

Maßnahmen-Nr.: 2021-GM-01

Stand: 14.09.2021

Teilstrategie Grundlage und Monitoring

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| I. Aufgabenstellung..... | 2 |
| II. Einordnung..... | 3 |
| III. Empfehlungen..... | 5 |
| 1. Klimabilanzierung & Monitoring | 5 |
| 2. Operationalisierung Klimaneutralität | 9 |
| 3. Darstellung der Ergebnisse..... | 15 |
| 4. Umsetzungsprozess..... | 16 |
| 5. CO ₂ -Budget der Stadt Kassel | 17 |
| Quellen | 20 |

Abkürzungs- und Tabellenverzeichnis

- BSKO: Bilanzierungsstandard für Kommunen
- CDM: Clean Development Mechanism
- CO₂e: CO₂-Äquivalente
- EU-ETS: Europäischer Emissionshandel
- GPC: Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories
- Gt: Gigatonnen
- GWI: Global Warming Impact
- GWP: Global Warming Potential
- IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change
- SRU: Sachverständigenrat für Umweltfragen
- THG: Treibhausgase
- UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change
- WBGU: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
- ZRK: Zweckverband Raum Kassel

I. Aufgabenstellung

Die Stadt Kassel hat entschieden, bis 2030 klimaneutral zu werden. Aufgabe der Themenwerkstatt (TWS) Grundlage und Monitoring ist es, Empfehlungen zu grundlegenden Definitionsfragen und zum Monitoring von Klimaneutralität zu entwickeln, die dem Klimaschutzrat unterbreitet werden.

Die Teilstrategie greift dabei die Empfehlung des Klimaschutzrats 2021-EV-09 „Erstellung einer Datengrundlage und fortlaufendes Monitoring für die Definition von Teilzielen und die Maßnahmenbewertung zur Erreichung der Klimaneutralität“ auf und führt diese aus (Klimaschutzrat 2021: S. 25).

Die Teilstrategie enthält Empfehlungen zu sechs Bereichen:

1) Klimabilanzierung & Monitoring

Nach welchem Standard und in welchem Umfang ist die Klimabilanz der Stadt Kassel zu erheben?

2) Operationalisierung Klimaneutralität

Was bedeutet Klimaneutralität für die Stadt Kassel?

3) Folgenabschätzung & Controlling

Wie können die gesteckten Ziele erreicht und Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt werden?

4) Darstellung der Ergebnisse

In welcher Form sollten Daten, Zielsetzungen und Ergebnisse zugänglich gemacht werden?

5) Umsetzungsprozess

Wie sollten bestimmte Maßnahmen umgesetzt werden?

6) CO₂-Budget

Wie hoch ist das CO₂-Budget der Stadt Kassel?

II. Einordnung

Die Klimaneutralität Kassels bis 2030 ist eine gewaltige Herausforderung. Sie zu meistern, erfordert ambitionierte Maßnahmen, die einen Paradigmenwechsel städtischen Verwaltungshandelns voraussetzen.

Ein klimaneutrales Kassel kann nicht einfach verordnet werden. Es geht mit einer Gesellschaft einher, die ein möglichst breites gemeinsames Verständnis für Grundlagen, Herausforderungen und Motivationen zur Zielerreichung entwickelt. Dieses Verständnis ist nur unter Mitwirkung vieler gesellschaftlicher Akteur:innen und Entscheidungsträger:innen (Städtische Werke, Wohnungsbaugesellschaften, Hauseigentümer:innen, Mobilitätsbedürftige...) herstellbar. Die Stadt Kassel hat sich auf diesen Weg gemacht und mit dem Klimaschutzrat und seinen Themenwerkstätten wesentliche Foren für diesen Prozess geschaffen.

Eine klimaneutrale Zukunft ist grundsätzlich als diejenige Zukunft zu betrachten, die die größten Chancen hinsichtlich Lebensqualität und individuellen Entfaltungsmöglichkeiten bietet. Die anstehende Phase der Transformation birgt dabei auch Risiken; allerdings sind die Risiken eines Weiter-so als sehr viel schwerwiegender anzusehen. Zu diesem Schluss kommt auch das Bundesverfassungsgericht, wenn es feststellt: „Vorschriften, die jetzt CO₂-Emissionen zulassen, begründen eine unumkehrbar angelegte rechtliche Gefährdung künftiger Freiheit [...]“ – die rasche Minderung von Emissionen und Erreichung von Klimaneutralität ist somit auch verfassungsrechtlich geboten (BVerfG 2021).

Die Größe der Aufgabe, vor der wir als Stadtgesellschaft stehen, mag folgende Überschlagsrechnung bemessen: Abgeleitet aus nationalen Durchschnittswerten betrug der Ausstoß an Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) der Kasseler Bürger:innen rd. 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalente (CO₂e) im (Corona-)Jahr 2020¹. Bei einer linearen Absenkung der Emissionen bis hin zur Klimaneutralität würde dies die jährliche Einsparung von 180.000 t CO₂e erfordern.

Diese Emissionen kosten: Kassels überschlagener THG-Ausstoß verursacht aktuell Klimakosten in Höhe von mindestens 1,2 Mrd. € pro Jahr. Dem stand 2020 ein städtisches Budget i.H.v. 0,9 Mrd. € gegenüber². Wer trägt die Kosten? Zum Teil tragen wir sie als Stadtgesellschaft selbst durch Klimaanpassungsmaßnahmen, vorzeitige Ausbesserung von Infrastrukturen, Gesundheitskosten in Folge des Klimawandels uvm. Zum größeren Teil verlagern wir diese Kosten jedoch – auf Menschen in noch fragileren Ökosystemen, auf Menschen in bereits heute deutlich stärker von Klimakatastrophen betroffenen Ländern des Globalen Südens sowie auf künftige

¹ Rechenweg: THG Deutschland 2020 gemäß territorialem/produktionsbasiertem Ansatz: 739 Mio. t CO₂e (UBA 2021/1) geteilt durch die Bevölkerung Deutschlands 2020: 83,155 Mio. (destatis 2021) -> 8,89 t CO₂e /Kopf; Bevölkerung Kassels 2020: 204.059 (Stadt Kassel 2021) multipliziert mit 8,89 t CO₂e -> 1.813.475 t CO₂e abs.

² Angesetzt wurden 680 € Klimakosten pro t CO₂e. Dies ist der empfohlene Klimakostensatz des UBA für das Jahr 2020 ausgedrückt in €₂₀₂₀. Der Klimakostensatz gewichtet die Wohlfahrt heutiger Generationen so hoch, wie die Wohlfahrt zukünftiger Generationen. Soll ein Ansatz gewählt werden, bei dem uns künftige Generationen weniger wichtig als heutige sind, wird ein Kostensatz von 195€/t CO₂e empfohlen. Das entspräche Gesamtkosten i.H.v. rd. 354 Mio. € (UBA 2020/2: S. 8).

Generationen. Und diese Klimakosten steigen mit jedem Jahr, in welchem der Ausstoß nicht gesenkt wird. Positiv formuliert: Klimaschutz wird nie wieder so günstig sein wie jetzt.

Schnell ins Handeln zu kommen ist von höchster Priorität. Will Kassel seinen Beitrag zur Begrenzung der Erderwärmung auf maximal 1,5°C leisten, steht Stadt und Bevölkerung ein Budget von maximal noch 10,6 Mio. t CO₂e zur Verfügung. Mit anderen Worten: Bei gleichbleibenden Emissionen ist Kassels Budget bereits 2025 – in 4 Jahren – erschöpft³.

Aus diesen Betrachtungsweisen wird bereits deutlich, dass erhebliche finanzielle und personelle Ressourcen der Stadt in kürzester Zeit bereitgestellt werden müssen für den angestrebten Umbauprozess. Dies wird zu einer Diskussion über Einsatz und Gewichtung der Haushaltsgestaltung der Stadt Kassel führen. Je früher und ambitionierter diese Diskussion geführt wird, desto eher ist zu erwarten, dass die bereitgestellten Mittel auch zu frühzeitigen Resultaten und damit zu einer verstärkten Reduktion der verbleibenden Emissionen in den Anfangsjahren führen. Zu empfehlen ist darüber hinaus, dass die Stadt möglichst umfassend für die Verbesserung der gesetzlichen Rahmenbedingungen eintritt und Möglichkeiten wahrnimmt, die begrenzten kommunalen Mittel mit Bundes- und Landesmitteln aufzustocken.

Während obige Überschlagsrechnungen einen ersten Hinweis auf die Größe der Aufgabe geben, können sie einige Fragen nicht beantworten: Inwiefern ist die Stadt Kassel auf einem guten Weg in Richtung Klimaneutralität? Welche Maßnahmen zeitigen welche Wirkung? Welche Entscheidungen sollten heute getroffen werden, um das Ziel der Klimaneutralität nicht zu gefährden (Vermeidung von Lock-in-Effekten, gestrandete Investitionen, Aufzeigen ungewollt schädlicher Effekte)?

Zur Beantwortung dieser und weiterer Fragen braucht es genauere Daten, einen methodologischen Rahmen und zielführende Umsetzungsprozesse, die in dieser Teilstrategie erörtert werden. Gleichzeitig ist es der TWS Grundlagen und Monitoring ein Anliegen, zu betonen, dass städtisches Handeln nicht auf erste Datenergebnisse warten sollte. Eine Vielzahl von in jedem Fall nützlichen Maßnahmen sind bereits heute bekannt und können sofort umgesetzt werden.

³ Annahmen zu dieser Berechnung finden sich in Kapitel 3.6. Basierend auf der tatsächlichen Klimabilanz der Stadt Kassel mag das Budget etwas früher oder später erschöpft sein. Aus hiesiger Sicht wird jedoch erwartet, dass die Berechnung grundsätzlich zu einem ähnlichen Ergebnis kommt, d.h. dass das ausgewiesene CO₂-Budget bei gleichbleibenden Emissionen bis Mitte der 2020er Jahre erschöpft sein wird.

III. Empfehlungen

1. Klimabilanzierung & Monitoring

Zielverständnis: Erstellung einer umfassenden Klimabilanz nach anerkanntem und vergleichbarem Standard, die gleichzeitig als operatives Steuerungsinstrument fungieren kann, Fortschritte sowie unerwünschte Verlagerungseffekte im Zeitverlauf sichtbar macht und als Grundlage für evidenzbasierte Entscheidungen handelnder Akteure dient.

1.1 Bilanzierungsstandard: Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)

Das Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) ist der international gängige Standard für die Bilanzierung kommunaler Treibhausgasbilanzen. Der GPC wurde gemeinsam vom World Resources Institute sowie den internationalen Städtenetzwerken C40-Initiative und ICLEI erarbeitet⁴ (GPC 2014). Der GPC sieht die Bilanzierung *aller* Treibhausgase vor, die durch die Aktivitäten innerhalb einer Stadt hervorgerufen werden. Er erlaubt eine sektorale Bilanzierung nach dem Territorial- und Verursacherprinzip⁵. Der GPC sollte der Klimabilanz der Stadt Kassel zugrunde liegen.

In Deutschland ist die Bilanzierungssystematik für Kommunen (BISKO) die am weitesten verbreitete Bilanzierungsmethodik (TAZ 2021). BISKO sieht jedoch lediglich die Bilanzierung der energiebedingten Emissionen vor, d.h. einer Teilmenge der nach dem GPC erhobenen THG (BISKO 2014). Eine Angleichung des BISKO-Standards auf den GPC ist in Planung, jedoch nicht näher terminiert (UBA 2020/1: S. 17–30). Für die Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen in Deutschland wird eine zusätzliche Ausweisung der Klimabilanz der Stadt Kassel nach BISKO-Standard empfohlen⁶. Durch die Vollumfänglichkeit der GPC-Methodik können bei Bedarf auch weitere Teil-Emissionsbilanzen gemäß anderer Standards ausgewiesen werden.

1.2 Geographischer Bezugsraum: Stadt Kassel

Das Ziel der Klimaneutralität bis 2030 wurde von der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Kassel gesetzt. Der geographische Bezugsraum für die Ermittlung der Klimabilanz sollte daher die Stadt Kassel in ihren im Erhebungszeitraum gültigen Stadtgrenzen sein.

Da Emissionen nicht an Stadtgrenzen haltmachen und die Stadt in vielfältiger Weise mit regionalen und überregionalen Prozessen verbunden ist, ist die Zielerreichung nur in enger Abstimmung mit den angrenzenden Kommunen und dem Landkreis Kassel möglich. Die Stadt sollte

⁴ Beispiele kommunaler Bilanzen nach dem GPC finden sich auf: https://www.c40knowledgehub.org/s/article/C40-cities-greenhouse-gas-emissions-interactive-dashboard?language=en_US.

⁵ Territorialprinzip: Emissionen, die an einem bestimmten Ort stattfinden. Verursacher-/Konsumenten-Prinzip: Alle Emissionen werden dem:r Nutzer:in eines Produkts/einer Dienstleistung zugeordnet – ganz gleich, wo Emissionen entstehen. Bsp.: Gemäß konsumbasiertem Ansatz würden der Käuferin eines Autos alle Emissionen auch entlang des Produktionsprozesses zugeschrieben werden. Gemäß territorialem Ansatz schlüsselt man auf, an welcher Stelle (Rohstoffproduktion, Fertigung, Nutzungsphase, Verschrottung) diese Emissionen entstehen.

⁶ Die Nutzung aktueller Methoden entspricht auch einer Empfehlung im Rahmen der Maßnahme des Klimaschutzrats 2021-EV-09. Die Empfehlung ist aus Sicht der TWS aus vorgenannten Gründen alleine jedoch nicht ausreichend für eine vollständige Bilanzierung der THG der Stadt Kassel.

daher, z.B. über das Regierungspräsidium, eine Ausweitung des Monitorings auf die angrenzenden Landkreise anstoßen.

1.3 Bilanzierungszeitraum: Kalenderjährlich ab 2018 (2019) bis mind. 2030

Die Klimabilanz sollte sich jeweils auf ein Kalenderjahr beziehen.

Die Klimabilanzierung der Stadt sollte jährlich bis mindestens einschließlich dem Jahr 2030 erfolgen. Eine Fortführung der Bilanzierung über das Jahr 2030 hinaus wird als erforderlich erachtet.

Die Veröffentlichung einer vorläufigen Jahresbilanz sollte spätestens im März des Folgejahres erfolgen. Eine zeitnahe Aktualisierung ist essentiell, um die Klimabilanz als operatives Steuerungsinstrument nutzen zu können.

Die erste Klimabilanz gemäß gewählter Bilanzierungsmethodik sollte das Jahr 2018 sein (Datenverfügbarkeit vorausgesetzt, alternativ 2019). Mit 2018 würde ein Basisjahr und mit 2019 ein Folgejahr vorliegen, das nicht von der Corona-Pandemie betroffen ist und bereits eine Emissionsentwicklung vor dem Beschluss der Stadtverordnetenversammlung kenntlich macht.

Darüber hinaus wird empfohlen, die bestehenden Datenreihen zur Bilanzierung energiebedingter Emissionen vor dem Basisjahr zu veröffentlichen, sodass zumindest in diesem Teilbereich Erkenntnisse über bisherige Entwicklungen gewonnen werden können.

1.4 Zu bilanzierende Treibhausgase: Alle THG gemäß UNFCCC

In der Klimabilanz sollten alle sieben THG berücksichtigt werden, die gemäß Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll als internationaler Bilanzierungs- und Berichtsstandard festgelegt wurden: Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Schwefelhexafluorid (SF₆), Fluorkohlenwasserstoffe (FKW und H-FKW), Stickstofftrifluorid (NF₃).

Die THG-Emissionen sollte gemäß gängiger Praxis in CO₂-Äquivalenten (CO₂e) angegeben werden.

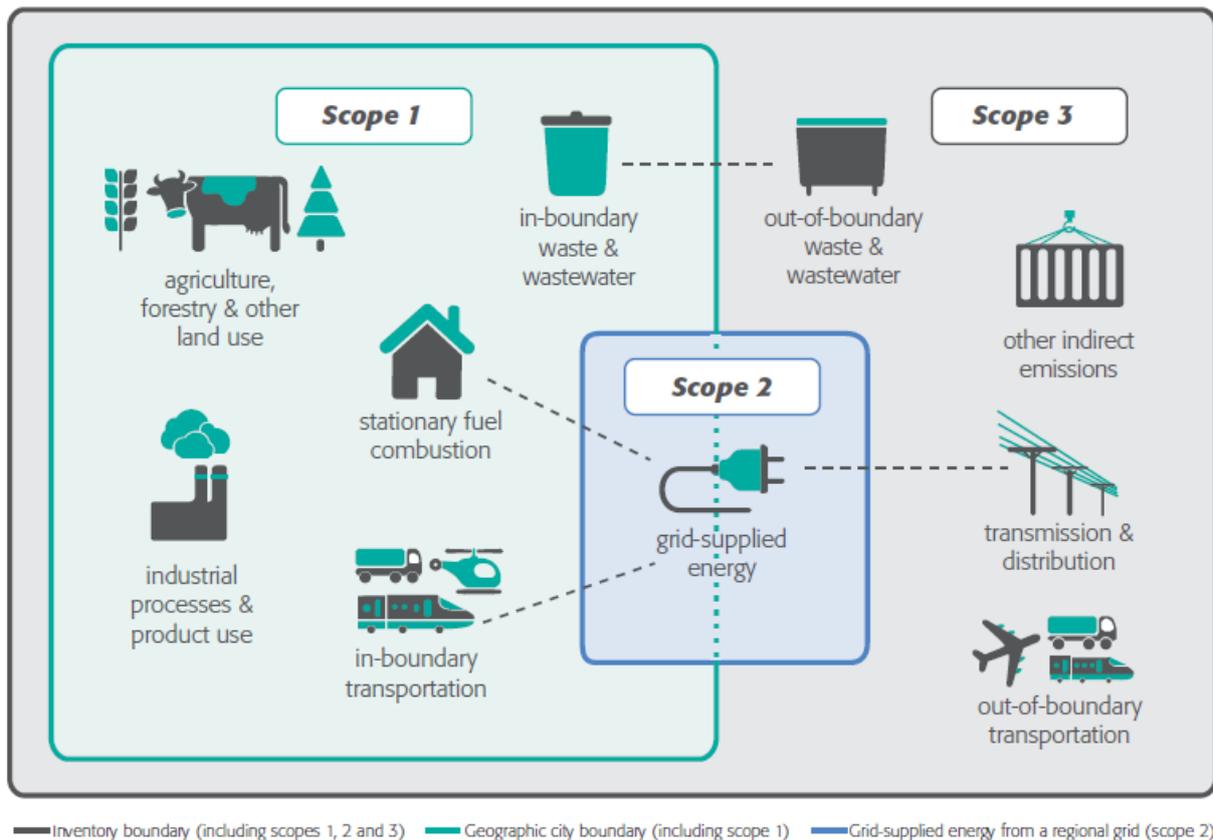
Für Berechnung der globalen Klimawirkungen (GWI) sollte als Charakterisierungsfaktor das Globale Erderwärmungspotential auf Basis von 100 Jahren (GWP₁₀₀) gewählt werden, das sich als gängig für Klimabilanzierungen dieser Art durchgesetzt hat. Dabei sind die aktuellen GWP-Zahlen aus dem jeweils neuesten Bericht des Weltklimarats (IPCC) zu verwenden.

Die Verbrauchs- und Berechnungsdaten sollten dabei so vorgehalten werden, dass für qualitative Betrachtungen auch andere Erderwärmungspotentiale angenommen werden können und eine Ermittlung der reinen CO₂-Emissionen für den Abgleich mit dem CO₂-Budget (s.u.) vorgenommen werden kann.

1.5 Emissionsquellen: Alle Emissionsquellen aus Scope 1, 2 und 3

Gemäß GPC sollten Emissionen in drei „Scopes“ ausgewiesen werden (GPC 2014: S. 11, eigene Übersetzung⁷):

- Scope 1: THG-Emissionen, die innerhalb der Stadtgrenzen ausgestoßen werden.
- Scope 2: THG-Emissionen, die durch die innerstädtische Nutzung (extern erzeugter) leitungsgebundener Energie (Strom, Wärme, Dampf, Kälte) verursacht werden.
- Scope 3: Alle anderen THG-Emissionen, die außerhalb der Stadtgrenzen entstehen als Resultat von Aktivitäten innerhalb der Stadtgrenzen.



Darstellung Scopes aus: GPC 2014: S. 11

Die Stadt Kassel sollte in ihrer Klimabilanz alle Emissionsquellen aus Scope 1, 2 und 3 berücksichtigen⁸. Dies umfasst die Sektoren Stationäre Energie, Transport, Abfall & Abwasser, Industrielle Prozesse & Nutzung der Produkte, Land- & Forstwirtschaft & sonstige Landnutzung sowie alle anderen indirekten Emissionen inkl. vor- und nachgelagerter Emissionen von Produkten/Dienstleistungen entlang des gesamten Lebenszyklus außerhalb der Stadtgrenze⁹ (GPC 2014: S. 13).

⁷ Bei methodischen Zweifelsfragen, die sich ggf. aus der Übersetzung ergeben, gelten die Empfehlungen des GPC.

⁸ Für den Großteil der Scope 1 und 2-Emissionen sowie einen Teilbereich der Scope 3-Emissionen liegen der Stadt aus vorherigen Betrachtungen bereits Verbrauchs- und Emissionsdaten vor. Weitere Anmerkungen zur Datenerhebung finden sich in Unterkapitel 5.

⁹ In diese Kategorie fallen gemäß Methodologie (GPC 2014: Appendix B) auch wesentliche Investitionen der Stadt in Infrastruktur, die Emissionen verursachen wie z.B. der Flughafen Kassel-Calden.

Die umfassende Bilanzierung wird empfohlen, um ein vollständiges Abbild der Klimawirkung der Stadt Kassel zu erhalten und *alle* Hebel zur Emissionsminderung zu identifizieren. Es werden zudem etwaige räumliche Verlagerungen von Emissionsquellen kenntlich gemacht, die dem Ziel der Klimaneutralität der Stadt Kassel zwar nützen mögen (weil hier keine direkten Emissionen mehr entstehen), jedoch nicht dem Ziel der Begrenzung der Erderwärmung (weil diese Emissionen durch Verlagerung anderswo entstehen).

Figure 2 Sources and scopes covered by the GPC

| Sectors and sub-sectors | Scope 1 | Scope 2 | Scope 3 |
|---|---------|---------|---------|
| STATIONARY ENERGY | | | |
| Residential buildings | ✓ | ✓ | ✓ |
| Commercial and institutional buildings and facilities | ✓ | ✓ | ✓ |
| Manufacturing industries and construction | ✓ | ✓ | ✓ |
| Energy industries | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>Energy generation supplied to the grid</i> | ✓ | | |
| Agriculture, forestry, and fishing activities | ✓ | ✓ | ✓ |
| Non-specified sources | ✓ | ✓ | ✓ |
| Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal | ✓ | | |
| Fugitive emissions from oil and natural gas systems | ✓ | | |
| TRANSPORTATION | | | |
| On-road | ✓ | ✓ | ✓ |
| Railways | ✓ | ✓ | ✓ |
| Waterborne navigation | ✓ | ✓ | ✓ |
| Aviation | ✓ | ✓ | ✓ |
| Off-road | ✓ | ✓ | |
| WASTE | | | |
| Disposal of solid waste generated in the city | ✓ | | ✓ |
| <i>Disposal of solid waste generated outside the city</i> | ✓ | | |
| Biological treatment of waste generated in the city | ✓ | | ✓ |
| <i>Biological treatment of waste generated outside the city</i> | ✓ | | |
| Incineration and open burning of waste generated in the city | ✓ | | ✓ |
| <i>Incineration and open burning of waste generated outside the city</i> | ✓ | | |
| Wastewater generated in the city | ✓ | | ✓ |
| <i>Wastewater generated outside the city</i> | ✓ | | |
| INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE (IPPU) | | | |
| Industrial processes | ✓ | | |
| Product use | ✓ | | |
| AGRICULTURE, FORESTRY AND OTHER LAND USE (AFOLU) | | | |
| Livestock | ✓ | | |
| Land | ✓ | | |
| Aggregate sources and non-CO ₂ emission sources on land | ✓ | | |
| OTHER SCOPE 3 | | | |
| Other Scope 3 | | | |

- ✓ Sources covered by the GPC
- + Sources required for BASIC+ reporting
- Sources required for territorial total but not for BASIC/BASIC+ reporting (*italics*)
- Sources included in Other Scope 3
- Sources required for BASIC reporting
- Non-applicable emissions

Darstellung Emissionsquellen aus GPC 2014: S. 13

1.6 Weitere Effekte: Einbezug stadtklimatischer (biogeophysikalischer) Effekte

Gemäß der vom UBA empfohlenen Definition von Klimaneutralität (siehe Kapitel 2.1) sollten nicht nur THG-Emissionen berücksichtigt werden, sondern auch sonstige biogeophysikalische, d.h. stadtklimatische, Effekte (z.B. Oberflächenalbedo).

Ziel bei der Berücksichtigung ist es, die Erwärmungsflächen in der Stadt Kassel und angrenzenden Gebieten zu verringern. Für die Bemessung sind klimatisch wirksame Flächen zu erfassen und zu monitoren. Durch eine Klassifizierung von klimarelevanten Flächen kann eine Reduktion und Veränderung von Kaltluftentstehungsgebieten und Versiegelungsflächen erhoben werden, die einen direkten Einfluss auf das Stadtklima haben. Insbesondere soll bei zukünftigen Entwicklungen eine möglichst hoher Steigerung des Albedo-Werts erzielt werden (Priorisierung „heller“ Farben, Vermeidung dunkler Flächen z.B. beim Straßenbelag und Dachbedeckung).

Als Instrument wird die kontinuierliche Fortsetzung und Verstärkung der Realnutzungskartierung des ZRK empfohlen. Hierbei gilt es insbesondere die Veränderungen der Flächen (Umwidmung von Flächen u.a. von landwirtschaftlichen Flächen hin zu versiegelten Flächen) zu erfassen. Die Ergebnisse und Fortschritte sollten gemeinsam mit der THG-Bilanz kommuniziert werden.

1.7 Unsicherheiten: Transparente Ausweisung

Eine Klimabilanzierung ist immer mit Unsicherheiten behaftet. Die Klimabilanz der Stadt Kassel sollte diese Unsicherheiten möglichst quellscharf mit einbeziehen und transparent ausweisen. Die Bilanzierungs-Ergebnisse sollten daher stets in Bandbreiten angegeben werden (z.B. als 1,6 bis 2,0 Mio. t CO₂e oder als 1,8 Mio. t CO₂e +/- 15%).

2. Operationalisierung Klimaneutralität

Zielverständnis: Umfassende Definition und ambitionierte Operationalisierung von Klimaneutralität, sodass ein klimaneutrales Kassel 2030 den größtmöglichen Beitrag zur Begrenzung der Erderwärmung darstellt.

2.1 Definition Klimaneutralität: Operationalisierung der UBA-Definitionsempfehlung

Es gibt bisher keine allgemein akzeptierte Definition¹⁰ von Klimaneutralität. Sie ist daher für die Zwecke und Ziele der Stadt Kassel zu bestimmen. Es wird empfohlen, dass die Stadt Kassel zunächst der Definitionsempfehlung des Umweltbundesamts folgt:

„Klimaneutralität ist ein Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Diese Aktivitäten beinhalten klimawirksame Emissionen, Maßnahmen, die darauf abzielen, dem atmosphärischen Kreislauf Treibhausgas zu entziehen sowie durch den Menschen verursachte Aktivitäten, die regionale

¹⁰ Eine ISO-Norm ist derzeit in Erarbeitung, mit ihrer Fertigstellung ist jedoch erst ab Frühjahr 2023 zu rechnen.

oder lokale biogeophysische (sic!) Effekte haben (z.B. Änderung der Oberflächenalbedo).¹¹ (UBA 2021/1: S. 1)

Diese Definition ist für die Stadt Kassel weiter zu operationalisieren, da mit ihr nicht notwendigerweise die Klimaneutralität aller Emissionen gemäß Klimabilanz gemeint ist. Es wird empfohlen, dass das Ziel der Klimaneutralität 2030 für die Stadt Kassel als erreicht gilt, wenn bis zum 31.12.2030

- eine Treibhausgasneutralität hinsichtlich Scope 1 und 2 besteht,
- die Emissionen aus Scope 3 deutlich gesenkt wurden und
- die stadtklimatischen (biogeophysikalischen) Effekte reduziert und über geeignete Maßnahmen ausgeglichen wurden.

Dabei soll gelten, dass

- die Emissionsvermeidung einer Emissionsreduzierung stets vorzuziehen ist,
- die Emissionsreduzierung dem Ausgleich von Emissionen stets vorzuziehen ist und
- der Ausgleich von Emissionen aus Scope 1 und 2 auf ein absolutes Minimum zu beschränken ist.

Während der weitaus größte Teil der Emissionen, d.h. der aus der Verbrennung fossiler Ressourcen, vollständig auf null gefahren werden kann und sollte (WBGU 2021), gibt es nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand Emissionen in bestimmten Teilbereichen von Landwirtschaft, Industrie und Abwasser, die auch bis 2050 nicht auf null gesenkt werden können (UBA 2021/1: S. 2). Für diese unvermeidbaren Emissionen aus Scope 1 und 2 sollte die Stadt in jedem Fall Maßnahmen zum Ausgleich der THG ergreifen.

Sollte die Stadt Kassel im Jahr 2030 über die unvermeidbaren Emissionen hinaus THG emittieren oder das CO₂-Budget überschreiten, ist ein THG-Ausgleich die bessere Alternative als nicht zu handeln. Gleichzeitig darf aus der Möglichkeit zum Ausgleich kein Anreiz entstehen, Emissionen eher nachträglich zu kompensieren als im Vorhinein zu vermeiden („moral hazard“). Auf Grundlage der ersten Klimabilanz und ihrer geophysikalischen Erkenntnisse wird die TWS Grundlagen und Monitoring eine Empfehlung zum Umgang mit diesem Problem entwickeln und Mindest-Vermeidungsziele für alle Scopes vorschlagen.

2.2 Art des Emissionsausgleichs: Grundlegende Optionen

Von Emissionsausgleich kann gesprochen werden, wenn entstandene Emissionen an einer Stelle durch Projekte zur Emissionsvermeidung an anderer Stelle neutralisiert werden.

Bei der Konzeption und Umsetzung von Klimaschutzprojekten müssen grundlegende Kriterien sichergestellt werden: Die Emissionseinsparung muss zusätzlich zu bisherigen Maßnahmen geschehen. Ihre Dauerhaftigkeit muss garantiert und kontrolliert werden. Es darf keine Doppelzählung stattfinden, d.h. eine Maßnahme darf nur einmal für den Ausgleich verwendet werden. Darüber hinaus muss die etwaige Verlagerung von Emissionen (Carbon Leakage), die

¹¹ Demgegenüber spricht das UBA von „Treibhausgasneutralität“, wenn alle obigen Elemente mit Ausnahme der biogeophysikalischen (stadtklimatischen) Effekte berücksichtigt werden.

durch die Klimaschutzmaßnahme hervorgerufen werden könnte, mitberücksichtigt werden (GermanZero 2021: 468f und 384ff).

Diese Kriterien ergeben sich aus dem internationalen Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanismus/CDM). Die Sicherstellung obiger Kriterien ist die Grundlage für die Möglichkeit zum Emissionsausgleich¹². Darüber hinaus sind folgende Fragen zu beantworten:

1. Soll ein Projekt von der Stadt selbst aufgesetzt werden (mehr Mitsprache) oder sollen bestehende Projekte gefördert werden (weniger Aufwand)?¹³
2. Soll das Kompensationsprojekt in einer bestimmten Region¹⁴ (mehr Sichtbarkeit, Nachvollziehbarkeit, Kontrolle tatsächlicher Emissionsminderung) oder international¹⁵ (niedrigere Kosten) stattfinden?
3. Welche Technologie soll zur Emissionsminderung zum Einsatz kommen (Energieprojekte¹⁶, natürliche Senkenprojekte, Sonstige (Abfall, Abwasser, Industrie, Transport))?
4. Welche zusätzlichen Sozial- und Umweltkriterien sollen Klimaschutzprojekte erfüllen (vgl. GoldStandard 2021)?
5. Käme für die Stadt ein Ausgleich über den Ankauf von Verschmutzungsrechten aus dem verpflichtenden EU-Emissionshandel (EU-ETS) über eine Mittlerorganisation¹⁷ infrage (erfordert Prüfung der rechtl. Zulässigkeit)?

Aus Sicht der TWS Grundlagen und Monitoring sollten die Zusatzkriterien des Gold Standards zusätzlich berücksichtigt werden. Analog zu den Prinzipien aus der Eingriffs-Ausgleichs-Regelung des Bundesnaturschutzgesetzes sollten zudem Ausgleichsmaßnahmen räumlich möglichst nah umgesetzt werden: Maßnahmen innerhalb der Stadtgrenzen Kassel sind Maßnahmen in der Region Kassel vorzuziehen, die wiederum Maßnahmen auf nationaler bzw. globaler Ebene vorzuziehen sind.

Die Entscheidung über Kompensationsmaßnahmen hängt ansonsten von politischen Präferenzen sowie einer Kostenabschätzung ab. Beides ist im Rahmen der TWS Grundlagen und Monitoring nicht abschließend zu leisten. Es wird daher empfohlen, dass die Stadt diejenigen Optio-

¹² Die Kriterien liegen zwar auch bisherigen etablierten Standards im freiwilligen Kompensationsmarkt zugrunde wie dem Verified Carbon Standard (VCS). Lt. Analyse des Öko-Instituts (2016) werden jedoch durch die allermeisten Energie-Klimaschutzprojekte trotz Zertifizierung keine zusätzlichen Emissionen eingespart, weshalb an dieser Stelle seitens TWS kein Mindeststandard empfohlen wird.

¹³ Siehe Projekt LESS is More mit Bezug auf das Individuum: <https://www.house-of-energy.org/lessismore>

¹⁴ Beispiele von Klimaschutzprojekten in Deutschland sind die sog. „Moorfutures“ in Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg: <https://www.moorfutures.de/>

¹⁵ Siehe z.B. die von BMZ und KfW aufgesetzte Projektdatenbank: <https://allianz-entwicklung-klima.de/projekte/kompensationspartner-finden/>

¹⁶ Das Öko-Institut (2016) empfiehlt Projekte (insb. Senken, Sonstige), deren Einnahmen im Wesentlichen mit Emissionszertifikaten erwirtschaftet werden und nicht zusätzlich bspw. durch den Verkauf von Energie.

¹⁷ Die Stilllegung von Verschmutzungsrechten müsste zu einem Zeitpunkt geschehen, der ausschließt, dass ETS-Marktmechanismen greifen, die zu einer temporären Ausweitung der Verschmutzungsrechte führen. Eine Organisation, die dies anbietet, ist Compensators: <https://www.compensators.org/wie-geht-das/>. Zudem ist zu beachten, dass der EU-Emissionshandel ein politisches Instrument ist. Entsprechende politische Mehrheiten könnten einen Zertifikatspreis als zu hoch bewerten (z.B. durch zu hohe Kompensationsnachfrage) und so mittelfristig die Ausweitung der Emissionsmenge beschließen.

nen prüft bzw. prüfen lässt, die für sie im Bereich des politisch Denkbaren liegen. Bei der Prüfung sollten auch die etwaigen Entscheidungen der Weltklimakonferenz (COP 26) in Glasgow Ende 2021 zur Fortsetzung des internationalen Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (Clean Development Mechanism) berücksichtigt werden.

2.3 Folgenabschätzung & Controlling

Zielverständnis: Ermöglichung der Entwicklung eines gemeinsamen Zielpfads über alle Sektoren hinweg inkl. Ressourcenplanung zur effizienten und raschen Erreichung von Klimaneutralität; Ermöglichung der Abschätzung der THG-Minderung und Klimawirkung aller städtischen Maßnahmen nach einheitlichem Berechnungsansatz und einheitlicher Datengrundlage sowie maßnahmenscharfe Kontrolle gesteckter Ziele zur frühzeitigen Erkennung von Fortschritt, Fehlentwicklung und Vermeidung von Lock-in-Effekten (siehe auch Klimaschutzrat 2021: S. 28f).

2.4 Abschätzung der Klimawirkung künftiger Maßnahmen: Flexibles Szenario-Tool

Künftiges Politik- und Verwaltungshandeln benötigt Informationen darüber, wie die THG-Minderung und Klimawirkung geplanter Maßnahmen einzuschätzen ist, um evidenzbasierte Entscheidungen treffen zu können und Lock-in-Effekte zu vermeiden. Das Szenario-Tool kann zudem einen wichtigen Beitrag in der Diskussion um Maßnahmen leisten sowie das Verständnis für Größenordnungen und Mechanismen fördern. Darüber hinaus können mittels dieses Werkzeugs Zielbilder und Wechselwirkungen der Teilstrategien abgebildet werden. Auf diese Weise trägt es zur erfolgreichen Prozessgestaltung bei, erhöht die Akzeptanz und fördert die Umsetzungsbereitschaft.

Die Berechnung der Klimawirkung künftiger Maßnahmen sollte zentral über ein Szenario-Tool stattfinden, das direkt mit der Klimabilanz verknüpft ist, sodass Datenbasis und Methodologie kongruent sind. Das Szenario-Tool sollte einfach und flexibel handhabbar sein.

Ziel sollte es sein, dass Maßnahmen, die von Stadtverordneten-Versammlung oder Verwaltung angedacht sind, binnen eines halben Arbeitstages mindestens überschlägig mit ihrer Klimawirkung zurückgemeldet werden können. Darüber hinaus sollte auch jede Magistratsvorlage eine Bewertung der Klimawirkung der entsprechenden Maßnahme enthalten.

Die Abschätzung der Klimawirkung von Maßnahmen erlaubt zudem eine Priorisierung der Maßnahmen gemäß „Eisenhower-Matrix“ entlang der Kriterien Wichtigkeit (Beitrag zur Zielerreichung) und Dringlichkeit, die auch für die Ressourcenplanung (siehe 3.3.) relevant ist.

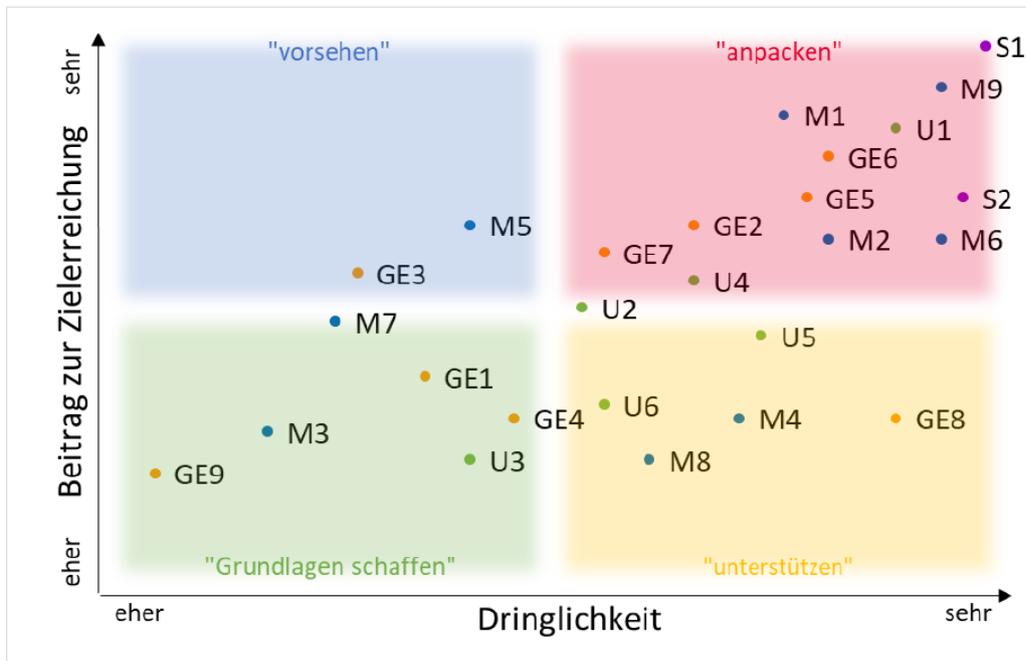


Abbildung 78: Priorisierung der Maßnahmen, abgestimmt mit der Lenkungsrunde und der Politik (B.A.U.M. Consult 2021)

Beispiel der Maßnahmeneinordnung aus dem Quartierskonzept der Stadt Oranienburg (2021)

2.5 Zielpfad: Linearer Verlauf (bis auf weiteres)

Für das Ziel der Begrenzung der Erderwärmung spielt neben dem Erreichen der Klimaneutralität zu einem bestimmten Zeitpunkt der Pfad der Emissionsminderung eine noch entscheidendere Rolle (siehe Grafik unten). Emissionen sind in diesem Sinne frühestmöglich zu vermeiden (siehe Kapitel 6 CO₂-Budget). Politik- und Verwaltungshandeln erhalten durch den Zielpfad einen Indikator, inwiefern sie „on track“ sind bei der Minderung der THG-Emissionen.

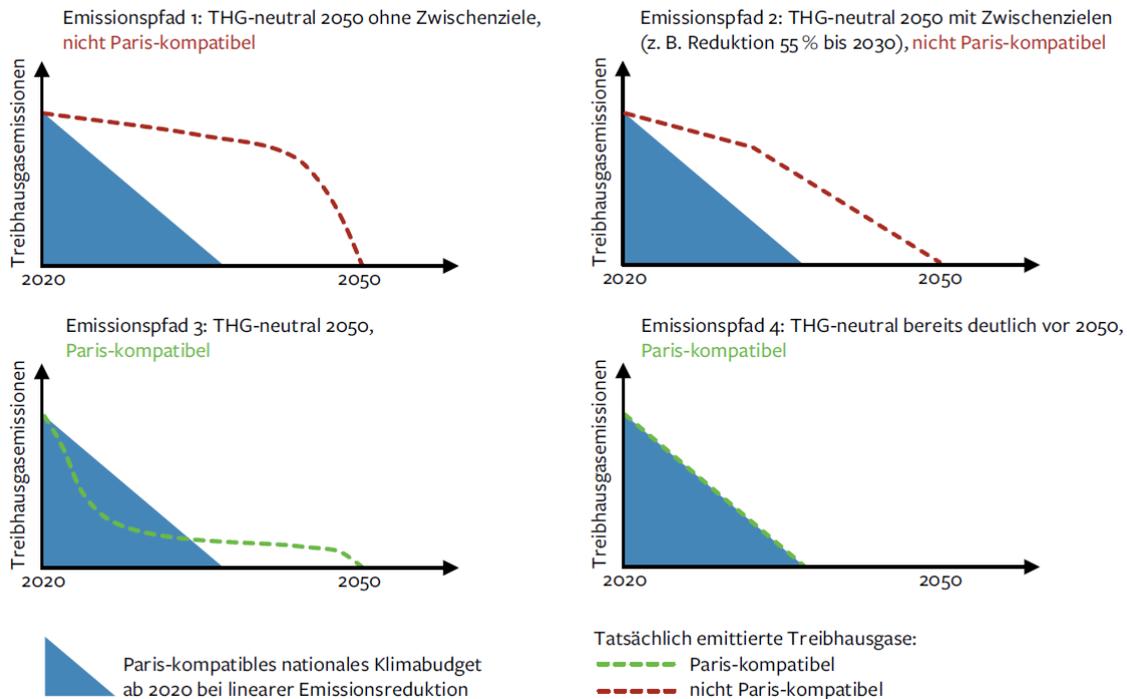
Zielpfade können unterschiedlich festgelegt werden, wobei folgende Aspekte zu berücksichtigen sind:

- Das gesamtwirtschaftliche Kosten-Nutzen-Optimum wird mit einer „L-Kurve“ erreicht (starke Emissionsminderung zu Beginn, geringe Minderung in späteren Jahren). Gemäß Grenzkostenansatz ist davon auszugehen, dass die Verminderung der ersten Tonne THG ungleich günstiger und einfacher ist („low hanging fruits“) als die Einsparung der letzten Tonne THG.
- Mit Blick auf die zeitliche Verzögerung zwischen Planung und Umsetzung ist hingegen eine eher geringere Emissionsminderung in den Anfangsjahren zu erwarten (Plateau in ersten Jahren, danach starke Absenkung)

Ein realistisches, jahresspezifisches Minderungsziel bis zur Erreichung der Klimaneutralität 2030 hängt von der genauen Datenlage und Maßnahmenplanung ab. Solange diese Informationen nicht vorliegen, wird pragmatisch empfohlen, der tatsächlichen Emissionsentwicklung einen hypothetischen linearen Minderungspfad gegenüberzustellen. Dabei sollte davon ausgegangen, dass die Emissionen auf Basis der Klimabilanz von 2018 jährlich um 1/12 gesenkt werden (bzw. auf Basis von 2019 um jährlich 1/11).

Dieser lineare Ansatz kann abgewandelt werden, sobald ein Umsetzungsplan konsentiert wurde, der einen realistischen Emissionsminderungspfad erlaubt. Dabei sollten sowohl das Ziel der Klimaneutralität als auch ein Entwicklungspfad im Rahmen des CO₂-Budgets angestrebt werden.

Emissionspfade zur Einhaltung der Pariser Klimaziele in Deutschland (schematisch)



SRU 2020

(SRU 2020: S. 42)

2.6 Ressourcenplanung: Notwendigen Ressourceneinsatz je Maßnahme ermitteln

Geplante Maßnahmen sollten Teil der Gesamtstrategie (Masterplan) sein, in der realistisch vorausgeplant wird, wie der Sollzustand in der gegebenen Zeit erreicht werden kann. Die (Sektoren-)Ziele sollten dabei für 2030 gesetzt werden und entsprechende Zwischenziele und -schritte von diesem Ziel aus abgeleitet werden für die Jahre 2021 bis 2030 (*backcasting*). Die Gesamtstrategie sollte differenziert nach Sektoren und Konsumfeldern und nach technisch möglichen spezifischen Reduktionszielen bzw. Erzeugungsziele für erneuerbare Energien erfolgen.

Neben verbindlichen Meilensteinen und Orientierungspunkten auf der Zeitachse sollte die Gesamtstrategie sicherstellen, dass die Zielsetzung der umfassenden Emissionsvermeidung (zumeist: Reduktion auf null) nicht durch investive Maßnahmen in lediglich emissionsreduzierende Techniken konterkariert und langfristig fixiert wird. Viele Investitionen in Gebäude, Gebäudetechnik und Energieinfrastruktur haben mit 20-50 Jahren Nutzungsdauer Auswirkungen, die weit über den Horizont bis 2030 hinausgehen. Wird auf Technologie gesetzt, die sich im Nachhinein als nicht tragfähig für eine umfassende Emissionsminderung herausstellt, führt dies zu

einem wirtschaftlichen Schaden und/oder einer deutlichen Behinderung des Transformationsprozesses¹⁸.

Für alle Sektorziele und Einzelmaßnahmen ist – in Konsultation mit Expert:innen – zu ermitteln, welcher personelle und finanzielle Ressourceneinsatz benötigt wird. Ferner sind wissenschaftliche Erkenntnisse, Technologien und Wirkungsgradketten so aufzuarbeiten, dass Fehlinvestitionen, Lock-In-Effekte oder andere Behinderungen frühzeitig erkannt werden und der Transformationsprozess möglichst zügig und gleichzeitig effizient erfolgen kann. Die Gesamtstrategie ist im Lichte neuer Erkenntnisse stetig anzupassen, eine grundlegende Überprüfung und etwaige Anpassung sollte anhand der neuen Klimabilanzen mindestens jährlich in Q3 erfolgen.

3. Darstellung der Ergebnisse

Zielverständnis: Verständliche, handhabbare, transparente und korrekte Darstellung der Ergebnisse für Expert:innen und Öffentlichkeit sowie Ermöglichung weitgehender Beteiligung bei der Maßnahmen-/Szenarioplanung – auch als Beitrag zur Akzeptanz des Prozesses in der Bevölkerung.¹⁹

3.1 Darstellungskriterien: transparent, wesentlich, zielgruppenorientiert

Der Umgang mit Klimabilanzen und das Verständnis für Emissionsdaten ist ein gesellschaftlicher Lernprozess. Didaktisch sinnvoll sind dabei Informationen, die übersichtlich, transparent und eindeutig dargestellt werden.

Die Ergebnisse der jährlichen Klimabilanzierung sowie der prognostizierte Emissionsverlauf sollten nutzer:innenorientiert dargestellt werden. Als Zielgruppe sollten dabei sowohl Lai:innen als auch Expert:innen aus Verwaltung, Wissenschaft und Politik angenommen werden.

Die Darstellung sollte auf erster Ebene durch bestimmte, wesentliche Leitindikatoren²⁰ erfolgen, die zusätzlich auf weiteren Ebenen in geringere Aggregationsniveaus heruntergebrochen werden. Zu den Leitindikatoren sollten gehören:

- Ergebnisse der Gesamtbilanzen im Zeitverlauf
- Vergleich mit Zielpfad
- Aufschlüsselung nach Scopes 1, 2, 3
- Aufschlüsselung bezogen auf das CO₂-Budget
- Aufschlüsselung nach Sektoren²¹ und Konsumfeldern

¹⁸ Bsp.: Die Umrüstung von einer alten Ölheizung auf eine neue Erdgasheizung führt zwar heute zu einer deutlichen Emissionsreduktion (z.B. 30 %), aber gleichzeitig zu einer langfristigen Neubindung an den fossilen Energieträger Gas. Das Ziel der Nullemissionen kann so, ceteris paribus, nicht erreicht werden. Womöglich ist sogar eine weitere Umrüstung im Laufe des Jahrzehnts vonnöten. Die neue Gasheizung ist somit die Verschwendung finanzieller Ressourcen (hier: des Hausbesitzers) und behindert zudem die Schaffung eines klimaneutralen Kassels.

¹⁹ Die Aufführung der Kommunikationsmaßnahmen beschränkt sich auf die Darstellung der Ergebnisse, die durch die Klimabilanzierung und die datenbasierte Maßnahmenplanung generiert werden. Sie ist mit der TWS Akzeptanz, Kommunikation, Bildung und Beteiligung (AKBB) abgestimmt; weitere Kommunikationsmaßnahmen finden sich in der Teilstrategie der TWS AKBB.

²⁰ Eine gelungene übersichtliche Umsetzung ist z.B. <https://en-roads.climateinteractive.org/scenario.html?v=21.8.0>

²¹ Energie, Mobilität, Industrie, Landwirtschaft (oder ähnlich)

- Ausgewählte Co-Benefits (z.B. vermiedene Klimaschadenskosten, Auswirkung auf Gesundheit, Beitrag zur Lebensqualität) u.a. in Anlehnung an die Nachhaltigen Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals)
- Darstellung stadtklimatischer Effekte durch Realnutzungskartierung des ZRK

3.2 Darstellungsform: Webbasiertes Dashboard als primäre Quelle

Die Darstellung sollte primär mittels webbasiertem Dashboard erfolgen, das technisch verknüpft ist mit Klimabilanz und Szenario-Tool. Auf diese Weise können Übertragungsfehler vermieden und neue Informationen direkt eingespeist werden.

Das Dashboard sollte auf die Website der Stadt Kassel sowie auf geeignete Partnerseiten eingebettet sein und im entsprechenden städtischen Design erscheinen.

Darüber hinaus kann die Stadt Kassel Berichte über die Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität in geeigneter Art und Weise publizieren.

3.3 Partizipationsmöglichkeiten: Zugang zu Daten und Berechnungsmöglichkeiten

Stadt und Gesellschaft profitieren davon, wenn ein fundierter Austausch über die besten Ideen zur Bewältigung der Klimakrise erfolgt. Der Zugang zu Daten und Tools sollte daher maximal transparent und integrativ gedacht werden.

Die Ergebnisse der Klimabilanzierung sollten per Daten-Export (Excel-kompatibles Dateiformat) in möglichst niedrig-aggregierter Form öffentlich zur Verfügung gestellt werden.

Zudem sollte eine Möglichkeit der (spielerischen) Aneignung der Szenarioplanung durch die interessierte Öffentlichkeit bzw. wissenschaftliche oder zivilgesellschaftliche Organisationen bzw. Themenwerkstätten des Klimaschutzrats bereitgestellt werden. Dies könnte z.B. durch Demo-Zugänge zum Bilanzierungs- und Szenario-Tool erfolgen.

Die transparente Darstellung und die Partizipationsmöglichkeiten sollten als essenzieller Teil der Kommunikationsstrategie und damit der Prozesssteuerung und Akzeptanzerzeugung verstanden werden.

4. Umsetzungsprozess

Zielverständnis: Effiziente und effektive Umsetzung empfohlener Maßnahmen.

4.1 Werkzeug für Bilanzierung & Monitoring, Folgenabschätzung & Controlling sowie Darstellung

Für die effektive und effiziente Umsetzung vorangestellter Empfehlungen zu Bilanzierung & Monitoring, Folgenabschätzung & Controlling sowie Darstellung empfiehlt die TWS die Ausschreibung für ein Produkt bzw. eine Dienstleistung mit dem/der folgende Aufgaben integriert und zentral abgedeckt werden können:

- a. Bilanzierung & Monitoring: Jährliche Erfassung der Treibhausgasbilanz bis mind. 2030, inkl. Bereitstellung von jährlich aktualisierten Standard-Emissionsfaktoren
- b. Folgenabschätzung & Controlling: Flexibles Szenario-Tool zur Berechnung und Darstellung der Klimawirkung anstehender Maßnahmen

- c. Webbasierte Darstellung der Treibhausgasbilanz für Fachleute und interessierte Öffentlichkeit

Ein Werkzeug, das all diese Komponenten in sich vereint, würde eine „single source of truth“ darstellen, dynamisch anpassbar sein und so erhebliche Synergien ermöglichen sowie Fehlerquellen minimieren.

4.2 Erhebung von Verbrauchsdaten und Ermittlung von Durchschnittswerten

Für die Klimabilanzierung wird eine Vielzahl von Datenpunkten zu erheben sein. Beim Umgang mit Datenlücken sollte pragmatisch nach dem Grundsatz Wesentlichkeit vor Genauigkeit vorgegangen werden²². Dort, wo keine Primärdaten ermittelt werden können, sind Sekundärdaten zu verwenden. Sind auch Sekundärdaten nicht verwendbar, sind fundierte und transparent dargelegte Abschätzungen vorzunehmen. Sekundärdaten und Abschätzungen werden insbesondere für bestimmte Emissionsquellen aus Scope 3 eine wichtige Rolle spielen.

Die Erstellung der Klimabilanz erfordert Fachkenntnisse und ist mit Aufwand verbunden. Es dürfte für die Stadt empfehlenswert sein, die Erstellung gemeinsam mit einem fachkundigen Consultant durchzuführen.

Zur Beschleunigung des Bilanzierungsprozesses sollte die Stadt Kassel jedoch bereits jetzt alle Verbrauchsdaten, die als relevant bekannt sind, erheben.

5. CO₂-Budget der Stadt Kassel

Zielverständnis: Errechnung eines CO₂-Budgets für die Stadt Kassel zur Überprüfung eines politisch erwünschten Entwicklungspfads im Rahmen der Verpflichtungen gemäß Pariser Übereinkommen.

Ein CO₂-Budget gibt an, wie viele Emissionen noch ausgestoßen werden können bevor bestimmte Temperaturanstiege mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eintreten. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) führt aus:

„Deutschland und die EU sind verpflichtet, die notwendigen Beiträge zu leisten, um die Pariser Klimaziele zu erreichen. Hierzu ist es notwendig, die Beiträge konkret zu bestimmen und kontinuierlich zu überprüfen. Das CO₂-Budget stellt einen sachgerechten Ansatz hierfür dar“ (SRU 2020: S. 39).

Die Stadt Kassel möchte ihren Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Dafür wird im Folgenden ein städtisches CO₂-Budget auf Basis der SRU-Empfehlungen und Datenlage des Weltklimarats bestimmt.

Globalbudget: Der Weltklimarat weist für das Jahr 2020 ein globales CO₂-Budget von 400 Gt aus, soll ein Temperaturanstieg von 1,5° C mit einer Wahrscheinlichkeit von 67% nicht überschritten werden. Bei dem Ziel der Verhinderung eines Temperaturanstiegs über 1,7° C – dem

²² Angesichts der Dringlichkeit der Aufgabe und ihrer praktischen Implikationen ist es besser eine Abschätzung mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor anzugeben als Wochen oder Monate auf die Berechnung von Nachkommastellen zu verwenden.

Budget, das noch dem „deutlich unter 2°C“ des Übereinkommens von Paris entsprechen würde – beträgt das Budget 700 Gt (67% Wahrscheinlichkeit) (IPCC 2021: S. 39)²³.

Budget für Deutschland: Für die Bestimmung eines regional eingegrenzten CO₂-Budgets können in der Literatur mindestens fünf Ansätze unterschieden werden: gemäß Bevölkerungsanteil, ökonomischer Leistungsfähigkeit, historisch kumulativ, mit Entwicklungsrechten, konstanter Anteil/„Grandfathering“. Die Berechnungen unterscheiden sich je nach Ansatz sehr, so ist bspw. historisch kumulativ betrachtet das Budget von Deutschland und anderen Industriestaaten seit Jahren erschöpft. Der SRU resümiert:

„31. Wie oben dargestellt, bestehen prinzipiell fünf verschiedene Interpretationen, wie ein „fairer Anteil am Reduktionsfortschritt“ aussehen und damit das globale Budget auf die Staaten aufgeteilt werden kann. Die EU und Deutschland haben in der Vergangenheit besonders stark zum Klimawandel beigetragen. Unter den Industriestaaten hat sich jedoch weitestgehend die Position etabliert, dass die historischen Emissionen in den zukünftigen Bemühungen zum Klimaschutz keine Berücksichtigung finden sollen. Im internationalen Diskurs ist aber auch der Standpunkt anerkannt, dass aus Gründen der Verteilungsgerechtigkeit und um Entwicklungsrechte für Entwicklungs- und Schwellenländer zu gewährleisten, die Industriestaaten einen überdurchschnittlichen Beitrag zur Emissionsreduktion leisten sollten. Deswegen wird der Ansatz vieler Industriestaaten, ihre NDCs in der Logik von „Grandfathering“ (Tz. 26) einzureichen, von Seiten der Entwicklungs- und Schwellenländer stark kritisiert.

32. Für die gut begründbare Ableitung eines Paris-kompatiblen CO₂-Budgets für die EU und Deutschland sollen folgende Annahmen getroffen werden. Werden zu eigenen Gunsten die historischen Emissionen und damit bereits akkumulierte „Klimaschulden“ bei Staaten mit geringeren Pro-Kopf-Emissionen vernachlässigt, sollte ein möglichst ambitioniertes Budget angenommen werden. Folglich sollte die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung mit 67 % statt mit 50 % angesetzt sowie ein Ziel von 1,5 °C oder höchstens 1,75 °C als maximale Erwärmung festgelegt werden. Ein auf diesen Annahmen beruhendes CO₂-Budget impliziert noch immer eine Wahrscheinlichkeit von einem Drittel, dass das Ziel nicht erreicht wird, weil die Klimasensitivität des Erdsystems möglicherweise größer ist. Weiterhin soll hier ein gleiches Pro-Kopf-Emissionsrecht jeder Bewohnerin und jedes Bewohners der Erde angenommen werden, also der deutsche Anteil gemessen an der Weltbevölkerung zu einem gewählten Stichtag ermittelt werden. Zu beachten ist, dass dieser Anteil sich aufgrund einer schrumpfenden deutschen Bevölkerung sowie einer insgesamt wachsenden Weltbevölkerung in Zukunft sogar noch verringern und zu einem kleiner werdenden Budget führen würde, wenn er der Bevölkerungsentwicklung angepasst würde.“ (SRU 2021: S. 51)

Diesem Ansatz der Allokation auf Basis des Bevölkerungsanteils wird für die Berechnung des Budgets für Deutschland gefolgt. Gemäß Vereinten Nationen zählte die Weltbevölkerung Anfang 2020 7,8 Mrd. Menschen. In Deutschland lebten zum selben Zeitpunkt 83,1 Mio. Menschen. Das entspricht 1,1% der Weltbevölkerung. Daraus erfolgt ein Budget für Deutschland ab dem 1.1.2020 i.H.v. 4,3 Gt (1,5°C, 67%) bzw. 7,5 Gt (1,7°C, 67%).

Budget für Kassel: Das Budget für Kassel kann so ebenfalls über den Bevölkerungsanteil bestimmt werden. Kassels Bevölkerung am 1.1.2020 betrug 205.481 Menschen. Das entspricht einem Bevölkerungsanteil von 0,25% an der Bevölkerung in Deutschland.

²³ Naturgemäß bestehen gewisse Unsicherheiten bei der Zusammenstellung der Daten, auf die der Weltklimarat in IPCC 2021 eingeht. Sie können für die Zwecke dieser Berechnung jedoch hintangestellt werden.

Daraus ergibt sich ein CO₂-Budget für die Bevölkerung Kassels i.H.v. 10.599.818 t CO₂e (1,5°C, 67%) bzw. 18.549.681 t CO₂e (1,7°C, 67%).

| | Global | DE | KS |
|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | [Gt CO ₂] | [Gt CO ₂] | [t CO ₂] |
| 1,5° C (67%) | 400 | 4,3 | 10.599.818 |
| 1,7° C (67%) | 700 | 7,5 | 18.549.681 |

Eingedenk der in diesem CO₂-Budget *nicht* berücksichtigten historischen Emissionen Kassels und Deutschlands sowie im Sinne einer ambitionierten und gemäß ökonomischer Leistungsfähigkeit global gerechten Klimaschutzpolitik wird die Verwendung des 1,5°-Budgets (67%) dringend empfohlen. Nur so kann bei einer linearen Emissionsreduktion bis 2030 konstatiert werden, dass die Kasseler Klimapolitik im Einklang mit der 1,5°C-Grenze des völkerrechtlich verbindlichen Übereinkommens von Paris ist.

Bezug zur Kasseler Klimabilanz: Das hier ermittelte CO₂-Budget lässt sich methodologisch nicht 1:1 auf die Kasseler Klimabilanz übertragen.

Zum einen weist der Weltklimarat ein Budget derzeit nur für CO₂-Emissionen aus und nicht auch für die anderen Treibhausgase wie Methan, Lachgas etc. (IPCC 2021: S. 38ff), die in der Kasseler Klimabilanz mitberücksichtigt werden.

Zum anderen erfordert der Übertrag einen Berechnungs-Zwischenschritt, der in konkreten Zahlen erst mit Vorliegen der ersten Klimabilanz erfolgen kann. Grund dafür ist, dass die CO₂-Budget-Berechnung einem konsumbasierten Ansatz folgt. Dieser stellt nur eine Teilmenge der Klimabilanz der Stadt Kassel dar²⁴.

Es wird daher empfohlen, mit der ersten Klimabilanz auch anzugeben, welchen Anteil reine CO₂-Emissionen an der Klimabilanz haben. Zudem sollte eine Abschätzung getroffen, welche der Emissionen der Kasseler Bevölkerung gemäß konsumbasiertem Ansatz zuzurechnen sind.

²⁴ Vgl. Fußnote 4.

Quellen

(letzte Web-Aufrufe jeweils am 01.08.2021)

BISKO 2014: „Bilanzierungs-Systematik für Kommunen“; https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf

BVerfG 2021: „Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich“; <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>

destatis 2021: „Bevölkerung nach Nationalität und Geschlecht“; https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/_inhalt.html#sprg475598

GermanZero 2021: „Maßnahmen für ein 1,5°C-Gesetzespaket“; https://germanzero.de/media/pages/assets/32045b6d7e-1628691677/GermanZero_Massnahmenkatalog_210608.pdf

GoldStandard 2021: “A higher standard for climate security and sustainable development”; <https://www.goldstandard.org/our-story/gold-standard-global-goals>

GPC 2014: “Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories” 2014; https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC_0.pdf

IPCC 2021: „AR6-WGI Climate Change 2021 – The Physical Science Basis – Summary for Policymakers“; <https://www.de-ipcc.de/media/content/AR6-WGI-SPM.pdf>

Klimaschutzrat 2021: „Maßnahmenempfehlungen aus der Sitzung vom 3. Februar 2021“; https://www.kassel.de/umwelt-und-klimaschutz/klimaschutzrat-mit-themenwerkstaeten/massnahmenempfehlungen/2021-02-03_Klimaschutzrat-Stadt-Kassel_Massnahmenempfehlungen.pdf

Öko-Institut 2016: „How additional is the Clean Development Mechanism?“; https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/docs/clean_dev_mechanism_en.pdf

SRU 2020: „Sachverständigenrat für Umweltfragen. Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa“ (Umweltgutachten 2020); https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Kap_02_Pariser_Klimaziele.html

Stadt Kassel 2021: „Amtliche Statistik“; <https://www.kassel.de/daten-und-karten/statistik/ueberblick.php>

Stadt Oranienburg 2021: „Integriertes energetisches Quartierskonzept für die Weiße Stadt/Walther-Bothe-Str. der Stadt Oranienburg“, August 2021, Oranienburg.

TAZ 2021: „Treibhausgasemissionen von Kommunen: Klimaziele für jedes Dorf“; <https://taz.de/Treibhausgasemissionen-von-Kommunen/!5770556/>

UBA 2020/1: „Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen“; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/weiterentwicklung-des-kommunalen>

UBA 2020/2: „Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten - Kostensätze“; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten>

UBA 2021/1: „Treibhausgasneutralität in Kommunen“; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgasneutralitaet-in-kommunen>

UBA 2021/2: „Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent“; <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/>

WBGU 2021: „Über Klimaneutralität hinausdenken“; https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/politikpapiere/pp12_2021/pdf_und_ebook/wbgu_pp12_epub.epub

Anmerkungen/Stellungnahmen des Klimaschutzrates:

| | |
|----------------------------------|---|
| Gesamturteil: | <ul style="list-style-type: none"> • Eine Klimabilanzierung und ein Monitoring bilden die unverzichtbare Grundlage, um den weiteren Prozess überprüfen und steuern zu können. Das vorgelegte Papier wird als objektiv und transparent in der Darstellung beurteilt. |
| Sozialverträglichkeit: | ./. |
| Wirtschaft: | <ul style="list-style-type: none"> • Es ergeben sich Fragen zum Aufwand für die Wirtschaft bei der Erhebung der Zahlen für die Klimabilanz. • Die heimische Wirtschaft soll und wird nicht durch eine Klimabilanzierung geschädigt werden; vielmehr handelt es sich um eine Vorbereitung des Transformationsprozesses, der ohnehin durch den Bund bis 2040 vollzogen werden wird. |
| Ökologieverträglichkeit: | ./. |
| Kommunikative Begleitung: | <ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund der grundsätzlichen Bedeutung eines Monitorings wird den Kritikern der Teilstrategie im KSR ein Gespräch mit der TW Grundlagen und Monitoring zur Erläuterung und Diskussion des Papiers ermöglicht. |
| Weitere Aspekte: | ./. |

Der Klimaschutzrat empfiehlt bei

Zustimmung: 16

Ablehnung: 1

Enthaltung: 1

dem Magistrat, zur Erreichung des Ziels Klimaneutralität 2030 **die Maßnahme umzusetzen**.
Die Maßnahme wird veröffentlicht.

Prof. Dr. Martin Hein

Leiter des Klimaschutzrates