

CO₂- und Energiebilanz Bremgarten bei Bern

Methodikbericht

Datum	07.05.2019
Version	1.1
Verfasser	Salomé Gähwiler, Swiss Climate AG
Qualitätskontrolle	Barbara Jossi

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1	Einleitung	3
1.1	Verantwortlichkeiten	3
1.2	Bilanzierungsmethodik.....	3
2	Systemgrenzen	4
2.1	Erfasste Emissionsquellen	4
2.2	Nicht erfasste Emissionsquellen.....	5
3	Quantifizierung der Emissionsquellen	6
3.1	Datenquellen und Datenzeitraum	6
3.2	Klimakorrektur.....	6
3.3	Verkehrszahlen.....	6
	Anhang A: Datenquellen	8

1 Einleitung

Die Gemeinde Bremgarten bei Bern (nachfolgend Bremgarten genannt) wurde 2016 mit dem Energiestadt-Label zertifiziert. Damit wird ihr Engagement für die effiziente Nutzung und Förderung von erneuerbaren Energien und Ressourcen ausgezeichnet. Um den eingeschlagenen Weg zielgerichtet weiter zu gehen, setzt sich die Energiekommission fortlaufend für die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger auf dem Gemeindegebiet und die Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs ein. Damit einerseits diese Aktivitäten möglichst gezielt und systematisch weitergeführt und andererseits sinnvolle Ziele abgeleitet werden können, ist eine Analyse und Quantifizierung der aktuellen Situation rund um den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen (THG) auf dem Gemeindegebiet notwendig. Daher wird nun erstmals eine CO₂- und Energiebilanz für das Gemeindegebiet berechnet.

Der vorliegende Methodikbericht beschreibt die **Vorgehensweise für die Erstellung der CO₂- und Energiebilanz für die Energiestadt Bremgarten für das Jahr 2018** entsprechend den Anforderungen der Norm ISO 14064-1 sowie den Bilanzierungsprinzipien des GHG Protocols. In diesem Bericht wird zur Vereinfachung von THG-Emissionen (Treibhausgasemissionen) gesprochen. Alle Zahlen umfassen sämtliche "Kyoto-Treibhausgase" (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆, NF₃) und sind entsprechend in CO₂e angegeben.

1.1 Verantwortlichkeiten

Datenerfassung:

- Salomé Gähwiler, Swiss Climate AG
- Barbara Jossi, Swiss Climate AG
- Peter Bangerter, Gemeinde Bremgarten bei Bern
- Markus Hodler, Gemeinde Bremgarten bei Bern

Datenauswertung, Beratung, Bericht: Swiss Climate AG

1.2 Bilanzierungsmethodik

Die Bilanz wurde mit der Software EcoRegion von Ecospeed erstellt. Die Methodik folgt dem Territorialitätsprinzip. Dieses impliziert, dass bezüglich des Energieverbrauchs ausserhalb der Gemeinde anfallende Energieaufwendungen nicht erfasst werden, auch wenn diese für die Gemeinde relevant sein mögen. So wird beispielsweise die in importierten Gütern und Dienstleistungen enthaltene graue Energie nicht berücksichtigt. Auch die Emissionen aus dem Stromverbrauch, der ausserhalb von Bremgarten produziert wird, sind nicht integriert (Scope 2). Ebenso sind auch die von den Einwohnerinnen und Einwohnern von Bremgarten in andere Regionen unternommenen Reisen nicht Untersuchungsgegenstand. Enthalten ist jedoch das gesamte Verkehrsaufkommen auf dem Territorium der Gemeinde Bremgarten (inkl. Buslinien 21 und 33).

Die Bilanzierung wurde nach dem Prinzip der Endenergiebilanzierung durchgeführt und umfasst den gesamten Energiekonsum nach Energieträger beim Endverbraucher, also ab Steckdose, Zapfsäule, Öltank, Gashahn, usw. Die Energiebereitstellung (Herstellung und Vertrieb der Energie) wird in der Endenergiebilanz nicht berücksichtigt. Demnach ist der Verbrauch der Energieträger Strom und Fernwärme in dieser Bilanzierungsmethodik emissionsfrei, da vor Ort keine Emissionen beim Verbrauch entstehen und die grauen Emissionen nicht berücksichtigt werden. Die Emissionen von Strom und Fernwärme entstehen bei der Produktion, sofern es sich bei der Energiequelle um nicht-erneuerbare, fossile Energieträger handelt. Gemäss der IPCC Methodik zur Erstellung von nationalen Treibhausgasbilanzen (IPCC (2006): Guidelines for

National Greenhouse Gas Inventories) werden die direkten Emissionen aus der Energieproduktion auf dem Territorium der Region berücksichtigt. Damit ist die erstellte CO₂- und Energiebilanz vergleichbar mit dem nationalen Treibhausgasinventar der Schweiz.

2 Systemgrenzen

Die CO₂- und Energiebilanz der Gemeinde Bremgarten umfasst das gesamte Gemeindegebiet, das zusammen 4'399¹ Einwohner und eine Fläche von 1.9 km² umfasst. Das Bilanzjahr ist das Jahr 2018.

2.1 Erfasste Emissionsquellen

Die identifizierten Emissionsquellen umfassen:

ENERGETISCHE QUELLEN

Hierunter wird der Energieverbrauch der Gebäude und Infrastruktur sowie des Verkehrs betrachtet:

1. Haushalte
2. Wirtschaft
3. Verkehr

Strassenverkehr im Gemeindegebiet

- Personenverkehr: ÖV Buslinie 21 und 33, Landwirtschaftliche Motorfahrzeuge, Motorisierter Individualverkehr
- Güterverkehr: Warentransport Migros und Denner, Abfallentsorgung

Luft- und Schienenverkehr

In Bremgarten gibt es weder einen Schienenanschluss noch einen eigenen Flugplatz.

Es handelt sich hier um jene Energieformen, welche beim Verbraucher in Energie umgewandelt werden und allfällige THG-Emissionen direkt vor Ort verursachen. Dies umfasst die Energieträger: Heizöl, Erdgas, Holz, Umweltwärme, Biodiesel, Solarthermie, Biogas, Benzin, Diesel. Der Strom- und Fernwärmeverbrauch der Region wird hier auch betrachtet, da die Emissionen aber bei der Produktion entstehen (siehe Energieproduktion), ist der Verbrauch emissionsfrei. Die Fernwärme wird aus der Abwärme der naheliegenden ARA bezogen und ist daher sowieso emissionsfrei.

ENERGIEPRODUKTION

Da beim Verbrauch von erneuerbaren Energieträgern keine direkten Emissionen entstehen, ist die Stromproduktion emissionsfrei. Allerdings ist zu beachten, dass bei der Herstellung der Energieerzeugungsanlagen (Staudämme, Kraftwerke, Leitungen etc.) sehr wohl Emissionen verursacht werden. Diese grauen Energien entstehen jedoch ausserhalb der Region: so fallen z.B. die Emissionen für die Herstellung des Betons der Staumauern in den Zementwerken an. Auf Grund der gewählten Bilanzierungsmethodik werden die grauen Emissionen in der Bilanz von Bremgarten jedoch ausgeschlossen (analog Bilanzierung Schweizer Treibhausinventar gemäss IPCC).

¹ Diese Einwohnerzahl entspricht dem Einwohnerbestand nach wirtschaftlichem Wohnsitz.

Lokal produzierte und vor Ort konsumierte Wärmeenergie (Solarthermie) wird als Endenergie betrachtet und ist beim Energieverbrauch bilanziert.

NICHT ENERGETISCHE QUELLEN

Flüchtige Emissionen

Die flüchtigen Emissionen umfassen die THG-Emissionen, welche bei der Handhabung und beim Transport von Treibstoffen, Brennstoffen und chemischen Stoffen entstehen (z.B. Lösungsmittel-Emissionen in Malereien, Autowerkstätten etc.). Die THG-Emissionen werden über das schweizerische Ländermodell anhand der Anzahl Beschäftigter in den relevanten Wirtschaftszweigen berechnet.

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft umfasst einerseits die THG-Emissionen, die in der Landwirtschaft aus Dung und durch Fermentation bei der Verdauung entstehen. Diese werden anhand des in Bremgarten verzeichneten Tierbestandes (Rinder und Schafe etc.) berechnet.

Andererseits entstehen Emissionen durch die landwirtschaftlichen Böden und das Verbrennen von Ernterückständen. Die THG-Emissionen werden über das schweizerische Ländermodell anhand der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Bremgarten berechnet.

Landnutzung

Die Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) wird bei ECOSPEED aufgeteilt in Grünflächen und Ackerflächen. Die vom Bundesamt für Statistik (BFS) ausgewiesene LN (49 ha) ist in Bremgarten wie folgt verteilt: 16 ha Ackerland und 33 ha Grünland.

2.2 Nicht erfasste Emissionsquellen

Alle Emissionsquellen, welche nicht in direktem Zusammenhang mit den Tätigkeiten von Bremgarten stehen und weder für die THG-Bilanz noch für allfällige Massnahmen relevant sind, werden nicht in der Bilanz erfasst. Dazu gehören indirekte Emissionen aus Produktion, Transport und Entsorgung von Infrastruktur (graue Energie), Bau und Unterhalt der Liegenschaften (auch Materialien, insbesondere Zement), Kommunikation (Internet und Telefon), sowie weitere allfällige, nicht identifizierte (hier nicht aufgeführte) Quellen.

Folgende Emissionsquellen sind auf ihre Relevanz überprüft, werden jedoch nicht in der Bilanz erfasst.

INDUSTRIELLE PROZESSE

Diese Kategorie umfasst die THG-Emissionen des Gewerbes und der Industrie, welche nicht aus der Verbrennung von Energieträgern stammen. Da in Bremgarten keine Industrie angesiedelt ist, werden diese Emissionsquellen basierend auf dem Kriterium der Relevanz nicht erfasst.

ABFALL

Der Abfall von Bremgarten wird in der KVA Bern (ausserhalb des Gemeindegebietes) verbrannt. Die dabei gewonnene Energie wird nicht in Bremgarten sondern im Umkreis der KVA Bern konsumiert. Entsprechend der Endenergiebilanzierungsmethode werden die daraus entstehenden Emissionen nicht Bremgarten angerechnet.

ABWASSER

Diese Kategorie umfasst die THG-Emissionen, die bei der Aufbereitung und Entsorgung von Abfall und Abwasser entstehen. Da die ARA ebenfalls ausserhalb des Gemeindegebiets liegt,

werden die Emissionen, die durch den Klärschlamm und die Abwasserbehandlung entstehen ebenfalls nicht berücksichtigt.

LANDNUTZUNG UND LANDNUTZUNGSÄNDERUNG (LULUCF)

Diese Kategorie umfasst die Menge an THG-Emissionen, die bei den verschiedenen Arten der Landnutzung emittiert bzw. gebunden werden. Die THG-Emissionen werden anhand der Flächennutzungszahlen berechnet. Die Resultate des Bereichs LULUCF wurden analog der Schweizer Treibhausgasbilanz vom Endresultat ausgeschlossen.

3 Quantifizierung der Emissionsquellen

Die Emissionen sämtlicher zu bilanzierender Quellen berechnen sich aufgrund von Rohdaten aus der Region mit Hilfe von Emissionsfaktoren. Wo eine fundierte Datenbasis fehlt (Rohdaten und/oder Emissionsfaktoren), werden konservative Annahmen getroffen.

3.1 Datenquellen und Datenzeitraum

Alle Daten repräsentieren einen Zeitraum von zwölf Monaten. Wo vorhanden werden Daten des Jahres 2018 erfasst. Wo lediglich Daten aus früheren Jahren verfügbar sind, werden diese auf das Jahr 2018 hin extrapoliert. Eine Liste der Datenquellen befindet sich in Anhang A. Die Wärmedaten stammen aus dem Energieportrait der Gemeinde Bremgarten aus dem Jahr 2017.

3.2 Klimakorrektur

Um den Einfluss unterschiedlicher kalter Winter auf den Heizbedarf so weit wie möglich auszuschalten, können die THG-Emissionen der Brennstoffe klimakorrigiert werden. Da es sich bei den Wärmedaten (Heizöl, Wärmepumpen, Holz etc.) jedoch um einen statistischen Wert handelt, der nicht von der realen Witterung beeinflusst ist, wird er für diese Bilanz nicht klimakorrigiert.

Für das schweizweite Benchmarking wird der Schweizer Wert ebenfalls nicht klimakorrigiert, da die aktuellsten Daten zur nationalen THG-Bilanz aus dem Jahr 2017 stammen und diese ebenfalls mit dem Jahr 2017 verglichen wurden.

3.3 Verkehrszahlen

Wie oben bereits erwähnt werden gemäss dem Territorialitätsprinzip nur die Emissionen berücksichtigt, die auf dem Gemeindegebiet verursacht werden. Für die Mobilität heisst dies, dass nur die Fahrten auf dem Gemeindegebiet einen Einfluss auf die Bilanz haben. Deshalb wurden für die CO₂- und Energiebilanz konservative Annahmen getroffen, um einerseits die Personenkilometer (pkm) und die Tonnenkilometer (tkm) zu berechnen. Basis hierfür bilden die beim Bundesamt für Statistik registrierten Fahrzeuge. Da Bremgarten gemäss Angaben fast keinen Durchgangsverkehr hat, wurde dieser für die Bilanzierung ganz ausgeschlossen.

Annahmen Personenverkehr für die Berechnung der Personenkilometer:

- Jeder Personenwagen (PW)/jedes Motorrad bewegt sich sechs Mal in der Woche im Gemeindegebiet
- Distanz pro Mal: 2.7 km (Hauptstrasse durch Gemeindegebiet = 2.7 km, das heisst pro Strecke 1.35 km)
- Durchschnittliche Auslastung PW 1.6 Personen (mobitool)
- Durchschnittliche Auslastung Motorrad: 1.33 (mobitool)

- Linienbusse 21 und 33²:
 - Buslinie 21: Daten zu den Pkm in Bremgarten werden direkt von Bernmobil erhoben.
 - Buslinie 33: Pkm werden über erfasste Fahrgäste, zurückgelegte km und Wochentage hochgerechnet

Annahmen Güterverkehr für die Berechnung der Tonnenkilometer:

Anlieferung Migros/Denner:

- Strecke von Start Gemeindegebiet bis zu Denner und Migros: 2.2 km (hin und zurück)
- Jeder Supermarkt wird sechs Mal in der Woche beliefert
- Lastwagen: Durchschnitt 16 – 32 t, durchschnittliche Auslastung 5.8 t (mobitool)

Abfallentsorgung:

Gemäss Abfallkalender von Bremgarten gibt es folgende Regelmässigkeiten bei der Entsorgung.

- Kehricht: 1 x wöchentlich
- Altpapier: Alle 14 Tage
- Grünabfuhr: März bis November wöchentlich, Dezember bis Februar alle 14 Tage
- Altmetall: 4 x im Jahr

Annahmen:

- Gemäss www.swisstruck.ch sind die Müllabfuhr-LKW 16-44 t.
- Potentielle Fahrzeuge und durchschnittliche Auslastung:
 - Lastwagen 32-40t, durchschnittliche Auslastung 11.6 t (Quelle: mobitool 2016)
 - Lastwagen 16-32t, durchschnittliche Auslastung 5.8 t (Quelle: mobitool 2016)
 -->für die Bilanz wurde daher mit einer durchschnittlichen Auslastung von 8.7 t gerechnet
 ((11.6 + 5.8) / 2)
- Distanz pro Entsorgung: 4 km im Gemeindegebiet

² Beim Treibstoffmix wurde der Schweizerische Durchschnittsmix für Linienbusse verwendet. Bernmobil hat zwar in den letzten Jahren viele Neuanschaffungen von CNG und Hybrid-Bussen vorgenommen. Da unklar ist, ob für die Linie 21 und 33 nur CNG Busse eingesetzt wurden, wird konservativ der Schweizer Durchschnitt verwendet. Auf die Bilanz hat dies nur einen geringen Einfluss von rund 85 Tonnen CO₂ (ca. 1 % der Gesamtemissionen von Bremgarten).

Anhang A: Datenquellen

Kategorie	Rubrik	Einheit	Jahr	Quelle	Bemerkungen		
Haushalte	Einwohner	4399	Anzahl	2018			
Beschäftigte	Beschäftigte Total		Anzahl				
	Beschäftigte 2. Sektor		Anzahl				
	Beschäftigte Landwirtschaft		Anzahl		Gemessen		
	Beschäftigte 3. Sektor	820	Anzahl	2018			
Logiernächte	Logiernächte		Anzahl				
Fläche	Flächen (total)	190	ha	2018	BFS	http://www.3047.ch/de/gemeinde/portrait/kennzahlen.php Landwirtschaftliche Nutzflächen plus Alpwirtschaften	
	Landwirtschaftsfläche Total						
	Wald						
	Ackerland	16					
	Grünland	33					
	Feuchtgebiete	0					Feuchtgebiete werden aus den Systemgrenzen ausgeschlossen, da nicht messbar und sehr kleiner Anteil
	Siedlungen	141					
	sonstiges Land	0					
	Landwirtschaftliche Nutzfläche	49					Grünland + Ackerland = LN
Verkehr	Lastkraftwagen	92	Anzahl	2018	BFS	Gemessen	
	Motorräder	339					
	Personenwagen	1856					
	Personenverkehrsleistung Strasse, Motorrad	0.38	Mio. Pkm			Berechnet über Fahrzeugbestand, Anzahl km im Gemeindegebiet und durchschnittliche Auslastung eines Motorrads (mobitool), Annahme zu durchschnittlichem Gebrauch	
	Personenverkehrsleistung Strasse, Personenwagen	2.50	Mio. Pkm			Berechnet über Fahrzeugbestand, Anzahl km im Gemeindegebiet und durchschnittliche Auslastung eines PW (mobitool), Annahme zu durchschnittlichem Gebrauch	
	Personenverkehrsleistung Strasse, Ortsbus	1.35	Mio. Pkm	2018	bermobil, Gemeinde Bremgarten Fahrgastkennzahlen		
	Gütertransportleistung, Strasse, Lastwagen & Kleintransporter	0.020	Mio. tkm	2018		Berechnet über Annahmen zur Anlieferung von Migros Supermarkt und Denner	
Tiere	ausgewachsene sonstige Rinder	89	Anzahl	2017	BFS	Gemessen	
	Pferdegaltung	2					
	Schafe	60					
	Geflügel	15					
Entsorgung	Kommunal Abwasserbehandlung (BSB5)	96	t	2018	ara bern	berechnet (60 g Sauerstoff pro Tag & Einwohner)	
	Kommunal Abwasserbehandlung (CSB)	193	t	2018		berechnet über chemischen Sauerstoffbedarf	
	Kommunal Klärschlamm (Trockensubstanz)	107.05	t TS	2018	ara bern	berechnet (100 g TS pro Tag & Einwohner) abzüglich abgebauten organischen Teil	
	Abfall KVA	607	t	2018	Kehricht- und Sperrgut Statistik Gemeinde Bremgarten	Gemessen	
Stromverbrauch	Stromverbrauchsmix : Anteil Wasserkraft, Windenergie, Sonne etc.	85.00	%	2017	BKW	Gemessen	
	Stromverbrauch Total (inkl. freie Kunden)	13'702.14	MWh	2017	BKW, Elektrizitätsstatistik	Gemessen	
	Stromverbrauch Ecospeed	13'702.14	MWh	2017	BKW, Elektrizitätsstatistik	Gemessen	
	Anteil freie Kunden	0	%				

Kategorie	Rubrik		Einheit			Bemerkungen
Strom- produktion	Wasserkraftproduktion		MWh	2018	BKW, Elektrizitätsstatistik	
	PV	570.07	MWh	2018	BKW, Elektrizitätsstatistik	
	Umweltwärme	-	MWh	2018	BKW, Elektrizitätsstatistik	
	Abfall	-	MWh	2018	BKW, Elektrizitätsstatistik	
Wärme- verbrauch	Wärmeverbrauch Total	36'952.44	MWh			
	Heizöl	23'773.19	MWh	2017	Energieportrait Bremgarten	
	Erdgas	2'968.88	MWh			
	Holz	891.35	MWh			
	Umweltwärme (Wärmeanteil)	3'336.98	MWh			
	Sonnenkollektoren	109.56	MWh			
	Fernwärme	1'745.74	MWh			
	Elektroheizungen	4'126.74	MWh			
	davon Elektroheizungen	3'095.05	MWh			
	davon Elektrizität für WP	1'031.68	MWh			
Fernwärme- produktion	Abfall		MWh			Die produzierte Wärme wird vor Ort konsumiert und taucht in der Bilanzierung unter Wärmeverbrauch auf
	Sonne		MWh			
Weitere Wärme- produktion	Sonnenkollektoren	107.00	MWh	2017		
	Holz					
	Umweltwärme	3'251.00	MWh			