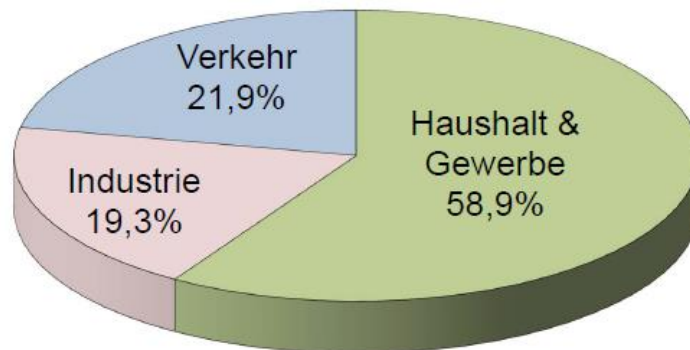
Gegliedert nach 8 Handlungsfeldern werden jeweils die wichtigsten Maßnahmen in einer Rückschau (auf Grundlage Beschlüsse 2014 und der Klimabilanz Ökoinstitut 2011) und in einer Vorschau bis 2022 vorgestellt. Weitere Projekte und Details sind in den Übersichtslisten in den Anlagen 3 und 4 erläutert. Da Klimaschutz eine Querschnitts- und Gemeinschaftsaufgabe darstellt, haben zahlreiche Ämter und Gesellschaften an dem bisher Erreichten mitgewirkt und werden auch künftig wichtige Akteure sein.

Im Jahr 2014 wurden in Freiburg 1,756 Mio. Tonnen CO_{2eq}¹ emittiert. 21,9 % entfallen auf den Verkehr, 19,3 % auf Industrie und der überwiegende Teil in Höhe von 58,9 % auf Haushalte und Gewerbe. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht die jeweiligen Anteile am Gesamtausstoß.

¹ Die Emissionen werden als CO₂-Äquivalent (eq) angegeben, sodass neben den CO₂-Emissionen auch die Wirksamkeit der anderen wichtigen Treibhausgase (z.B. Methan) miteingerechnet werden

CO₂-Emissionen in Freiburg 2014

nach Sektoren (witterungskorrigiert)



1.756.000 t CO₂ - Äquivalente

IFEU 2017

Durch Einsatz der erneuerbaren Energien wurden 38.000 Tonnen CO_{2eq} vermieden. Durch die Fernwärmanlagen und dezentralen Blockheizkraftwerke konnten 68.000 Tonnen CO_{2eq} im Vergleich zur herkömmlichen Wärmeversorgung vermieden werden. Weitere Angaben zur Klimaschutzbilanz 2014 sind der Drucksache G-17/156 zu entnehmen.

Die meisten und die wichtigsten Maßnahmen aus dem Klimakonzept 2012 wurden inzwischen umgesetzt, noch ausstehende relevante Maßnahmen werden in der Fortschreibung nochmals aufgegriffen.

2.1. Energieoptimierte Stadtplanung und Gebäude

Ein außerordentlich relevanter und deshalb auf allen Ebenen intensiv bearbeiteter Bereich für den Klimaschutz ist wie bereits ausgeführt der Energieverbrauch im Gebäudebereich.

2.1.1. Rückblick

Neubaustandards und Energiekonzepte

Ein zentrales Steuerungs-Instrument bei der Einsparung von CO₂ im Neubaubereich sind die 2009 beschlossenen und 2012 überarbeiteten Freiburger Effizienzhausstandards für Wohn- und Bürogebäude. Weiterhin bieten die Energiekonzepte und die daraus abgeleiteten Festlegungen bei neuen B-Plänen über die baulandpolitischen Grundsätze einen großen Hebel. Die damit erreichten CO₂ Einsparungen wurden derzeit erstmals in einer gemeinschaftlichen Anstrengung mehrerer Ämter abgeschätzt.

Quartierskonzepte

Nicht nur neue Siedlungsgebiete tragen zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung bei. Bestehende Siedlungsgebiete und Stadtteile werden im Rahmen von energetischen Quartierskonzepten untersucht, um die Energieeffizienz und Energie-

einsparungspotenziale in Stadtteilen zu heben und den Anteil der erneuerbaren Energien auszubauen.

Vom Oktober 2012 – Oktober 2015 wurde für den Stadtteil Haslach ein Quartierskonzept mit vier Teilprojekten erstellt:

1. Datenerhebung und Weiterentwicklung des Energiekatasters (badenova)
2. Entwicklung einer Strategie für die Bestandssanierung (Fraunhofer ISE)
3. Entwicklung einer Strategie für Energieversorgung – insbesondere für bestehende oder neue Nahwärmenetze. (Fraunhofer ISE)
4. Gezielte Motivation von Hausbesitzern in Haslach zur Umsetzung von Maßnahmen (Energieagentur Freiburg)

Die Ergebnisse des Projekts wurden im „Integrierten Quartierskonzept“ zusammengefasst (Energieagentur Freiburg). Mit dem dabei erarbeiteten Maßnahmenplan zur Weiterführung des Projekts mit einer/m Sanierungsmanager/in könnten lt. Quartierskonzept über eine Laufzeit von 5 Jahren rund 13 % (8.300 Tonnen pro Jahr) der CO₂-Emissionen des Stadtteils eingespart werden. Ein Sanierungsmanager konnte bisher aufgrund fehlender Haushaltsmittel nicht eingestellt werden.

Das im Herbst 2016 durch die badenova fertiggestellte Energiekonzept Kappel zeigte die quartiersspezifischen Potenziale auf. Darauf aufbauend wurden in einem Partizipationsprozess mit Bürgern und Akteuren acht konkrete Maßnahmen für eine nachhaltige, klimafreundliche und effiziente Energieversorgung für den Stadtteil erarbeitet die insgesamt 16 % der CO₂-Emissionen (1.068 t CO₂/Jahr) des Stadtteils einsparen können.

Gebäudebestand

Das städtische Förderprogramm „Energiebewusst Sanieren“ leistet seit 2002 einen wichtigen Beitrag zur Motivation der Eigentümer/innen, ausreichend viele energetische Sanierungen in der erforderlichen Tiefe und Qualität durchzuführen. Die Wirksamkeit des Förderprogramms zeigt sich insbesondere an den in Freiburg überdurchschnittlichen Sanierungsquoten von 1,6 % (2009 - 2012) gegenüber dem Bund von 0,8 % ((2005-2008; neuere Zahlen liegen nicht vor). Das Förderprogramm wurde für den DHH 2017/2018 aus Mitteln aus der Konzessionsabgabe von 350.000 € auf 500.000 € für 2017 und 550.000 € für 2018 aufgestockt und an einigen Stellen entsprechend den Empfehlungen aus dem Klimaschutzkonzept nachjustiert (Drucksache G-17/065). Zuletzt wurden 214 Anträge gestellt, davon 115 für Maßnahmen für den Wärmeschutz. Über die gesamte Laufzeit des Programms wurden inzwischen über 10 % der Freiburger Gebäude bezuschusst.

Städtische Gebäude energieeffizient

Aufgrund der Vorbildfunktion der städtischen Gebäude hat der Gemeinderat für Neubauten den Passivhaus-Standard vorgegeben. Der Passivhaus-Standard bildet grundsätzlich den Standard ab, wie er zukünftig mit dem Niedrigenergie-Standard, ab 2020 bundesweit verbindlich werden soll. Gebäude mit einem möglichst niedrigen Energieverbrauch, wie dem Passivhaus-Standard, können durch zusätzliche regenerative Energiesysteme wie PV-Anlagen, zu Null- oder Plusenergie-Gebäuden weiter entwickelt werden.

Bei Sanierungen werden alle Bauteile, bei denen die Möglichkeit besteht, als Passivhaus-Bauteil ausgeführt. Damit werden sie so ertüchtigt, dass sie in einem weiteren Sanierungszyklus nicht „nachsaniert“ werden müssen.

Das Gebäudemanagement entspricht damit der Forderung aus Untersuchung des Öko-Institutes zum letzten Klimaschutzbericht, das als Voraussetzung der anvisierten Klimaneutralität, die Vorgehensweise bei Sanierungen und Neubauten so definierte.

a) Energiebericht 2015

Die wichtigsten Erfolgsmeldungen des Energieberichts von 2015 sind (vgl. Drucksache G-15/175):

Die CO₂-Emissionen der von dem Gebäudemanagement verwalteten städtischen Gebäude konnten um 48,7 %, der Heizenergiebedarf um 49,1 % gesenkt werden. Damit wird die Klimaschutzvorgabe, 50 % Reduktion von CO₂-Emissionen bis 2030, bei den städtischen Gebäuden des GMF, bereits heute fast erreicht.

Der Stromverbrauch stieg allerdings im selben Zeitraum um 7,7 % als Folge der gestiegenen Strombedarfe, beispielsweise durch die Einrichtung von Kantinen in den Schulen. [Die CO₂-Emissionen bis Anfang 2014 wurden dabei in Bezug zu 1990 ermittelt. Die gestiegene Gebäudefläche (Bruttogrundfläche) wurde mit berücksichtigt (Flächenzuwachs seit 1990 rd. 16,9 % = 92.169 m²).]

b) Neubauten

Der erste Bauabschnitt des Rathauses im Stühlinger (Bezug 2017) wurde als Netto-Plus Energiehaus ausgeführt. Die hochgedämmte Fassade nach Passivhausstandard mit außenliegendem Sonnenschutz wird über eine mechanische Be- und Entlüftung und eine Bauteilaktivierung temperiert. Bauteilaktivierung und Randstreifenelement dienen im Winter zum Heizen und im Sommer zum Kühlen. Für die Wärmeerzeugung werden Grundwasserwärmepumpen und Grundwasserwärmetauscher genutzt. Ein Gaskessel in dem Biogas eingesetzt werden soll, dient zur Spitzenlastabdeckung und Wassererwärmung. Hocheffiziente Solarmodule auf Dach- und Fassade dienen der Eigenstromerzeugung und tragen zur Zielsetzung des Netto-Plusenergie-Gebäudes bei (Drucksache G-13/186). Weitere Projekte waren u.a.:

- Kita West (2012 - 2014)
- Feuerwehrgerätehaus Zähringen (2012 - 2014)
- Kita am Eschholzpark (2015 - 2017)
- Sporthalle Bissierstraße (2015 - 2017)

c) Sanierungen

Bei zahlreichen größeren und kleineren Sanierungen sind u.a. Ganztagesbereiche eingerichtet worden und verschiedene Bauteile saniert worden. Hervorzuheben sind insbesondere zwei Gebäude:

- Wentzinger-Schulen (2009 - 2015) sowie
- Theodor-Heuss-Gymnasium (2009 - 2014)

Der Klassenbau des Theodor-Heuss Gymnasium konnte als landesweit erstes zertifiziertes im Passivhaus-Standard saniert werden. Möglich wurde dies weil bei diesem Gebäude auch die Bodenplatte saniert werden musste und damit die gesamte Hüllfläche vollständig mit Passivhausbauteile ausgestattet werden konnte.

Städtischer Wohnungsbau Rückblick

Die Freiburger Stadtbau hat im Zeitraum 2014 - 2016 insgesamt 311 Wohnungen energetisch saniert im Freiburger Effizienzhausstandard (EH) 70 oder 55; zum Teil sogar Passivhaus-Standard (z.B. Hochhäuser in Weingarten West). Im selben Zeitraum gab es 253 Wohnungen in Neubauten als EH 55 oder EH 40 (z.B. Berliner Allee, Sternenhof) errichtet.

2.1.2. Ausblick

Die zentralen im Rückblick vorgestellten Instrumente wie Neubaustandards und Energiekonzepte für Neubaugebiete sowie das Förderprogramm Energiebewusst Sanieren werden weitergeführt und weiterentwickelt. Nachfolgend wird nun ein Ausblick über die darüber hinaus führenden Planungen zum Klimaschutz im Sektor Stadtentwicklung und Gebäude gegeben.

Künftige Planungen/Stadtentwicklung

Generelle Stadtentwicklung

Der Perspektivplan Freiburg wurde im Juli 2017 vom Gemeinderat beschlossen. Er zeigt Wege für die räumliche Entwicklung der Stadt Freiburg in den nächsten 15 Jahren auf. Ziel des Perspektivplans ist es, ein räumliches Leitbild für die Stadt- und Freiraumentwicklung zu definieren. Erste Flächen aus dem Perspektivplan, wie „Zähringen Nord“, werden derzeit bereits für eine Entwicklung vorbereitet.

Als formales Instrument wird ab 2018 der Flächennutzungsplan neu aufgestellt. Damit einhergehen neue Untersuchungen zur Bevölkerungsentwicklung oder zum Flächenbedarf verschiedener Nutzungen. Aktuelle Zahlen sind der Wohnungsbedarfsanalyse und Wohnungsnachfrageprognose (sogenannte „Studie Wohnen“) aus dem Jahr 2014 zu entnehmen (Drucksache G-15/024). Danach ist von einem zusätzlichen Bedarf bei Wohnungen bis 2030 von 14.600 Wohneinheiten bzw. zunächst weiterhin von einem Bedarf von im Durchschnitt 1.000 neuen Wohnungen pro Jahr auszugehen. Bei der mittleren Prognosevariante beträgt die Einwohnerzahl im Jahr 2030 245.062 (+ 12,3 %) (Amt für Bürgerservice und Informationsverarbeitung).

Neuer Stadtteil Dietenbach

Vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Einwohnerzahl mit entsprechender Verknappung der Wohn- und Gewerbeflächen wird beabsichtigt, dieser Situation mit einer städtebaulichen Entwicklungsmaßnahme zu begegnen. Ein mögliches Siedlungsgebiet wurde im Gebiet Dietenbach identifiziert. Bei einer Bruttoauflage von knapp 110 ha sollen im Entwicklungsgebiet rund 6.000 Wohneinheiten entstehen. Dies entspricht einem zusätzlichen Wohnraum für ca. 13.800 Einwohner/innen. Im Vorfeld der Auslobung eines städtebaulichen Wettbewerbs wurden zum Themenbereich Energie und Klimaschutz ein Gutachten

über ein Energiekonzept entwickelt und entsprechende Empfehlungen für den Wettbewerb erarbeitet.

Klimaschutz ist in Freiburg ein zentrales Element der städtischen Politik. Die Stadt Freiburg hat mit zahlreichen Beispielen ihre Vorreiterrolle im Klimaschutz belegt und möchte auch in Zukunft Beispiele aufzeigen, wie der Weg zu einer klimaneutralen Kommune praktisch umgesetzt werden kann. Mit der Entwicklung eines neuen Stadtquartiers ist die Chance gegeben, Weichenstellungen für eine nachhaltige Stadtentwicklung mit dem Ziel der Klimaneutralität bereits von Beginn an in der Konzeption und Planung vorzunehmen. Das Klimaschutz- und Innovationspotenzial eines neuen Stadtteils soll so weit wie möglich ausgeschöpft werden, denn in den bereits gebauten städtischen Strukturen sind entsprechende Fortschritte viel langsamer und nur mit deutlich höheren Kosten umsetzbar. Der Gemeinderat hat im Rahmen seiner Beschlussfassung zur Entwicklungsmaßnahme Dietenbach, hier: Auslobungstext zum städtebaulichen Wettbewerb (Drucksache G-17/022 vom 04.04.2017) dafür votiert „im Konflikt mit anderen Zielen ist dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit und der Schaffung von bezahlbarem Wohnraum ebenso wie dem Ziel eines attraktiven Städtebau Vorrang einzuräumen.“ Allerdings ist es ungeachtet dessen in Anlehnung an die städtischen Klimaschutzziele und angesichts der Langfristigkeit des Vorhabens (ca. 2022 bis 2042) ein nach wie vor wichtiges Ziel, für das neue Quartier die Klimaneutralität anzustreben.

Im Rahmen dieses Energiekonzepts wurde ermittelt und dargestellt, mit welchen planerischen, baulichen, technischen und infrastrukturellen Maßnahmen das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden kann. Mit verschiedenen Szenarien zu den ökonomischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen und möglichen Umsetzungsschritten ergeben sich Ansätze im Bezug zu weiteren Planungszielen sowie zur politischen und öffentlichen Diskussion. Im Anschluss an den Wettbewerb und der Überarbeitung des Siegerentwurfs soll das konkrete Energiekonzept ausgearbeitet werden.

Städtische Gebäude

Der Bevölkerungszuwachs sowie neue Anforderungen zieht eine Ausweitung der Bedarfe im öffentlichen Bereich nach sich. Im Bereich der Schulen, Kitas sowie im Verwaltungsbereich stehen auch zukünftig wichtige Neubauten und Sanierungen an.

Sonderfälle wie die Sanierung und Erweiterung der Hauptfeuerwache weisen aufgrund der hohen nutzerbedingten Anforderungen, trotz hochwertiger Wärmeschutz- und Effizienzmaßnahmen, hohe Verbräuche auf. Das trifft auch für das Augustinermuseum zu, wo u.a. die Anforderungen an Ausstattung und Klimatisierung zu einem hohen Stromverbrauch geführt hat.

Um nachhaltige Erfolge bei der CO₂-Vermeidung realisieren zu können wird folgendes Ziel verfolgt: Passivhaus-Standard bei Neubauten bzw. Passivhaus-Bauteile bei Sanierungen, effizienter Technikeinsatz (z.B. Leuchtdioden, Wärmerückgewinnung bei Lüftungsanlagen), eine ökologisch sinnvolle Energieversorgung, z.B. durch eigene Blockheizkraftwerke, Fernwärme etc., Einsatz von regenerativer Energieerzeugung (z.B. Photovoltaik-Anlagen) mit dem Ziel den Plusenergie-Standard zu erreichen, bzw. diesem Ziel möglichst nahe zu kom-

men, wenn z.B. die Eignung der Dachflächen für optimale Solar-Erträge nicht gegeben ist.

Die wichtigsten Projekte über 2017 hinaus sind u.a.:

- Staudinger Gesamtschule (Neubau anstelle Sanierung)
- Rathaus im Stühlinger (RIS) 2. Bauabschnitt (Neubau)
- Adolf-Reichwein Schule (Erweiterung) u. Neubau Kita (2016-2018)
- Anne-Frank-Schule (Erweiterung Schule, Neubau Kita u. Sanierung Bestandsgebäude (2018-2023)
- Pestalozzischule Erweiterung (2016-2018)

Projekt 50/50 an Schulen

Das erfolgreiche Projekt 50/50 zur Motivation der Schulen zur Energieeinsparung wird derzeit mit Unterstützung eines externen Gutachters und unter Einbeziehung einer ämterübergreifenden Arbeitsgruppe neu konzipieren, da in den letzten Jahren die aktive Beteiligung der Schulen und die Einsparergebnisse rückläufig war. Das 50/50 Projekt hat im Rahmen seiner 18. Jahre über 2.002.000 € und 24.000 t CO₂ eingespart. Die aktive Motivation der Nutzer zu energiebewusstem Verhalten trägt gerade in neuen oder modernisierten Gebäuden wesentlich zur Verbrauchsreduzierung und damit zum Klimaschutz bei.

Denkmalschutz

Das denkmalgeschützte Ensemble des „Stube-Areals“ in St. Georgen wird umgebaut und umfänglich energetisch saniert. Der Ausbau der Scheune mit Veranstaltungs- und Gewerberäumen wird dabei Neubaustandard erreichen und dennoch wird die charakteristische Außenansicht erhalten bleiben. Für die Wärmeerzeugung wird eine Pellets-Anlage installiert. Die Kühlung des Veranstaltungsraums erfolgt durch ein natürliches Be- und Entlüftungssystem. Für die Stromerzeugung kommen PV-Anlagen auf dem Dach der Kegelbahn und auf dem Anbau für die Fluchttreppe zum Einsatz.

Aus energetischer Sicht birgt die Sanierung besondere Herausforderungen, da eine Außendämmung aus Denkmalschutzgründen nicht möglich ist. In einem Monitoring werden daher verschiedene Optionen zur Innendämmung mit wissenschaftlicher Begleitung untersucht. Die Ergebnisse und Erfahrungen aus der Sanierung werden in Schulungen, im Internet und in Printmedien vermittelt. Zielgruppen dafür sind sowohl Experten als auch Hausbesitzer, insbesondere jene, die ebenfalls eine energetische Sanierung mit Denkmalschutzauflagen in Angriff nehmen wollen. Die Baumaßnahmen sollen im Frühjahr 2018 beginnen und 2019 abgeschlossen sein. Das Modellprojekt wird mit 2 Mio. € aus der Konzessionsabgabe sowie das Monitoring mit 59.000 € aus Mitteln des Innovationsfonds der badenova gefördert.

Energetische Maßnahmen im denkmalgeschützten Bestand sind im Allgemeinen gut möglich, z.B. in Form von Dach- und Kellerdeckendämmung. Häufig verfügen denkmalgeschützte Gebäude über ein sehr gutes Verhältnis von Außenflächen zu Gebäudevolumen. Alle weiteren Maßnahmen sind im Einzelfall zu prüfen.

Städtischer Wohnungsbau

Die Freiburger Stadtbau plant im Zeitraum 2017 bis 2022 368 Wohnungen (u.a. im Binzengrün und in Haslach Süd-Ost) energetisch zu sanieren und rund 1.590 Wohnungen neu zu errichten, davon würden 440 Wohnungen aus Altbauten mit hohem Energieverbrauch ersetzt. Die Neubauten werden im Freiburger Effizienzhaus Standard 55 erstellt, die Sanierungen werden je nach Gebäudetyp mit EH Standard 55 oder 70 durchgeführt. Weiterhin werden kontinuierlich Wohnungen auf eine effiziente Energieversorgung mit sehr guten Primärenergiefaktoren (hoher Anteil von Nutzung erneuerbarer Energien- und Kraft-Wärmekopplung) umgestellt (z.B. in Haslach Süd-Ost und in der Gartenstadt). Gegenüber dem bisherigen Energieverbrauch bzw. gegenüber Neubauten nach gesetzlichem Mindeststandard können durch die besseren energetischen Gebäudestandards erhebliche Mengen Energie CO₂ pro Jahr eingespart werden. Die verbesserte Energieversorgung ist dabei noch nicht berücksichtigt. Nach diesem Sanierungszyklus werden ca. 60 % der FSB-Wohnungen neue Wohnungen im Niedrigenergiestandard oder energetisch sanierter Bestand sein.

Wahl der Baustoffe

Neben der Energieversorgung und -effizienz von Gebäuden hat auch die Wahl der Baustoffe einen nennenswerten Einfluss auf die CO₂-Bilanz. Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung trägt als Baustoff nicht nur zur langfristigen CO₂-Bindung und -speicherung bei, sondern mindert durch die Substitution von energieintensiv produzierten Materialien wie Stahl oder Beton zusätzlich den CO₂-Ausstoß (vgl. Drucksache UA-17/004).

2.2. Klimafreundliche Energieversorgung

2.2.1. Fern- und Nahwärme

Empfehlungen zur Entwicklung der Fernwärme aus Gutachten

Die Zukunft der Fernwärme in einer klimaneutralen Stadt ist eine der wichtigsten Fragen für die Entwicklung von Strategien für die zukünftige Energieversorgung. Dies liegt darin begründet, dass die Fernwärmeinfrastruktur zum einen eine sehr langlebige, und zum anderen eine recht kostenintensive Infrastruktur ist.

Als Prämisse für die weitere Entwicklung der Fernwärme muss gelten, dass die erzeugte Wärme bis zum Jahr 2050 vollständig aus Erneuerbaren Energien stammen muss. Die Gutachter der Studie Freiburg 2050 – auf dem Weg zur Klimaneutralität kamen 2012 zu dem Schluss, dass unter dieser Prämisse der Erhalt und der Ausbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in bestimmten Siedlungsstrukturen die effizienteste Möglichkeit der Gebäudewärmeversorgung mit Erneuerbaren Energien sein kann. Dies trifft auf Strukturen mit folgenden Eigenschaften zu:

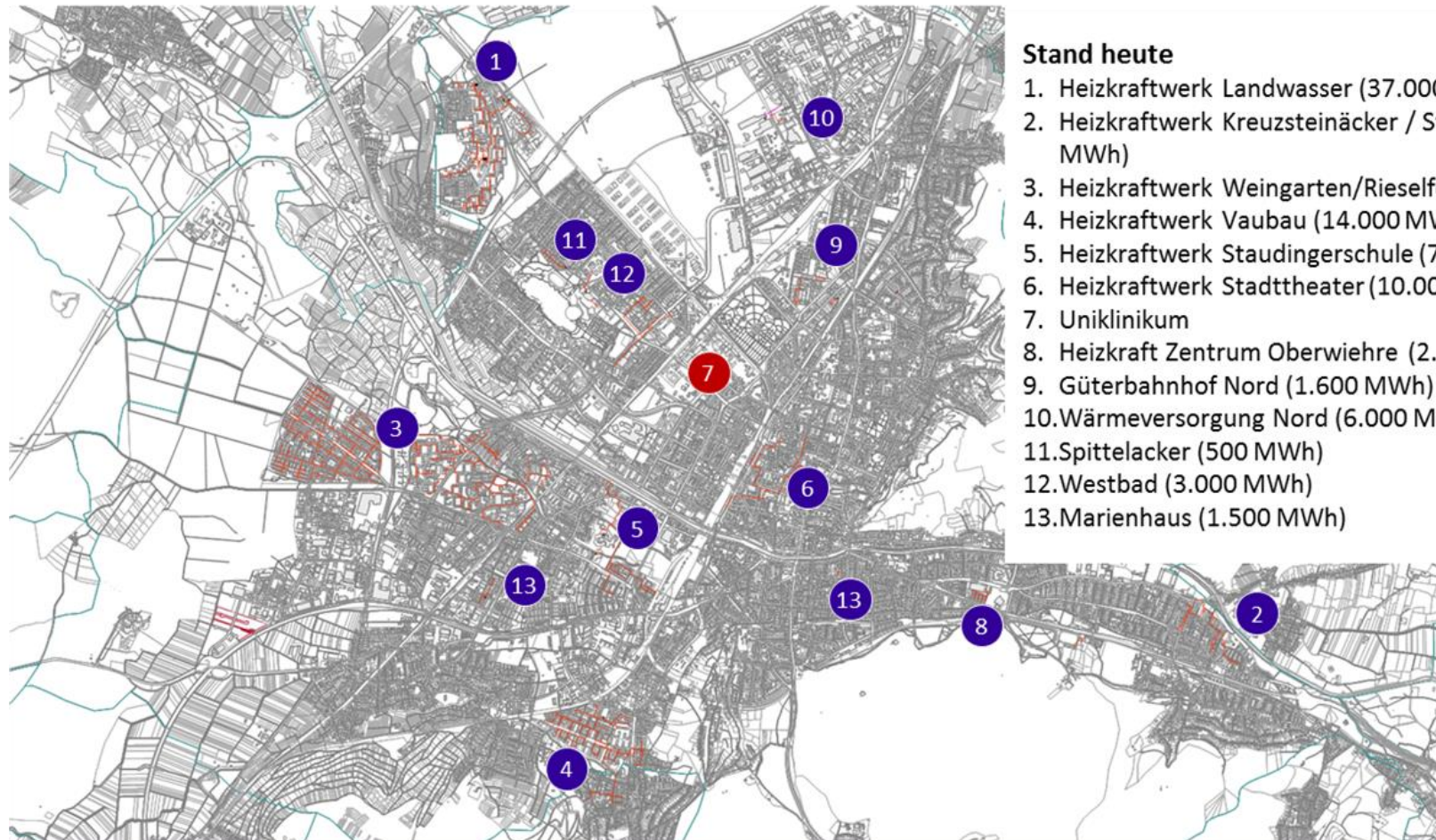
- hohe Bebauungsdichte mit mehrstöckigen Gebäuden
- die Sanierbarkeit der Gebäude ist beschränkt auf Grund von Denkmal- und Fassadenschutz, daher ist keine Erreichung des Passivhausstandards nach Sanierung möglich und auch nach Sanierung ist noch hohe Wärmedichte vorhanden.

- Innovative, derzeit in der Entwicklung befindliche sogenannte „Kalte Nahwärmenetze“ können künftig jedoch auch in (Neubau-)Gebieten mit Gebäuden im Niedrigenergiehausstandard wirtschaftlich sein, dies wurde inzwischen im Energiekonzept Dietenbach aufgegriffen.

Umsetzung Ausbau Fernwärme

Die nachfolgende Abbildung gibt einen räumlichen Überblick der größten vorhandenen Wärmenetze und Heizkraftwerke.

Übersicht der größten HKW und Wärmenetze*



Stand heute

1. Heizkraftwerk Landwasser (37.000 MWh)
2. Heizkraftwerk Kreuzsteinäcker / Strandbad (5.500 MWh)
3. Heizkraftwerk Weingarten/Rieselfeld (58.000 MWh)
4. Heizkraftwerk Vaubau (14.000 MWh)
5. Heizkraftwerk Staudingerschule (7.000 MWh)
6. Heizkraftwerk Stadttheater (10.000 MWh)
7. Uniklinikum
8. Heizkraft Zentrum Oberwiehre (2.000 MWh)
9. Güterbahnhof Nord (1.600 MWh)
10. Wärmeversorgung Nord (6.000 MWh)
11. Spittelacker (500 MWh)
12. Westbad (3.000 MWh)
13. Marienhaus (1.500 MWh)

● Heizkraftwerke der badenova Wärmeplus

● Wärme Süd West GmbH (WSW)

* unter Beteiligung von badenova Wärmeplus oder Wärme Süd West GmbH (WSW) ohne Anspruch auf Vollständigkeit

badenova 2017

Heizkraftwerk Landwasser 1

Im Jahr 2013 wurde ein Holzpelletvergaser mit Blockheizkraftwerk (BHKW)-Modul mit einer Systemleistung von 180 kW elektrisch(el) / 250 kW thermisch (th) in die Maschinenhalle im Heizkraftwerk Landwasser eingebaut. Zeitgleich wurde ein Eigenstrom-BHKW mit 50 kW el / 80 kW th in Betrieb genommen, das den Eigenstrombedarf des Heizkraftwerkes abdeckt. Bereits im Jahr 2010 wurden durch Rückgang der Deponiegasmenge aus der Deponie Eichelbuck die fünf bestehenden BHKW-Module stillgelegt und durch zwei neue BHKW-Module ersetzt. Die Biogasabfallvergärungsanlage in der Tullastraße wurde in die Gasversorgung der BHKW-Module mit eingebunden und die sogenannte Deponiegasformierung entwickelt. Dabei wird das in Qualität und Quantität schwankende Deponiegas durch kontrollierte Vermischung mit Biogas und Biomethan aufgewertet.

Dadurch werden jährlich ca 8.000 t CO₂ eingespart. (Für die Berechnung der CO₂-Einsparung durch Kraft-Wärme-Kopplung wird folgender Rechenweg gewählt: (Inputstoffe *Emissionsfaktoren) - (Wärmeerzeugung*Emissionsfaktor Wärmemix + Stromerzeugung*Emissionsfaktor Strommix) die Daten entstammen Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS) 4.95, Strommix Deutschland 565 g/kWh und Wärmemix Deutschland 250 g/kWh)

Heizkraftwerk Kreuzsteinäcker/Strandbad 2

In der „alten“ Heizzentrale im Alban-Stolz-Haus, waren für die Fernwärmeversorgung Kreuzsteinäcker nur Erdgas-Heizkessel installiert. Mit dem Umzug der Heizkesselanlage in die Räumlichkeiten im Strandbad, wurden ein BHKW-Modul und zwei Erdgas-Brennwertkessel errichtet. Parallel zum BHKW-Modul wird eine Wärmepumpe betrieben, welche zusätzlich die BHKW-Abwärmeströme der Gemischkühlung, Abgaswärme und Wärme aus der Abluft nutzt und somit den Wirkungsgrad des Gesamtsystems auf fast 100 % (Bezug Heizwert Hi) anhebt. Die Abgastemperatur des BHKW-Moduls beträgt nur noch rund 35 °C. Das Fernwärmenetz wurde 2013 im Bereich der Aumattenstraße erweitert. Durch den Einbau des BHKW-Moduls im Strandbad wurde eine CO₂-Einsparung von 790 Tonnen pro Jahr ermöglicht.

Heizkraftwerk Weingarten 3

Das Heizkraftwerk Weingarten versorgt über ein 56 km (Vor- und Rücklauf) langes Fernwärmenetz die Stadtteile Weingarten und Rieselfeld und wurde im Jahr 2012 generalsaniert. Die seit 1989 erdgasbetriebenen BHKW-Module mit 2 x 2.900 kW el und 2 x 3.150 kW_{th} wurden durch sechs neue effiziente und erdgasbetriebene BHKW-Module mit je 1.200 kW_{el} und 1.500 kW_{th} ersetzt. Durch den Betrieb von sechs baugleichen BHKW-Aggregaten wurde nicht nur die elektrische Leistung um insgesamt 1.400 kW_{el} erhöht sondern auch die Verfügbarkeit der Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage (KWK) und somit auch die Wärme- und Stromproduktion wesentlich gesteigert. Zusätzlich wurden drei Wärmepumpen mit einer thermischen Leistung von insgesamt 1.500 kW_{th} installiert, diese nutzen zusätzlich die luftgekühlte Generatorabwärme und den Niedertemperatur-Gemischkühlkreis, so dass die zusätzlich gewonnene Abwärme in das Fernwärmenetz eingespeist wird und der Gesamtjahresnutzungsgrad der BHKW-Anlagen bis auf einen Wert von 94 % gesteigert werden konnte. Der Anteil der

KWK-Wärme mit Wärmepumpe beträgt 85 % der Gesamtwärmebereitstellung. Die Modernisierung führte zu einer CO₂-Einsparung von 4.500 Tonnen pro Jahr.

Heizkraftwerk Vauban 4

Im Heizkraftwerk im Stadtteil Vauban wurde im Jahr 2011 der Dampfmotor mit einer elektrischen Nennleistung von 345 kW_{el} durch ein leistungsstarkes, erdgasbetriebenes BHKW-Modul mit 850 kW_{el} / 1.100 kW_{th} ersetzt. Zusätzlich wurde auch eine Wärmepumpe mit 150 kW_{th} installiert, welche die luftgekühlte Generatorabwärme und der Niedertemperatur-Gemischkühlkreis des BHKW-Moduls nutzt und die zusätzlich gewonnene Abwärme in das 12 km lange Fernwärmenetz einspeist. Der Gesamtjahresnutzungsgrad der BHKW-Anlage mit Wärmepumpe beträgt rund 96 %. Die Verfügbarkeit der KWK-Anlage hat sich seit dem Umbau wesentlich verbessert. Das bestehende Fernwärmenetz wurde im Jahr 2014/2015 um zusätzlich 2,5 km in Richtung Merzhausen ausgebaut. Die CO₂-Einsparung durch die Umrüstung liegt bei ca. 470 t.

Heizkraftwerk Staudingerschule 5

In der Staudingerschule wurde im Jahr 2012 ein BHKW-Modul mit einer elektrischen Leistung von 600 kW_{el} errichtet. Zusätzlich wurde eine Wärmepumpe mit 150 kW_{th} installiert, welche die luftgekühlte Generatorabwärme und die Wärme des Niedertemperatur-Gemischkühlkreis des BHKW-Moduls nutzt und diese zusätzlich gewonnene Abwärme in das Fernwärmenetz einspeist. Das BHKW-Modul wird mit Biomethan betrieben. Das Fernwärmenetz wird derzeit um das Gebiet Gutleutmatten und Fichtestraße ausgebaut.

Das Neubaugebiet Gutleutmatten kombiniert den Anschluss ans Fernwärmenetz mit solarthermischen Anlagen auf allen Gebäuden mit ihren etwa 500 Wohneinheiten. Es soll im Sommer Wärme aus den etwa 40 Solaranlagen mit 2000 Quadratmetern Kollektorfläche nutzen. Mit dem Neubau der Staudinger Gesamtschule erhält das Heizkraftwerk zukünftig einen eigenen Standort. Gegenüber einem dezentralen Gas-BHKW mit Solaranlage wird das Projekt pro Jahr etwa 230 Tonnen CO₂ einsparen.

Heizkraftwerk Stadttheater 6

Seit 1997 betreibt die badenovaWÄRMEPLUS eine Heizzentrale im Untergeschoss des Stadttheateranbaus in der Innenstadt Freiburg. Im Jahr 2005 wurden zwei mit Biomethan betriebene BHKW-Module mit je 350 kW_{el} Leistung installiert. Von dort aus werden die Städtischen Bühnen, Theaterbauten Cinemaxx, Büros und Gewerbebetriebe in der Bertoldstraße, die Geschäfte und Büros in der Bahnhofszeile, sowie Richard-Fehrenbach/Walter-Rathenau Gewerbeschulen mit Fernwärme versorgt. Die BHKW-Module haben bereits eine Laufzeit von über 65.000 Betriebsstunden erreicht. Die beiden BHKW-Module werden nach Generalüberholung im Sommer 2017 weiterbetrieben. Die CO₂-Einsparung liegt dann wie bisher bei 1.780 Tonnen pro Jahr

In den vergangenen Jahren konnten Neukunden in der Hans-Sachs-Gasse, der Eisenbahnstraße und in der Friedrichstraße gewonnen werden. Zudem wurde mit der Neugestaltung des Rotteckrings ein Ausbau der Fernwärme (rund 950 Trassenmeter) von der Eisenbahnstraße über den Rotteckring bis in die Katharinenstraße/Rheinstraße vorgenommen. Diverse Neukunden werden zwischenzeitlich an dieser neuen Fernwärmetrasse beliefert. Derzeit ist der Fernwärmeausbau in der Rosastraße in Planung, um noch in 2017 weitere Hausanschlüsse zu realisieren.

Aufgrund der vielen Neuanschlüsse, ist zur Deckung der Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung mit einem Anteil von mehr als 75 %, die Erweiterung des Heizkraftwerkes um ein weiteres BHKW-Modul erforderlich. Das dritte BHKW-Modul mit 350 kW_{el} Leistung soll im Sommer 2017 nachgerüstet werden.

Neuanschlüsse Fernwärme

In den Jahren 2014 bis 2016 konnte, durch neue Hausanschlüsse in den oben genannten Fernwärmenetzen, der Wärmeabsatz um ca. 14.000 MWh/a gesteigert werden. Dies entspricht einer jährlichen CO₂-Einsparung von rund 2.950 Tonnen/Jahr. Für das laufende Jahr 2017 rechnen wir mit einer Steigerung des Wärmeabsatzes um 7.300 MWh/a, was einer CO₂-Einsparung von über 1.500 Tonnen/Jahr entspricht.

Durch Kraft-Wärme-Kopplung der oben beschriebenen Anlagen und im Vergleich zu konventionellen Kraftwerken und der getrennten Energieerzeugung mit Erdgas werden hierdurch jährlich insgesamt rd. 18.440 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart.

Prüfung Nah- und Fernwärmeoption bei B-Plänen

Die Option, eine leitungsgebundene Wärmeversorgung über kleine Nahwärmenetze zu realisieren oder an ein bestehendes Fernwärmenetz anzuschließen, wird entsprechend den baulandpolitischen Grundsätzen ab 2002 unregelmäßig und seit 2006/2007 bei jedem größeren Sanierungs- oder Neubauvorhaben geprüft. Davor wurden schon bei den Baugebieten Vauban und Rieselfeld Energiekonzepte im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung integriert.

Uniklinikum 7

Das Heizkraftwerk der Uni-Klinik (UHKW) hatte schon ab dem Jahr 2011 die Verfeuerung von Steinkohle eingestellt. Der Betrieb läuft inzwischen mit Erdgas in Kraftwärmekopplung und mit Biomasse (Industrieholzpellets). Der Anteil Gas zu Pellets liegt bei 80 zu 20 Prozent. Täglich werden in den Wintermonaten zwei Güterwaggons gefüllt mit insgesamt mehr als 100 Tonnen Pellets angeliefert. Etwa 10.000 Tonnen Pellets werden in einem Winter verheizt. Die Pellets kommen von einem Werk aus Kehl nach Freiburg – per Zug. Die Biomasse ist eine Spezialanfertigung für die Uniklinik. Die Holzstäbe müssen robuster und größer sein als Haushaltspellets, auch weil der Transportweg im Kraftwerk länger ist. Das war der größte Klimaerfolg der vergangenen Jahre in Freiburg. Rund 45.000 Tonnen Kohlendioxid CO₂ bzw. 2,5 % bezogen auf die Gesamtemissionen der Stadt wurden damit eingespart.

Das Fernwärmenetz der Uniklinik verlief bisher schon in der westlichen Innenstadt und an deren nördlichem Rand und wurde seit 2014 erweitert:

Zwischen der Fa. Unmüsig und badenovaWÄRMEPLUS wurde unter dem Namen Wärme Süd West GmbH (WSW) eine gemeinsame Wärmegesellschaft gegründet. Ein Kooperations- und Wärmelieferungsvertrag über eine verbindliche Wärmemengenlieferung wurde im Jahr 2011 zwischen dem Universitätsklinikum Freiburg und der WSW abgeschlossen. Die WSW hat zwischenzeitlich in der Weststadt in Freiburg, eine wirtschaftliche, ressourcen- und umweltschonende Fernwärmeversorgung aufgebaut. Wesentliches Ziel der WSW war es, mit dieser Wärmeversorgung vor allem neu zu erschließende Gebäude und Ein-

richtungen zu erreichen sowie durch den Anschluss von Bestandsgebäuden eine möglichst hohe Energiedichte am entwickelnden Wärmenetz zu erzielen. Heute erstreckt sich das Fernwärmenetz in der Berliner Allee von der Landespolizeidirektion bis zur Ecke Elsässer Straße, in der Ensisheimer Straße, Sessenheimer Straße, Elisabeth Emter Weg und Schillhof sowie in der Heidenhofstraße. Netzerweiterungen sind derzeit in der Dunanstraße in Planung.

Versorgung Universität

Seit 2013 werden rund 87 % des gesamten jährlichen Strombezugs der Universität durch zertifizierten, zu 100 % aus Erneuerbaren Energien gewonnenen Strom gedeckt. Die restlichen 13 % stammen aus der Produktion mit hocheffizienter KWK im Universitätsklinikum. Mit der seit Juli 2014 auf dem Dach der neuen Universitätsbibliothek betriebenen PV-Anlage (214 kWp, 184.000 kWh durchschnittlicher Jahresertrag, rd. 96 Tonnen pro Jahr CO₂ Einsparung) leistet die Universität einen Beitrag zur Erhöhung des Anteils des vor Ort aus Erneuerbaren Energien erzeugten Stroms. Der erzeugte Strom wird direkt im Gebäude verbraucht.

Daneben arbeitet die Universität seit Jahren intensiv daran, ihre Energieeffizienz im laufenden Betrieb zu steigern bzw. soweit möglich, den Energieverbrauch absolut zu senken. Beispielsweise werden durch die Umstellung der Beleuchtung auf LED in den Sporthallen im Institut für Sport und Sportwissenschaften seit Anfang 2013 jährlich 92.000 kWh Strom (ca. 47 Tonnen pro Jahr CO₂) weniger verbraucht. Durch laufende Optimierung der Außenbeleuchtung im gesamten Universitätsbereich (Leuchtmitteltausch, Steuerungsoptimierung) wird im Vergleich zu 2013 inzwischen eine jährliche Einsparung von 310.000 kWh Strom (ca. 161 Tonnen pro Jahr CO₂) realisiert. Beispiele für Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz im Betriebsablauf sind die vielfältigen Aktivitäten des Arbeitskreises Nachhaltige Universität sowie ein auf den Umgang mit Energie in einem Gebäude fokussiertes Prämienmodell. Über das Prämienmodell werden in einzelnen Gebäuden durch optimiertes Nutzerverhalten erzielte Energieeinsparungen finanziell honoriert. Dieses Projekt wurde 2006 gestartet und wird sukzessive auf alle Gebäude der Universität ausgeweitet.

Wärmeverbundkraftwerk (WVK)

Das Kraftwerk wird von der WVK-GmbH betrieben. Es versorgt sowohl eigene Betriebe der Rhodia am Standort als auch externe Kunden innerhalb und außerhalb des Industrieparks mit Strom und Fernwärme. Die Wärmekapazität des Kraftwerks ist so bemessen, dass problemlos weitere Kunden mit Wärme versorgt werden könnten. Durch den Betrieb der Gasturbine kann ein überwiegender Anteil der Stromerzeugung in das Netz der öffentlichen Stromversorgung einspeist werden.

Das Kraftwerk erfüllt die Hocheffizienzkriterien der EU und wird als erdgasbetriebene Gas- und Dampfturbinenanlage im reinen KWK-Betrieb gefahren. Durch die kontinuierliche Versorgung des industriellen Energiebedarfs konnte die Rhodia in den Jahren 2013 – 2015 jährlich ca. 90.000 Tonnen CO₂ vermeiden.

Bei voller Auslastung des WVK können bis zu 250.000 Tonnen CO₂ eingespart werden. Wesentliche Voraussetzung, dieses Potenzial zu heben, ist die Vermarktung des erzeugten Stromes an Dritte. Aktuell ist Strom aus hocheffizienten Erdgas Kraftwerken jedoch nicht marktfähig. Erst durch den Fördermechanismus des 2016 in Kraft getretenen Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes war es Rhodia wieder möglich, im Vertrauen auf den gesetzlichen Zuschlag Strom am Markt zu verkaufen. Rhodia hat in 2016 die Stromerzeugung von jährlich ca. 100.000 MWh auf über 300.000 MWh gesteigert und hierdurch im Jahr 2016 insgesamt ca. 200.000 Tonnen CO₂ vermieden. Weiteres Vermeidungspotenzial könnte durch den Anschluss neuer Wärmekunden an das Wärmenetz der Rhodia und die damit verbundenen höhere Auslastung des Kraftwerks umgesetzt werden.

Eine Prognose für die Zukunft ist nicht eindeutig möglich. Die CO₂-Vermeidung hängt direkt von der Auslastung des Kraftwerks ab. Diese ist wiederum von der Wärmeabnahme der Kunden und von der Marktfähigkeit des aus Erdgas erzeugten Stroms bzw. der damit verbundenen Fördermechanismen abhängig.

Nicht unerwähnt bleiben sollten die Aktivitäten der Rhodia Acetow zur Optimierung der Energieeffizienz der eigenen Produktionsanlagen und Gebäude. Rhodia betreibt hierzu seit 2015 ein zertifiziertes Energiemanagementsystem nach ISO 50.001 und hat sich das Ziel gesetzt hat, den spezifischen Energieverbrauch bis 2020 um 10% bezogen auf das Basisjahr 2012 zu reduzieren. Bisher konnten Maßnahmen mit Gesamteinsparungen in Höhe von 14.000 Tonnen CO₂ umgesetzt werden.

Wärmeinsel Freiburg-Haslach

Die Freiburger Stadtbau (für sanierte Bestandsgebäude und Neubauten) und die Bundesimmobilienagentur (für Bestandsgebäude mit alten Gaskesseln) werden mit URBANA Energiedienste GmbH (Urbana) eine gemeinsame Wärmeversorgung für das Quartier zwischen Uffhausener Straße, Belchen- und Feldbergstraße umsetzen. Zukünftig werden 80% der Jahreswärmemenge allein mit dem erdgasbetriebenen BHKW in KWK gedeckt. Es wird ein Primärenergiefaktor von 0,20 erreicht. Die Anlage besteht aus einem Blockheizkraftwerk mit 800 kW elektrischer und 946 kW thermischer Leistung, einer Heizkesselanlage mit 2.000 kW Wärmeleistung und 60 m³ Heizwasserspeicher. Urbana ist Eigentümer der neuen Anlage und eigenverantwortlicher Betreiber der kompletten Wärmeversorgung bestehend aus BHKW und 3,0 km Wärmetrasse, einschließlich 42 Hausübergabestationen. Es wird nach Inbetriebnahme des kompletten Wärmeverbunds eine CO₂-Minderung von 1.145 Tonnen/Jahr erwartet.

Gebiet Güterbahnhof Nord

Neben dem Gebäudekomplex der alten Güterhalle und der alten Lockhalle, die im Rahmen umfangreicher Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen wieder nutzbar gemacht werden, entstehen im 39 Hektar großen Quartier zahlreiche Neubauten.

Güterbahnhof Nord 1. Bauabschnitt (badenova)

Im Entwicklungsgebiet Güterbahnhof Nord (ehemals altes Güterbahnhofsgelände) übernahm die badenova WÄRMEPLUS die Wärmeversorgung für den ersten Teilbauabschnitt. Es wurde für dieses Gebiet eine Fernwärmeversorgung in der

Zollhallenstraße und Güterhallenstraße aufgebaut. Derzeit ist der Ausbau des Fernwärmenetzes in der Neunlindenstraße in der Umsetzung.

Die Heizzentrale zur Wärmebereitstellung wurde im alten Zollhof (Waldkircherstraße 12) im Jahr 2014 im Mittelgebäude errichtet. Die damaligen Bestandskessel (basierend auf Heizöl) inkl. Heizöltanks wurden vollständig demontiert und entsorgt. Im ersten Schritt wurden zwei Gasheizkessel (2 x 900 kW) als Kaskade und ein BHKW-Modul mit einer elektrischen Leistung von 140 kW_{el.} / 216 kW_{th} eingebaut. Für den Endausbau ist noch der Zubau eines zweiten BHKW-Moduls geplant.

Güterbahnhof Nord 2. + 3. Bauabschnitt (Urbana)

Die neuen Gebäude des weiteren Baugebiets (2. und 3. Bauabschnitt) werden künftig durch ein BHKW der Urbana mit Wärme versorgt. Mit zwei leistungsstarken gasbetriebenen BHKW werden rund 60 Prozent der Jahreswärmemenge allein mit KWK gedeckt. Es wird ein Primärenergiefaktor von 0,40 erreicht. Die Anlage besteht aus zwei Blockheizkraftwerkmodulen mit zusammen 1200 kW elektrischer und 1.410 kW thermischer Leistung, zwei Heizkesseln mit je 2.100 kW Wärmeleistung und 20 m³ Heizwasserspeicher. Die Urbana ist Eigentümer der neuen Anlage und eigenverantwortlicher Betreiber der kompletten Wärmeversorgung bestehend aus BHKW und 3,4 km Wärmetrasse, einschließlich 60 Hausübergabestationen. Es wird eine CO₂-Minderung von 917 t/Jahr erreicht.

Ausblick:

Netz Badenova/WÄRMEPLUS

Der weitere Zu- und Umbau von Nahwärmenetzen wird auf KWK und nachwachsenden Rohstoffen (Biogas, Erdgas, Holzpellets, Hackschnitzel) basieren. Zusätzlich wird die Abwärmenutzung der Rhodia Acetow GmbH (zwischenzeitlich Solvay) weiter forciert und weitere Abwärmequellen sollen identifiziert werden.

Konkrete Zu- und Umbaumaßnahmen bis 2020 sind:

- Fernwärmeausbau vom Rotteckring bis in die Stadtmitte, Netzausbau/Verdichtung in der Eisenbahnstraße, Rosastraße und Poststraße
- Weiterer Ausbau Fernwärme in der Weststadt (WSW) in der Dunanstraße, Zehnsteinweg und Berliner Allee/Fraunhofer ISE
- Netzerweiterungen und -verdichtungen in Haslach, Bau eines neue Heizkraftwerks „Staudinger Schule“
- Netzausbau/Verdichtungen im Gebiet Güterbahnhof Nord u.a. in Richtung Neunlindenstraße
- Netzausbau/Verdichtung Heizkraftwerk Vauban in Richtung Merzhausen Sauerplatten und Hexentalstraße

Die hocheffiziente, dezentrale und erneuerbare Erzeugung von Wärme führt zur Decarbonisierung. Die Regelenergiebereitstellung durch KWK entlastet das Stromnetz und ermöglicht kostengünstige Speicherungen von regenerativen Strom-Überschüssen zur Wärmeerzeugung (Power to Heat). Der Ausbau von Wärmenetzen ist daher ein entscheidender Bestandteil der Sektorenkopplung. Die Infrastrukturen der Wärme,- Erdgas- und Stromversorgung werden zukünftig immer mehr zusammenwachsen und digital vernetzt sein. Badenova besitzt das

notwendige Know-How und die entsprechende Infrastruktur um die Energiezufuhr zu gestalten und Handlungsmöglichkeiten zum Erreichen der Klimaschutzziele zu generieren.

Versorgung Universität

Die Universität plant zukünftig (2020) einen Teil ihrer Strom- und Wärmeversorgung durch ein BHKW-Modul im Campus Zentrum, Kollegiengebäude I (1.000 kW_{el.}) und ein weiteres BHKW-Modul im Campus Institutsgebiet (2.000 kW_{el.}) selbst zu übernehmen. Die Universität wird darüber hinaus weiterhin Fernwärme und Strom vom Uniklinikum sowie externen Versorgungsunternehmen beziehen. Bezogen auf den derzeitigen Zustand wird nach Realisierung der 2 BHKW-Variante eine Reduktion von ca. 0,5 % oder 9.400 Tonnen pro Jahr bezogen auf die Gesamtemissionen der Stadt erwartet. Ergänzt wird das Projekt zur teilweisen Eigenversorgung der Universität durch ein zusätzliches, geplantes BHKW-Modul (50 kW_{el.}) am Institut für Sport und Sportwissenschaften in der Schwarzwaldstraße.

2.2.2. Städtische Blockheizkraftwerke und BHKW-Kampagne

Städtische BHKWs

Der Einsatz von BHKWs für die städtischen Gebäude hat sich bewährt. Konnten bislang jährlich lediglich ein BHKW pro Jahr hinzugebaut werden, wird ab 2017 bereits mit 3-4 Anlagen pro Jahr gerechnet. BHKWs lassen sich einfach bedienen und warten und stellen deshalb im normalen Betrieb der Gebäude kein Problem dar. Im Gegenteil lassen sich durch BHKWs die hohen Kosten für den Strom durch die Eigenerzeugung deutlich senken. Die gesetzlichen Förderungen im Rahmen von Vergütungen für eigenverwendeten sowie eingespeisten Strom haben sich deutlich verbessert und unterstützen den Einsatz von Neuanlagen. Folgende BHKWs wurden umgesetzt bzw. sind in der Planung (bis 2018)

Rückblick: Übersicht BHKWs fertiggestellt:

Realisierte BHKW's in städtischen Gebäuden		
Liegenschaft / Energiezentrale	Inbetriebnahme	Leistung el [kW_p]
Schneeburgschule mit Theodor-Heuss-Gymnasium	2014	34
Wohnheim, Herm. Mitsch.-Str.	2015	20
Droste-Hülshoff-Gymnasium	2016	34
Lessingschulen	2017	34
Friedrich-Gymnasium	2017	34
Lameystr. 2-4 (Zähringen)	2017	50

Zudem wurden Mittel für Planung bzw. Planung u. Fertigstellung in Höhe von rd. 2,2 Mio. € bereits bewilligt.

Ausblick: Der vorläufige Fahrplan für die Umsetzung sieht wie folgt aus:

Weitere BHKW's in städtischen Gebäuden		
Liegenschaft / Energiezentrale	Planung	Inbetriebnahme
Walter-Eucken-Gymnasium	2017	2018
Deutsch-Französisches Gymnasium	2017	2018
Rotteck-Gymnasium	2017	2018
Pestalozzi-Schule mit May-Bellinghausen Halle. und Erweiterung Schule	2017	2018/19
Karlschule	2017	2018/19
Turnsee-Schule	2017	2019
Emil-Thoma-Schule	2017	2018/19
Reinhold-Schneider-Schule	2018	
Berthold-Gymnasium	2018	
Haus der Jugend	ab 2018	

Die weitere Planung hängt im Wesentlichen davon ab, ob ausreichend Mittel aus der Konzessionsabgabe oder im Haushalt bereitgestellt werden. Die Realisierung von derzeit noch 15 geeigneten Standorten soll dann in den folgenden Jahren Zug um Zug erfolgen.

BHKW-Kampagne

Rückblick: Zur Erreichung Ihrer Klimaschutzziele setzt die Stadt Freiburg u.a. auf die Steigerung des Kraft-Wärme-Kopplungsanteils in der Energieversorgung auch bei privaten Investoren.

Das KWK-Pilotprojekt „Kraftwerk Wiehre“ setzte bei typischen KWK-Hemmnissen von Eigentümern an, wie Informationsmangel, Angst vor Lärmemissionen und hohen Investitionskosten. Ziel des Pilotprojekts war es Gebäudeeigentümer zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen u.a. KWK durch Informationsangebote und ein Förderprogramm zu motivieren.

Ausblick: Drei BHKW-Förderbausteine sollen in Anlehnung der im Pilotprojekt erprobten Förderung künftig im städtischen Förderprogramm „Energiebewusst Sanieren“ angeboten werden. Der Vor-Ort-Check wurde bereits im April 2015 integriert (Baustein 5). Er beinhaltet eine kostenlose initiale Vor-Ort-Prüfung einer Liegenschaft auf grundsätzliche Eignung eines möglichen BHKW-Betriebes mit entsprechender Protokollierung der Ergebnisse.

Weiterhin ist eine anteilige Förderung von Energiekonzepten vorgesehen. Deren Erstellung ist hilfreich, um verschiedene Objektversorgungsmöglichkeiten, u.a. durch ein BHKW, hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte vergleichen zu können. Neu hinzukommen wird zusätzlich eine geförderte Umsetzungsbegleitung von BHKW-Anlagen vom ersten Planungsschritt bis in die Betriebsphase durch BHKW-versierte Energieberater.

Daneben sollen bei Bedarf kleinformative, zielgruppenspezifische Informationsveranstaltungen, BHKW-Führungen, Informationsmaterial und eine Web-Präsenz angeboten werden.

Bei Gewerbe und Industriebetrieben wird badenova die Planung, den Bau und den Betrieb von Anlagen weiter ausbauen.

2.2.3. Erneuerbare Energien (Sonne, Wind)

Solarenergie

Rückblick

Bis 2020 sollen 17% des **Raumwärmebedarfs** der Wohngebäude in Freiburg über Erneuerbare Energien gedeckt werden (aus: „Freiburg 2050 – Auf dem Weg zur Klimaneutralität, Öko-Institut 2011). Um das Potential der **Solarwärme** im Mehrgeschosswohnungsbaubereich zu erschließen, hat die Stadt Freiburg ein Solarthermie-Demonstrationsprojekt initiiert, das vom badenova Innovationsfonds gefördert, vom Bauverein Breisgau umgesetzt und vom Fraunhofer Institut für Solare Energie Systeme (ISE) fachlich begleitet wurde.

2015 hat der **Bauverein Breisgau** sein ältestes, **denkmalgeschütztes Gebäudeensemble mit einer großen Solarthermie Anlage** ausgestattet, eingebunden in ein neues Mikrowärmenetz. Das neue Wärmesystem besteht neben der 191 Quadratmeter großen Solaranlage aus einem Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie einem gasbetriebenen Spitzenlastkessel. Komplettiert wird es durch zehn Pufferspeicher mit einem Volumen zwischen 1.200 und 1.700 Litern. Die jetzt ausgewerteten Betriebsdaten eines Jahres zeigen, dass das Zusammenspiel der einzelnen Wärmequellen und das Management des Mikrowärmenetzes reibungslos funktionieren. Sehr tiefe Rücklauftemperaturen sowohl im Sommer bei der Warmwasserbereitung als auch im Winter in Verbindung mit der bestehenden Raumheizung erlauben einen hoch effizienten Betrieb des Gesamtsystems. Die Anlage auf dem denkmalgeschützten Ensemble in der Emmendinger Straße spart damit mehr als 12 t CO₂ jährlich. In den Sommermonaten lieferten die Kollektoren mehr als 60 Prozent der von den 92 Wohnungen benötigten Wärmemenge. Über das gesamte Jahr 2016 gesehen konnte die Solarthermie rund zehn Prozent der Wärmeenergie für Heizung und Warmwasser bereitstellen.

Seit Februar 2017 wird die Kommunikationskampagne zum Projekt umgesetzt mit dem Ziel, die Breitennachfrage nach solarthermischen Anlagen im Mehrfamilienhausbereich unter Nutzung des Multiplikatoreffekts des Pilotprojekts - auch über Freiburg hinaus - zu stimulieren. Die bundesweite mediale Beachtung des Projekts bestätigt den Erfolg. Die Projektergebnisse und die Auswertung der Betriebsdaten wurden in einem Projektflyer aufgearbeitet und auf der Website www.freiburg.de/solarthermie veröffentlicht. Es folgen weitere Veranstaltungen für die Zielgruppen Besitzer und Verwalter von Mehrfamilienhäusern und Experten. Das Projekt läuft bis 2018.

Die **Stromerzeugung aus Sonnenenergie** ist einer der wichtigsten künftigen Ressourcen erneuerbarer Energien in Freiburg. Insgesamt gab es 2015 in Freiburg **Photovoltaik-Anlagen** mit einer Leistung von 44,8 MW, die ungefähr 4% des in Freiburg verbrauchten Stromes produzieren. Nach langem kontinuierlichem Anstieg hat sich jedoch der Zubau neuer PV-Anlagen in Freiburg erstmals wieder von 2012 auf 2013 und seither weiter jährlich halbiert. 2012 betrug der

Zubau an Neuanlagen 7,8 MW, zuletzt im Jahre 2015 waren es nur noch 1,1 MW.

Im Mai 2017 startete die städtische PV-Kampagne „Dein Dach kann mehr“. Ziel der Kampagne ist es, durch Motivations-, Informations- und Beratung eine erneute Steigerung des Zubaus von PV-Anlagen zu erzielen. Durch die Kampagne sollen PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von mindestens 0,5 MW zusätzlich installiert werden. Weiterer Zuwachs ergibt sich durch geplante PV-Anlagen auf städtischen Gebäuden. Aufgrund der durch die PV-Kampagne zusätzlich gebauten Anlagen ergibt sich eine Einsparung von 280 t an klimaschädlichen Treibhausgasen.

Neben der energetischen Zielsetzung, wird auch das stadtplanerische Ziel einer stadtbildverträglichen Umsetzung der Installation von PV Anlagen, sowie der zusätzlichen Nutzung der Dächer für Begrünung und Dachterrassen verfolgt. Letzteres sichert eine Freiraum- und Stadtbildqualität bei insgesamt zunehmender baulicher Verdichtung im Stadtgebiet.

Ausblick

Die PV-Kampagne wird ab Herbst auch auf die Zielgruppen Industrie und Gewerbe ausgeweitet. Dafür werden spezielle Informationsmaterialien bereitgestellt und spezialisierte PV-Berater zu potentiell interessierten Betrieben geschickt. Die Ansprache von Unternehmen erfolgt in enger Kooperation mit den Klimapartnern Oberrhein. Außerdem soll das Thema „Mieterstrom“ in die PV-Kampagne integriert werden. Hier laufen aktuell Gespräche mit möglichen Dienstleistern, die interessierten Hausgemeinschaften also Contractoren zur Verfügung stehen können. Die badenova ist ebenfalls in der Planung zu einer strategischen PV und BHKW-Initiative für Gewerbe- und Industriekunden zum Ausbau des „dezentralen Energieprosumings“.

Auch eine Ausweitung der Kampagne in die in der Region Freiburg organisierten Landkreise wird derzeit diskutiert.

Im Bereich Solarenergie soll ein Nachfolgeprojekt auf ähnlichem Niveau wie das Modellprojekt des Bauvereins gesucht werden.

Windkraft

Rückblick

Für den Ausbau der Windkraftherzeugung auf Freiburger Gemarkung sollen im Rahmen einer Teilfortschreibung des Flächennutzungsplans Windkraft auf 5 Teilflächen Konzentrationszonen für Windkraftanlagen ausgewiesen werden. Von diesen 5 Flächen sind 3 bereits zum Teil mit Windkraftanlagen bebaut, zwei Flächen werden neu ausgewiesen (Schauinsland Nord, Taubenkopf; Rosskopf, St. Ottilienstein/Schanzen). Hierdurch soll die Errichtung von 7 bis 11 Anlagen ermöglicht werden. Diese Anzahl umfasst bereits ein Repowering der bestehenden Anlagen am Roskopf sowie der Holzschlägermatte.

Damit wäre es möglich, zwischen rd. 56 GWh/a und 89 GWh/a Strom aus Windkraft zu erzeugen. Der Stromverbrauch in Freiburg aus Windkraft könnte von einem Anteil von aktuell rd. 1% auf maximal 9% gesteigert werden. Das Ziel bis zum Jahr 2020 10 % des Stromverbrauchs aus Windkraft zu erzeugen kann nur

erreicht werden, wenn alle potentielle Standorte in den nächsten drei Jahren bebaut werden sowie an geeigneten Einzelstandorten leistungsstärkere Anlagen als die Referenzanlagen zum Einsatz kommen. Die Änderungen der Landschaftsschutzgebietsverordnungen (LSG-VO) sollen bis Ende 2017 abgeschlossen werden (vgl. G-17/134).

Ausblick

Die Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung für den Teilflächennutzungsplan Windkraft ist für August/ September 2017 geplant. Hieran schließt sich der Feststellungsbeschluss an. Die erforderlichen naturschutzrechtlichen LSG-Änderungsverfahren, mit denen die dargestellten Konzentrationszonen für Windkraftanlagen in die LSG-VO aufgenommen werden, sollen parallel hierzu abgeschlossen werden, um die naturschutzrechtliche Voraussetzung zur Genehmigungsfähigkeit des sachlichen Teilflächennutzungsplans rechtzeitig zu erfüllen.

Somit ergibt sich die Chance für ein Repowering mit leistungsfähigeren Anlagen auf dem Roßkopf und der Holzschlägermatte. Als einzige neue Fläche wird der Taubenkopf zwischen Talstation Schauinslandbahn und Kappler Großtal für eine Windenergiezone mit voraussichtlich bis zu drei Windenergieanlagen ausgewiesen. Damit wäre man dem Freiburger Ziel, 10 % des Strombedarfs aus Windenergieanlagen zu decken, einen wichtigen Schritt nähergekommen. Allerdings reichen beide Maßnahmen (Repowering Holzschlägermatte/Roßkopf und Taubenkopf) voraussichtlich nicht aus, das Freiburger Ziel zu erreichen. Nach Abschluss des Flächennutzungsplan Verfahrens FNP wäre daher zu prüfen, ob die für die Windkraft zur Verfügung gestellten Standorte genügen, um mit der Nutzung der Windenergie die oben genannten städtischen Ziele zu erreichen. Falls dies nicht zutreffend wäre, müsste ein neuer Suchlauf nach zusätzlichen Standorten über den FNP erfolgen. Hierbei sollte der Standort Ochsenberg mit einbezogen werden.

Danach können potenzielle Windkraftinvestoren/ -betreiber die entsprechende Genehmigung zur Errichtung einer Windkraftanlage über ein eigenständiges Bundesimmissionsschutz-Verfahren anstreben.

Die politischen Rahmenbedingungen mit den bundesweit neu eingeführten Ausschreibungsverfahren begünstigen zunehmend Standorte mit sehr guten Windverhältnissen, also Gipfellagen oder Offshore-Anlagen. Eine Nutzung von Standorten mit „nur“ guten Windverhältnissen – wie in der direkten Umgebung von Freiburg - wird voraussichtlich künftig durch diese neuen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen noch schwieriger.

2.2.4. Stromsektor

Einen wesentlichen Anteil an den CO₂-Emissionen hat der Stromverbrauch. Durch den erwarteten zunehmenden Anteil von erneuerbaren Energien wird in Zukunft einerseits damit gerechnet, dass dieser Emissionsanteil verringert wird.

Durch die zu erwartende Sektorenkopplung wird allerdings andererseits ein deutlicher Mehrverbrauch bei Strom erwartet, da neue Sektoren wie z.B. der Verkehr oder Heizung auf Strom als Haupt-Energieträger umgestellt werden (durch Elektromobilität oder Wärmepumpen).

Die Entwicklungen sowie Anforderungen an das zukünftige Stromnetz werden in der Zielnetzplanung der bnNETZE berücksichtigt. Mithilfe von Lastflussberechnungen werden die momentan vorhandenen Netzkapazitäten auf die zunehmenden fluktuierenden Einspeiser (z. B. erneuerbarer Energien) und Verbraucher (z. B. E-Mobilität) beurteilt. Das bedeutet, dass alle Einspeiseanfragen durch Netzberechnungen überprüft werden und frühzeitig mögliche Netzausbaumaßnahmen erkannt werden. Das bestehende Stromnetz wird sukzessive zu einem Smart Grid umgebaut, welches intelligent misst und steuert. Ziel ist es durch die Flexibilität eines intelligenten Stromnetzes den Netzausbaubedarf zu minimieren.

Städtische Gebäude

Die städtischen Gebäude werden ab 2012 mit 100% zertifizierten Ökostrom vom Energieversorger badenova versorgt.

Für die Stadtverwaltung ist es seit ein paar Jahren wirtschaftlich den produzierten PV-Strom selbst zu verbrauchen. Aus diesem Grund betreibt das GMF seit 2015 eigene PV-Anlagen. Die Stadtverwaltung Freiburg hat damit ein neues Instrumentarium, zum einen dem Anstieg der Strombezugskosten [je kWh] entgegenzuwirken und zum anderen den Anteil des regenerativ erzeugten Stroms am Gesamtstromverbrauch der Stadt Freiburg zu erhöhen. PV-Anlagen auf dem Theodor-Heuss-Gymnasium, der Sporthalle Bissierstraße 17, Edith-Stein-Schule, Adolf-Reichwein-Schule, Erweiterung Pestalozzi-Schulen sowie Rathaus im Stühlinger wurden seither realisiert oder stehen kurz vor der Installation. Ziel ist es die wirtschaftliche Eigenstromnutzung systematisch auszubauen.

2.3. Schritte zur CO₂-freien Mobilität

2.3.1. Rückblick

2008 wurde der Verkehrsentwicklungsplan VEP 2020 verabschiedet. Die Ziele sind Verkehr durch eine abgestimmte Stadtentwicklungs- und Verkehrspolitik möglichst zu vermeiden („Stadt der kurzen Wege“) und den sogenannten Umweltverbund (d.h. die umweltfreundlichen Verkehrsträger Fuß- und Radverkehr sowie öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)) attraktiver zu machen, um den Verkehrsteilnehmern eine umweltfreundliche Alternative zum Auto zu bieten. So werden den die Straßenbahnen seit 2008 mit Ökostrom betrieben und die Busse sind mit modernen Motor – und Abgastechnologien ausgestattet. Der verbleibende Autoverkehr soll so umwelt- und stadtverträglich wie möglich gestaltet werden. Diese Ziele und Maßnahmen werden nun schon seit vielen Jahren konsequent und mit Erfolg verfolgt und umgesetzt. Bezogen auf die Gesamtzahl der Wege, die von Freiburger_innen innerhalb Freiburgs zurückgelegt werden, konnte so zwischen 1999 und 2016 der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) von 32 auf 21 % reduziert werden. Der im Jahr 2008 prognostizierte Wert von 25 % MIV bis 2020 konnte somit bereits unterschritten werden.

Einerseits ist dies ein sehr großer Erfolg für die Freiburger Verkehrspolitik, und es zeigt, dass die Ausbaumaßnahmen im ÖPNV, im Fahrrad- und im Fußverkehr sowie die ergänzenden Maßnahmen im Verkehrsbereich (Mobilitätsmanagement, Förderung Carsharing, Öffentlichkeitsarbeit etc.) wirken. Andererseits hat das Verkehrsvolumen insgesamt infolge der gestiegenen Einwohnerzahl in

Stadt und Region sowie auf Grund der zunehmenden Verflechtungen zwischen Stadt und Umland zugenommen. Aus diesem Grund ist trotz der deutlichen Verschiebungen im Verkehrsverhalten der Freiburger_innen bei den absoluten Mengen an Autoverkehr keine Reduzierung festzustellen. Nicht zuletzt mit Blick auf die erwarteten weiteren Einwohnerzuwächse besteht deshalb weiterhin ein hoher Handlungsbedarf bei der Förderung von Radverkehr, Fußverkehr und ÖPNV.

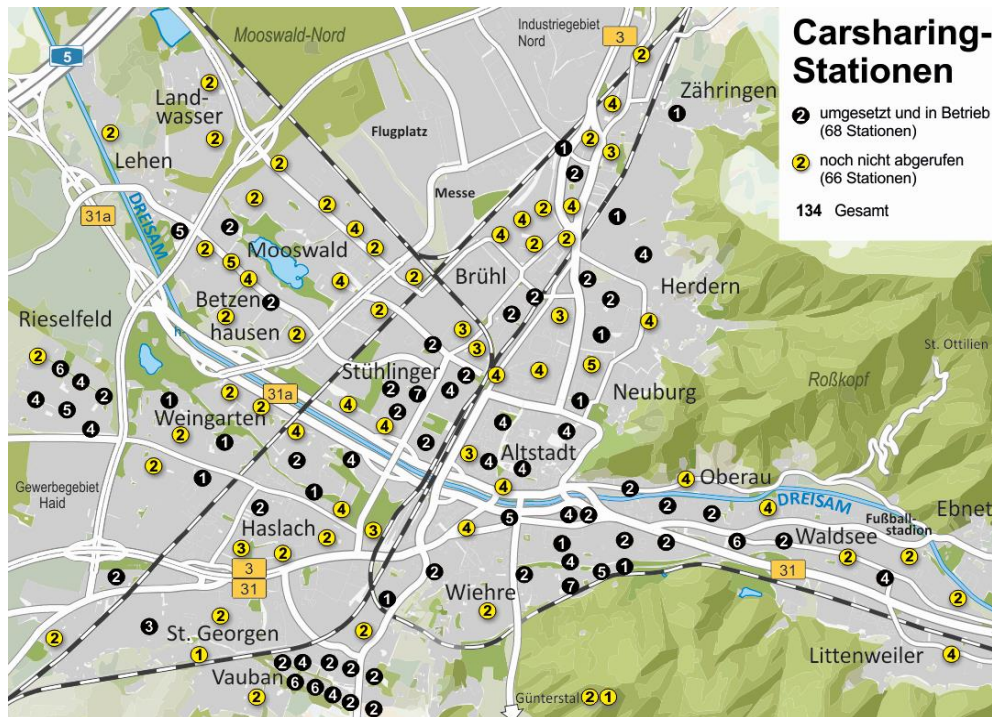
Rad-Vorrang-Routen:

- Eine Steigerung des Radverkehrsanteils auf über 30 Prozent und gleichzeitig eine deutliche Senkung der Fahrradunfälle - das sind die Ziele des „Radverkehrskonzepts Freiburg 2020“, das der Gemeinderat im April 2013 beschlossen hat. Auch hier konnte mit 34 % Rad-Anteil im Jahr 2016 ein Ziel bereits übertroffen werden.
- Die Maßnahmenliste umfasst allein für den Radverkehr rund 150 zum Teil umfangreiche Vorhaben.
- Kern des Konzepts ist der Ausbau von insgesamt dreizehn Rad-Vorrang-Routen, von denen sich drei als Pilotrouten in der Umsetzung befinden. Die Vorrangrouten FR1 (Ost-West-Verbindung/Dreisamuferweg) und FR2 (Nord-Süd-Richtung entlang der Güterbahn) wurden inzwischen zwei zu großen Teilen realisiert. FR3 von Zähringen über den Stühlinger ins Vauban soll in den nächsten Jahren realisiert werden.
- Rund 3,4 Millionen Euro standen in den Jahren 2013/2014 für den Ausbau der Radinfrastruktur zur Verfügung, 2,5 Mio. € waren es 2015/2016, im laufenden DHH 2017/2018 sind es noch 2,0 Mio. €.

Ebenfalls wird es zukünftig wichtig sein, neben den Investitionen in die „harte“ Infrastruktur auch „weiche“ Maßnahmen – wie das Mobilitätsmanagement oder die Öffentlichkeitsarbeit – zu intensivieren. Hier bestehen große Potenziale weitere „Kunden“ für den Umweltverbund zu gewinnen.

Car-Sharing Parkplätze

Anfang 2015 wurde das Car-Sharing-Konzept vom Gemeinderat beschlossen. Insgesamt wurden bis Mitte 2016 im Stadtgebiet von Freiburg 87 Car-Sharing-Stationen mit 190 Stellplätzen im öffentlichen Straßenraum eingerichtet. In großen Teilen des inneren Stadtgebiets sind Car-Sharing-Fahrzeuge der bislang zwei flächenhaft arbeitenden Anbieter mit kurzen, fußläufigen Entfernung erreichbar. Damit gehört Freiburg deutschlandweit zu den Städten mit dem besten Car-Sharing-Angebot.



Schauinslandbahn

Bei der mit Ökostrom betriebenen Schauinslandbahn wurden im Jahre 2015/16 in die Kabinen Solar –Lüfter eingebaut, um auch bei hochsommerlichen Temperaturen eine ausreichende Belüftung sicherzustellen.

Schwungradspeicher

Im Jahre 2014 wurde ein innovativer Schwungradspeicher in das Stadtbahnnetz integriert und erprobt. Aufgrund der positiven Erfahrungen soll im Jahr 2018 ein weiterer Schwungradspeicher realisiert werden.

Ausbau ÖPNV-Netz:

- Im März 2014 eröffnete die Freiburger Verkehrs AG (VAG) die neue Stadtbahnlinie Zähringen, die das Streckennetz um 1,8 Kilometer bis Gundelfingen verlängert.
- Im Dezember 2015 wurde die Stadtbahn Messe bereits bis zur Technischen Fakultät eröffnet.
- Im Jahre 2013 hat die VAG neue Stadtbahnfahrzeuge mit modernster effizienter Antriebstechnologie beschafft. Diese decken nicht nur den weiteren Stadtbahnausbau fahrzeugbedarfsseitig ab, sondern ersetzen auch ältere Straßenbahnen.

Sonstiges:

- Die VAG modernisiert seit 2012 die 26 Straßenbahnen des Typs GT8-Z. Dabei werden auch die Antriebsteuerungen von 1993 durch moderne effizientere Einheiten ersetzt.
- Die VAG hat im Jahre 2015 begonnen ihren Fuhrpark möglichst auf Elektro- bzw. Hybridantriebe umzustellen. Aktuell sind 3 Elektrofahrzeuge und zwei Hybridfahrzeuge im Einsatz.

2.3.2. Ausblick

Ausbau ÖPNV-Netz

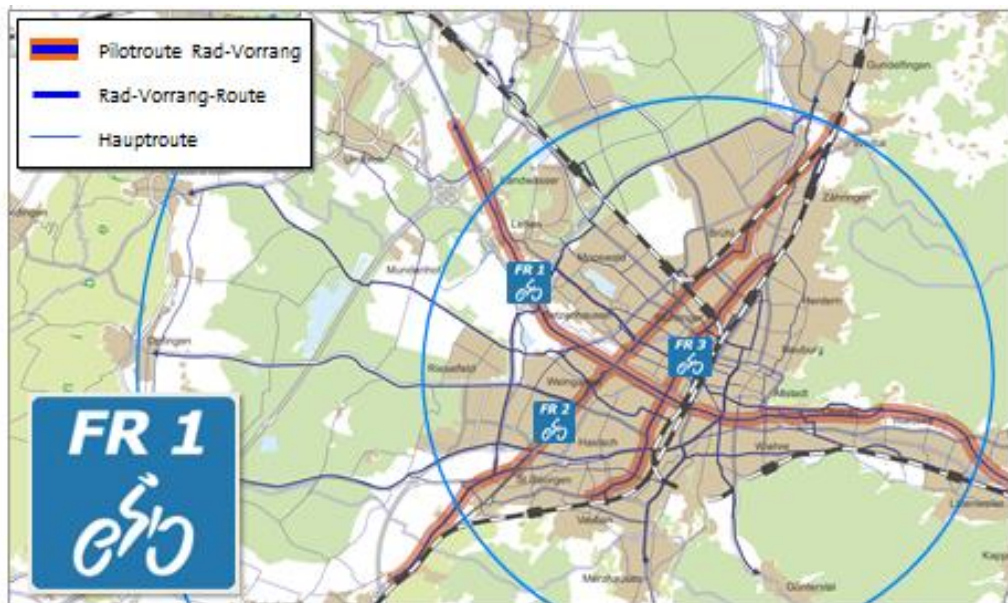
- Im Rahmen der Umgestaltung des Rotteckrings ist eine neue 2,4 Kilometer lange Straßenbahntrasse über Kronenstraße, Platz der Alten Synagoge, Rotteckring, Friedrichring bis zum Siegesdenkmal im Bau. Die Vorarbeiten begannen bereits Mitte 2013. Eine Fertigstellung der gesamten Strecke wird für das Jahr 2018 angestrebt.
- In den nächsten Jahren wird die Stadtbahn Messe um zwei weitere Haltestellen bis zur Hermann-Mitsch-Straße verlängert und hiermit u. a. das geplante Fußballstadion am Wolfsbuck angebunden. Dort entsteht auch ein P+R-Platz sowie eine Busverknüpfungsanlage, die eine verbesserte Erschließung z.B. des IG Nord bewirken wird.
- Die Stadtbahn Waldkircher Straße als attraktive Anbindung der neuen Siedlungs- und Gewerbeflächen des ehemaligen Güterbahnareals ist in der Planung mit einem vorgesehen Baubeginn in 2020.
- Deutlicher ÖPNV-Angebotsausbau durch Taktverdichtungen (Vorbild Linie 1 Mo-Fr bereits auf 6-Minuten-Takt, Verdichtung samstags sowie sonntags) und modifizierte Omnibuslinien
- In einer gemeinsamen Machbarkeitsstudie untersuchen VAG und badenovaWÄRMEPLUS, ob die Kopplung einer PV-Anlage an das Straßenbahn-Stromnetz energetisch und wirtschaftlich vorteilhaft ist. Die Studie soll Ende 2017 abgeschlossen sein und eine Entscheidungsgrundlage darstellen hinsichtlich der Größe der PV-Anlage auf dem Stadionneubau

Öffentliches Fahrradverleihsystem

In den Jahren 2015/16 wurde mit Klimaschutzmitteln eine Potenzialanalyse bzw. Machbarkeitsstudie zur Einführung eines öffentlichen Fahrradverleihsystems erstellt. Aus städtischer Sicht könnte ein solches System ein weiterer Baustein zur Förderung einer umweltverträglichen und nachhaltigen Mobilität in Freiburg sein. Insbesondere stellen solche Systeme eine gute Ergänzung zum ÖPNV dar – neben einer Attraktivitätssteigerung und als Ausgleich für die fehlende Radmitnahme im ÖPNV tragen solche Systeme auch zur Kundenbindung bei. Derzeit beabsichtigt die Verwaltung die Einführung eines solchen Systems ab 2019 (ein entsprechender Grundsatzbeschluss des GR steht noch aus).

Fahrradnetz

- Die Fertigstellung von FR1 und FR2 und die Umsetzung der Maßnahmen im Zuge des FR3 sind abhängig von den zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln der nächsten Jahre. Für eine Fertigstellung der drei Pilotrouten FR1, FR2 und FR3 bis zum Jahr 2020 wird eine Erhöhung der Mittel deutlich über das heutige Maß hinaus nötig sein. Aus dem Klimaschutzprogramm sollen hierfür im Jahr 2018 Planungsmittel bereit gestellt werden, um die in den Jahren 2019 und 2020 vorgesehenen intensivierten Ausbauaktivitäten („Rad-Offensive“) planerisch vorzubereiten. Voraussetzung für die Umsetzung in den Jahren 2019/2020 sind ausreichende personelle Kapazitäten in Planung und Bauleitung für diese Vorhaben.



- Neben dem Ausbau der Rad-Vorrang-Routen bleibt es wichtig und richtig, auch an anderen Stellen ins Radverkehrsnetz zu investieren. Insbesondere Lückenschlüsse im Bestandsnetz oder der Ausbau- bzw. Umbaubedarf bei den teilweise in die Jahre gekommenen Radverkehrsanlagen sind elementare Bausteine der Radverkehrsförderung. Hier bietet sich an, im Zuge von anstehenden Straßensanierungsmaßnahmen sinnvolle Verbesserungen bei der straßenbegleitenden Infrastruktur von Fuß- und Radverkehr gleichzeitig umzusetzen. Dies bedingt aber die zeitgleichen ausreichenden Kapazitäten in den Straßensanierungs- sowie Rad- und Fußverkehrspauschalen.

Elektrobuslinie

- Im Jahre 2019 soll eine erste Elektrobuslinie ihren Betrieb aufnehmen. Dabei soll eine bestehende Linie von Dieselantrieb auf Elektroantrieb umgestellt werden. Durch die Nutzung von Ökostrom ergeben sich klimaseitige Vorteile, die leiseren Motorengeräusche der Elektrobusse leisten darüber hinaus einen Beitrag zur Lärminderung. Bei positiver Implementierung in das Freiburger ÖPNV-Netz kann ein weiterer Ausbau von Elektrobuslinien ab 2021 erfolgen.

Projekt Industrieradler

- Im Industriegebiet Nord (siehe auch Green Industrie Park, Kapitel 2.5), haben sich sechs große Firmen zusammengesetzt, um ihren Mitarbeitern das Fahrradfahren für den Weg zur Arbeit schmackhaft zu machen. Ein Gewinnspiel „Industrieradler“, bei dem die Mitarbeiter zweimal monatlich eine Gewinnchance haben, wenn sie mit dem Rad zur Arbeit gekommen sind, ist mit mehr als 100 Teilnehmern gestartet. Ziel der Arbeitsgruppe ist es auch, die Verkehrssicherheit im Industriegebiet für Radfahrer zu verbessern. Zur Realisierung der hierzu nötigen baulichen Maßnahmen (Verbesserung der Radverkehrsanlagen z.B. in Hans-Bunte-Straße und Tullastraße) wären entsprechende Haushaltsmittel in der Straßenerneuerungspauschale und der Radverkehrspauschale nötig.

Ausbau der Elektromobilität

- Der Umbau des Verkehrswesens von fossilen brennstoffbetriebenen Motoren hin zu Elektromotoren bei gleichzeitiger Fortsetzung der Energiewende ermöglicht nicht nur eine Reduktion der Treibhausgasemissionen sondern zukünftig auch eine spürbare Immissionsentlastung der Stadtbewohner. Bei Neubauaktivitäten und sonstigen Infrastrukturprojekten steht somit immer häufiger auch die Frage nach einem Ausbau der Stromleitungskapazitäten im Vordergrund, um den Bedarf an Ladekapazität für Elektrofahrzeuge in Zukunft decken zu können. Auf diesem Gebiet bedarf es systematischer Ansätze um frühzeitig Ausbauengpässe zu vermeiden.
- Die badenova hat dieses Thema in den Vordergrund gerückt und projiziert und setzt Ladeinfrastrukturlösungen im privaten und halböffentlichen Bereichen um und berät lokale Unternehmen zum Ausbau der betrieblichen Elektromobilitätsinfrastruktur (Ladepunkte und Elektro-Autos).
- Zum Ausbau der Elektromobilität wurde im 1. HJ 2017 ein 3-teiliger Workshop durchgeführt. Ziel: Standortbestimmung zum Themenfeld Elektromobilität; Identifizierung von Handlungsmöglichkeiten, Erarbeitung eines Strategiepapieres unter Beteiligung aller wichtiger Akteure (GUT, badenova, UWSA)
- Teilaspekt ist zudem die Umstellung des städtischen Fuhrparks auf einen Pool mit 53 Elektro-Fahrzeugen (vgl. Ziff. 2.7), 7 „my-e-car“ Standorte (3 weitere in Planung) sowie die dezidierte Standortanalyse für sinnvolle Lade-standorte im Stadtgebiet.

Sonstiges

- Hybridfahrzeug für Abfallsammlung und Beschaffung elektrische Straßenkehrmaschine bei der Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg GmbH (A SF). Die CO₂-Einsparung beträgt rund 32 Tonnen im Jahr
- Bahntransport Freiburger Abfälle zur TREA Breisgau Energieverwertung GmbH (TREA) nach Breisach wurde 2015 bis 2019 verlängert

2.4. Klimafreundlicher Lebensstil

Rückblick

Private Haushalte hatten im Jahr 2015 in Deutschland einem Anteil von gut einem Viertel am gesamten Endenergieverbrauch. Um die großen Einsparpotentiale an Strom und Wärme besser zu heben, bietet die Stadt in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e.V. seit 2015 allen interessierten Haushalten stadtweit eine kostenlose Energieberatung an. Diesem war 2014 ein Pilotprojekt in Haslach vorausgegangen. Bei inzwischen 500 beratenen Haushalten konnte ein Einsparpotenzial von ca. 238 Tonnen CO₂ Emissionen pro Jahr identifiziert werden. Das Programm wird für weitere zwei Jahre bis Ende Oktober 2018 fortgeführt. Mit „Zuhause A+++“ bietet die Stadt allen Interessierten in Freiburg umfangreiche und individuelle Informationen zum effizienten Umgang mit Energie. Diese persönliche Beratung ergänzt die vielen anderen Angebote der Stadtverwaltung mit dem Ziel, die Energieeffizienz in Freiburg weiter zu erhöhen.

Ähnlich wie die Energieberatung bei „Zuhause A+++“ werden seit 2008 einkommensschwache Haushalte durch den Stromsparcheck von Gemeinnützige Freiburger Qualifizierungs- und Beschäftigungsgesellschaft mbH (fqb) und Cari-

tas beraten. Von 2014 bis Ende 2016 haben 750 Beratungen stattgefunden mit einem jährlichen Einsparpotenzial von 183 t CO₂. Seit 2012 werden alte, ineffiziente Kühlschränke durch neue Geräte der Energieeffizienzklasse A+++ ersetzt. Seit 2014 wurden knapp 360 Geräte ausgetauscht und haben eine CO₂-Einsparung von 18 t erreicht.

Beratungszentrum Bauen und Energie (BZBE)

Seit der Gründung der Energieberatung im Beratungszentrum für Bauen und Energie im Oktober 2014 werden jährlich ca. 250 – 300 Beratungsgespräche zur energetischen Sanierung geführt. Hierbei konnten viele Bürgerinnen und Bürger anbieterneutral zu den möglichen Sanierungsmaßnahmen informiert und gezielt in das Netzwerk der ortsansässigen Energieberater weitervermittelt werden. Hilfreich ist hierbei auch der Synergie-Effekt mit den übrigen Beratungsleistungen des BZBE.

Jährlich werden zwei Intensivberatungswochen mit Projektbesichtigungen, Vorträgen und individuellen Beratungsgesprächen für die Bürgerinnen und Bürger durchgeführt. Auch eine zeitlich begrenzte Gutscheinaktion, die eine Vor-Ort-Kurzberatung durch einen externen Energieberater ermöglicht hat, wurde gut angenommen (über 50 eingelöste Gutscheine). Für das Fachpublikum wird jedes Jahr zumindest eine Fortbildungsveranstaltung, teilweise in Kooperation mit der Architektenkammer, Kammergruppe Freiburg, angeboten.

Regionale Lebensmittel

Konsumverhalten und Lebensstil der Menschen sind für Klimaschutz und Nachhaltigkeit mit entscheidend, auch wenn eine kommunale Klimabilanz diese nicht direkt erfasst. So können dem gesamten Bereich der Ernährung, von der Landwirtschaft mit ihren Vorstufen über Verarbeitung und Transport bis hin zur Essenszubereitung und Abfallentsorgung, gut 30 % aller CO₂-Emissionen aus den verschiedenen Sektoren zugeschrieben werden. Über die Produktions- und Lieferketten der Lebensmittel hinweg werden vielfältige Möglichkeiten für Interventionen sichtbar, auf Ebene des individuellen Konsumverhaltens wie der bestehenden Versorgungsstrukturen.

Die Stadt Freiburg fördert eine klimafreundliche Ernährung mit regionalen, saisonalen, biologischen Produkten, Fleischkonsum in ökologisch vernünftiger Qualität und Menge und weniger Abfall. Dabei belässt es Freiburg nicht bei Appellen, sondern ermöglicht realistische Verhaltensoptionen.

Seit 2014 ist Freiburg Mitglied im Netzwerk der deutschen Bio-Städte (Drucksache G-14/143), um von deren Erfahrung zu profitieren und gemeinsame Pionierprojekte wie den Praxisleitfaden „Mehr Bio in Kommunen“ zu realisieren, der 2017 vorgestellt wurde und seither als Referenz gilt. Seit 2014 unterstützt die Stadt das jährlich stattfindende „AgriKultur-Festival“ in Freiburg, das die landwirtschaftliche Herkunft unserer Lebensmittel wieder ins Bewusstsein rückt. Den tatsächlichen Anteil regionaler Produkte am Lebensmittelkonsum und damit die die Leistungsfähigkeit der regionalen Versorgungsstrukturen hat Freiburg mit einer in Deutschland bislang einzigartigen Studie erstmals ermittelt. Konzept und Ergebnisse der Studie wurden mit den Drucksachen UA-14/005 und UA-16/005 vorgestellt. Maßgebliche Akteure des Schlüsselbereichs Gemeinschaftsverpflegung trafen sich auf Einladung der Stadt im November 2016 zum Freiburger Kantinen-Kongress zum Austausch über regionale Versorgung.

Kommunikation und Bewusstseinsentwicklung der VAG

Die Kommunikation und redaktionelle Verarbeitung von Klimathemen findet sowohl in den Print- als auch digitalen Medien und Kommunikationskanälen der Freiburger Verkehrs AG statt. Zusätzlich dient zielgruppenspezifisches Marketing dazu, unterschiedliche Personengruppen mit auf sie angepassten Themen zu erreichen. So werden Autofahrer z.B. durch eine Kampagne, die auf den Kostenvergleich zwischen Nahverkehrs- und PKW-Nutzung hinweist, angesprochen. Ein besonderer Fokus liegt auch auf Kinder- und Jugendmarketing. Betriebsführungen und der Kinderfahrplan sollen die Zielgruppe bereits von jungem Alter an für die Nutzung und Vorteile des ÖPNV sensibilisieren und sie auf klimafreundliches Verhalten schulen.

Förderung Bewusstseinsbildung der badenova

Im Rahmen des badenova-Innovationsfonds finden mehrere laufende und abgeschlossene Projekte in Freiburg finanzielle Unterstützung für die Bewusstseinsbildung im Thema Klimaschutz. Im Jahr 2017 startet zum Beispiel ein neues Projekt des Waldhauses, die KlimaPflanzSchule. badenova selbst organisiert seit vielen Jahren Aktionsangebote für Schüler: Klimaschutz zum Anfassen, Prima-Klima-Theater usw.

Ausblick:

Künftige Handlungsschwerpunkte im Bereich Regionale Lebensmittel sind: Bewusstseinsbildung und Verbraucherinformation, Unterstützung von Akteurskooperationen in der Wertschöpfungskette, sowie Außer-Haus-Verzehr und Gemeinschaftsverpflegung.

Im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes sollen bewährte Instrumente weitergeführt werden. Weitere Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit mit positiven Botschaften sollen entwickelt werden, die verschiedene Zielgruppen zum Handeln anleiten und dazu animieren selbst zum Klimaschutzbotschafter zu werden. Hier sind zum Beispiel Maßnahmen in Kooperation mit dem Einzelhandel, dem Studentenwerk oder mit umweltpädagogischen Einrichtungen angedacht. Zum Zuge kommen sollen auch neue Formate, die Haushalte aktiv einbinden und insbesondere auch jüngere Zielgruppen ansprechen.

2.5. Klimaschutz bei Gewerbe und Industrie

2.5.1. Rückblick

ECOfit

Seit 2010 haben insgesamt 22 Unternehmen an vier Projektrunden des vom Land Baden-Württemberg geförderten Projekts „ECOfit“ teilgenommen. In jeweils acht Workshops und vier Vor-Ort-Terminen wurden Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt. Bei der letzten Projektrunde 2014/2015 haben 5 Unternehmen eine jährliche CO₂-Einsparung von 133 Tonnen erzielt. Da seit Anfang 2015 die Durchführung von Energieaudits verpflichtend ist, werden Alternativen zu ECOfit geprüft, wie beispielsweise die Gründung von Energieeffizienzteams (siehe Ausblick). Insgesamt konnten durch dieses Projekt bei den beteiligten Betrieben bisher (Stand Ende 2016) 3,75 Millionen Euro eingespart werden. Die erzielte CO₂ Einsparung betrug bis Ende 2016 7.146 Tonnen CO₂.

Green Industry Park

Seit 2013 hat die Stadt Freiburg gemeinsam mit den Partnern FWTM, Badenova und Fraunhofer ISE die Initiative "Green Industry Park Freiburg" entwickelt und vorangetrieben. Das Industriegebiet Nord soll gemeinsam mit den dort ansässigen Unternehmen zu einem zukunftsweisenden, nachhaltigen, energie- und ressourceneffizienten Industriegebiet mit bundesweitem Modellcharakter transformiert werden. Das Industriegebiet Nord verursacht aktuell rund 20 % des gesamten Stromverbrauchs in Freiburg und ist für 10 % der gesamten CO₂ Emissionen verantwortlich.

Als erster großer Schritt hin zum "Green Industry Park" wurde das "Klimaschutzteilkonzept Industriegebiet Nord" unter städtischer Federführung erarbeitet. Neben einer soliden Datenbasis und einer Potenzialanalyse wurde ein Katalog mit konkreten Klimaschutzmaßnahmen erarbeitet, der die Arbeitsgrundlage für die nächsten Jahre darstellt. Für jede einzelne Maßnahme wurde dabei ein CO₂-Einsparpotenzial ermittelt und eine Priorisierung nach CO₂-Einsparpotenzial, Umsetzbarkeit und Kostenrelevanz vorgenommen.

Durch die Umsetzung der im Klimaschutzteilkonzept erarbeiteten kurzfristigen TOP-20-Maßnahmen können 3.095 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden, nach Umsetzung auch der mittelfristigen TOP-20-Maßnahmen vermindern sich die Emissionen um bis zu 6.600 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Projekt KLIK – Klimamanager für Kliniken

Kliniken gehören zu den größten Energieverbrauchern im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung. Das Projekt „KLIK“ zielt auf das nicht- und geringinvestive Einsparpotenzial in den Kliniken. Das in Kooperation von der Freiburger Stiftung viamedica und dem BUND Berlin durchgeführte Projekt wird im Rahmen der „Nationalen Klimaschutzinitiative“ des Bundesumweltministeriums gefördert. Bundesweit wurden im Projekt 51 Mitarbeiterinnen zu Klimamanager_innen ausgebildet.

Allein die drei Freiburger Klimamanager aus den RKK-Kliniken, dem Evangelischen Diakoniekrankenhaus und dem Universitätsklinikum Freiburg konnten zusammen mit investiven Maßnahmen 2.740 t pro Jahr CO₂-Reduktion erzielen. Das Projekt wurde durch Mittel der Konzessionsabgabe für Klimaschutzmaßnahmen von der Stadt Freiburg unterstützt.

Aktuell entsteht aus dem Projekt ein lokales Netzwerk der Freiburger Klimamanager, das seinen Einsatz für den Klimaschutz auch nach Ende der Projektlaufzeit fortführt. Ziel ist ein informelles Netzwerk Energieeffizienz und Klimaschutz für das Gesundheitswesen. Das Netzwerk ist offen für alle Interessierten aus der Branche. Durch den fachlichen Austausch bei drei jährlichen Treffen werden weitere energetische Maßnahmen identifiziert und sich über die praktische Umsetzung ausgetauscht.

Zusammen mit der Stiftung viamedica und der Energieagentur Regio Freiburg haben die drei Freiburger Klimamanager außerdem eine Energiesparfibel für Klinikmitarbeiter entwickelt, die bundesweit in Krankenhäusern zum Einsatz kommt (<http://www.viamedica-stiftung.de/unsere-projekte/aktuelle->

projekte/energiesparfibel/). Weitere Initiativen sind mit einem Klimaretter Online-Tool geplant, das im Laufe dieses Jahres online gehen soll. Ziel ist es, für das Thema Nutzerverhalten und Klimaschutz zu sensibilisieren.

Kopfbau der Freiburger Wirtschaft- und Tourismus GmbH (FWTM)

Neben der neuen Stadtbahnlinie ist es auch der FWTM-Kopfbau, der die Infrastruktur an dem Standort Messe abrundet. Das Gebäude entsteht am südöstlichen Messplatzrand zur Kaiserstuhlbrücke hin. Die Bruttogeschosfläche beträgt insgesamt 8.500 Quadratmeter. Hiervon wird die FWTM 35 Prozent der Flächen selbst nutzen, die weiteren Räumlichkeiten werden an Unternehmen, darunter auch das junge Medizintechnik-Unternehmen CorTec, eine Ausgründung aus der benachbarten Technischen Fakultät der Universität Freiburg, vermietet.

Die Nutzung industrieller Abwärme von Rhodia Acetow GmbH im Rahmen der Quartiersversorgung ist eine vorbildliche ökologische Lösung, die durch die gleichzeitige Projektentwicklung von Stadion, Messe und Kopfbau ermöglicht wird. Der FWTM-Kopfbau erreicht KfW-Effizienzhaus-Standard 55. Zusammen mit der geplanten Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des neuen Verwaltungsgebäudes sowie einer kompletten Ausstattung mit LED-Beleuchtung wird sich dessen Wirtschaftlichkeit nochmals deutlich erhöhen.

badenova Neubau

Mit dem im Jahr 2014 fertiggestellten Neubau eines zusätzlichen Verwaltungsgebäudes für 300 Mitarbeiter am Standort Tullastraße hat die badenova höchste ökologische Standards erfüllt. Das Gebäude wurde von der DGNB mit dem Platin-Standard zertifiziert. Dieser berücksichtigt nicht nur energetische Faktoren, sondern auch bauphysikalische und soziokulturelle Kriterien.

2.5.2. Ausblick

Green Industry Park

Die positiven Erfahrungen des Projekts Green Industry Park sollen auch auf andere Gewerbegebiete übertragen werden.

Ab Juli 2017 wird für 2,5 Jahre eine Personalstelle eingerichtet, die zwei konkrete Umsetzungsmaßnahmen initiieren und begleiten wird. Eine Maßnahme wird im Bereich Kälteversorgung realisiert, eine zweite wird die Photovoltaik im Gewerbebereich vorantreiben.

Energieeffizienztisch (Federführung Badenova)

Sieben städtische Gesellschaften und stadtnahe Unternehmen haben sich zu einem Netzwerk zusammengeschlossen, um in den nächsten drei Jahren Effizienzmaßnahmen, die im zuvor erfolgten Energieaudit erarbeitet wurden, umzusetzen. (Laufzeit 2017 - 2019, gefördert über Konzessionsabgabe)

Pfizer Tri-Generation

Die Firma Pfizer prüft die Realisierung einer neuen Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage „Tri-Generation“ an ihrem Standort im Industriegebiet Nord. Die Firma Pfizer ist daran interessiert, weitere Industrieunternehmen zu identifizieren, die an einem Wärme-, Kälte- oder Strombezug interessiert sind. Durch die entstehenden Synergieeffekte kommen Preisvorteile allen Beteiligten zu Gu-

te. Gleichzeitig können andernorts alte und weniger effiziente Erzeugungsanlagen bei den teilnehmenden Betrieben stillgelegt werden. Damit ergibt sich auch ein maßgeblicher positiver Effekt auf den CO₂-Ausstoß. Das Einsparpotenzial liegt bei mehreren 1000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Das Umweltschutzamt begleitet dieses Projekt aktiv und steuert gemeinsam mit der FWTM die Ansprache potenziell interessierter Unternehmen.

Rhodia-Abwärme

Die Abwärme der Rhodia Acetow GmbH ging bisher weitgehend ungenutzt verloren. Für die Messe Freiburg, den Neubau eines Autohauses und das neue Gebäude der FWTM wird ein neues Wärmenetz realisiert, das diese Prozessabwärme zur Wärmeversorgung der Gebäude nutzt. Dies wird zu einer Umweltentlastung von 500 Tonnen CO₂ jährlich führen. Über dieses neue Fernwärmenetz soll zudem das neue Stadion des Sport-Club Freiburg versorgt werden. Nach den derzeitigen Planungen würde das neue Stadion 1.900 MWh/a Wärme aus dem Fernwärmenetz beziehen. Das bedeutet jährlich 500 Tonnen eingesparte CO₂-Emissionen im Vergleich zu einer konventionellen Wärmeerzeugung für das Stadion. Perspektivisch haben zudem Forschungsinstitute und die Technische Fakultät der Universität für ihre geplanten Neubauten Interesse an einem Anschluss bekundet.

badenova Neubau

Im Jahr 2017 starteten die Planungen für einen weiteren Neubau in der Tullastraße, für den wieder der DGNB mit dem Platin-Standard angestrebt wird und der einen Altbau ersetzen wird.

2.6. Energieberg statt Mülldeponie

2.6.1. Rückblick

Bisher wurde der Bereich Abfall nicht in einem eigenen Kapitel im Klimaschutzkonzept betrachtet. Allerdings werden in diesem Bereich auf der einen Seite erhebliche Mengen an Energie aus Reststoffen gewonnen, auf der anderen Seite auch durch Rohstoffverwertung Herstellungenergie vermieden. Daher wird zum Abfallthema ein zeitlich etwas weiter gefasster Überblick über die vergangenen und aktuellen Aktivitäten gegeben, als in den übrigen Kapiteln.

Das Gelände der ehemaligen Hausmülldeponie Eichelbuck hat sich in den vergangenen 20 Jahren zu einem Zentrum für regenerative Energie entwickelt. Die wichtigsten Etappen waren die energetische Nutzung von Deponiegas (ab 1991), der Bau einer Aufbereitungsanlage für Speisereste und Lebensmittelabfälle (2007), die Anreicherung des Deponiegases mit Biogas aus der Vergärung der Biotonneninhalte (2011) sowie die Inbetriebnahme von Freiburgs größter Photovoltaikanlage mit 2,6 Megawatt Leistung auf der stillgelegten Mülldeponie (2011). Der Betrieb dieser Anlagen leistet einen wichtigen Beitrag zur Energiewende in der Region mit einer CO₂-Einsparung von rund 2.600 Tonnen jährlich.

Seit 2012 beschäftigt sich die ASF intensiv mit dem Thema „Elektromobilität“ und setzt zum ersten Mal ein Hybridfahrzeug für die kommunale Abfallsammlung ein. Dem folgten e-Bikes und Lastenfahräder für die Abfallsammlung im Innenstadtbereich. In 2017 startete dann das Pilotprojekt der ASF „Einsatz einer voll-elektrischen Straßenkehrmaschine“. Zusätzlich wurden 2 Dienstfahrzeuge

durch 2 e-Golfs ersetzt. Es sind weitere Investitionen im Bereich der Elektromobilität sowie in diverse Energieeffizienzmaßnahmen geplant.

Das Freiburger Gebührensystem setzt über die Müllgebühr Anreize zur Vermeidung von Restmüll und der konsequenten Trennung von verwertbaren Abfällen und schafft einen wesentlichen Anreiz zur Abfallvermeidung. Freiburg liegt mit 93 kg Restmüll pro Einwohner im Jahr rd. 24 % und im gesamten Abfallaufkommen von 382 kg pro Einwohner rd. 13 % deutlich unter dem Landesdurchschnitt.

Weiterhin bietet die Abfallberatung u.a. kostenfreie Lerneinheiten zu den Themen Abfalltrennung und Abfallvermeidung für Schulen und Kindergärten an. Ergänzt werden diese Angebote z.B. durch ein kostenfreies und sehr breites Annahmespektrum von Wertstoffen auf den Recyclinghöfen und dem Grünschnittsammelkonzept. Im November 2016 startete die Stadt Freiburg das Mehrweg-Pfandsystem in Freiburg, um das Müllaufkommen aus Einweg-Kaffeetassen zu reduzieren. Nach einem guten halben Jahr nehmen rd. 75 Geschäfte an diesem erfolgreichen und weltweit beachteten Projekt teil.

Die Restabfallbehandlung der Stadt übernimmt seit 2005 die TREA, die Thermische Restabfallbehandlungs- und Energieerzeugungsanlage im Gewerbepark Eschbach. Hier werden die Verbrennungsabfälle thermisch verwertet und daraus Strom (15 MW/a) bzw. Fernwärme (20 MW/a) erzeugt. Der andienungspflichtige Restmüll aus Freiburg macht rund 17 % an der Kapazität der TREA aus.

2.6.2. Ausblick

Freiburgs Grünschnitt wird seit 2017 zu Holzhackschnitzel und Pflanzenkohle verarbeitet. Rund 12.000 Tonnen Grünabfall jährlich sollen in der Pilotanlage verarbeitet werden. In einer neuartigen Pflanzenkohleanlage wird dieser zum Teil bei hohen Temperaturen verbrannt. Die dabei erzeugte Pflanzenkohle kann zur Kompostveredelung verwendet werden. Die anfallende Abwärme dient zum Trocknen der Holzhackschnitzel. Das beim Prozess entstehende Heißgas wird in einer Mikrogasturbine gleichzeitig zu Strom und Wärme umgewandelt. Der mengenmäßig größte Anteil des Grünschnitts mit rund 10.000 Tonnen jährlich eignet sich hervorragend für die direkte Kompostierung. Diese einmalige Pilotanlage in Baden-Württemberg soll auch die Energieversorgung am Eichelbuck weiterhin sichern. Bisher werden die dortigen Anlagen und Gebäude zum großen Teil über Deponiegasturbinen mit Strom und Wärme aus der stillgelegten Mülldeponie versorgt. Doch die nutzbare Gasausbeute der Deponie nimmt seit dem Jahr 2005 kontinuierlich ab. Das Land Baden-Württemberg und die badenova fördern das Vorhaben.

2.7. Bausteine zur Klimaneutralen Verwaltung

Die Stadt leistet durch die Beschaffung und Bereitstellung von Infrastruktur ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Einsparung und hat hier auch eine Vorbildfunktion. Hierbei hat vor allem das Haupt- und Personalamt eine zentrale Steuerungs- und Gestaltungsfunktion: Beispielfhaft werden daher hier einige Aktivitäten vorgestellt:

- Im Rahmen des Personenmobilitätskonzepts (vgl. G-16/064) Einrichtung eines amtsübergreifenden PKW-Pools mit 70 Fahrzeugen (davon geplant 53 Fahrzeuge mit Elektroantrieb)
- Einrichtung von 7 „my-e-car“ Standorten (3 weitere in Planung)
- Attraktives und bezuschusstes Job-Ticket für Mitarbeiter
- Bezuschusste Monatskarten der VAG für Mitarbeiter
- Förderung der Fahrradnutzung (z.B. Prüfung Einführung "JobRad" - Leasingmodell für dienstlich genutzte Fahrräder)
- Vergabe des Botendienstes an einen externen Kurierdienst, der alle Verwaltungsstandorte, Schulen, Kindergärten, Wohnheime und Bibliotheken ausschließlich mit Fahrrädern / Pedelecs bedient
- Förderung von mobilem Arbeiten / Homeworking durch Stadt Freiburg als Arbeitgeberin (Vermeidung von Verkehr)
- Nachhaltige Beschaffung (vgl. G-12/155)

Darüber hinaus unternimmt die Stadt Freiburg im Bausektor erhebliche Anstrengungen, um dem Ziel einer klimaneutralen Verwaltung näherzukommen. Es gibt klare Energieleitlinien für Neubau und Sanierung sämtlicher Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindergärten und Kindertagesstätten.

Der Energieeinsparung kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, weil sie an erster Stelle aller energie- und klimaschutzrelevanten Überlegungen und Maßnahmen steht, denn jede eingesparte Kilowattstunde schont die Ressourcen und braucht nicht erzeugt zu werden. Unter diesem der Nachhaltigkeit verpflichteten Grundsatz hat das Gebäudemanagement der Stadt Freiburg bei allen relevanten Planungen und Veränderungen bestehender Gebäude und technischer Einrichtungen sowie bei allen Entscheidungen die energetischen Belange ausreichend zu berücksichtigen.

Bei Neubauten und Sanierungen sind bereits bei den ersten Planungsüberlegungen die Belange des Energiemanagements einzubeziehen, da diese zu einer wichtigen Weichenstellung für den späteren Gebäudeentwurf führen können. Ferner sind bei der Auslobung und bei der Durchführung von Architekturwettbewerben die Aspekte des Energiemanagements zu berücksichtigen. Ziel ist auf einen möglichst geringen Energieverbrauch und auf eine niedrige Umweltbelastung hinzuwirken.

Bei Neubauten gilt: Die Passivhausbauweise ist grundsätzlich umzusetzen (Jahresheizwärmebedarf < 15 kWh/m²a). Für Sanierungen in Bestandsgebäuden gibt es ebenfalls klare Richtlinien, die spürbar über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen: Der Passivhausstandard ist auch bei Sanierungen grundsätzlich anzustreben.

Bei der Entscheidung welcher Energieträger und welche Heiztechnik zum Einsatz kommt, bedarf es einer besonderen Abwägung Favorisierte Alternativen sind u.a.:

- Holzheizanlagen (Holzhackschnitzel und Holzpellets)
- Fernwärmeanschluss
- Einsatz eines Klein-BHKW
- Einsatz von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung.

Für jedes Gebäude muss ein Lüftungskonzept entwickelt werden. Der Einsatz von Klimatechnik ist grundsätzlich zu vermeiden. Sie darf nur in begründeten Fällen zum Einsatz kommen, was zu hohen Energieeinsparungen führt.

Als herausragendes Beispiel für die Anstrengungen der Stadt Freiburg im Bau-sektor ist das neue Verwaltungszentrum im Stadtteil Stühlinger zu nennen. Das ovale Gebäude mit großflächigen Solarmodulen an der Fassade und auf dem Dach ist ein Netto-Plusenergiegebäude, das mehr Energie erzeugt als es von außen benötigt.

Die städtischen Gebäude werden seit 2012 zudem mit 100 % zertifiziertem Ökostrom von badenova versorgt.

2.8. Forstwirtschaft als CO₂-Senke

Der Stadtwald Freiburg, die Holznutzung und die Verwendung seiner Holzprodukte (stoffliche und energetische Verwendung des geernteten Holz) leisten einen beträchtlichen Beitrag zur CO₂-Minderung. Die Klimaschutzwirkung des Systems Wald und Holzverwendung beträgt im Betrachtungszeitraum bis 2050 jährlich rund 62.600 Tonnen Kohlendioxid und somit ab 2018 bis 2050 insgesamt 2,06 Millionen Tonnen Kohlendioxid. Bei einer noch langfristigeren Betrachtung bis 2100 werden jährlich rund 54.500 Tonnen Kohlendioxid gebunden, gespeichert oder vermieden. Dieser Wert entspricht rund 3 % des aktuellen CO₂-Ausstoßes der Stadt (vgl. Drucksache UA-17-004).

Die CO₂-Minderungsleistung des Stadtwaldes und seiner Holzprodukte sowie seine Stabilität im Klimawandel werden bei Planungs- und Bewirtschaftungsentscheidungen berücksichtigt:

- Beibehaltung der naturnahen, am Dauerwald ausgerichtete und wertholzorientierte Bewirtschaftung des Stadtwaldes
- aktive Bepflanzung von Kalamitätsflächen
- Erhalt der Mischungsanteile zuwachsstarker und für den langfristigen stofflichen Einsatz geeigneter Nadelbäume
- waldbauliche Pflege von qualitativ gutem Holz für eine hochwertige stoffliche Verwendung
- verstärkte Öffentlichkeitsarbeit für den Einsatz von Holz, vor allem in der langfristigen Verwendung im konstruktiven Holzbau, bei Fassaden und im Innenausbau
- Schärfung und Vertiefung des Themenfeldes Wald und Klima im Rahmen der BNE-Konzeption der Stadt, Vermittlung von Grundlagenwissen, wald- und klimabezogener Umweltbildung