

KLIMAAKTIONSPLAN STADT BUCHHOLZ ARBEITSPAKET 2: OPTIMIERUNG DER DATENBASIS FÜR KÜNFTIGE ENERGIE- UND TREIBHAUS- GASBILANZEN

Hamburg, 20.06.2022

Sandra Griesbeck, Jana Kapfer, Robert Werner

INHALT

1. Einleitung	1
2. Anforderungen des BSKO-Standards	3
3. Analyse der THG-Bilanz der Stadt Buchholz.....	5
4. Bilanzierung des Verkehrs.....	7
5. Bewertungsmethodik zur Erstellung von Nebenbilanzen	8
6. Bilanzierung nicht-energetischer THG-Emissionen.....	9
6.1. Landwirtschaft.....	9
6.2. Abfall- und Abwasserwirtschaft.....	11
6.3. Landnutzung, Landnutzungsänderung & Forstwirtschaft	12
7. Bilanzierung indirekter THG-Emissionen.....	15
7.1. Graue Energie	15
7.2. Kommunale Beschaffung.....	16
7.3. Konsum und Ernährung.....	17
8. Einsatz von Frühindikatoren	19
9. Fazit	20
Literatur.....	21

1. EINLEITUNG

Eine zuverlässige Datenbasis ist die Voraussetzung für eine aussagekräftige THG-Bilanz und das Monitoring von Klimaschutzmaßnahmen. Als Grundsatz gilt, so viele regionale **Primärdaten** wie möglich mit vertretbarem Aufwand zu erheben. Falls das nicht möglich ist, sollte mittels **Hochrechnung** eine Näherung auf Basis vorhandenen Referenzwerte erzielt werden. Sind weder Primärdaten verfügbar noch kann auf Hochrechnungen zurückgegriffen werden, können THG-Emissionen über eine **Schätzung** bestimmt werden. Ein wesentlicher Aspekt für die Qualität der Daten ist deren **Aktualität** der Emissionsdaten und der verwendeten Emissionsfaktoren.

Zur Verbesserung der Datenqualität sollten Aktivitäten mit niedriger Datenqualität aber hohen THG-Emissionen vorrangig mithilfe von Messungen, Hochrechnungen und Schätzungen erfasst werden. Dabei sollten konkrete Messungen gegenüber Hochrechnungen und vor allem Schätzungen bevorzugt werden.

In einem kontinuierlichen Prozess der Verbesserung der Datenqualität und der Verfeinerung der Bilanzierung (siehe Abbildung 1) entsteht eine immer zuverlässigere Entscheidungs- und Controlling-Grundlage für Klimastrategie und Umsetzung von THG-Reduktionsmaßnahmen.

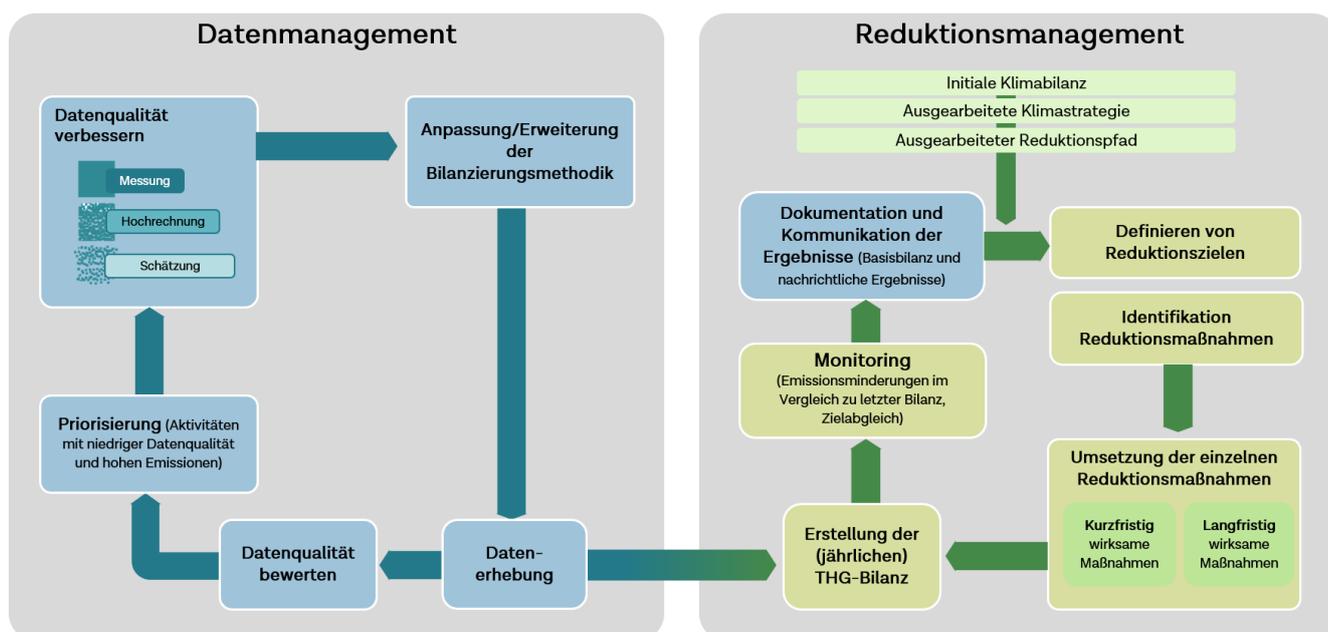


Abbildung 1: Prozess Daten- und Reduktionsmanagement (eigene Darstellung)

Im Folgenden werden die Anforderungen der **Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO)** dargestellt und auf deren Basis die THG-Bilanz der Stadt Buchholz aus dem Jahr 2018 analysiert. Falls relevant, werden Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der Bilanzierungsmethodik je Sektor gegeben. Zudem werden Vorschläge zur Verfeinerung der Bilanzierung innerhalb des von der Stadt Buchholz für die THG-Bilanzierung Programms ECOSPEED Region gemacht.

Im Anschluss wird auf die nicht-energetischen und indirekten THG-Emissionsquellen eingegangen, die bisher noch nicht in der THG-Bilanz der Stadt Buchholz abgebildet werden. Im Bereich der nicht-energetischen THG-Emissionen werden zu den Teilbereichen Landwirtschaft, Abfall- und Abwasserwirtschaft sowie Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (Land Use, Land-Use Change and Forestry; LULUCF) jeweils Empfehlungen hinsichtlich ihrer Berücksichtigung in zukünftigen THG-Bilanzen abgegeben.



Anschließend werden auch die Teilbereiche der indirekten THG-Emissionen – Graue Energie, Beschaffung sowie Konsum und Ernährung – hinsichtlich ihrer Einbeziehung in die kommunale THG-Bilanz geprüft. Abschließend werden die Möglichkeit einer Datenerhebung über Frühindikatoren aufgezeigt und die wesentlichen Empfehlungen in einem Fazit zusammengefasst.

2. ANFORDERUNGEN DES BSKO-STANDARDS

Die BSKO-Methodik wird speziell für die Klimabilanzierung von Kommunen und Regionen in Deutschland angewandt. Auf internationaler Ebene gibt es weitere Standards¹, mithilfe derer Kommunen ihre THG-Emissionen bilanzieren können.

Ziel des BSKO-Standards ist die Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, unter denen Kommunen ihre Emissionsquellen ermitteln und entsprechende Handlungsfelder für Reduktionsmaßnahmen steuern. Darüber hinaus entsteht mit der vorgegebenen Anwendung des Standards eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Kommunen und Regionen. Im BSKO Standard gelten folgende Vorgaben:

- Endenergiebasierte Territorialbilanz, d.h. alle im betrachteten Territorium anfallenden Energieverbräuche werden auf Ebene der Endenergie berücksichtigt. Diese werden den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet.
- Die THG-Emissionen werden, neben dem Endenergieverbrauch, nach der Methode der Primärenergie (LCA) ausgewiesen (CO₂e inkl. vorgelagerter Wertschöpfungskette).
- Bei Emissionen im Stromsektor wird mit dem Bundesstrom-Mix gerechnet. Der lokale Strommix wird in der kommunalen THG-Basisbilanz nicht berücksichtigt.
- Die zu bilanzierenden Bereiche werden klar unterteilt in Haushalte, Wirtschaft, kommunale Einrichtungen und Verkehr. Der Bereich Wirtschaft wird in die beiden Unterbereiche Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen unterschieden.
- Die Primärenergiefaktoren und THG-Emissionsfaktoren sind für die einzelnen Energieträger vorgegeben und können nicht überschrieben werden.
- Keine Abbildung der Witterungskorrektur
- Ausweisung der Datengüte
- Einsatz der exergetische Allokationsmethode bei der Zuordnung von Fern- und Nahwärmeemissionen (für Buchholz nicht relevant)
- Die THG-Bilanz berechnet sich wie folgt:
 - Endenergieverbrauch nach Energieträger x THG-Emissionsfaktoren der Energieträger = THG-Emissionen des Energieträgers
 - Endenergieverbrauch nach Energieträger x Primärenergiefaktor = Primärenergieverbrauch des Energieträgers

Der BSKO-Standard hat neben seinen Vorteilen – bspw. der beabsichtigten Gewährleistung der Vergleichbarkeit zwischen Kommunen – auch Nachteile. Lokale Anstrengungen wie der Ausbau von erneuerbaren Energieanlagen vor Ort, die Strom ins öffentliche Netz einspeisen, werden durch die Nutzung des bundesweiten Emissionsfaktors nicht berücksichtigt. Auch werden in Bilanzen nach BSKO nur energetische Sektoren berücksichtigt, nicht jedoch nicht-energetische Sektoren und indirekte THG-Emissionen. Jedoch stellen diese Bereiche zunehmend Handlungsfelder für Kommunen dar.

Vor diesem Hintergrund besteht die Herausforderung, zusätzlich zu der [Basisbilanz](#), wie sie durch BSKO vorgegeben ist, weitere Bereiche wie den lokalen Strommix, nicht-energetische oder indirekte Emissionen in der lokalen THG-Bilanz zu berücksichtigen. Um methodisch konsistent zu bleiben, sollten die zusätzlich verwendeten Elemente nachrichtlich in sogenannten [Nebenbilanzen](#) ausgewiesen werden. Abbildung 2 verdeutlicht die Systemgrenzen des BSKO-Standards und zusätzliche Möglichkeiten zur kommunalen THG-Bilanzierung.

¹ Greenhouse Gas Protocol (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, GPC); Covenant of Mayors for Climate & Energy Europe (COM); PAS 2070: Specification for the assessment of greenhouse gas emissions of a city

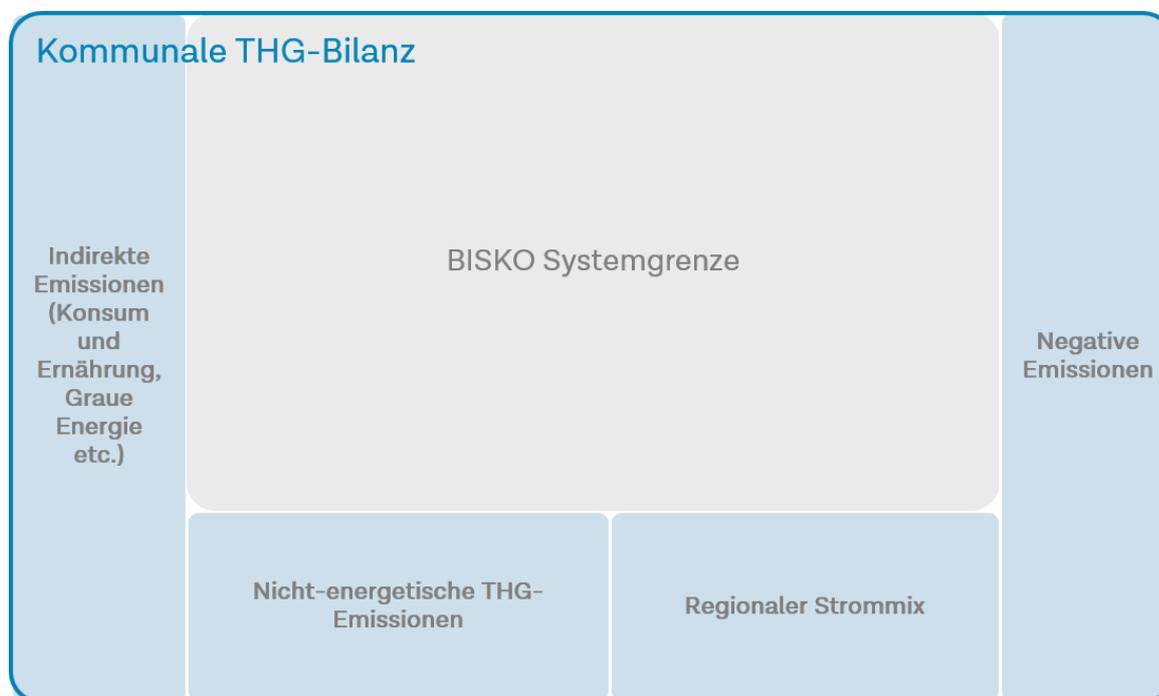


Abbildung 2: Systemgrenzen der kommunalen THG-Bilanz

Der BISKO-Standard hat in der jüngeren Vergangenheit eine Diskussion und Weiterentwicklung erfahren, der vor allem die Nachteile der dem Standard dominierenden Territorialbilanz adressierte. Eine Idee aus dem Diskussionsprozess stellte die Bilanzierung nicht-energetischer Sektoren als Anforderung für eine Anpassung des Standards dar. Auch wurde ein stärkerer Fokus der Bilanz auf die einzelne Person (Verursacherbilanz) vorgeschlagen, um z.B. Klimaeffekte des Konsumverhaltens darstellen zu können. Auch für den Verkehrssektor wurde das Verursacherprinzip (z.B. über Zulassungszahlen) angesprochen. Stand der Diskussion ist, dass zwecks Aufrechterhaltung der methodischen Konsistenz Elemente einer Verbraucher-bilanzierung zusätzlich, aber nur nachrichtlich ausgewiesen werden (vgl. Gugel et al. 2019).

3. ANALYSE DER THG-BILANZ DER STADT BUCHHOLZ

Tabelle 1 zeigt auf, welche Bilanzierungsmethoden von BSKO vorgegeben sind und von der Stadt Buchholz in der THG-Bilanz bisher berücksichtigt werden und an welcher Stelle noch Differenzen zu den Vorgaben durch den Standard bestehen.

Tabelle 1: Berücksichtigung der BSKO-Bilanzierungsmethodik durch die Stadt Buchholz

Vorgabe durch BSKO	THG-Bilanz 2018	Verbesserungsvorschläge
Endenergiebasierte Territorialbilanz	Ja	Keine
THG-Emissionen Primärenergie (LCA, CO ₂ e inkl. Vorkette)	Ja	Keine
Nutzung des Bundesstrommix für die Bilanz	Nein. In der Bilanz wird mit lokalem Strommix gerechnet.	Verwendung des bundesdurchschnittlichen Strommix und zusätzliche Darstellung des lokalen Strommix (siehe Arbeitspaket 1)
Unterteilung in Haushalte, Verkehr, Kommune, Industrie und GHD	Ja	Keine
Die Primärenergiefaktoren und THG-Emissionsfaktoren sind für die einzelnen Energieträger vorgegeben und können nicht überschrieben werden.	In ECOSPEED Region werden „eigene EF“ genutzt, allerdings unterscheiden sich diese unwesentlich von den von Ifeu vorgegebenen BSKO-konformen Emissionsfaktoren.	Verwendung der Emissionsfaktoren von Ifeu, laufende Aktualisierung
Keine Abbildung der Witterungskorrektur in der Basisbilanz	Es werden nachrichtlich die witterungsbereinigten Verbrauchswerte ausgewiesen.	Keine
Ausweisung der Datengüte	Ja	Keine
Optional: Erfassung nicht-energetischer Emissionen	Nein	Siehe Kapitel 6

In der THG-Bilanz der Stadt Buchholz werden nahezu alle von der BSKO-Methodik vorgegebenen Anforderungen erfüllt. Einzig beim Ausweisen des lokalen statt des nationalen Strommixes wird abweichend vom BSKO-Standard bilanziert. In Tabelle 2 werden die Angaben aus der Buchholzer THG-Bilanz 2018 mit den BSKO-Vorgaben in Bezug auf die einzelnen Sektoren abgeglichen. Auf dieser Basis werden Verbesserungsvorschläge für eine Verfeinerung der Basisbilanz gemacht.

Tabelle 2: BSKO-Konformität der Buchholzer Basisbilanz In Bezug auf die Sektoren

Sektor	Vorgabe durch BSKO	THG-Bilanz 2018	Verbesserungsvorschläge
Haushalte	Genaue Daten erforderlich	Gute Datenbasis (Datengüte A+B)	Keine
Kommune	Genaue Daten erforderlich	Gute Datenbasis (Datengüte A)	Erfassung der Erdgasdaten für kommunale Gebäude, da die Sanierung der Gebäude unter

der Entscheidungsmacht der Stadt steht.

Industrie	Genaue Daten erforderlich	Gute Datenbasis (Datengüte A+B)	Keine
GHD	Genaue Daten erforderlich	Gute Datenbasis (Datengüte A+B)	Keine
Verkehr	Genaue Daten nur für den ÖPNV erforderlich	Nutzung von hochgerechneten lokalen Primärdaten bis 2017 für MIV und Güterverkehr (Datengüte B), Nutzung von Primärdaten für Linienbusse (Datengüte A).	Keine, siehe Kapitel 4

Im "Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen" gilt eine Datenqualität von über 80 % als gut geeignet für eine kommunale Klimabilanz (vgl. Hertle et al. 2018). ECOSPEED Region weist die Datengüte der THG-Bilanz 2018 der Stadt Buchholz mit 87,15 % aus. Die Buchholzer THG-Bilanz 2018 ist also **in hohem Maße konform** mit den Vorgaben von BSKO.

Durch den vorgegebenen Rahmen für die Bilanzierungsmethodik nach BSKO gibt es **innerhalb des Standards** nur begrenzte Änderung- bzw. Wahlmöglichkeiten der Methodik, was den Spielraum für Ergänzungen und Verbesserungen in der Basisbilanz für die Stadt Buchholz erheblich einschränkt. Verfeinerungen und Verbesserungen der THG-Bilanz sind somit in relevantem Umfang nur **außerhalb des BSKO-Standards** möglich. Dies kann im Rahmen von Nebenbilanzen erfolgen. Wir empfehlen der Stadt deshalb, die THG-Bilanz nach BSKO um weitere Elemente zu ergänzen.

Die Stadt Buchholz nutzt das Programm **ECOSPEED Region** für die kommunale THG-Bilanzierung. Die letzte aktuelle und vollständige Bilanz in ECOSPEED Region stammt aus dem Jahr 2018. Wir empfehlen eine zeitnahe und regelmäßige Aktualisierung dieser Bilanz, um Fortschritte messen zu können und ggf. Korrekturen vorzunehmen. Um nicht-energetische THG-Emissionen zu erfassen (siehe Kapitel 6), sollte zudem die Pro-Version der Software (2.000 €/Jahr) erworben werden. Aktuell wird die Smart-Version (1.250 €/Jahr) genutzt.

4. BILANZIERUNG DES VERKEHRS

Für die Bilanzierung des Verkehrs stehen oftmals nur national gewichtete Emissionsfaktoren zur Verfügung. Im Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) stehen hoch differenzierte Emissionsfaktoren zur Verfügung, deren Nutzung kostenpflichtig ist (vgl. HBEFA 2021). Hier gilt es, eine Kosten-Nutzen-Abwägung zu treffen. HBEFA liefert neben Emissionsfaktoren für die verschiedenen Verkehrsmittel auch unterschiedliche Emissionsfaktoren für den Motor (warm/kalt) und je nach Verkehrssituationen. Die Verkehrssituation unterscheidet sich dabei in vier Dimensionen: Gebietstyp (ländlich/städtisch), Straßentyp, Tempolimit und Verkehrsstatus (Stau, gesättigter, dichter und flüssiger Verkehr).

Die Verkehrsemissionsmodelle TREMOD (Transport Emission Model) des UBA und COPERT (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport) nutzen die HBEFA-Emissionsfaktoren (vgl. UBA 2017a).

Der Aufwand für eine detailliertere Ausweisung der Verkehrsemissionen ist hoch (Umfragen, HBEFA) und der Nutzen für die kommunale Gesamtbilanz hingegen in der Regel eher gering. Eine detaillierte Betrachtung ist nur dann zu empfehlen, wenn vor Ort tatsächlich eine vom Durchschnitt abweichende lokale Situation vorherrscht (z.B. besonders hoher Anteil neuer PKW, da hohe Zahl an Jahreswagen durch ortsansässige Automobilindustrie) oder wenn die Bilanz als Grundlage für weitere Maßnahmen genutzt wird, die eine detaillierte Erfassung erfordern (vgl. Hertle et al. 2018).

Aktuell basieren der Energieverbrauch und die Emissionen aus dem Verkehr (lt. dem Bericht „Energie- und Treibhausgasbilanz 2010-2018 für die Stadt Buchholz in der Nordheide“) auf den Verkehrsleistungen. Bilanziert werden die im Territorium der Stadt Buchholz jährlich zurückgelegten Fahrzeugkilometer. Die Emissionen werden mit Hilfe typischer Verbrauchs- und Emissionsdaten je Kilometer berechnet. Die Verkehrsleistungen werden in ECOSPEED Region zur Verfügung gestellt und basieren auf territorial abgegrenzten Ergebnissen bundesweiter Verkehrszählungen und Erhebungen (Datengüte B).

Für den öffentlichen Nahverkehr greift die Stadt Buchholz auf Daten der lokalen Verkehrsbetriebe zurück, um über den Kraftstoffverbrauch die tatsächlichen THG-Emissionen zu berechnen. Die Verbrauchsdaten des Schienenverkehrs stammen von der Deutschen Bahn (Datengüte B). Die im Busverkehr zurückgelegten Fahrzeugkilometer wurden von den Stadtwerken Buchholz zur Verfügung gestellt (Datengüte A).

Empfehlung für die Stadt Buchholz

Der Aufwand (geschätzt ca. sechs Arbeitstage) und die Kosten (ca. 300 Euro für HBEFA-Daten) für die Berücksichtigung differenzierter Emissionsfaktoren stehen im Fall der Stadt Buchholz einem zu geringen Nutzen gegenüber. Da in Buchholz **keine außergewöhnliche Verkehrssituation** gegeben ist, wird eine differenziertere nachrichtliche Ausweisung der THG-Emissionen des Buchholzer Verkehrs nicht empfohlen.

Empfohlen wird jedoch eine Aktualisierung der Umfrage zum Modal Split, deren Ergebnisse zwar nicht in die BSKO-Bilanz einfließen, jedoch die Grundlage für die zielgerichtete Umsetzung von Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr bilden (siehe Arbeitspaket 5).

5. BEWERTUNGSMETHODIK ZUR ERSTELLUNG VON NEBENBILANZEN

Neben den THG-Emissionen, die in der BSKO-Basisbilanz dargestellt werden, können weitere Emissionen in **Nebenbilanzen** aufgenommen werden. In Kapitel 6 wird geprüft, ob bzw. welche nicht-energetischen THG-Emissionen in der Buchholzer THG-Bilanz ausgewiesen werden sollten. Dies beinhaltet die Emissionen aus Landwirtschaft, Abfall- und Abwasserwirtschaft sowie aus dem LULUCF-Sektor. In Kapitel 7 wird die Bilanzierung indirekter Emissionen geprüft, die im Bereich der Grauen Energie, der kommunalen Beschaffung sowie für Konsum und Ernährung der Buchholzer Bevölkerung anfallen.

Um zu entscheiden, ob bzw. welche dieser Bereiche in weiteren THG-Nebenbilanzen dargestellt werden sollen, wurden folgende **vier Kriterien**² gewählt:

- **THG-Signifikanz:** voraussichtliche Anteil der THG-Emissionen dieses Bereichs an der THG-Bilanz
- **Reduktionspotenzial:** allgemeine voraussichtliche Verfügbarkeit von Reduktionsmaßnahmen in dem jeweiligen Bereich
- **Beeinflussbarkeit:** abgeschätzte Beeinflussbarkeit der THG-Emissionen durch kommunale Maßnahmen
- **Datenverfügbarkeit:** Verfügbarkeit von qualitativ hochwertigen (Regional-)Daten

Für diese Kriterien wird jeweils eine Einschätzung in drei Abstufungen („hoch“, „mittel“, „niedrig“) getroffen. Diese Einschätzung ist aufgrund der begrenzten Datenverfügbarkeit unter Vorbehalt zu betrachten. In Tabelle 3 werden die Kriterien inklusive ihrer Erläuterungen dargestellt. Je mehr Kriterien als „hoch“ eingeschätzt werden, desto mehr empfiehlt sich eine Einbeziehung der THG-Emissionen des entsprechenden Bereichs in die THG-Bilanz. Diese Emissionen werden zusätzlich zur Basisbilanz in sogenannten Nebenbilanzen dargestellt.

Tabelle 3: Kriterien für die Einbeziehung weiterer Emissionen in der Buchholzer THG-Bilanz

Einschätzung	THG-Signifikanz	Reduktionspotenzial	Beeinflussbarkeit	Datenverfügbarkeit
Hoch	Der Bereich ist für einen relativ hohen Anteil der gesamten THG-Emissionen verantwortlich.	Es gibt relativ viele (bspw. technische) Möglichkeiten zur signifikanten Emissionsreduktion.	Die Stadt kann die Emissionen direkt beeinflussen.	Primärdaten liegen auf kommunaler oder Landkreisebene vor.
Mittel	Der Bereich ist für einen mittleren Anteil der gesamten THG-Emissionen verantwortlich.	Es gibt einige Möglichkeiten zur teilweisen Emissionsreduktion.	Die Stadt kann die Emissionen teilweise beeinflussen.	Schätzungen sind auf Basis von Kennzahlen möglich.
Niedrig	Der Bereich ist für einen niedrigen Anteil der gesamten THG-Emissionen verantwortlich.	Es gibt nur sehr geringe Möglichkeiten zur Emissionsreduktion.	Die Stadt kann die Emissionen nur indirekt oder gar nicht beeinflussen.	Nur bundesweite Daten vorhanden

² Das GHG Protocol greift bei seinen Systemgrenzendefinitionen u.a. auf vergleichbare Kriterien zurück: World Resources Institute (2013). Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. URL: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf (S. 11f.)

6. BILANZIERUNG NICHT-ENERGETISCHER THG-EMISSIONEN

Energiebedingte THG-Emissionen machen einen Anteil von 82,8 % an den bundesweiten Gesamtemissionen aus – der Rest fällt auf Industrieprozesse (7,9 %), die Landwirtschaft (8,2 %) und die Abfall- und Abwasserwirtschaft (1,2 %) (vgl. UBA 2021a). Trotz eines Anteils von 17,2 % an den Gesamtemissionen in Deutschland, erfassen nur wenige Kommunen die nicht-energetischen THG-Emissionen. Ursache hierfür ist die zumeist schlechte Datenbasis im kommunalen Bereich. In der BSKO-Methodik werden aktuell daher nur energetisch bedingte THG-Emissionen innerhalb der Basisbilanz erfasst.

Im „Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen“ wird eine grobe Ermittlung der nicht-energetischen THG-Emissionen empfohlen, die in einer Nebenbilanz durchgeführt wird und damit keinen Teil der Basisbilanz darstellt (vgl. Hertle et al. 2019). Hierfür solle eine ausreichende Datenlage gegeben sein. Diese Erhebung und Darstellung diene in erster Linie zur Information. Da Zielsetzungen im Allgemeinen überprüfbar sein sollten, sei eine eindeutige Messung der THG-Emissionen notwendig. Dafür sei die Datenlage in der Regel auf kommunaler Ebene nicht ausreichend.

Im Folgenden werden die Bereiche Landwirtschaft, Abfall- und Abwasserwirtschaft sowie LULUCF hinsichtlich ihrer Relevanz in Bezug auf die THG-Bilanzierung in der Stadt Buchholz geprüft. Der Bereich der Industrieprozesse wird aufgrund der nur gering ausgeprägten Industrieunternehmen auf dem Stadtgebiet nicht näher beleuchtet.

6.1. Landwirtschaft

Im Jahr 2020 war der Landwirtschaftssektor für einen Anteil von 8,2 % der gesamten THG-Emissionen in Deutschland verantwortlich (vgl. UBA 2021a). Die Hauptquellen sind Methan-Emissionen der Tierhaltung (insbesondere durch die Verdauung der Wiederkäuer) sowie Lachgas-Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden. Letztere entstehen durch den Stickstoffeintrag in die Böden für den Anbau von Tierfutter, Marktfrüchten und Energiepflanzen durch Mineraldünger in der konventionellen Landwirtschaft (vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020).

Aufgrund der üblicherweise nur in geringem Ausmaß vorliegenden Daten, empfiehlt der „Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen“ die Berechnung einer überschlägigen Kurzbilanz für den landwirtschaftlichen Bereich (vgl. Hegle et al. 2014). Für die Berechnung bildet eine Kombination von bundesweiten Kennwerten und mit lokalen Daten wie Angaben zu Einwohnern, Flächen, Anzahl der Tiere die Basis. Unterschieden wird dabei in die Gruppen Nutztierhaltung, Düngemittel-Management sowie landwirtschaftliche Böden. Als Datenbasis dienen bspw. die Daten des Thünen-Instituts, welche jährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft ermittelt werden (vgl. Thünen Institut 2021b). Der Thünen Report 84, „Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft von 1990–2019: Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2021“ ist öffentlich zugänglich, ebenso wie die zum Report gehörende Datei mit einer Vielzahl von Daten und Emissionsergebnissen. Beides kann für eine überschlägige Bilanzierung genutzt werden (vgl. Rösemann et al. 2021). Die Daten beziehen sich auf die Bundesländerebene und können über die Einwohnerzahl, Flächenangaben und die Anzahl der Tiere auf die Stadt Buchholz heruntergebrochen werden. Eine wesentlich genauere Datenbasis würden Daten darstellen, die direkt auf kommunaler Ebene erhoben wurden (s.u.).

Relevanz für die Stadt Buchholz

Um auf die Relevanz einer nachrichtlichen Ausweisung der THG-Emissionen aus der Landwirtschaft in der Buchholzer Klimabilanz zu schließen, werden vier Kriterien einbezogen (siehe Tabelle 6). Der **THG-Signifikanz** wird als mittel eingeschätzt: THG-Emissionen aus der Landwirtschaft machen bundesweit einen Anteil von 8,2 % aus (siehe oben), jedoch dürften sie in Buchholz durch die geringe Verbreitung von Nutztierhaltung deutlich geringer ausfallen (vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020). Die begrenzten technischen Optionen zur THG-Reduktion im Landwirtschaftssektor und die Nachfrageabhängigkeit landwirtschaftlicher Produkte schränken das **Reduktionspotenzial** in diesem Bereich ein. Der Einsatz emissionsarmer Dünger – wie etwa in den Standards des Ökolandbaus festgehalten – stellt ein großes Reduktionspotenzial dar (vgl. Thünen Institut 2021b). Die Wiedervernässung trockengelegter Moore, deren Fläche derzeit landwirtschaftlich genutzt wird, stellen ein großes Potenzial im Bereich der Landnutzungsänderung dar (siehe Kapitel 6.3). Ein geringerer Viehbestand würde ebenfalls zu einer Abnahme von THG-Emissionen führen, genauso wie eine Erhöhung der nicht-produktiven Flächen (vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020). Insgesamt wird das Reduktionspotenzial daher als mittel eingestuft.

Die Stadt Buchholz kann die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft entweder direkt beeinflussen – bei der Festlegung von Nachhaltigkeitskriterien bei der Verpachtung eigener Flächen – oder indirekt, indem bspw. Dialog- und Wissensplattformen für klimaschonende Landwirtschaft geschaffen werden. Der Anteil der im kommunalen Besitz befindlichen Pachtflächen in Buchholz liegt jedoch nur bei knapp 5 % (siehe Arbeitspaket 3), weshalb die direkte Handhabe durch die Kommune eingeschränkt ist. Die **Beeinflussbarkeit** wird daher insgesamt als niedrig bis mittel eingestuft.

Die **Datenverfügbarkeit** wird als niedrig eingestuft, da keine regionalen Daten vorhanden sind – auch der Landkreis Harburg bilanziert die Emissionen aus der Landwirtschaft derzeit über bundesweite Kennwerte (vgl. Ters 2022).

Tabelle 4: Einschätzung der Bilanzierungsrelevanz der Landwirtschaft

THG-Signifikanz	Reduktionspotenzial	Beeinflussbarkeit	Datenverfügbarkeit
Mittel	Mittel	Niedrig bis mittel	Niedrig

Empfehlung für die Stadt Buchholz

Um ein möglichst vollständiges Bild der Emissionen abzugeben, sollten die THG-Emissionen aus der Landwirtschaft nachrichtlich in der THG-Bilanz der Stadt Buchholz dargestellt werden. Voraussichtlich sollte dies über bundesweite Kennzahlen pragmatisch möglich sein. Zusätzlich sollten mit dem Viehbestand und dem Anteil des Ökolandbaus qualitative Kenngrößen etabliert werden, um auf regionaler Ebene Fortschritte messen zu können.

6.2. Abfall- und Abwasserwirtschaft

Die nicht-energetischen THG-Emissionen aus der Abfallwirtschaft machen derzeit einen Anteil von 1,2 % an den Gesamtemissionen in Deutschland aus (vgl. UBA, 2021a). Die Abfallwirtschaft in Deutschland weist im Vergleich zu dem Jahr 1990 mit einer Reduktion von 76,7 % die deutlichste relative Minderung an THG-Emissionen auf (vgl. UBA 2021a). Dafür sind vor allem die Maßnahmen zur Senkung der Methanemissionen aus Siedlungsabfalldeponien sowie Maßnahmen zur stofflichen und energetischen Nutzung der Abfälle verantwortlich (vgl. UBA 2021b). Dem Abfallsektor werden nach BSKO nur die nicht-energetischen Emissionen zugerechnet (vgl. Hegle et al. 2014; Hegle et al. 2018).

Im BSKO-Standard werden die nicht-energetischen THG-Emissionen aus der Abfall- und Abwasserwirtschaft nicht in der Basisbilanz erfasst. Da die Emissionsbereiche Abfall und Abwasser teilweise durch die Kommune beeinflusst werden können, sind eine THG-Bilanzierung und entsprechende Reduktionsmaßnahmen sinnvoll – sofern eine solide Datenbasis vorliegt (vgl. Gugel et al. 2020). Aufgrund der üblicherweise nur in geringem Ausmaß vorliegenden Daten wird im „Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen“ die Berechnung einer überschlägigen Kurzbilanz für Abfall und Abwasser empfohlen, um das Verhältnis zwischen energetischen und nicht-energetischen Emissionen in einer Nebenbilanz aufzuzeigen (vgl. Hertle et al. 2018). Für die Berechnung bilden bundesweite Kennwerte (aus dem nationalen THG-Inventar) kombiniert mit lokalen Daten (z.B. Angaben zu Einwohner:innen) üblicherweise die Basis (vgl. Hertle et al. 2019).

Für die nicht-energetischen THG-Emissionen im Abwasserbereich (vor allem Lachgasemissionen aus biologischen Abbauprozessen von Proteinen im Abwasser und vereinzelt auch Methanemissionen aus abflusslosen Gruben) wird im „Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen“, analog zur Bilanzierung bei der Abfallbehandlung, ebenfalls vorgeschlagen, aus dem nationalen THG-Inventar einen Kennwert pro Einwohner:in zu bilden (vgl. Hertle et al. 2018).

Zusätzlich zu dieser Kurzbilanz können Kommunen qualitative Kenngrößen erheben und mit Bundeswerten vergleichen. Dabei sind das Abfallaufkommen von Hausmüll, hausmüllähnlichem Gewerbeabfall, getrennt erfasste Grün- und Bioabfälle und trockene Wertstoffe relevant (vgl. Hertle et al. 2018).

Bestehende oder stillgelegte Deponien für organische Abfälle gasen etwa 20 bis 40 Jahre Methan aus, für deren Bilanzierung ein anlagenbezogener Ansatz vorgeschlagen wird (vgl. Hertle et al. 2018). Da sich auf dem Stadtgebiet von Buchholz keine Deponien befinden, ist dies jedoch für die THG-Bilanz der Stadt nicht relevant.

Relevanz für die Stadt Buchholz

Der Anteil der nicht-energetischen Emissionen aus der Abfall- und Abwasserwirtschaft an der THG-Gesamtbilanz und damit die **THG-Signifikanz** wird für die Stadt Buchholz als niedrig eingeschätzt (siehe Tabelle 8). Neben dem relativ geringen Anteil der Abfall- und Abwasserwirtschaft an den bundesweiten Gesamtemissionen liegt dies vor allem am Nichtvorhandensein von Abfalldeponien, Kompostplätzen und Kläranlagen auf dem Stadtgebiet.

Die **Reduktionspotenziale**, die bspw. in Methoden zur Deponiebelüftung und im Kontext der biologischen Abfallbehandlung in der Reduktion von CH₄-Leckage-Raten sowie einer aktiven Belüftung bei der Kompostierung bestehen, können daher nur außerhalb von Buchholz realisiert werden. Eine Reduktion der Lebensmittelabfälle würde ebenfalls zu einer Minderung der THG-Emissionen in diesem Bereich führen. Im Abwasserbereich gibt es ein (relativ geringes) Minderungspotenzial etwa durch eine Optimierung der Kläranlagen und der Faulschlammbehandlung - dieses ist jedoch verhältnismäßig gering (vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020). Weitere Reduktionspotenziale in diesem Bereich beziehen sich auf indirekte (Sanierung der Kanalisation mit THG-armen Materialien) oder energetische (Nutzung von Abwärme aus der Kanalisation) Emissionen (vgl.

UBA 2017b). Es bestehen also teilweise technische Reduktionspotenziale, was hier zu einer mittleren Einstufung führt.

Die nicht-energetischen THG-Emissionen aus der Abfall- und Abwasserwirtschaft können durch die Stadt Buchholz aufgrund der fehlenden Anlagen nur indirekt beeinflusst werden – vor allem in Form von Öffentlichkeitsarbeit zur Abfallvermeidung gegenüber den Buchholzer Bürger:innen. Insgesamt wird daher die **Beeinflussbarkeit** der THG-Emissionen aus Abfall- und Abwasserwirtschaft durch die Stadt Buchholz daher als niedrig eingestuft. Eine Erfassung des kommunalen Abfall- und Abwasseraufkommens kann hier ein Indikator für die Entwicklung der THG-Emissionen sein.

Für den Landkreis Harburg liegen für die Abfall- und Abwasserwirtschaft regionale Kennzahlen vor (vgl. Ters 2022). Daher wird die **Datenverfügbarkeit** für Buchholz als mittel bis hoch eingeschätzt.

Tabelle 5: Einschätzung der Bilanzierungsrelevanz der Abfall- und Abwasserwirtschaft

THG-Signifikanz	Reduktionspotenzial	Beeinflussbarkeit	Datenverfügbarkeit
Niedrig	Mittel	Niedrig	Mittel bis hoch

Empfehlung für die Stadt Buchholz

Aufgrund der voraussichtlich geringen Emissionsanteils und der begrenzten Beeinflussbarkeit sollte der Aufwand zur Verbesserung der Datenqualität im Abfall- und Abwasserbereich sorgfältig abgewogen werden. Eine nachrichtliche Ausweisung der THG-Emissionen dieses Sektors wird jedoch empfohlen, um ein möglichst vollständiges Bild der kommunalen Emissionen aufzuzeigen. Eine Verwendung von Daten des Landkreises umgerechnet auf die Anzahl der Einwohner:innen von Buchholz stellt eine pragmatische Vorgehensweise dar. Als spezifische qualitative Kenngröße für Buchholz wird empfohlen, das kommunale Abfall- und Abwasseraufkommen zu monitoren.

6.3. Landnutzung, Landnutzungsänderung & Forstwirtschaft

Je nachdem, welche Art der Landnutzung besteht, kann diese eine Kohlenstoffsенке oder -quelle darstellen. Wälder, Grünland, Moore und andere Feuchtgebiete können große Mengen an CO₂ binden – wird diese Fläche umgewandelt in bspw. Ackerland oder Siedlungsfläche, wird CO₂ freigesetzt. Der Saldo aus Quellen und Senken im LULUCF-Sektor betrug im Jahr 2018 in Deutschland -27 Mt CO₂e (vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020). Landwirtschaftlich genutzte Moore waren im Jahr 2019 für 6,7 % der bundesweiten THG-Emissionen verantwortlich (vgl. UBA 2021d).

THG-Emissionen aus dem LULUCF-Sektor werden im BSKO-Standard nicht bilanziert. Laut Hegle et al. (2014) werden Wälder und andere Kohlenstoffsенken weder im Bestand noch bei Landnutzungswechsel berücksichtigt, da laut BSKO THG-Emissionen aus anthropogenem Handeln bilanziert werden sollen und nicht natürliche Senken. Holz selbst wird auch nicht als Kohlenstoffspeicher berücksichtigt, da bei einer bilanziell emissionsfreien Verbrennung von Biomasse die THG-Senken-Effekte doppelt gezählt werden würden.

Das Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC), ein internationaler Bilanzierungsstandard für Kommunen, schlägt eine Bilanzierung von Landnutzungsänderungen vor (vgl. Kean-Fong 2021). Das GPC empfiehlt Städten einen vereinfachten Bilanzierungsansatz, wonach die jährliche Kohlenstoff-Bestandsänderung für verschiedene Landnutzungsänderungen (z.B. Feuchtgebiete umgewandelt zu

Ackerland) mit der Fläche multipliziert werden. Die Daten über die jährliche Veränderung des Kohlenstoffbestands werden dabei aus Fachpublikationen zu den entsprechenden Landnutzungsänderungen entnommen. Landnutzungsänderungen können von übergeordneten Behörden oder lokalen Verwaltungen anhand von Flächennutzungsplänen abgeleitet werden.

Relevanz für die Stadt Buchholz

Der LULUCF-Sektor stellt einen Sonderfall für die Bewertung der Relevanz dar, da dies der einzige Bereich ist, in dem negative Emissionen realisiert werden können. Die abgeschätzte **THG-Signifikanz** ist hier daher als Delta zwischen potenziellen Senken und bei Landnutzungsänderung auftretenden THG-Emissionen zu verstehen. Die Stadt Buchholz verfügt über einen Waldanteil von etwa 30 % der Stadtfläche. Dieser stellt gemeinsam mit Grünlandflächen eine Kohlenstoffsенке dar, welche bei einer Umwandlung in Ackerland oder versiegelte Fläche (bspw. durch Siedlungs- oder Straßenbau) zu einer signifikanten Emissionsquelle werden würde. Die Klimawirksamkeit – das Delta zwischen Senkenwirkung und THG-Quelle – ist daher als hoch einzuschätzen (siehe Tabelle 10).

Im LULUCF-Sektor gibt es **Reduktionspotenziale** bzw. hier sogar Potenziale der negativen Emissionen, indem THG-Quellen in Senken umgewandelt werden. Im Bereich der Forstwirtschaft kann die Senkenwirkung des Waldes durch extensive Bewirtschaftung erhöht werden. Hinzu kommt der gezielte Aufbau des Senkenpotenzials durch Aufforstungs- bzw. Waldumbaumaßnahmen. Die Wiedervernässung trockengelegter Moore, deren Fläche derzeit landwirtschaftlich genutzt wird, stellt ein großes Potenzial dar, indem THG-Senken geschaffen werden (vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut 2020). Auch die Umwandlung von landwirtschaftlich genutzter Fläche in extensives Grasland stellt ein Senkenpotenzial dar. Auf dem Buchholzer Stadtgebiet gibt es keine Moorflächen, die ein Potenzial zur Wiedervernässung aufweisen (siehe Arbeitspaket 3). Ein Senkenpotenzial stellt hier ein Waldumbau hin zu einer resilienten Struktur dar, durch welche der Waldbestand erhalten bleibt. Insgesamt wird das Reduktionspotenzial als niedrig bis mittel abgeschätzt. Vielmehr als Kohlenstoffsенken zu generieren, gilt es in Buchholz, einer Reduktion der Kohlenstoffvorräte im LULUCF-Sektor durch Flächenversiegelung vorzubeugen. Bestehende Senken sollten erhalten bleiben.

Im Besitz der Stadt Buchholz sind nur ein geringer Anteil der Forst- und Grünflächen (ca. 5 %), was die **Beeinflussbarkeit** im LULUCF-Sektor einschränkt. Die Stadt Buchholz beeinflusst die Senkenwirkung von Forst- und Grünlandbestand in erster Linie durch Maßnahmen der Stadtplanung wie Siedlungs- oder Straßenbau. Des Weiteren kann die Stadt indirekt über einen Dialog mit Landbesitzer:innen Einfluss auf THG-Emissionen bzw. -Senken üben.

Daten zum LULUCF-Sektor liegen auch dem Landkreis Harburg nur als bundesweite Kennzahlen vor (vgl. Ters 2022). Grob geschätzt werden können Emissionen aus Landnutzungsänderungen (siehe oben). Insgesamt wird die daher **Datenverfügbarkeit** als niedrig eingestuft.

Tabelle 6: Einschätzung der Bilanzierungsrelevanz des LULUCF-Sektors

THG-Signifikanz	Reduktionspotenzial/ Senkenpotenzial	Beeinflussbarkeit	Datenverfügbarkeit
Hoch	Niedrig bis mittel	Niedrig-mittel	Niedrig

Empfehlung für die Stadt Buchholz

Es wird eine nachrichtliche Ausweisung der THG-Emissionen des LULUCF-Sektors empfohlen, um ein möglichst vollständiges Bild der Emissionsquellen (und -senken) in der THG-Bilanz darzustellen. Da die Stadt die



Emissionen aus dem LULUCF-Sektor durch Siedlungs- und Infrastrukturbau beeinflussen kann, wird zudem empfohlen, Landnutzungsänderungen (insbesondere durch Flächenversiegelung; ausgewiesen im Flächennutzungsplan) als qualitative Kenngröße zu etablieren.

7. BILANZIERUNG INDIREKTER THG-EMISSIONEN

Indirekte THG-Emissionen werden vom BSKO-Standard in der kommunalen THG-Bilanz nicht erfasst, da dieser THG-Emissionen nach dem Territorialprinzip erfasst. Werden indirekte Emissionen bilanziert, also Emissionen die durch die Bevölkerung der Stadt Buchholz verursacht werden, handelt es sich um eine Verursacherbilanz. Die Emissionen müssen dabei nicht innerhalb der Stadtgrenzen entstehen. Im Bereich Konsum und Ernährung werden beispielsweise die Emissionen der konsumierten Güter einbezogen, welche außerhalb des Stadtgebietes produziert wurden. Auf der anderen Seite werden in dieser Systematik die Emissionen der produzierenden Unternehmen vor Ort nicht mit berechnet, solange sie nicht der Versorgung der Einwohner:innen dienen. Die Ermittlung der tatsächlichen Emissionen ist bei der Verursacherbilanz nur mit einem extrem hohen Aufwand möglich. Dies ist der Grund, warum hauptsächlich mit Durchschnittswerten gearbeitet wird. Damit können dann jedoch lokale Erfolge nicht gemessen werden.

Eine Vermischung von Territorial- und Verursacherbilanz in der kommunalen Klimabilanzierung sollte aus methodischen Gründen nicht erfolgen. Auch eine Anrechnung indirekter Emissionen auf kommunale Klimaziele ist nicht sinnvoll (siehe Arbeitspaket 1). Um der Verantwortung für das Handeln von Bürger:innen, Unternehmen und Verwaltung innerhalb des Stadtgebiets gerecht zu werden, wird im Folgenden eine nachrichtliche Ausweisung indirekter Emissionen diskutiert.

In der vorgelagerten und nachgelagerten Wertschöpfungskette von Produkten liegen oftmals hohe THG-Emissionen. Teilweise wird für diese Emissionen der Begriff „Graue Energie“ verwendet, der jedoch in einer stärker eingegrenzten Definition nur für die Emissionen aus der Wertschöpfungskette von Baumaterialien verwendet wird. In dieser Ausarbeitung bezieht sich der Begriff der Grauen Energie lediglich auf letztere, welche in Kapitel 7.1 behandelt werden. Anschließend werden die weiteren THG-Emissionen aus der kommunalen und betrieblichen Beschaffung erläutert. Abschließend wird auch eine Bilanzierung von THG-Emissionen aus Konsum und Ernährung der Buchholzer Bürger:innen diskutiert.

7.1. Graue Energie

Graue Energie bezeichnet die gesamten THG-Emissionen, die durch Gewinnung, Herstellung, Verarbeitung, Transport und Montage aller Produkte und Elemente eines Gebäudes entstehen. In einigen Fällen (je nach Bilanzierungsgrenze) werden auch die THG-Emissionen aus der Instandhaltung, dem Ersatz, dem Rückbau, und der Entsorgung am Ende des Lebenszyklus einbezogen. Ausgeschlossen sind die betrieblichen Emissionen der Anlage (vgl. UKGBC, 2017).

Graue Energie hat einen erheblichen Anteil an den Gesamtemissionen des Bauwesens. Bei typischen Neubauten beträgt die graue Energie circa 10-16 kg CO₂e je Quadratmeter Wohnfläche pro Jahr. Bei der Gebäudesanierung belaufen sich die Grauen Energien je nach Gebäudetyp auf circa 3-8 kg CO₂e je Quadratmeter Wohnfläche pro Jahr (vgl. Mahler et al. 2019).

Bei der Ermittlung des Energiebedarfs von Gebäuden liegt der Fokus bisher auf der Nutzungsphase der Gebäude. Es werden ausschließlich die betrieblichen Emissionen aus dem Energieverbrauch für Heizung, Kühlung und Beleuchtung bilanziert (vgl. Mahler et al. 2019). In der BSKO-Methodik wird die Graue Energie nicht erfasst (vgl. Hegle et al. 2014) – so auch nicht in den bisherigen THG-Bilanzen der Stadt Buchholz.

Relevanz für die Stadt Buchholz

Für die Stadt Buchholz als wachsende Kommune spielt Graue Energie eine große Rolle. Durch die geplante Entstehung von Neubaugebieten und neuer Infrastruktur sowie die Notwendigkeit von Sanierungen – in deren Baumaterial potenziell hohe Emissionen verbergen – wird die **THG-Signifikanz** als hoch eingestuft. Eines der größten allgemeinen **Potenziale zur Reduktion** des Energieaufwandes in der Gebäudeerrichtung liegt in der Anwendung von Leichtbauweisen mit deutlich geringerem Einsatz von Beton und Metallen sowie von Zementklinker-reduzierten Betonen. Eine Leichtbauweise in Holzständerbauweise (Skelettbauweise) mit Dämmung mit Zellulose weist deutlich geringere THG-Emissionswerte auf als eine klassische Massivbauweise (vgl. Mahler et al. 2019). Mit einem Restanteil von 12 % für Stahlbeton für die Gebäudegründung führen alternative Holzbauweisen gegenüber einer Massivbauweise zu einer Reduktion von insgesamt 70 % der THG-Emissionen in der Herstellungsphase (vgl. Mahler et al. 2019). Bei dem Einsatz nachwachsender Rohstoffe im Bausektor ist selbstverständlich deren endliche Verfügbarkeit zu berücksichtigen. Die **Einflussmöglichkeiten** der Stadt liegen vor allem in rechtlichen Festsetzungen für Neubauten mit emissionsarmer Bauweise und Richtlinien für kommunale Gebäude. Sanierungen und Nachverdichtungen sind durch ordnungsrechtliche Vorgaben durch bereits bestehende B-Pläne schwieriger zu beeinflussen. Zudem kann die Stadt über Fördermöglichkeiten und Öffentlichkeitsarbeit eine emissionsarme Bauweise vorantreiben. Die **Datenverfügbarkeit** für die Emissionsbilanz der Vorkette privater Neubauten ist als niedrig anzusehen.

Tabelle 7: Einschätzung der Bilanzierungsrelevanz von Grauer Energie

THG-Signifikanz	Reduktionspotenzial	Beeinflussbarkeit	Datenverfügbarkeit
Hoch	Mittel	Mittel	Niedrig

Empfehlung für die Stadt Buchholz

Um Doppelzählungen von THG-Emissionen zu vermeiden, ist eine Bilanzierung Grauer Energie innerhalb der BSKO-Methodik nicht möglich. Eine nachrichtliche Ausweisung der Grauen Energie von kommunalen Neubauten und Sanierungen ist jedoch sinnvoll, um der Verantwortung der kommunalen Beschaffung gerecht zu werden (siehe Kapitel 7.2). Eine Ausweisung der Grauen Energie aus privaten Bauvorhaben erscheint aufgrund des hohen Aufwands nicht sinnvoll.

7.2. Kommunale Beschaffung

Im Kontext der indirekten Emissionen fällt oftmals deren größter Teil auf die Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen. Dies betrifft sowohl die Beschaffung der Kommune selbst als auch die stadt eigenen Betriebe. Die THG-Emissionen, die in der Wertschöpfungskette außerhalb des Stadtgebiets anfallen, werden von der kommunalen THG-Bilanz nach dem Territorialprinzip von BSKO nicht erfasst und von anderen Kommunen bilanziert. Es gibt erste methodische Überlegungen von Kommunen, die Emissionen aus der Beschaffung nachrichtlich zu bilanzieren (vgl. Baur et al. 2020).

Relevanz für die Stadt Buchholz

Die **THG-Signifikanz** der Beschaffung durch die Stadt Buchholz wird durch die geringe Anzahl an städtischen Eigenbetrieben und die damit verbundene geringe Inanspruchnahme von Gütern und Dienstleistungen als niedrig bis mittel eingestuft (siehe Tabelle 14).

Die **Reduktionspotenziale** im Bereich der Beschaffung sind vielfältig (bspw. lokale oder kreislauffähige Produkte). Es liegt für dieses Kriterium also ein hohes Reduktionspotenzial vor.

Die Einflussnahme auf die Beschaffung durch die Verwaltung selbst und städtische Eigenbetriebe kann durch Negativlisten (welche Güter und Dienstleistungen nicht bezogen werden sollen) oder Kriterienkataloge für klimafreundliche Beschaffung (Definition von Anforderungen je Kategorie) erfolgen. Durch diese beiden Möglichkeiten wird die **Beeinflussbarkeit** als hoch eingestuft.

Tabelle 8: Einschätzung der Bilanzierungsrelevanz von kommunaler Beschaffung

THG-Signifikanz	Reduktionspotenzial	Beeinflussbarkeit	Datenverfügbarkeit
Niedrig bis mittel	Hoch	Hoch	Niedrig bis mittel

Empfehlung für die Stadt Buchholz

Es wird eine nachrichtliche Darstellung der THG-Emissionen aus der Beschaffung durch die Verwaltung selbst und städtische Eigenbetriebe empfohlen. Um die Höhe der THG-Emissionen durch beschaffte Güter und Dienstleistungen zu ermitteln, sollten im Sinne des Aufwand-Nutzen-Verhältnisses pauschale Emissionsfaktoren herangezogen werden.³ Im Sinne eines pragmatischen Herangehens kann eine Abschätzung der wichtigsten Beschaffungen (bspw. beschaffte Waren und Dienstleistungen, die für 70 % der Ausgaben verantwortlich sind) erfolgen.

7.3. Konsum und Ernährung

Das Ernährungsverhalten macht einen Anteil von durchschnittlich 15 % am THG-Ausstoß pro Person in Deutschland aus. Eine besonders große Auswirkung hat dabei insbesondere die Menge des Fleischkonsums bzw. des Konsums tierischer Produkte. Neben diesen THG-Emissionen und Emissionen aus Heizung, Strom und Mobilität macht das restliche Konsumverhalten durchschnittlich über 39 % der persönlichen THG-Emissionen aus (vgl. UBA 2021c). Die Reduktion der THG-Bilanz von Konsumgütern liegt bilanziell bei den Herstellern und Weiterverarbeitern der Produkte, die deren Eigenschaften, Herstellung und Transport in erster Linie beeinflussen können. So würde bspw. der Einsatz erneuerbarer Energien in anderen Sektoren zu einer gleichzeitigen Reduktion im Konsumbereich führen – da Konsumgüter weniger THG-intensiv hergestellt und transportiert werden würden.

Wie andere indirekte THG-Emissionen werden auch Konsum und Ernährung nach dem BSKO-Standard nicht bilanziert, da sie nach dem Territorialprinzip an anderer Stelle erfasst werden. Zudem ist eine zuverlässige

³ Neben Datenbanken und Einzelstudien können als Sekundärdatenquelle für die Herstellung von Produkten auch sog. Input-Output-Daten herangezogen werden. Dafür muss neben den Aktivitätsdaten auch noch der Preis vorliegen. Basis ist die erweiterte Input-Output-Tabelle (environmentally extended input/output (EEIO) table) aus der umweltökonomischen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes.

Datenerhebung von lokalem Konsum und Ernährung sehr schwierig umzusetzen. Eine Haushaltsumfrage ist eine Möglichkeit, um Rückschlüsse auf deren Konsum- und Ernährungsverhalten zu ziehen. Das Erheben lokaler Absatzzahlen ist üblicherweise nur stichprobenhaft möglich. Einzelne Kommunen haben in den vergangenen Jahren versucht, die THG-Emissionen aus Konsum und Ernährung ihrer Bürger:innen bilanziell auszuweisen – so die Stadt München. Aufgrund der niedrigen Qualität verfügbarer Daten (veraltete Abschätzungen auf Bundesebene) und der unklaren Übertragbarkeit auf die Stadt München, wurde im dazugehörigen Fachgutachten jedoch davon abgeraten, diese Emissionen künftig zu bilanzieren (vgl. Baur et al. 2020).

Relevanz für die Stadt Buchholz

Konsum und Ernährung sind in Deutschland für einen hohen Anteil der individuellen THG-Bilanz verantwortlich (s.o.). Es ist davon auszugehen, dass dies auch für die Stadt Buchholz gelten würde, sofern nach dem Verursacherprinzip bilanziert werden würde. Daher wird die **THG-Signifikanz** von Konsum und Ernährung als hoch eingestuft (siehe Tabelle 16).

Reduktionspotenziale im Bereich Konsum und Ernährung liegen einerseits in der Suffizienz, andererseits in der Änderung des Ernährungsverhaltens hin zu pflanzenbasierter, regionaler und saisonaler Ernährung. Das Reduktionspotenzial wird daher als hoch eingestuft.

Beide Reduktionspotenziale können nur durch individuelles Verhalten umgesetzt werden. Dieses indirekt durch Kommunikationskampagnen zu **beeinflussen**, ist die einzige realistische Möglichkeit der Stadt, wenn man vom Einfluss auf die der Kommune unterstellten Beschaffungsvorgängen (siehe Kapitel 7.2) absieht.

Tabelle 9: Einschätzung der Bilanzierungsrelevanz von Konsum und Ernährung

THG-Signifikanz	Reduktionspotenzial	Beeinflussbarkeit	Datenverfügbarkeit
Hoch	Hoch	Niedrig	Niedrig

Empfehlung für die Stadt Buchholz

Eine zuverlässige Datenerhebung der Ernährung und des Konsums der Buchholzer Bürger:innen ist sehr schwierig umzusetzen. Die Datenqualität würde selbst bei hohem Aufwand eher niedrig bleiben. Konsumententscheidungen sind höchst individuelle Entscheidungen. Es bleibt der Kommune lediglich die Option, Konsumverhalten zugunsten klimafreundlicheren Produkten oder auf Konsumverzicht hinzuwirken. Jedoch wird eine Messung des Erfolgs etwaiger Maßnahmen kaum seriös erfolgen können, weshalb die bilanzielle Berücksichtigung nicht notwendig erscheint. Die hier zu berücksichtigenden Emissionen werden in den THG-Bilanzen anderer Kommunen bereits abgebildet.

8. EINSATZ VON FRÜHINDIKATOREN

Entscheidend für das Erreichen der klimapolitischen Ziele ist die **kontinuierliche Überprüfung** der Wirkung der eingeleiteten Maßnahmen. Verlässliche Emissionsdaten sind oft nur mit Zeitverzug verfügbar, sodass diese oft auf Vorjahresschätzungen beruhen. Außerdem haben nicht alle klimapolitischen Maßnahmen eine direkte Emissionsminderung zur Folge. Vor allem bei vorbereitenden Maßnahmen, welche die notwendigen Rahmenbedingungen für eine signifikante Emissionsminderungen schaffen, manifestiert sich eine Emissionsminderung oft erst im späteren Verlauf. Zudem können Sondereffekte (wie die Auswirkungen der Corona-Pandemie) die kurzfristige Aussagekraft der Emissionsdaten über klimapolitische Fortschritte begrenzen. Als Grundlage für eine bessere Erfolgskontrolle und eine effektivere Steuerung der Emissionsminderungsziele wird empfohlen, sektorspezifische **Frühindikatoren** einzusetzen.

Frühindikatoren ermöglichen es, Fortschritte und Defizite frühzeitig sichtbar zu machen und somit den Entwicklungsstand in den jeweiligen Sektoren klarer zu erfassen. Damit sorgen Frühindikatoren für Transparenz, reduzieren Unsicherheiten und schaffen die Voraussetzung dafür, bei Bedarf zügig umsteuern zu können. Es wird empfohlen, ein Set von Frühindikatoren für die Überwachung der Buchholzer Klimaziele in den wichtigsten Handlungsfeldern einzusetzen, bestehend aus

- Handlungsfeld Strom:
 - Installierte PV-Anlagen (bzw. installierte Megawatt) nach Marktstammdatenregister,
 - Zahl der Inanspruchnahme des Pachtmodells „Buchholz Photovoltaik“ der Stadtwerke
 - Im Falle eines Angebotes der Stadt oder Stadtwerke zur Förderberatung: Zahl der Förderberatungen / Nachfassen, ob Förderanträge gestellt wurden und wie erfolgreich diese sind
- Handlungsfeld Wärme:
 - In Anspruch genommene Beratungsleistungen zu Sanierungsleistungen und erneuerbarer Energieversorgung (nach Umsetzung der entsprechenden Maßnahme),
 - Anzahl der angemeldeten Wärmepumpen beim Netzbetreiber (Stadtwerke)
 - Abfragen der Aufträge je Heizungsart bei den örtlichen Handwerksbetrieben
 - Abfragen der Daten zum Bestand von Verbrennungsheizungen bei den Schornsteinfegenden
- Handlungsfeld Verkehr:
 - Nutzung öffentlicher und teilöffentlicher (z.B. Mitarbeiterparkplätze) Ladestationen für E-Pkw,
 - Zahl der installierten Wallboxen
 - Fahrgastentwicklung im öffentlichen Verkehr
 - regelmäßige Verkehrszählungen

9. FAZIT

Der BSKO-Standard stellt einen Bilanzierungsrahmen für Kommunen dar, der die Vergleichbarkeit zwischen Kommunen ermöglichen soll. Die bisherige Bilanzierung (zuletzt von 2018) ist zu einem hohen Grad in Übereinstimmung mit dem BSKO Standard erfolgt. Zusätzlich zu der Basisbilanz können THG-Nebenbilanzen erstellt werden.

Wir empfehlen zusätzlich zu der BSKO-Basisbilanz die **nachrichtliche Bereitstellung** folgender zusätzlicher THG-Emissionsdaten:

- regionaler Strommix (Deckung des regionalen Energiebedarfs durch den Emissionsfaktor der auf dem Stadtgebiet erzeugten erneuerbaren Energien; Deckung des Restbedarfs durch den Bundesmix)
- nicht-energetische THG-Emissionen: aus den Bereichen Landwirtschaft, Abfall- und Abwasserwirtschaft und LULUCF
- indirekte THG-Emissionen: in der vorgelagerten Wertschöpfungskette anfallende THG-Emissionen der von kommunalen Einrichtungen beschafften Waren und Dienstleistungen

Nicht empfohlen wird die Datenerhebung für die Bereiche Konsum und Ernährung der Buchholzer Bürger:innen, da die Emissionen kaum aussagekräftig gemessen werden können. Das schließt Maßnahmen in diesem Feld nicht aus, jedoch werden deren Erfolge nur schwer in Form einer THG-Reduktion messbar sein.

Die Anrechnung dieser Nebenbilanzen auf das Klimaziel der Stadt Buchholz wird in Arbeitspaket 1 des Klimaaktionsplans diskutiert.

LITERATUR

- Baur, A. H., Urbauer, J., Erhard, J., Krebs, J.-M. 2020. Ergebnisbericht Erweiterte Bilanzierung von Treibhausgasemissionen der Landeshauptstadt München im Projekt Fachgutachten „Erweiterung des THG-Monitorings über die Stadtgrenzen hinaus“. Sustainable AG. URL: <https://www.muenchen-transparent.de/dokumente/6317181/datei> (abgerufen am 29.10.2021).
- Gugel, B., Hertle, H., Dünnebeil, F. & Herhoffer, V. 2020. Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen. Bilanzierungssystematik kommunal – BSKO. Abschlussbericht. Umweltbundesamt (UBA). URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/cc_19-2020_endbericht_sv-gutachten_bisko.pdf (abgerufen am 29.09.2021).
- Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), 2021. Wollkommen zu HBEFA. URL: <https://www.hbefa.net/d/> (angerufen am 05.10.2021).
- Hertle, H., Dünnebeil, F., & Gugel, B., Heuer, C., Kutzner, F. & Vogt, R. 2014. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. URL: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Bilanzierungsmethodik_IFEU_April_2014.pdf (abgerufen am 27.09.2021).
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E. & Reinhard, C. 2019. BSKO. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland Kurzfassung (Aktualisierung 11/2019). URL: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf (abgerufen am 29.09.2021).
- Hertle, H., Dünnebeil, Fr., Rechsteiner, E. & Gugel, B. 2018. Klimaschutz in Kommunen: Praxisleitfaden. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.) URL: <https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/> (abgerufen am 27.09.2021).
- Kean Fong, W., Sotos, M., Doust, M., Schultz, S., Marques, A. & Deng-Beck, C. 2021. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories: An Accounting and Reporting Standard for Cities. URL: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/GHGP_GPC_0.pdf (abgerufen am 05.10.2021).
- Mahler, B., Idler, S., Nusser, T. & Gantner, J. 2019. Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus. Abschlussbericht. Umweltbundesamt (UBA). URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-10-29_texte_132-2019_energieaufwand-gebaeudekonzepte.pdf (abgerufen am 05.10.2021).
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020. Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. URL: https://static.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_KNDE/A-EW_195_KNDE_WEB.pdf (abgerufen am 05.10.2021).
- Rösemann, C., Haenel, H-D., Vos, C., Dämmgen, U., Döring, U., Wulf, S. Eurich-Menden, B., Freibauer, A., Döhler, H., Schreiner, C., Osterburg, B. & Fuß, R. 2021. Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 – 2019: Input data and emission results. Göttingen 2021. Open Agrar Repository. URL: https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00067815 (abgerufen am 05.10.2021).
- Ters, C., 2022. Landkreis Harburg. Bilanzierung nicht-energetischer Emissionen im Landkreis Harburg, privater E-Mail-Verlauf, 07.02.2022-13.06.2022.
- Thünen Institut, 2021b. Daten und Fakten: Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft. URL: <https://www.thuenen.de/de/thema/klima-und-luft/emissionsinventare-buchhaltung-fuer-den-klimaschutz/treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft/> (abgerufen am 05.10.2021).
- Thünen-Institut, 2021a. Emissionsinventare. URL: <https://www.thuenen.de/de/ak/arbeitsbereiche/emissionsinventare/> (abgerufen am 05.10.2021).



- UK Green Building Council (UKGBC), 2017. Embodied Carbon: Developing a Client Brief. URL: <https://www.ukgbc.org/wp-content/uploads/2017/09/UK-GBC-EC-Developing-Client-Brief.pdf> (abgerufen am 05.10.2021).
- Umweltbundesamt (UBA), 2017a. Hintergrundinformationen zum Handbuch für Emissionsfaktoren für Straßenverkehr (HBEFA). URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/dokumente/faqs_hbefa.pdf (abgerufen am 05.10.2021).
- Umweltbundesamt (UBA), 2017b. Wasserwirtschaft in Deutschland Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_wasserwirtschaft_in_deutschland_2017_web_aktualisiert.pdf (abgerufen am 08.10.2021).
- Umweltbundesamt (UBA), 2021a. Treibhausgas-Emissionen in Deutschland. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung> (abgerufen am 27.09.2021).
- Umweltbundesamt (UBA), 2021b. Klimaverträgliche Abfallwirtschaft. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/klimavertraegliche-abfallwirtschaft#abfallbehandlung-schutzt-heute-das-klima> (abgerufen am 27.09.2021).
- Umweltbundesamt (UBA), 2021c. Konsum und Umwelt: Zentrale Handlungsfelder. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/konsum-umwelt-zentrale-handlungsfelder#bedarfsfelder> (abgerufen am 05.10.2021).
- Umweltbundesamt (UBA) 2021d. Emissionen der Landnutzung, -änderung und Forstwirtschaft. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/emissionen-der-landnutzung-aenderung#landwirtschaftlich-genutzte-moore> (abgerufen am 04.11.2021).



KONTAKT

Jana Kapfer

HIC Hamburg Institut Consulting GmbH
Paul-Neumann-Platz 5
22765 Hamburg

Tel.: +49 (0)40-39106989-46
kapfer@hamburg-institut.com
www.hamburg-institut.com