



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

Kurzgutachten Modifikation der Maßnahmen in Bezug auf eine Klimaneutralität bis 2035 in Freiburg

Hans Hertle, Eva Rechsteiner

Heidelberg, September 2019

1 Einleitung

2018/2019 hatte das Öko-Institut Freiburg zusammen mit dem ifeu-Institut Heidelberg das Freiburger Klimaschutzkonzept mit dem Ziel fortgeschrieben, bis 2050 nahezu Klimaneutralität zu erreichen. Inzwischen (August 2019) hat das Öko-Institut in einem Kurzgutachten dargelegt, welche grundlegenden Ansätze notwendig wären, die Zielerreichung von 2050 auf 2035 vorzuziehen.

In dem vorliegenden Kurzgutachten werden auf Basis dieses Szenarios 2035 des Öko-Institutes Vorschläge und Einschätzungen zur Umsetzung entwickelt. In Exkursen werden dabei Themen behandelt, die aus Sicht des ifeu - Institutes verstärkt beachtet werden sollten.

Im Absatz 2 werden die ambitionierten Maßnahmenbündel des Öko-Institutes für die Stadt Freiburg kommentiert und Empfehlungen für die Einbindung der Ressourceneffizienz unterbreiten.

Im Absatz 3 skizzieren wir ein Konzept zur Selbstverpflichtung der Freiburger Akteure und empfehlen u.a. einen Instrumentencheck Klimaschutz.

Wenn wir heute den Klimaschutz nicht forcieren, überlassen wir den folgenden Generationen hohe Klimafolgekosten. Im Absatz 4 werden diese Kosten betrachtet und ein Modell für die Übernahme der Kosten entwickelt.

Das Öko-Institut beschreibt in dem Kurzgutachten 2035, „dass die Umsetzung der beschriebenen Schritte eine deutliche Änderung des Lebens und Wirtschaftens in der Gesellschaft bedeuten würde...“. Diese ist alleine mit Freiburger Maßnahmen nicht umsetzbar. Im Absatz 5 werden daher einige Wechselwirkungen mit dem übergeordneten Kontext aufgezeigt. Mit einem Exkurs zu Thema Wachstum beschließen wir das Kurzgutachten.

2 Schärfung der Freiburger Maßnahmen bzgl. ambitionierter Ziele

Das Kurzgutachten 2035 des Öko-Institutes zeigt auf, wie ambitioniert es ist, die Freiburger Ziele für 2050 auf 2035 vorzuziehen.

Hier ein paar Auszüge aus den Maßnahmenbündeln:

- Erhöhung Sanierungsrate auf 4% ab 2020
- Erhöhung des Neubaustandards auf 15 kWh/(qm*a)
- Anhebung des Zielzustands nach einer Komplettsanierung (Leitstandard KfW-70 bereits ab 2020)
- Verhaltensänderung mit Verbrauchsminderung von -15 Prozent
- Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2035
- Rückgang der motorisierten Personenverkehrsleistung ab 2020 um jährlich 5%
- Erhöhung des ÖPNV-Anteils der motorisierten Personenverkehrsleistung auf 70%
- Deutliche Verlagerung bis 2035 auf batterieelektrischen Antrieb Plug In etc.
- Strom bereits 2035 nahezu klimaneutral (alle fossilen Kraftwerke sind durch erneuerbare Strombereitstellung ersetzt)

In manchen Bereichen, wie z.B. der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, sind vor allem technisch - wirtschaftliche Fragen bei der forcierten Umsetzung zu lösen. Dazu hat die Stadt Freiburg vor kurzem z.B. den „Masterplan Wärme 2030“ beauftragt.

In anderen Bereichen ist auch die deutliche Erhöhung der „Schlagzahl“, z.B. der Sanierungen pro Jahr eine Herausforderung, alleine schon in Bezug auf die Menge der dazu notwendigen Architekten, Planer und Handwerker.

Insbesondere im Bereich der Mobilitätsmaßnahmen bedarf es für die Umsetzung auch eines „Mentalitätswechsel“. So kann das Auto nicht mehr, wie früher, im Zentrum der stadtplanerischen Tätigkeiten stehen. Herkömmliche Planungsmuster müssen auf den Prüfstand und der „Weg“ muss vom (Nachhaltigkeits-)Ziel her neu entwickelt werden. Teilweise wird die Verkehrswende auch als Paradigmenwechsel des „Eigentumsverständnisses“ dargestellt. Eine kollektive Nutzung von Verkehrsmitteln ermöglicht, auf dem konkreten Bedarf angepasste Verkehrsmittel zurückzugreifen (Carsharing, Privates Carsharing, Bikesharing) und verschiedene Verkehrsmittel auf einem Weg miteinander zu kombinieren. Elektromobile könnten ihre Vorteile in der Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln besser ausspielen. An die jeweilige Nutzung angepasste Elektromobile können je nach Einsatz klein oder groß sein und müssen nicht für lange Strecken ausgelegt werden. Eine passende Ladeinfrastruktur ist erforderlich. In diesem Umfeld ist es u.U. nicht mehr sinnvoll, privat Verkehrsmittel zu besitzen¹.

¹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Verkehrswende>

Um das Ziel der Klimaneutralität erreichen zu können ist daher das Engagement der gesamten Gesellschaft nötig (siehe auch Absatz 5).

Die direkt von der Kommune zu beeinflussenden Ziele erfordern zudem eine aktive Unterstützung aller Freiburger Akteure. Eine Verschärfung und Vorziehen der Maßnahmen kann nicht verordnet werden, sondern muss von den Akteuren in Freiburg mit getragen werden. Die Stadt kann dabei mit anderen Akteuren der öffentlichen Hand vorbildhaft vorangehen. Eine breite Umsetzung muss aber von allen gesellschaftlichen Gruppen unterstützt werden. Hier ist bewusst auch ein Spannungsfeld auszuhalten, das auch weitreichende Diskussionen über eine nachhaltige Stadtgesellschaft zulassen.

Vor dem Hintergrund der FridaysForFuture-Bewegung kann eine breite Diskussion über eine Zukunft entstehen, die nicht von heutigen Hemmnissen geprägt ist, sondern von positiven Entwürfen einer Stadt der Zukunft ausgehen. Die Erstellung einer detaillierten Liste „neuer“ Freiburger Klimaschutzmaßnahmen ist im Rahmen dieses Kurzgutachtens nicht vorgesehen. Als Anregung für die Weiterentwicklung, insbesondere im Bereich der Mobilität, kann u.a. der Maßnahmenkatalog der Bürgerinitiative Klimanotstand Kiel² dienen.

Um in Freiburg Klimaschutz deutlich voranzubringen empfehlen wir ein breites Bündnis lokaler Akteure, die sich verpflichten, im Rahmen ihres Handlungsspielraums ambitionierte Klimaschutzziele zu erreichen.

Ein Konzept zur Selbstverpflichtung wird im folgenden Absatz 3 skizziert.

Zusätzlich empfehlen wir, neben Klimaschutz auch die Ressourceneffizienz bei zukünftigen Projekten zu berücksichtigen. Ein Exkurs dazu erläutert diesen Ansatz im Bereich des Bauens.

² Siehe z.B.: <https://klimanotstand-kiel.de/massnahmen/>

EXKURS: Graue Energie von Gebäuden

Der Begriff graue Energie bezeichnet den Energieverbrauch, der bei der Herstellung, Lagerung, Transport, Verarbeitung und Entsorgung von Produkten entsteht. Derzeit spielt die graue Energie in Baustoffen eine untergeordnete Rolle. Bisherige Gesetze – wie auch der Entwurf zum neuen Gebäudeenergiegesetz – stellen nur Anforderungen an den Energiebedarf, der während der Nutzungsphase der Gebäude anfällt. Die wenigsten Modellrechnungen berücksichtigen den Aufwand für Herstellung, Instandhaltung und Entsorgung des Gebäudes. Dadurch bleibt ein Teil der Klimabelastungen durch das Bauen unberücksichtigt. Die Ermittlung der grauen Energie in Produkten geschieht im Rahmen der Erstellung von Ökobilanzen (bzw. Lebenszyklusanalysen).

Im Neubau spielt die graue Energie mittlerweile eine große Rolle, da der Heizenergieverbrauch so niedrig geworden ist, dass die Herstellungsenergie in eine ähnliche Größenordnung rückt. Bei Neubauten nach EnEV-Standard liegt der Anteil grauer Energie in Bezug auf den Gesamtbedarf bei etwa 40%, bei verbesserten Gebäudeenergiestandards steigt der Anteil grauer Energie auf bis zu 60% an³. Im Neubau kann die „graue Energie“ durch den Einsatz von (Holz-) Leichtbauweise, alternative Materialien wie Geopolymere anstelle von Zement, Glasfaser- statt Stahlbewehrung und nachhaltigen Dämmstoffe reduziert werden. Bei typischen Neubauten beträgt die „graue Energie“ 10 – 16 kgCO₂-Ä./(m²_{Wfl.}·a). Durch die Wahl der Baumaterialien und der Baukonstruktion kann der Anteil graue Energie um 6 kgCO₂-Ä./(m²_{Wfl.}·a) reduziert werden.⁴

In der Bestandssanierung überwiegt immer noch die Nutzungsphase. Ifeu⁵ erstellte dazu detaillierte Ökobilanzen für drei Gebäude und untersuchte diese auf die Kriterien Klimawandel, Primärenergiebedarf nicht-erneuerbar, Versauerung, Humantoxizität Feinstaub, Terrestrische Eutrophierung und Ozonabbau. Ergebnis war, dass für alle untersuchten Kriterien die Sanierung geringere Umweltauswirkungen verursacht als der Ausgangszustand. Bezogen auf den Einsatz fossiler Energien vor der Sanierung hat sich die graue Energie dieser Sanierung innerhalb kürzester Zeit amortisiert. Die vielfach geäußerte Kritik, Sanierungsmaßnahmen hätten eine negative Ökobilanz, wird damit widerlegt.

Die Ergebnisse der Ökobilanzen für die einzelnen Gebäude und Baumaterialien variieren stark je nach den Details z.B. der Herstellung und des Transports von Produkten. Die graue Energie verteilt sich unterschiedlich stark in den verschiedenen Baumaterialien. Insbesondere die Herstellung von Zement braucht große Mengen von Energie. Holzbau wird im Vergleich zu anderen Baumaterialien wie Stahl und Beton nicht nur mit weniger Energieaufwand hergestellt, sondern besitzt auch als CO₂-Senke ein ernst zunehmendes Potenzial. Ist Holzbau nicht möglich, kann der Einsatz von Recycling-Beton eine Option sein, um primäre Rohstoffe und Transportemissionen einzusparen. Durch den Einsatz von nachwachsenden oder recycelten Rohstoffen sowohl als Energieträger als auch als Bau- oder Dämmstoff können die Umweltwirkungen somit deutlich reduziert werden.

Als erster Schritt sollten Recycling-Beton und umweltfreundliche Dämmstoffe wie Holzfasern und Leichtbau-Konstruktionen mit Holz bevorzugt eingesetzt werden. Nach Einführung von einfacheren und kostengünstigeren Ökobilanztools können die Bilanzgrenzen

³ Vgl. BBSR (2018): Mögliche Optionen für eine Berücksichtigung von grauer Energie im Ordnungsrecht oder im Bereich der Förderung.

⁴ Vgl. BBSR (2018).

⁵ Vgl. ifeu et al. (2014): 100% Wärme aus erneuerbaren Energien? Auf dem Weg zum Niedrigstenergiehaus im Gebäudebestand.

erweitert werden und Methoden der Ökobilanzierung in der Planungsphase verankert werden. Im Moment erscheint ein genereller Einsatz aber vor dem Kosten/Nutzen Aspekt noch zu aufwändig⁶.

⁶ Siehe auch FIW München (2019): Graue Energie von Einfamilienhäusern in Niedrigstenergie-Gebäudestandard

3 Skizze eines Konzeptes zur Selbstverpflichtung der Akteure

Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen, müssen Maßnahmen umgesetzt werden, die weit über das heute Übliche hinausgehen. Dies betrifft nicht nur die höheren Effizienzstandards und die nahezu 100%ige Energieversorgung aus Erneuerbaren, sondern auch die stark erhöhten Sanierungsraten. Im Klartext heißt das, dass bis 2035 nahezu alle Gebäude, die vor 2000 gebaut wurden, einer Rundumsanierung mit hohen Effizienzstandards unterzogen werden.

Dies lässt sich alleine durch Vorgaben und Förderung nicht umsetzen. Daher empfehlen wir, zusätzlich zu den bisher geplanten Maßnahmen, einen Freiburger Standard der freiwilligen Selbstverpflichtung zu entwickeln. Dieser sollte sowohl für einzelne Bürger*innen als auch für Institutionen offen sein. Da die Erhöhung von Sanierungsrate und Sanierungsstandards einige Zeit zur Implementierung benötigen, sollte der Schwerpunkt in der ersten Phase auf dem Gebäudebereich liegen.

Folgende Möglichkeiten sehen wir:

1. Zuerst werden im Rahmen der Beratungen für die Wohngebäude Sanierungspläne erarbeitet. Diese beinhalten kurz-, mittel- und langfristige (2035) Maßnahmenvorschläge.
2. Die Pläne dienen als Ausgangsbasis, um Maßnahmen bis 2035 umzusetzen. Die Stadt unterstützt die Umsetzung finanziell durch das stadt eigene Förderprogramm.
3. Diese (Selbst-)Verpflichtungen sind öffentlich und werden (analog zu den Energieausweisen) auch pro Gebäude angezeigt.

Zielgruppe sind sowohl Einzelpersonen als auch Institutionen (allen voran die öffentliche Hand):

- Einzelpersonen als Eigentümer der selbstgenutzten Immobilie.
- Einzelpersonen als Vermieter (z.B. organisiert über Haus&Grund)
- Wohnungsbaugesellschaften als Vermieter
- Verwaltungsgesellschaften / Hausverwaltungen (zusammen mit den Eigentümern)
- Eigentümer / Hochbauämter von Gebäuden der Stadt / des Kreises / des Landes und des Bundes
- Dienstleister in Freiburg mit eigenen Verwaltungsgebäuden (insbesondere mit Publikumsverkehr)
- Sonstige öffentliche Gebäude (insbesondere von Vereinen und Religionsgemeinschaften)

Diese Freiwilligen Selbstverpflichtungen werden zentral gesammelt. Damit kann die Stadt / das Land auch den zukünftigen Förderbedarf abschätzen.

Für das Projekt wird eine Dachmarke entwickelt. Die „Pro-Klima“-Ausweise (eventuell auch analog der grünen Hausnummer) werden für verschiedene Optionen so gestaltet, dass eine positive Wirkung auf Dritte zu erwarten ist.

Ergänzt werden sollte dieser Standard durch die Einführung einer Klimarelevanzprüfung der Beschlüsse der öffentlichen Hand. Ziel dieses "Instrumentenchecks Klimaschutz" ist die Entwicklung eines Prüfinstruments, das Möglichkeiten für eine erfolgreiche Klimaschutzbezogene Optimierung von kommunalen Vorhaben aufzeigt. Mit Hilfe des Instrumentenchecks sollen Ratsbeschlüsse auf Klimaschutzrelevanz und Klimaschutzpotentiale hin untersucht werden. Dadurch wird eine frühzeitige Auseinandersetzung mit dem Thema Klimaschutz vor allem in so genannten „Klimaschutz-fernen“ Bereichen gefördert. Zudem können somit möglicherweise verdeckte Auswirkungen auf das Klima und Optimierungspotentiale für den Klimaschutz durch verbesserte Planung und Entscheidungen erschlossen werden.

Im Rahmen des Projektes „Klimaschutz in öffentlichen Projekten“ begleitet das ifeu – Institut u.a. die Stadt Bremen bei der Entwicklung eines Instrumentenchecks Klimaschutz⁷.

Zusätzlich zum Freiburger Standard der freiwilligen Selbstverpflichtung sollte den Freiburger Bürger*innen die Möglichkeit gegeben werden, ihre persönlichen Klimaschutzleistungen bewerten und veröffentlichen zu können. Dazu müsste die Freiburger CO₂ Diät⁸ aktualisiert und erweitert werden. Möglich wäre es, diesen Ansatz für die im Klimaschutzkonzept bereits vorgeschlagenen Quartierskonzepte zu übernehmen.

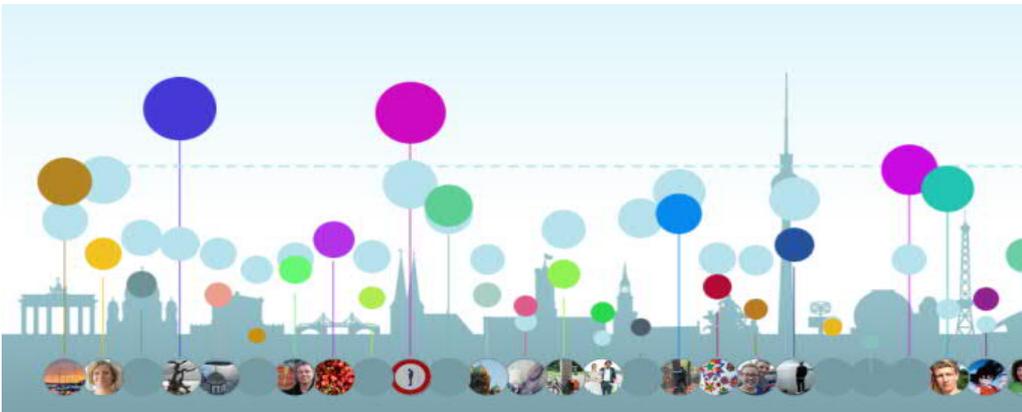


Abbildung 3-1: KLIB-Homepage (Ballons signalisieren die CO₂-Emissionen pro Kopf). Quelle: <https://klimaneutral.berlin/>

Sollte die Resonanz auf dieses Angebot groß sein⁹, kann auch die Entwicklung eines CO₂-Club-Angebotes nachgeschoben werden. Hier würden sich die Bürger*innen Freiburgs virtuell oder reell zu themenspezifischen Gruppen zusammenschließen und austauschen¹⁰. Themen könnten sein: Autofrei leben, bewusst Ernähren, gerecht Teilen etc. Die Stadt garantiert dabei einen regelmäßigen Austausch der Akteure mit der Stadtverwaltung um

⁷ Die Stadt Freiburg ist indirekt an dem KöP-Projekt (www.köp.de) beteiligt. Zusammen mit Ludwigsburg entwickelt es die Software „Klimaschutz im kommunalen Steuerungs- und Informationssystem“ (siehe auch Maßnahme Ü 7 des Klimaschutzkonzeptes Freiburg 2019).

⁸ Die Freiburger CO₂-Diät wurde 2007 zusammen mit dem CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes entwickelt (<https://www.freiburg.de/pb/232077.html>). Eine einfache Aktualisierung des Rechners ist bereits als Maßnahme Ü 7 in das Klimaschutzkonzept Freiburg 2019 integriert.

⁹ In Freiburg gibt es überdurchschnittlich viele „Postmaterielle“ (nach SINUS-Milieus <https://www.ziviz.de/> 40% statt bundesweit 10%), die u.U. für eine solches Angebot aufgeschlossen sind.

¹⁰ Analog zu dem bereits erprobten Freiburger Projekt „200 Familien aktiv fürs Klima“

Anregungen aus den Akteursgruppen in die kommunale Förder- und Planungspraxis aufzunehmen zu können.

4 Übernahme der Klimafolgekosten

Ergänzend zum Konzept der Selbstverpflichtung der Akteure empfehlen wir, in der Region Freiburg das Bewusstsein für die Übernahme der Klimafolgekosten der noch nicht vermiedenen CO₂-Emissionen zu schaffen. Dazu sollten regionale und überregionale Angebote genutzt oder geschaffen werden, um folgendes zu ermöglichen:

- Bürger*innen zahlen ihre Klimakosten in einen (über-)regionalen Topf ein, der Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsprojekte fördert¹¹.
- Die öffentliche Träger und Dienstleister übernehmen die externen Kosten (zumindest) der Flugreisen und fördert damit (kommunale?) Klimaschutzprojekte¹².
- Die öffentliche Hand kalkuliert bei zukünftigen Investitionen auch die externen Klimakosten von 180 €/t CO_{2eq} ein. Dadurch werden klimaverträgliche Investitionen weitgehend (volks-)wirtschaftlich.
- Betriebe „kompensieren“ ihre Klimakosten und preisen sie damit in die Betriebsbilanz ein. Mit den Geldern werden lokale und/oder weltweite Klimaschutzprojekte gefördert.

Am Beispiel einer Freiburger CO₂-Bürger-Bilanz sollen die Klimakosten für den Einzelnen verdeutlicht werden.

CO₂-Bürger*innen-Bilanz

Auf kommunaler Ebene werden nur Emissionen aus dem Endenergieverbrauch bilanziert, die gemäß Territorialprinzip innerhalb der Grenzen der Kommune emittiert werden. Es gibt jedoch weitere Emissionen außerhalb des Stadtgebiets der Kommune, die in der kommunalen Bilanz nicht abgedeckt sind, bspw. Emissionen aus Ernährung, Konsum und überregionalem Mobilitätsverhalten. Auf der Ebene der einzelnen Einwohner*innen ist es jedoch möglich, die eigenen Pro-Kopf-Emissionen für die genannten Anwendungsbereiche abzuschätzen. Dafür stehen eine Reihe ähnlich aufgebauter Internettools zur Verfügung, wie beispielsweise der CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes¹³, der auch der Freiburger CO₂-Diät zu Grunde liegt.

Abbildung 4-1 zeigt die Freiburger Bürgerbilanz mit lokalen und durchschnittsweiten Daten. Die Daten zum Strom- und Wärmeverbrauch privater Haushalte stammen aus der Freiburger Bilanz 2016. Zur Darstellung der anderen Sektoren (Mobilität, Ernährung, Konsum und öffentliche Emissionen) wurde zum großen Teil auf deutschlandweite Kennwerte zurückgegriffen. Der Flugverkehr ist mit etwa 0,5 Tonnen / Bürger berücksichtigt. Die größten Unterschiede zur Kommunalbilanz ergeben sich bei den Bedürfnisfeldern Ernährung und Sonstiger Konsum. In beiden Feldern entsteht ein Großteil der Produkte und damit auch der CO₂-Emissionen außerhalb der Stadt Freiburg. Diese können damit den kommunalen Sektoren Industrie und Gewerbe nur zum geringen Teil zugeordnet werden. Der

¹¹ Siehe Maßnahmen LS K2 „Die Zukunft ist uns was wert“ - Klimaschutz-Fonds von unten im Klimaschutzkonzept Freiburg 2019

¹² Die Stadt Freiburg kompensiert z.B. ihre Dienstfahrten schon über atmosphair.

¹³ https://klimaktiv.co2-rechner.de/de_DE/

Bereich „Öffentliche Emissionen“ beinhaltet die Aktivitäten der öffentlichen Einrichtungen im Auftrag und zugunsten der Bürger*innen. Hierunter fallen sowohl das Bildungs- als auch das Sozialsystem sowie der Bereich Recht, Ordnung und Sicherheit. Zum Teil finden sich diese Emissionen in der Kommunalbilanz bei den städtischen Einrichtungen wieder.

Insgesamt ergibt sich für die Durchschnittsbilanz der Freiburger Bürger*innen ein Wert von 10,7 Tonnen CO₂. Diese Emissionen entstehen global.

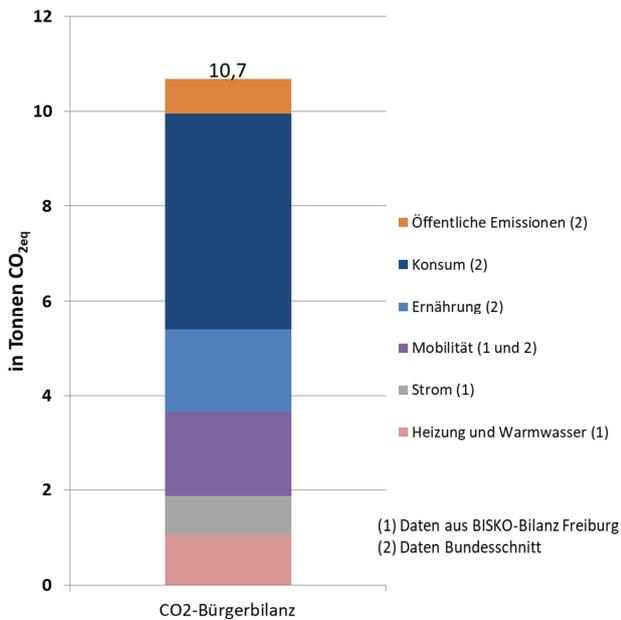


Abbildung 4-1: Freiburger CO₂-Bürgerbilanz mit lokalen und deutschlandweiten Daten

Die persönliche CO₂-Bilanz ist wichtig, um die Handlungsfelder jedes Einzelnen aufzeigen zu können (siehe auch Abschnitt 3). Wo genau die Bürger*innen mit ihrem persönlichem CO₂-Ausstoß stehen, kann mit dem CO₂-Rechner ermittelt werden. Dadurch wird deutlich, an welchen „Stellschrauben“ im Alltag gedreht werden kann, um den eigenen CO₂-Ausstoß zu verringern. In Abbildung 4-1 sieht man, dass die Emissionen, die mit Konsum und Ernährung verbunden sind, eine wichtige Rolle spielen. Diese Bereiche werden in der lokalen CO₂-Bilanz Freiburger nur zum kleinen Teil abgebildet. Global werden sich die Klimaschutzziele nur erreichen lassen, wenn auch die Emissionen aus diesen Bereichen sinken.

Auf Basis dieser persönlichen CO₂-Bilanz eines durchschnittlichen Freiburgers ergeben sich Klimafolgekosten von 1.926 Euro pro Jahr. Bezogen auf einen Haushalt von 3 Personen sind es bereits 5.780 Euro pro Jahr, die als Klimafolgekosten der Nachwelt hinterlassen werden.

Würden alle Bürger*innen Freiburgs diese externen Kosten übernehmen stünden heute schon etwa 430 Mio. Euro jährlich zur Verfügung, die für Klimaschutzmaßnahmen eingesetzt werden könnten.

EXKURS: Externe Kosten der Energieerzeugung

Vor über 30 Jahren waren die externen Kosten der Energieerzeugung bereits im Fokus der öffentlichen Diskussion. Anlass war damals vor allem das Waldsterben, das aufzeigte, dass Energieumwandlungsprozesse über die Luftverschmutzung zu erheblichen Umweltschäden führen können, die nicht in den Energiepreisen berücksichtigt, d.h. internalisiert sind: Die sogenannten externen Kosten¹⁴.

Inzwischen stehen die Klima(folge)kosten im Vordergrund, die ein Mehrfaches der Umweltschadenskosten durch Luftschadstoffe ausmachen. Im Rahmen der Methodenkonvention 3.0¹⁵ des Umweltbundesamtes wurden die Klimakosten heute (Stand 2016) mit 180 Euro pro Tonne CO_{2eq} beziffert.

Cent ₂₀₁₆ / kWh _{el}	Luftschadstoffe	Treibhausgase (180 €/tCO ₂ äq)	Umweltkosten gesamt (180 €/tCO ₂ äq)
Stromerzeugung durch			
Fossile Energien			
Braunkohle	1,95	18,86	20,81
Steinkohle	1,60	17,19	18,79
Erdgas	0,83	7,77	8,59
Öl	4,92	15,13	20,06
Erneuerbare Energien			
Wasserkraft	0,06	0,24	0,30
Windenergie*	0,10	0,18	0,28
Photovoltaik	0,41	1,23	1,64

* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert aus onshore und offshore Windenergie.

Abbildung 4-2: Umweltkosten der Stromerzeugung in Deutschland einschließlich Vorketten. Quelle: www.umweltbundesamt.de

Bezieht man die 180 €/t CO_{2eq} auf die erzeugte Kilowattstunde Strom (siehe Abbildung 4.2) ergeben sich Klimafolgekosten zwischen 0,18 Cent/kWh (Windenergie) und 18,86 Cent/kWh (Braunkohle). Einschließlich der externen Kosten durch Luftschadstoffe liegen die Umweltkosten zwischen 0,28 (Windenergie) und 20,81 Cent/kWh (Braunkohle).

Aus volkswirtschaftlicher Sicht sollten die externen Kosten eingepreist werden, um keine Fehlsteuerung durch falsche Marktanreize zu bekommen. Dafür arbeitet u.a. der Verein CO₂ Abgabe e.V. in Freiburg. Die Chancen für die Umsetzung einer CO₂-Bepreisung auf nationaler Ebene sind zurzeit günstig. Zur nächsten Sitzung des Klimakabinetts der Bundesregierung am 20. September soll ein Maßnahmenpaket für den Klimaschutz vorgestellt werden. Allerdings werden die Klimakosten sicherlich nicht sofort und in allen Bereichen und auch nicht in vollem Umfang (180 Euro pro Tonne CO_{2eq}) eingeführt werden.

Insbesondere im Bereich Flugverkehr, aber auch beim der fossilen Wärmeversorgung wird es Lücken geben, die u.a. durch weitere Initiativen geschlossen werden sollten. Beispielsweise können bereits heute über www.climatefair.de externe Kosten der Flugreisen beglichen und in regionale oder Eine-Welt-Projekte investiert werden. Über www.atmosfair.de

¹⁴ Siehe auch: „Soziale Kosten des Energieverbrauchs“, Olav Hohmeyer, Springer Verlag Berlin Heidelberg 1989

¹⁵ „Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze“, UBA, Dessau-Roßlau 2019

kann zumindest ein Teil der externen Kosten (ca. 20 Euro pro Tonnen CO_{2eq}) als sogenannte Kompensation in Eine-Welt-Projekte investiert werden.

5 Einordnung der lokalen Maßnahmen in den aktuellen überregionalen Kontext

Um das Ziel der Klimaneutralität erreichen zu können, reicht die Gestaltungsmacht von Kommunen nicht aus. Es ist zusätzliche Unterstützung von außen nötig, dabei müssen Rahmenbedingungen durch die EU-Ebene, den Bund sowie die Länder geschaffen werden, die Kommunen bei wirksamem Klimaschutz unterstützen.

Auf EU-Ebene werden Zielvorgaben für die Energie- und Umweltpolitik festgelegt. Der nationalen Politik und damit auch den Kommunen helfen klare verlässliche Regelungen. Über die Ziele hinaus werden durch verschiedene Richtlinien auch entscheidende Weichenstellungen für den Klimaschutz auf kommunaler Ebene getroffen. Von besonderer Bedeutung sind die Ökodesign-Richtlinie, die energierelevante Produkte und deren Eigenschaften regulieren, die Gebäurerichtlinie, die Vorgaben bezüglich der zukünftigen Gebäudestandards macht, die Effizienzrichtlinie, die in verschiedenen Handlungsfeldern (z. B. KWK, Produkteffizienz; Sanierungsfahrplan; strategische Effizienzmaßnahmen; Energieaudits etc.) wirkt, und die erneuerbare Energien-Richtlinie mit Regulierungen bezüglich des Ausbaus erneuerbarer Energien. Derzeit ist der Rahmen durch die EU noch recht weit gefasst, deutlich ambitioniertere Vorgaben für die EU-Staaten würden dem Klimaschutz mehr Nachdruck verleihen.

Die Bundesregierung setzt sich für ein Zieltrias aus Treibhausgasreduktion, Ausbau der erneuerbaren Energien und Energieeffizienz ein. Eine Klimapolitik „aus einem Guss“ sollte einerseits die Kommune in ihrer Rolle als zentraler Gestalter der Energiewende wahrnehmen und sie andererseits als Akteur stärken. Bund und Länder sollten die kommunalen Entscheidungsträger*innen darin unterstützen, den Erfolg des kommunalen Klimaschutzhandelns zu verstetigen. Es braucht die politische Bereitschaft und explizite Unterstützung auf allen politischen Ebenen – ohne dabei das Subsidiaritätsprinzip zu umgehen. Dies manifestiert sich nicht nur in langfristigen Zielen, sondern auch in konkreten Maßnahmen, die den energie- und klimapolitischen Rahmen stecken.

Konkrete Unterstützung für den Klimaschutz könnte eine CO₂-Abgabe sein, die die Nutzung von fossilen Energieträgern verteuert. Der Emissionshandel, der diese Aufgabe seit Jahren wahrnehmen soll, erweist sich aufgrund fehlerhafter Ausgestaltung derzeit als ungeeignet. Die steuerliche Förderung von Investitionen in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien schafft geeignete wirtschaftliche Anreize in Verbindung mit einer weiteren Ausgestaltung der finanziellen Förderprogramme. Davon profitiert besonders die Energieeffizienz (z.B. Gebäudesanierung), die bislang deutlich hinter den Zielen hinterherhinkt. Die Förderung der Erneuerbaren Energien sollte einen langfristig verlässlichen Rahmen erhalten. Auf kommunaler Ebene ist die Vereinfachung für Eigennutzer von Solarstrom ein Treiber für den weiteren Ausbau der Solarenergie. Hier sind die Potenziale noch sehr groß.

Die Länder können über die Landesgesetzgebung Vorgaben machen, die direkt Gemeinden und Städte betreffen. Im Rahmen der Gemeindeordnungen (bzw. Kommunalverfassungen) oder im Rahmen von Landesklimaschutzkonzepten (NRW, Baden-Württemberg) könnten sie beispielsweise Klimaschutz als Ziele für Kommunen deklarieren. Theoretisch wäre auch

möglich, auf Landesebene Klimaschutz als Pflichtaufgabe vorzugeben. Sicher hilfreich wäre es, den Klimaschutz im Grundgesetz, z.B. wie den Naturschutz in Art. 20a konkret zu verankern.

Noch wichtiger ist es, dies in konsequent auf die Zielerreichung ausgerichtete Gesetzes-Richtlinien und Maßnahmenpakete nun kurzfristig in allen Handlungsfeldern zu konkretisieren. Bei der Windkraft sind einerseits die Hemmnisse bei den Genehmigungsverfahren zu hoch, andererseits der Widerstand aus der Bürgerschaft eine große Herausforderung. Hier könnte ein vereinfachtes Beteiligungsmodell für Bürgerwindparks für neue Akzeptanz sorgen und die Anforderungen im Genehmigungsverfahren wieder deutlich soweit zurückgenommen werden, dass der zuletzt praktisch zum Erliegen gekommene Ausbau von Windenergie wieder relevante Zuwachszahlen erreicht.

Will die Stadt Freiburg die ambitionierten Klimaschutzziele 2035 erreichen, sollte sie auch die Bemühungen außerhalb der Stadt verstärken. Dazu zählen unter anderem:

- Abstimmung und Zusammenarbeit mit öffentlichen Institutionen in Freiburg vor dem Hintergrund der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand.
- Abstimmung und Kooperationen in der Region (insbesondere im Bereich Erneuerbare und Mobilitätskonzepte).
- Zusammenarbeit mit anderen Städten zur Weiterentwicklung von Klimaschutzstandards und –Maßnahmen sowie zum Aufbau übergeordneter Finanzierungskonzepte.
- Mitarbeit an landes- und bundesweiten Arbeitskreisen zum kommunalen Klimaschutz (vom Umweltministerium Baden-Württemberg über das Klima-Bündnis und den deutschen Städtetag bis zum BMU/UBA).

EXKURS: Wachstum

Im Rahmen des Austausches mit anderen überregionalen Akteuren sollte auch das Thema Wachstum eine wichtige Rolle spielen.

Wachstum ist ein zentraler Treiber für Treibhausgasemissionen. Produktion und Konsum wiederum sind immer mit THG-Emissionen verbunden. Wächst die Zahl der Einwohner und Arbeitsplätze in einer Stadt, nimmt auch der Bedarf an Strom und Wärme sowie Mobilität zu. Deshalb erschweren eine wachsende Wirtschaft und Gesellschaft die Einhaltung der Klimaschutzziele.¹⁶ Eine komplette Entkopplung von Wirtschaftswachstum und THG-Emissionen ist laut den meisten makro- bzw. umweltökonomischen Theorien prinzipiell möglich. Allerdings zeigen die Modellergebnisse nicht, dass diese Entkopplung im zur Verfügung stehenden Zeitraum auch in hinreichendem Maße gelingen kann¹⁷. Kann es also effektiven Klimaschutz mit ehrgeizigen absoluten THG-Reduktionszielen in einer wachsenden Stadt überhaupt geben?

Eine Stadt hat bestimmte Aufgaben und Pflichten, denen sie nachkommen muss. So müssen bspw. gewisse Infrastrukturen für Wohnen und Mobilität den Bürger*innen bereitgestellt werden. Die Stadt selbst kann sich nicht einfach aus dem Wachstumssystem verabschieden. Einerseits fehlen dazu die Kompetenzen auf kommunaler Ebene, andererseits ist die Stadt ein offenes System und stark in systemdynamischen Wirkungen außerhalb der Stadtgrenzen eingebettet. In diesem System stehen die Kommunen unter einem enormen Wachstumsdruck. Dieser Druck behindert zukunftsfähige Entwicklungsstrategien¹⁸.

Für die nächsten Jahre wird auch für Freiburg von einem weiteren Bevölkerungswachstum ausgegangen. Der Einwohnerzuwachs hat Auswirkungen auf den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen, da der beständige Neubau die Effekte der Gebäudesanierung und höheren Standards teils kompensiert. Wohnraummangel, Flächenkonkurrenz, Staus, aber auch ein steigendes Bruttoinlandsprodukt pro Kopf und höhere Gewerbesteuererinnahmen sind Zeichen des Wachstums einer Stadt.

Eine Zielsetzung für künftige Untersuchungen könnte sein, die positiven wie negativen Auswirkungen des Wachstums auf die Stadt Freiburg zu erfassen und mögliche Entwicklungspfade, bis hin zu einem Flächenmoratorium, aufzuzeigen. Welche Potenziale aber auch Hemmnisse sich bei einer gezielten Nachverdichtung im Bestand ergeben würden und welche Instrumente für eine Umsetzung sinnvoll sind wäre im Rahmen einer gesonderten Studie zu untersuchen.

In Freiburg gibt es bereits viele Ansätze, wie Sharing-Konzepte und Kreislaufwirtschaft gelebt werden kann und wie neue Ideen vom städtischen Wohnen, Teilen und Zusammenleben aussehen können. Diese zukunftsweisenden Modelle zu stärken und zu fördern, ist wichtiger Bestandteil der Entwicklung hin zu einer klimagerechten Stadt.

¹⁶ In der Theorie wird der sehr direkte Zusammenhang zwischen Emissionen und Wachstum z.B. in der sogenannten Kaya-Identität mit der folgenden Gleichung beschrieben:

$$\text{CO}_2\text{-Emissionen} = \text{Bevölkerung} \cdot \text{BIP/Person} \cdot \text{Energie/BIP} \cdot \text{CO}_2/\text{Energie}$$

Für einen empirischen Beweis des Einflusses des Wirtschaftswachstums auf die THG-Emissionen sei auf die Auswirkungen der Wirtschaftskrise 2009 verwiesen.

¹⁷ Vgl. UBA (2018): Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalb planetarer Grenzen. Der Ansatz einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition (TEXTE 89/2018).

¹⁸ Vgl. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2016): Kommunale Suffizienzpolitik. Strategische Perspektiven für Städte, Länder und Bund.