



Lucia Oberfrancová, Kassandra Hellicar, Martin Wollensak

CO₂-Bilanzierung für Städte und Gemeinden am Beispiel Dahme: Für eine klimapositive Zukunft

Welche Herausforderungen bringt die Zeitenwende für Städte und Gemeinden bzgl. der Klimaneutralität¹ (-positivität)? Was müssen sie erfüllen angesichts der EU und nationalen Anforderungen und Richtlinien? Welche digitalen Tools können hierbei unterstützen? Der folgende Artikel bietet einen Überblick über digitale Hilfsmittel zur CO₂-Bilanzierung von Städten und Gemeinden und gibt neue Impulse und Ideen für eine zukünftige klimapositive Entwicklung. Als Beispiel wird hier die Bilanzierung und ein Konzept zur Erreichung der Klimaneutralität (-positivität) in der Gemeinde Dahme (Ostholstein) vorgestellt.

Rolle der Städte und Gemeinden im Klimaschutz

Um die Klimaschutzziele der Europäischen Union zu erreichen, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren und bis 2050 klimaneutral zu werden, spielen die Städte und Gemeinden eine wichtige Rolle. Sie stehen im Kontakt mit den Bürgerinnen und Bürgern, der lokalen Wirtschaft sowie diversen sozialen und kulturellen Einrichtungen und haben direkten Zugriff auf die gebaute Infrastruktur vor Ort.²

Aus gutem Grund wird der Nachhaltigkeit von Städten und Gemeinden ein ganzes Ziel der *Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals - SDG)* gewidmet: *SDG 11 Nachhaltige Städte und Gemeinden: Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.*

¹ Der Begriff Klimaneutralität in diesem Artikel entspricht der Definition und den Zielen der EU (Klimaneutralität = Netto-Null-Treibhausgasemissionen). Weitere Emissionen und andere Effekte werden hier nicht berücksichtigt.

² Umweltbundesamt (08/2023).

Schwerpunkt liegt auf der Sicherstellung der Lebens- und Wohnqualität für alle, der Sicherheit, den nachhaltigen Verkehrssystemen, der Inklusion, der Ressourceneffizienz, der nachhaltigen Abfallbehandlung, der Reduzierung der Umweltbelastung pro Kopf, der Abschwächung des Klimawandels, der Klimaanpassung und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Katastrophen.³

Darüber hinaus soll in Deutschland ab 2024 parallel zum *Gebäudeenergiegesetz (GEG)* das *Wärmeplanungsgesetz (Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze)* gelten, das die Kommunen verpflichtet, Wärmepläne zu erstellen. Das Ziel ist die klimaneutrale Fernwärme bis 2045 zu erreichen.⁴

Viele Städte und Gemeinden haben die Co-Benefits der Klimaschutzmaßnahmen begriffen und sind schon aktiv auf ihrem Weg zur Klimaneutralität (-positivität). Durch die Energieeffizienz können viele laufende Kosten eingespart werden, erneuerbare Energien ermöglichen Unabhängigkeit von fossilen Importen und Preisschwankungen. Alternative Mobilitätsformen schaffen neue Räume in der Stadt, Lärm- und Luftschadstoffbelastungen werden reduziert, es entsteht mehr Aufenthalts- und Lebensqualität. Neben der Kosteneinsparung wird in den Städten und Gemeinden ein neues Angebot an

³ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (05/2023).

⁴ Die Bundesregierung (08/2023).

bezahlbarem Wohnraum sowie gesunde Umwelt geschaffen, um attraktiver für die Bewohnerinnen und Bewohner oder auch als Tourismusstandorte zu werden. Und nicht zuletzt, durch Fördermittel stehen den Kommunen⁵ zusätzliche Finanzierungsoptionen zur Verfügung.⁶

Der Weg zu klimaneutralen (-positiven) Städten und Gemeinden – digitale Tools und Hilfestellungen

Die Bilanzierung der CO₂-Emissionen ist der erste Schritt auf dem Weg zur Klimaneutralität. Nur mit der Ermittlung des jetzigen Standes können die aktuellen Probleme und Potentiale definiert und Ziele gesetzt werden.

Zu den für Deutschland relevanten internationalen CO₂-Bilanzierungsstandards für Städte und Gemeinden, gehören z. B. das *Greenhouse Gas Protocol (GPC)* und der *Covenant of Mayors for Climate & Energy Europe (CoM)*. Der deutsche *Klimaschutz-Planer*, die webbasierte Software zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes, basiert auf die *BISKO-Systematik* und ist unter dem folgenden Link zu finden: www.klimaschutz-planer.de/.

⁵ Kommunen = Kreise, Städte, Gemeinden.

⁶ Umweltbundesamt (08/2023).

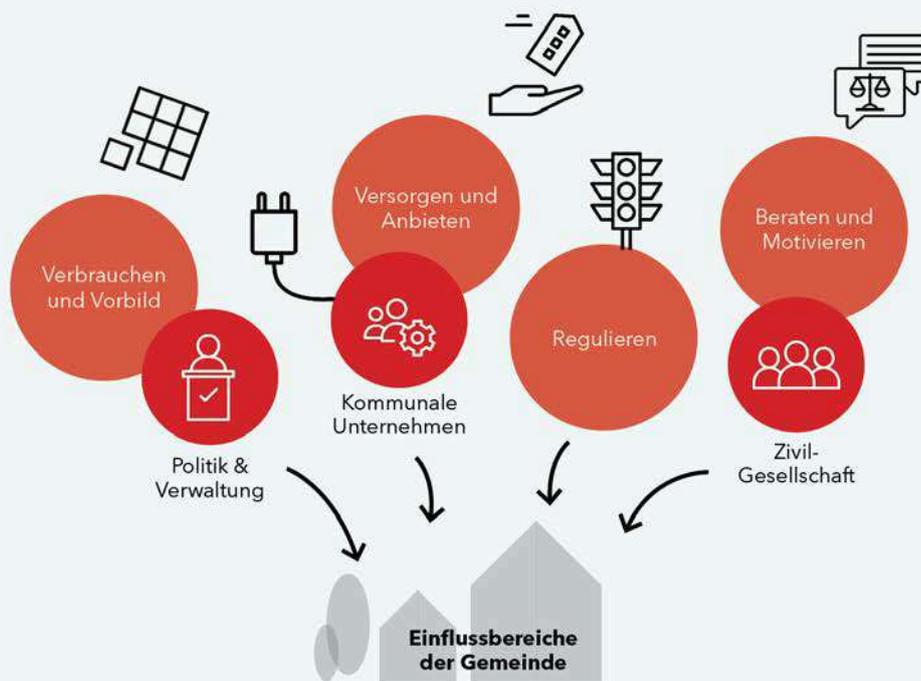


Abbildung 1: Die Rolle von Gemeinden im Klimaschutz (Eigene Darstellung, nach Umweltbundesamt (08/2023))

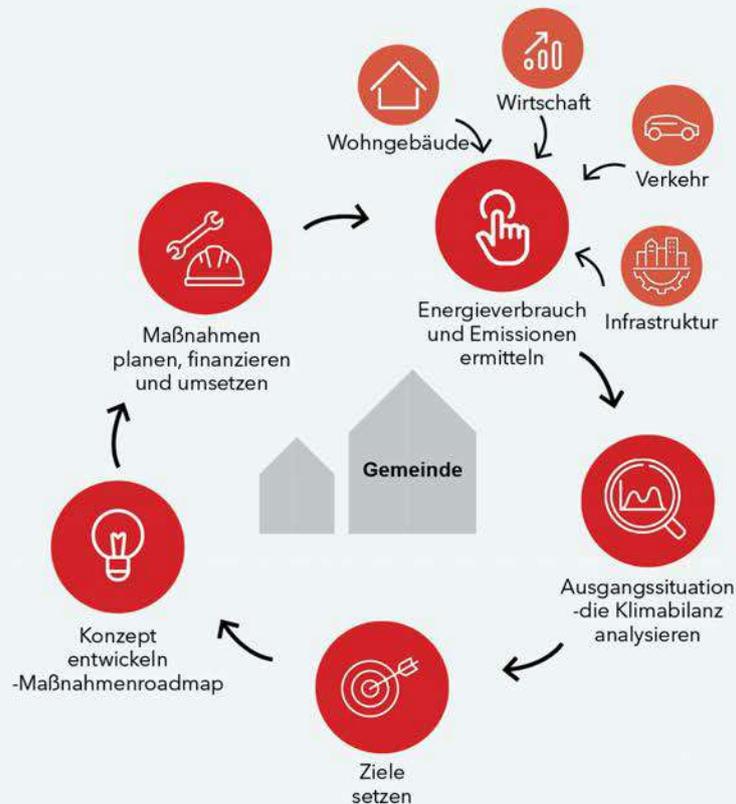


Abbildung 2: Der Weg zur Klimaneutralität (-positivität) einer Gemeinde (Eigene Darstellung)

Der *Klimaschutz-Planer* und der *BISKO-Standard (Bilanzierungs-Systematik Kommunal)* sind Ergebnisse eines Forschungsprojektes vom *Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg (ifeu)*, *Klima-Bündnis e.V.* und vom *Institut dezentrale Energietechnologien (Ide)*, das vom *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* gefördert wurde. Der *BISKO-Standard* wurde entworfen, um Bilanzierungsmethoden kommunaler Energie- und Treibhausgasbilanzen zu vereinheitlichen. Beschrieben werden Kriterien für eine klimaneutrale Kommune für die energiebedingten Treibhausgasemissionen der Sektoren Private Haushalte, Verkehr, Industrie sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Sonstiges und Kommunale Einrichtungen (die Bereiche Landwirtschaft, Abfall und Abwasser sowie industrielle Prozessemissionen sind bisher nicht enthalten).^{7 8}

Darüber hinaus gibt es in Deutschland weitere Softwarebetreiber für die CO₂-Bilanzierung für Städte und Gemeinden, z. B. *Greenited* (z. B. Software *Klima-Navi* - Landeslizenz für eine einheitliche kommunale Energie-

und Treibhausgasbilanzierung in Schleswig-Holstein) oder die *Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA)*.⁹

Die durch die Bilanzierung festgestellten Probleme und Potentiale bilden die Grundlage für die Formulierung der Ziele, um ein nachhaltiges Gesamtkonzept zu entwickeln und Umsetzungsmaßnahmen zu planen. Das Ziel Treibhausgasneutralität verlangt eine umfangreiche Transformation. Hierzu gehören z. B. die Sanierung des Gebäudebestands, Umgestaltung des lokalen Verkehrssektors, vollständige Versorgung mit erneuerbaren Energien (z. B. dekarbonisierte Wärmenetze, Strom aus erneuerbaren Energien) sowie die Optimierung der Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen im kommunalen Aufgabengebiet (insbesondere in der Abwasserentsorgung, Abfallentsorgung, Trinkwasserversorgung). Viele Handlungsmöglichkeiten und ob und wo diese auch rechtlich verankert sind, werden in den *Steckbriefen kommunaler Klimaschutzpotenziale* vom *Umweltbundesamt* aufgezeigt.¹⁰ Weitere Hilfestellung bietet die *Energieeffizienz-Kommune (EKM)* der *Deutschen*

7 Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg (ifeu).

8 Umweltbundesamt (03/2021).

9 Umweltbundesamt (04/2020).

10 Umweltbundesamt (02/2022).

Energie-Agentur (dena), wobei hier das Energie- und Klimaschutzmanagement auf die Handlungsfelder Gebäude, Stromnutzung, Verkehr und Energiesysteme angewandt wird. Kommunen, die ihren Energieverbrauch systematisch gesenkt haben, können sich von der dena als Energieeffizienz-Kommune zertifizieren lassen.¹¹

Klimapositive Städte und Gemeinden der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ist eine Initiative für gelebte Nachhaltigkeit, konkreten Klimaschutz und mehr Lebensqualität in Kommunen, mit dem Ziel, Kommunen ein Netzwerk für die Wissensvermittlung anzubieten, um die Umsetzung von Klimaschutz und Nachhaltigkeit zu unterstützen. Sie bietet eine Möglichkeit für den Austausch zwischen Kommunen. Die Themenfelder betreffen Mobilität, Gesundheit, Kreislauffähigkeit, Klimaschutz, Nachhaltiges Bauen, Partizipation, Biodiversität, Soziale Mischung/ Teilhabe, Wasserkreislauf, Klimaanpassung.¹² Die Hilfestellung für die Finanzierung der geplanten Maßnahmen bietet das *KfW-Fördertool*, um die passenden Förderprogramme zu finden.¹³

Beispiel: Digitalprojekt Gemeinde Dahme: Bilanzierung und Konzept für die Klimaneutralität (-positivität)

Dahme ist ein kleiner Ort mit 1200 Einwohnern an der Lübecker Bucht in Schleswig-Holstein. Mit mehr als 15.000 Tagesgästen, 600.000 Übernachtungen und 3.000 Zweitwohnbesitzer im Jahr, ist der Tourismus die wichtigste Einnahmequelle für die Gemeinde, die einen mehrere Kilometer langen Sandstrand hat, der über eine Promenade gut zu erreichen ist. In 2021-2022 wurde für die Gemeinde ein Ortsentwicklungskonzept

¹¹ Deutsche Energie-Agentur (dena).

¹² Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB).

¹³ KfW.

erstellt. Eines der Ziele war die Erarbeitung eines Klimaschutz- und Nachhaltigkeitskonzeptes und daran anschließend aktive Umsetzung der Konzeptmaßnahmen, damit alle Bereiche der Gemeinde Dahme bis 2035 CO₂-neutral werden.¹⁴

Im Rahmen des Projektes „Klimaneutrale (-positive) Gemeinde Dahme“ hat das Mittelstand-Digital Zentrum Rostock mit den Studierenden an der Fakultät Gestaltung und im Masterstudiengang Architektur und Umwelt an der Hochschule Wismar die Gemeinde dabei unterstützt, ihre CO₂-Emissionen zu bilanzieren und ein nachhaltiges, klimaneutrales Gesamtkonzept zu entwickeln. Auf Grundlage des Ortsentwicklungskonzepts und der darin beschriebenen Handlungsfelder wurden Zielsetzungen im Sinne einer umweltgerechten, nachhaltigen Entwicklung untersucht und ein Leitbild für eine dauerhafte Aufwertung des Ostseebads Dahme entwickelt. Darüber hinaus wurden ausgewählte Teilprojekte mit Leuchtturmcharakter detaillierter untersucht (z. B. Machbarkeitsstudie zum Haus des Gastes - Umnutzung oder Ersatzneubau?). Während der Begleitung wurden verschiedene Konzepte erstellt, Berechnungen und Simulationen durchgeführt.

Analyse Gemeinde Dahme

In einem ersten Schritt erfolgt eine umfassende Analyse des Ortes, in der unter verschiedenen Gesichtspunkten die wesentlichen Merkmale des Ortes erfasst und bis ins Detail verfolgt werden. Ziel der Analyse ist eine begründete Handlungsempfehlung für das städtebauliche, nachhaltige und klimaneutrale Gesamtkonzept.

Die Analyse der Energieversorgung hat einen großen Handlungsbedarf gezeigt. Obwohl es genügend geeignete Quellen für regenerative Energien gibt (Sonne,

¹⁴ BfL Büro für Landschaftsentwicklung GmbH in Arbeitsgemeinschaft mit B2K und dn Ingenieure GmbH (05/2022).

Raum	Nutzung
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fehlender funktionierender Ortskern, Reduzierung des öffentlichen Lebens auf die Promenade ▶ Wenig Aufenthaltsflächen im Ort ▶ Notwendigkeit einer qualitativen Aufwertung der städtischen Flächen 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Starke saisonale Schwankungen ▶ Nicht ausreichende Daseinsvorsorge für die Einwohner ▶ Abhängigkeit der Wirtschaft vom Tourismus ▶ Die Landwirtschaft nur als Co-Existenz
Energie	Mobilität
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abhängigkeit vom Markt und Energieimporten ▶ Hoher Energieverbrauch im Gebäudebestand ▶ Keine Nutzung der erneuerbaren Energiequellen ▶ Keine Berücksichtigung der saisonalen Schwankungen (Auslegung der Systeme anhand der Spitzenlasten) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Keine Berücksichtigung der saisonalen Schwankungen (Auslegung der Systeme anhand der Spitzenlasten) ▶ Ausrichtung auf PKW-Verkehr (Emissionen, Lärm, Beanspruchung der städtischen Fläche)

Tabelle 1: Zusammenfassung Problemstellung (Eigene Darstellung, nach Wierer/Gali (2022))

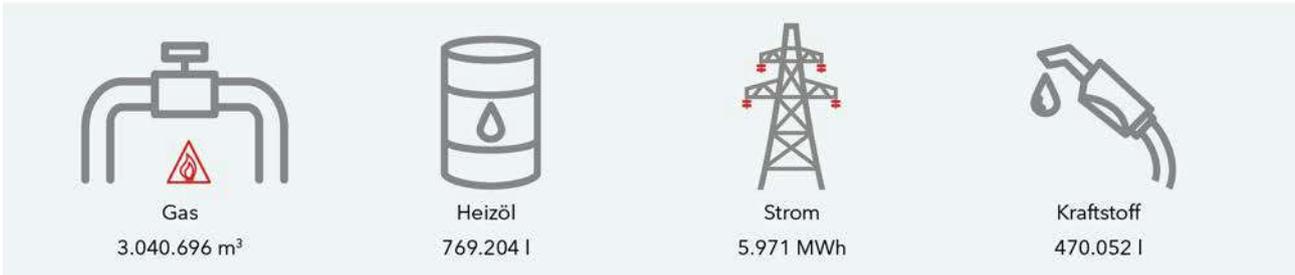


Abbildung 3: Jahresverbrauch der Gemeinde Dahme (Eigene Darstellung, nach Wierer/Gali (2022))

Wind, Wasser, Biomasse), ist das derzeitige Energiesystem auf externe Versorgung angewiesen. Darüber hinaus ist das Energiesystem weitestgehend linear aufgebaut ohne Nutzung der Potentiale vernetzter Lösungen, Synergien oder Kreislaufsysteme. Die Erarbeitung eines neuen, resilienten, unabhängigen und nachhaltigen Energiekonzeptes ist daher unabdingbar.¹⁵

Um den Energiebedarf richtig zu erfassen, wurden zunächst die Hauptverbraucher erkannt und abgegrenzt (s. Tabelle 2).

Der Primärenergieverbrauch nach Sektoren ist ähnlich verteilt wie der Endenergieverbrauch. Einen Großteil macht der Gebäudebestand aus, der hauptsächlich im Winter Wärmeenergie verbraucht. Im Sommer steigt der Strom und Kraftstoffverbrauch. Die Wärmeenergie hat auch am Primärenergieverbrauch den größten Anteil. Aufgrund des hohen Primärenergiefaktors fällt Strom bei der Betrachtung der Primärenergie allerdings deutlich stärker ins Gewicht, als es bei der Endenergie der Fall ist. Für jeden Energieträger wurde das CO₂-Äquivalent ermittelt, um festzustellen wie viele klimaschädliche Emissionen durch einzelne Einheiten freigesetzt werden.¹⁶

Der motorisierte Individualverkehr ist ein wichtiges Thema für eine nachhaltige Weiterentwicklung der Gemeinde. Gerade in ländlichen Gegenden ist der

öffentliche Nahverkehr selten gut ausgebaut und sehr vom PKW-Verkehr abhängig. Aufgrund der Touristensaisonalität schwankt nicht nur die Anzahl der Nutzer in Dahme stark, sondern mit ihnen auch die Anzahl der PKWs. Statt dem PKW mehr Platz einzuräumen sollten andere Verkehrsformen gestärkt werden, um der

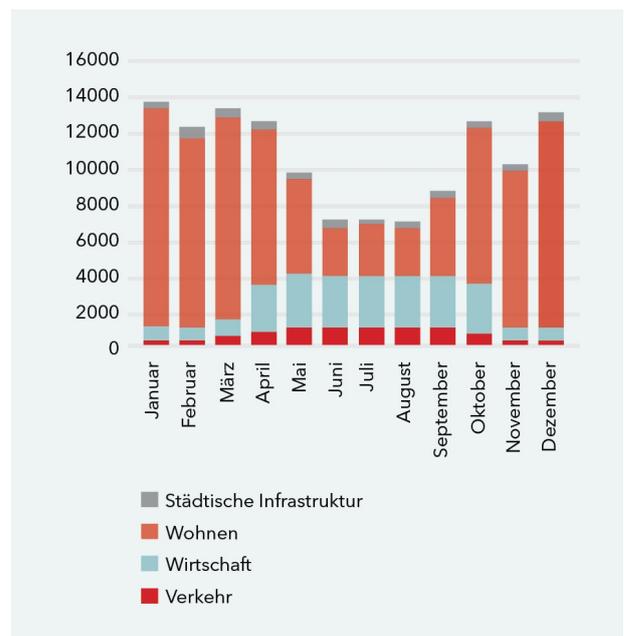


Abbildung 4: CO₂e Ausstoß nach Monaten in t, nach Sektoren (Eigene Darstellung, nach Wierer/Gali (2022))

¹⁵ Wierer/Gali (2022).
¹⁶ Wierer/Gali (2022).

Wohngebäude	Wirtschaft
<ul style="list-style-type: none"> Der Wohngebäudebestand benötigt kontinuierlich Wärme und Strom. Es wird unterschieden zwischen saisonal und ganzjährig genutztem Wohnraum. 	<ul style="list-style-type: none"> Die Wirtschaft benötigt unterschiedliche Energiearten. In Dahme ist die Wirtschaft sehr touristisch geprägt, zusätzlich gibt es einen Schwerpunkt bei der Landwirtschaft.
Infrastruktur der Gemeinde	Verkehr
<ul style="list-style-type: none"> Die Gemeinde benötigt Energie zur Versorgung der Bürger, für den öffentlichen Raum und zur Unterhaltung der gemeindeeigenen Gebäude. 	<ul style="list-style-type: none"> Für den Verkehr wird Treibstoff benötigt. Es muss unterschieden werden zwischen Nah- und Fernverkehr. Auch der Energiebedarf des Verkehrs schwankt mit der touristischen Auslastung.

Tabelle 2: Energieverbraucher in Dahme (Eigene Darstellung, nach Wierer/Gali (2022))

Überfüllung der Innenstadt im Sommer entgegen zu wirken. Der innerörtliche Maßstab und kurze Wege bieten gute Voraussetzungen für eine fußgängerfreundliche Stadt: Die Gebäude bieten Abwechslung, es gibt Details zu entdecken, keine zu großen Plätze und eine gute Distanz zwischen den anderen Menschen.¹⁷

Konzept Klimaneutrale (-positive) Zukunft von Dahme

Nach Bilanzierung des Bestandes wurde ein Gesamtkonzept für die nachhaltige Transformation Dahmes erstellt, das die Grundlage für alle weiteren Planungen und Detaillösungen bilden soll. Dabei soll insbesondere das in der Analyse herausgearbeitete Leitziel im Fokus stehen.

Dahme soll unabhängiger und resilienter werden, um gestärkt in die Zukunft blicken zu können. Dafür muss zunächst die energetische Grundversorgung überarbeitet werden, damit in einem weiteren Schritt ein gesunder, lebendiger Innenort wachsen kann. Die energetische Transformation lässt sich sehr gut mit einem Umbau der Mobilität in Dahme vereinbaren – die beiden Themenfelder ergänzen sich und haben synergetische Effekte. So macht der Umbau der Mobilität die Energieumstellung

erst für jeden sichtbar. Gleichzeitig ermöglicht die Energieumstellung die sinnvolle Nutzung anderer Mobilitätsformen. Bei allen weiteren Überlegungen sollte in erster Linie das energetische Konzept die Basis bieten. Das Ziel eines städtebaulichen Eingriffs sollte eine Saisonverlängerung sein, bzw. eine gleichmäßigere Verteilung des Touristenstroms über das Jahr. Der Ort sollte zum einen attraktiver für Einheimische gemacht werden, auf der anderen Seite sollten die touristischen „Urlaubsangebote“, auch für die Zweitwohnungsbesitzer, eher zurückgefahren beziehungsweise spezifiziert werden.

Das Energiekonzept sieht vor, die fossilen Energien nach und nach gegen regenerativ und lokal erzeugte Energien auszutauschen. Betrachtet werden Wärmeenergie, Strom und Energie für die Mobilität. In Zukunft soll die Wärme und der Strom direkt vor Ort produziert werden. Da die Produktion von Kraftstoff für Verbrennermotoren lokal kaum möglich und nicht sinnvoll ist, soll stattdessen die Mobilität umgestellt werden. Insgesamt ist das Ziel, vom linearen System hin zu einer Kreislaufwirtschaft zu kommen, in der die Wege kurz sind. Das führt auf langer Sicht zu einer unabhängigen und sehr resilienten Versorgung des Ortes und ist somit die nachhaltigste und langfristig auch günstigste Form der Energienutzung.¹⁸

¹⁷ Wierer/Gali (2022).

¹⁸ Wierer/Gali (2022).

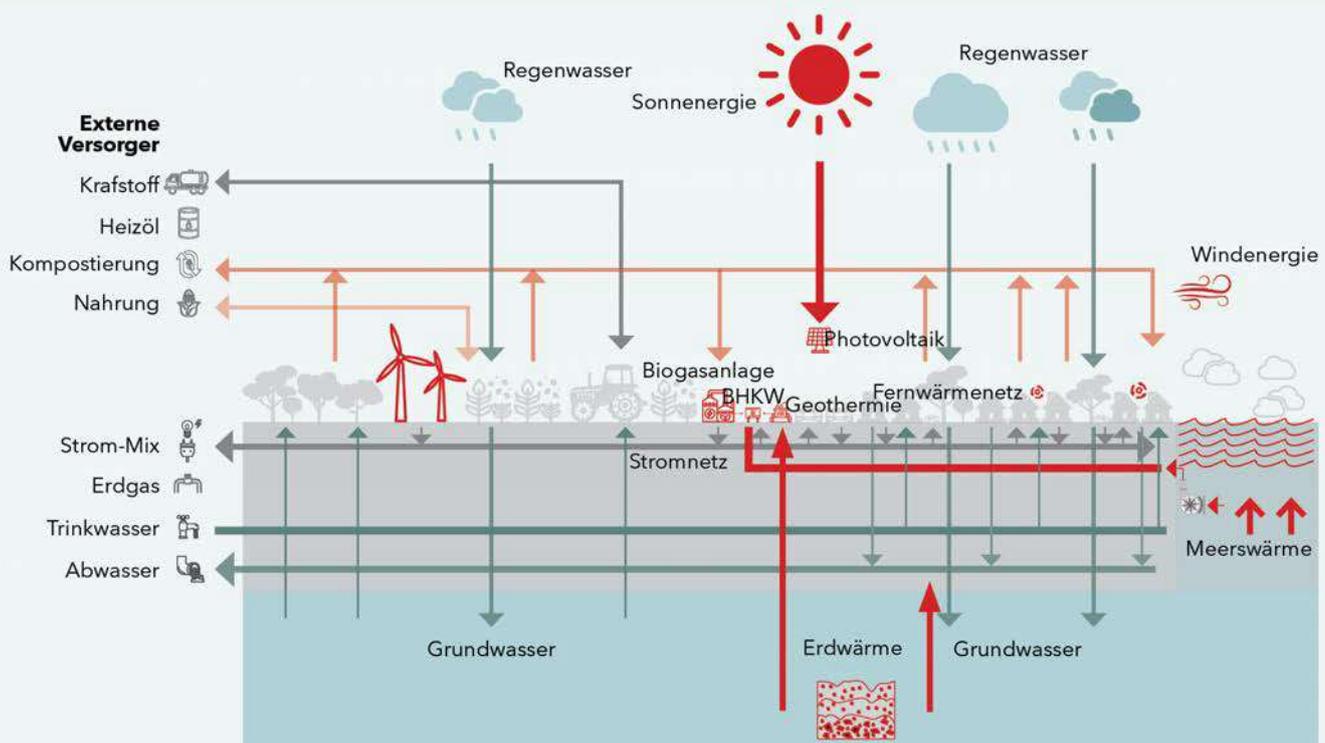


Abbildung 5: Von fossilen zur erneuerbaren Energienutzung – Versorgung Konzept (Eigene Darstellung, nach Wierer/Gali (2022))

Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen soll ein gesunder und lebendiger Innenort entstehen, der Dahme deutlich attraktiver macht und das Profil des Ortes schärft. Weiterführend müssen auch viele weitere Themengebiete betrachtet werden. Nur wenn diese verschiedenen Themen passend zum Konzept mitgedacht und mit diesem verknüpft werden, kann Dahme langfristig nachhaltig werden. Das Ziel sollte immer eine synergetische Gestaltung und das Denken in Kreisläufen sein, sei es in der Energieversorgung, in der Mobilität, aber auch in der Nutzung und Gestaltung des Ortes und der Art zu Wirtschaften. Wichtig ist, dass die Umgestaltung Dahmes nicht als einmaliges Ereignis verstanden wird, sondern dass dies eine fortlaufende und tiefgreifende Veränderung im Ort bedeutet. Nur wenn die neuen Ziele konsequent und langfristig verfolgt und im Prozess immer wieder angepasst werden, können die im Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen langfristig zu einer nachhaltigen und gesunden Entwicklung Dahmes führen.¹⁹

Dabei spielen digitale Technologien eine wichtige Rolle. Durch eine Umstrukturierung des Energiesystems in Dahme mit einer eigenen lokalen Energieerzeugung werden intelligente Vernetzung, Lastmanagement und Nachfrageflexibilisierung unabdingbar, um eine effiziente Nutzung und Integration der erneuerbaren Energien sowie eine Optimierung der Netzauslastung zu erreichen. Die Einwohner sowie Touristen können ihre

¹⁹ Wierer/Gali (2022).

Strom- und Heizkosten per App im Blick behalten – und für ein energiesparendes Verhalten belohnt werden. Eine Online-Baustoffbörse unterstützt durch das Angebot von gebrauchten Bauteilen und recycelten Materialien zirkuläres Bauen und Sanieren. Mobile Apps helfen dabei, alternative Mobilitätsformen attraktiver und zugänglicher zu machen, zum Beispiel durch Information über das Fahrradverleih, über die freie Kapazitäten in Car Sharing oder den Energiestand im Netz fürs Laden von E-Bikes und E-Autos. Auch die lokale Wirtschaft kann über eine digitale Stadt-Plattform gestärkt werden – zum Beispiel durch digitale Schaufenster oder lokale Online-Marktplätze.

Fazit

In Deutschland gibt es viele Städte und Gemeinden, deren lineare Stoffstromsysteme nicht mehr zukunftsfähig sind, sei es in der Energieversorgung, in der Mobilität, aber auch in vielen weiteren Bereichen. Eine Transformation Richtung Klimaneutralität (-positivität) und Nachhaltigkeit ist daher notwendig und unabdingbar. Bestehende digitale Bilanzierungstools bieten eine gute Grundlage, um die Ausgangslage zu bewerten und Probleme festzustellen. Allerdings werden diese auf die Bilanzierung energiebedingter Treibhausgasemissionen ausgelegt, ohne Berücksichtigung der gesamten Lebenszyklen. Es gibt Sektoren wie Dienstleistung,

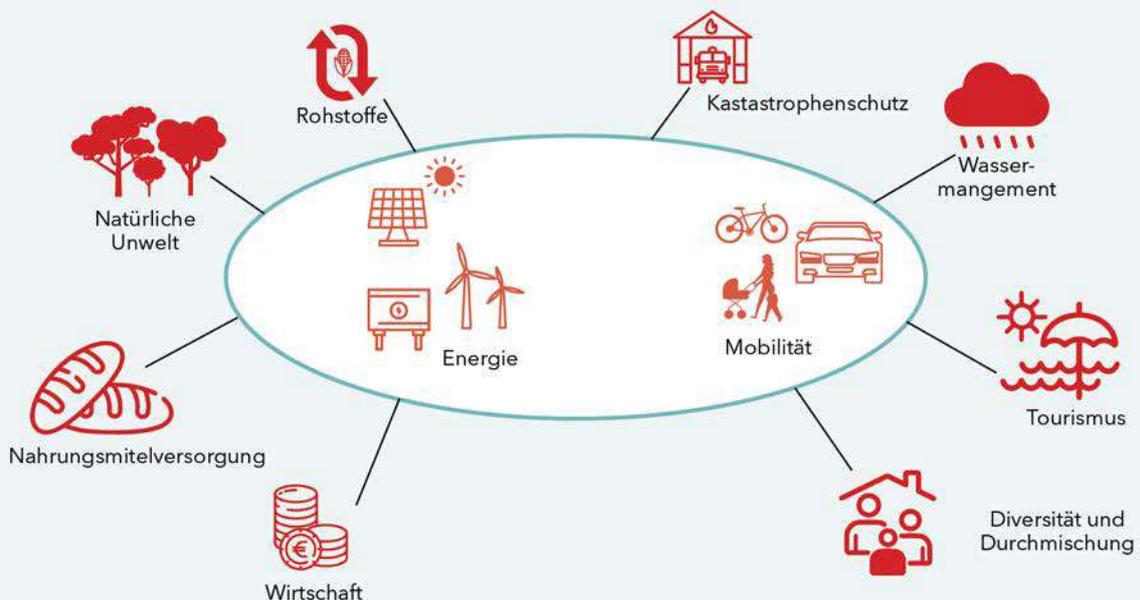


Abbildung 6: Darstellung einiger Konzeptbausteine für die weitere Planung (Eigene Darstellung, nach Wierer/Gali (2022))

Industrie, Landwirtschaft, Abwasser oder Abfall, die sowohl energiebedingte als auch nicht-energiebedingte Treibhausgasemissionen verursachen, die insbesondere in ländlichen Gebieten sehr relevant sein können.

Bei der Bilanzierung sollte der Weg nicht enden – oft ist es aber insbesondere für kleinere Gemeinden schwer, nachhaltige oder die für sie „richtigen“ Ziele zu formulieren und darauf aufbauend ein Konzept, bzw. eine Maßnahmenroadmap und ein Finanzierungsplan zu entwickeln, die sie langfristig zur Klimaneutralität (-positivität) leiten. Bevor Investitionen getätigt werden (ob auf der kommunalen Ebene oder in KMU), ist es sinnvoll, sich über die Unterstützungsleitungen zu informieren. Das Mittelstand-Digital Zentrum Rostock bietet beispielweise kostenlose Angebote zum Thema an: Checkliste und Themenheft/ Leitfaden Klimaneutrale (-positive) Gemeinde, Seminare, Workshops oder Digitalisierungsprojekte. Die Angebote des Mittelstand-Digital Zentrums Rostock zum Thema Bilanzierung und Klimaneutralität richten sich insbesondere an Unternehmen aus – wir freuen uns über Ihre Kontaktaufnahme und unterstützen Sie gerne.

Literatur

- BfL Büro für Landschaftsentwicklung GmbH in Arbeitsgemeinschaft mit B2K und dn Ingenieure GmbH (05/2022); Ortsentwicklungskonzept (OEK) Gemeinde Dahme (Kreis Ostholstein), Online: <https://dwg-dahme.de/ortsentwicklungskonzept-oek-gemeinde-dahme/> (1.11.2023)
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (05/2023); SDG 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden, Online: <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-11> (1.11.2023)
- Deutsche Energie-Agentur (dena); Energieeffizienz-Kommune, Online: <https://www.energieeffiziente-kommune.de/startseite/>
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB); Klimapositive Städte und Gemeinden, Online: <https://www.klimapositivestadt.de/> (1.11.2023)
- Die Bundesregierung (08/2023); Wärmeplanung für ganz Deutschland, online: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/waermeplanungsgesetz-2213692> (1.11.2023)
- Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg (ifeu); Klimaschutz-Planer, Online: <https://www.ifeu.de/projekt/klimaschutz-planer/> (1.11.2023)
- KfW; Förderkredite und Zuschüsse für Kommunen, Online: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/F%C3%B6rderprodukte/> (1.11.2023)
- Umweltbundesamt (08/2023); Kommunaler Klimaschutz, Online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/kommunaler-klimaschutz#Rolle> (1.11.2023)
- Umweltbundesamt (02/2022); Steckbriefe kommunaler Klimaschutzpotenziale. Quantitative und qualitative Erfassung von Treibhausgasminderungspotenzialen in Kommunen, Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-12-15_cc_04-2022_klimaschutzpotenziale_in_kommunen_anhang-steckbriefe.pdf (1.11.2023)
- Umweltbundesamt (03/2021); Treibhausgasneutralität in Kommunen, Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2021-03-24_factsheet_treibhausgasneutralitaet_in_kommunen.pdf (1.11.2023)
- Umweltbundesamt (04/2020); Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen. Bilanzierungssystematik kommunal – BSKO. Abschlussbericht, Online: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/cc_19-2020_endbericht_sv-gutachten_bisko.pdf (1.11.2023)
- Wierer, Heike; Gali, Mateusz (2022); Integrierter Entwurf Ostseebad Dahme: Klimaneutral – Dahme bewegt sich, Hochschule Wismar, Master Architektur und Umwelt.

Autorinnen und Autor



Ing.arch. **Lucia Oberfrancová**, PhD. ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Mittelstand-Digital Zentrum Rostock zum Thema „SMART, Nachhaltig und Gesund“ (SMART HAUS) – digitale Unterstützungsleistungen für KMU über nachhaltigen und gesunden Betrieb von Gebäuden. Schon während ihres Architekturstudiums an der Slowakischen Technischen Universität in Bratislava hat sie sich intensiv mit dem Thema der ökologischen und experimentellen Architektur beschäftigt. Seit 2010 hat sie bei mehreren nachhaltigen Forschungsprojekten an der Fakultät Gestaltung der Hochschule Wismar unter der Leitung von Prof. Wollensak mitgewirkt. Sie ist in der Lehre auf dem Gebiet „Green Building“ und Energieberechnung, Ökobilanzierung und nachhaltige Zertifizierung tätig.



M.A. **Kassandra Hellicar** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Mittelstand-Digital Zentrum Rostock zum Thema „Klimaneutral und Nachhaltig“ (DIGITALE EVALUATION) – digitale Unterstützungsleistungen für KMU über den Nachweis der Klimaneutralität (LCA / LCC / Nachhaltigkeitszertifizierungen, digitale Dokumentation / Gebäudebetriebshandbuch) von Gebäuden. Bereits während des Architekturstudiums in Wismar hat Cassandra sich tiefgehend mit nachhaltiger und sozialer Architektur beschäftigt und damit zusammenhängende Thematiken als HiWi und Tutor den jüngeren Studierenden nahegebracht. Kassandras Arbeiten verbinden ideenreiche Konzepte des Zusammenlebens mit durchdachter Nachhaltigkeit und gezieltem Einsatz digitaler Werkzeuge.



Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak ist Projektleiter Transfer Digitalisierung in die Bauwirtschaft an der Hochschule Wismar als Teil des Mittelstand-Digital Zentrums Rostock. Seit 1999 ist er Professor für Baukonstruktion – Baustofftechnik, Fachgebiet Energie- und Ressourcensparendes Planen und Bauen an

der Fakultät Gestaltung der Hochschule Wismar und als Leiter des Master-Studiengangs Architektur und Umwelt in die Lehrtätigkeit auf dem Gebiet der nachhaltigen Architektur eingebunden. Prof. Wollensak ist Architekt BDA/ DGNB und Leiter des Instituts für Bauen + Energie + Lichtplanung. Derzeit ist er auch als Partner im Büro Wollensak Architekten und stellvertretender Vorstandsvorsitzender vom Kompetenzzentrum Bau M-V tätig. Als Experte für ressourcensparendes Gestalten, Planen und Bauen arbeitet er in zahlreichen europäischen und bundesweiten Gremien aktiv mit.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Rostock bietet kleinen oder mittelständischen Unternehmen in Mecklenburg-Vorpommern professionelle Unterstützung und maßgeschneiderte Lösungen, mit Hilfe derer sie von der Digitalisierung profitieren können. Unsere kompetenten Ansprechpartner sowie unser optimal ausgebauten Netzwerk helfen ihnen, bestehende Herausforderungen als Chance zu nutzen. Mit kostenlosen Veranstaltungen, Praxisvorträgen, zertifizierten Fortbildungen und Digitalprojekten unterstützen wir Unternehmen auf dem Weg in einen digitalen Berufsalltag. Im besonderen Fokus des Mittelstand-Digital Zentrums Rostock stehen Unternehmen aus den Bereichen Gesundheitswirtschaft, Medizintechnik, Tourismus, Gesundheitstourismus sowie Bauwirtschaft, insbesondere in Hinblick auf Nachhaltigkeit und Künstliche Intelligenz.

Das Mittelstand-Digital Zentrum Rostock gehört zu Mittelstand-Digital. Mit dem Mittelstand-Digital Netzwerk unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk.

<https://www.digitalzentrum-rostock.de/>

