



Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Trittau

AP1 Energie- und CO₂-Bilanz (Kurzbilanz)



baltic energy forum



20.10.2013



Berichtskennblatt

Titel des Berichts	Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Trittau
Teil	Arbeitspaket 1: Energie- und CO ₂ Bilanz
Gefördert durch	Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom 17.10.2012
Kennziffer	TKZ 03KS4310
Ausführungsbeginn	20.03.2013
Fertigstellung	31.10.2013
Status	Final
Revision	
Auftraggeber	Gemeinde Trittau Europaplatz 5 22946 Trittau
Durchführende Organisation	Baltic Energy Forum e.V. Klimaschutzagentur Grevesmühlener Str. 8 23936 Mallentin
Autoren	Gunter Sattler Jörg Sträussler

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Tritttau

Arbeitspaket 2: Potenzialanalyse

Inhaltsverzeichnis

1.	Die Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	8
1.1	Auftrag	8
1.2	Methodik der Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	8
1.3	Ziele der Energie- und CO ₂ -Bilanzierung	9
2.	Zahlen und Fakten zur Gemeinde Tritttau	10
2.1	Gemeinde Tritttau	10
2.2	Einwohnerzahlen.....	11
2.3	Altersstruktur	12
3.	Ergebnisse der Energie- und CO ₂ -Bilanzierung.....	13
3.1	Endenergieverbrauch	13
3.2	CO ₂ -Bilanzierung.....	18
3.3	Straßenverkehr	21
4.	Vorschläge für Sofortmaßnahmen	22
5.	Zukünftige Aktivitäten	22

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AN	Gebäudenutzfläche in Quadratmeter gemäß Energieeinsparverordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
CNG	Compressed Natural Gas = Autogas = LPG (Butan + Propan)
CO ₂	Kohlendioxid (wichtigstes Treibhausgas)
Dena	Deutsche Energie Agentur
€/ (m ² Wohnfläche · Mon)	Euro je Quadratmeter Wohnfläche und Monat
ECO-Driving	Ökologisches oder umweltbewusstes Fahren
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare Energiengesetz
EFH	Einfamilienhäuser
EnEV	Energieeinsparverordnung (Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden)
Ha	Hektar
H'T	Transmissionswärmetransferkoeffizient
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
K	Kelvin
kg/(m ² Wohnfläche	Kilogramm je Quadratmeter Wohnfläche und Jahr
kWh	Kilowattstunde (1000 Watt)
kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr
kWh/m ²	Kilowattstunde je Quadratmeter
kWh/(m ² ·a)	Kilowattstunde je Quadratmeter und Jahr



kWh/(m ² _{AN} ·a)	Kilowattstunde je Quadratmeter Gebäudenutzfläche und Jahr
kWh/(m ² _{Wohnfläche} ·a)	Kilowattstunde je Quadratmeter Wohnfläche und Jahr
kWh/m ³	Kilowattstunde je Kubikmeter
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Light-Emitting Diode = Leuchtdiode = Energiesparleuchtmittel
m ²	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhäuser
Mini-BHKW	Mini-Blockheizkraftwerk (für Einzelhäuser oder Gruppen)
MWh	Megawattstunde (1.000.000 W oder 1.000 kW)
NEH	Niedrigenergiehaus
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
PV	Photovoltaik = Solarstrom
SHNetz	Schleswig-Holstein Netz AG
STeP	Stadtmarketing Trittau – ein Projekt (Stadtmarketingprogramm)
TWh	Terrawattstunde (1.000.000.000 W, 1.000.000 kW, 1.000 MW)
U	Wärmedurchgangskoeffizient
Ve	Beheiztes Gebäudevolumen
VSW	Vereinigte Stadtwerke Bad Oldesloe, Ratzeburg, Mölln
W/(m ² ·K)	Watt je Kelvin und Quadratmeter
W/(m ² Hüll·K)	Watt je Kelvin und Quadratmeter Hüllfläche
WSchV	Wärmeschutzverordnung



Quellennachweis

1. Statistisches Bundesamt
2. Zensus
3. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
4. Energymap.info
5. Gemeinde Tritttau
6. Deutsche Energieagentur (DENA)



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tritttau: Einwohner pro km ²	10
Abbildung 2: Einwohnerentwicklung in Deutschland	11
Abbildung 3: Bevölkerung Trittaus.....	11
Abbildung 4: Vergleich der Altersstruktur Tritttau/Deutschland.....	12
Abbildung 5: prozentualer Endenergieverbrauch.....	13
Abbildung 6: Endenergie 2011 nach Verbrauchssektoren in %	14
Abbildung 8: Struktur des Endenergieverbrauchs	15
Abbildung 9: Endenergieverbrauch Tritttau (MWh).....	16
Abbildung 10: Endenergieverbrauch pro Einwohner (MWh/Einw.)	16
Abbildung 11: Deutschland, Energieverbrauch der privaten Haushalte (2011)	17
Abbildung 12: Tritttau: jährliche CO ₂ -Emissionen.....	18
Abbildung 13: Tritttau: CO ₂ –Emissionen je Einwohner.....	19
Abbildung 14: Energiebedingte CO ₂ –Emissionen nach Energieträgern.....	19
Abbildung 15: CO ₂ –Emissionen nach Quellkategorien Tritttau	20
Abbildung 16: Tritttau Kraffahrzeugbestand je 1000 Einwohner (2013)	21



Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Trittau

Arbeitspaket 1: Energie- und CO₂-Bilanz

1. Die Energie- und CO₂-Bilanzierung

1.1 Auftrag

Die Energie- und CO₂ Bilanz erfasst die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen in allen klimarelevanten Bereichen der Gemeinde Trittau und gliedert sie nach Verursachern und Energieträgern.

Für kleine und mittlere Kommunen bis 50.000 Einwohner wird entweder eine Kurzbilanz auf Basis bundesdurchschnittlicher Kennwerte oder eine fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz empfohlen.

Für größere Kommunen ab 50.000 Einwohnern ist eine detaillierte fortschreibbare Bilanz mit lokal ermittelten Energieverbräuchen zu erstellen.

Auftragsgemäß wird eine **Kurzbilanz** erstellt. In Trittau gibt es keine Stadt- oder Gemeindewerke, also auch keine detaillierte Erfassung von Energie- und CO₂-Daten.

In den nächsten Jahren will der Kreis Stormarn ein eigenes Computerprogramm zur Erfassung von Energie- und CO₂-Daten erstellen lassen und Kommunen des Kreises zur Verfügung stellen.

Es ist angeraten, spätestens dann die detaillierte Erfassung von Energie- und CO₂ Daten vorzunehmen und jährlich zu aktualisieren.

1.2 Methodik der Energie- und CO₂-Bilanzierung

Die Kurzbilanz zeigt auf, wie hoch der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen in der Gemeinde Trittau wären, wenn das Energieverbrauchs- und Mobilitätsverhalten der Einwohner Trittaus und der Unternehmen – bezogen auf die Erwerbstätigen nach Branchen – dem deutschen Durchschnitt entspräche.

Wichtigste Eingangsgröße für die Bestimmung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der Gemeinde sind neben den statistischen Kennwerten des Bundes, die auf Daten des Statistischen Bundesamtes fußen, die Einwohnerzahlen Trittaus.

Der Sektor Industrie wurde aus den Energie- und CO₂ –Bilanzen herausgelassen, weil es gemäß der Datenbank der Industrie- und Handelskammer zu Lübeck kein Trittauer Unternehmen gibt, das dort als Industrieunternehmen registriert ist.



Der Unterschied zwischen Industrie und Gewerbe besteht a) in der Zahl der Beschäftigten und b) in der Tätigkeit eines Unternehmens.

Zu a) Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit mehr als 19 Beschäftigten gelten als Industrieunternehmen. Das Erfordernis von 19 Beschäftigten wird von 21 Unternehmen erfüllt.

Zu a) Industrielle Fertigung ist weitgehend automatische Fertigung. Dieses Erfordernis würde theoretisch von 5 Trittauer Unternehmen erfüllt. Allerdings sind diese Unternehmen bei der IHK zu Lübeck als Handels- oder Großhandelsunternehmen registriert.

Zudem gibt es kein Industriegebiet, sondern nur Gewerbegebiete.

Die Autoren dieses Berichts haben sich deshalb entschlossen, den Industriesektor bei der Systematik der statistischen Sektoren nicht zu berücksichtigen. Es wird die Annahme getroffen, dass alle Trittauer Unternehmen dem Sektor Gewerbe, Dienstleistungen und Handel (GHD) zugehörig sind.

Soweit möglich, wurden die bundesdurchschnittlichen Kennwerte für Tritttau auf Plausibilität geprüft.

Damit handelt es sich um eine erste systematische Erfassung der Energie- und CO₂-Emissionsdaten für Tritttau.

1.3 Ziele der Energie- und CO₂-Bilanzierung

Es ist international das erklärte Ziel, die klimabeeinflussenden und klimaschädlichen Emissionen drastisch zu reduzieren. Die EU will den **CO₂-Ausstoß bis 2050 um 80 Prozent senken**. Das bedeutet, dass die Kette der CO₂-reduzierenden Maßnahmen vom politischen Willen bis zur Handlung des einzelnen Bürgers kontinuierlich durchgeführt wird und nicht abreißen darf. Nur über die systematische Erfassung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen ist es möglich, den Erfolg CO₂-emissionsreduzierender Maßnahmen quantitativ zu bewerten.

Dazu ist es notwendig, die vorliegende Kurzbilanz in den kommenden Jahren durch die Erfassung Tritttau-spezifischer Daten zu verfeinern. Die Feinbilanz wird dann die tatsächlichen Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der Gemeinde Tritttau wiedergeben.

Zur Feinbilanzierung und Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz bietet sich eine rechnergestützte Durchführung an, sei es mit Hilfe eines speziell für den Kreis Stormarn entwickelten Programms (beabsichtigte Fertigstellung in ca. 2 Jahren) oder das von der Schweizer Firma Ecospeed entwickelte Instrument ECORegion.

2. Zahlen und Fakten zur Gemeinde Tritttau

2.1 Gemeinde Tritttau

Die Größe des Gemeindegebietes beträgt 28,59 km² oder 2.859 ha, davon 1.450 ha Waldfläche (Naturschutzgebiet Hahnheide).

Tritttau hatte am 31.12.2011 gemäß Volkszählung 8.035 Einwohner.

Das entspricht einer Bevölkerungsdichte von 281 Einwohner/km² (Deutschland: 229 Einwohner/km²; S-H: 180 Einwohner/km²; Stormarn: 304 Einwohner/km²)

Tritttau gehört zur Metropolregion Hamburg und liegt verkehrsgünstig zwischen Hamburg und Lübeck nahe der A 24 Hamburg-Berlin und der B 404/A 21 nach Kiel im südöstlichen Holstein.

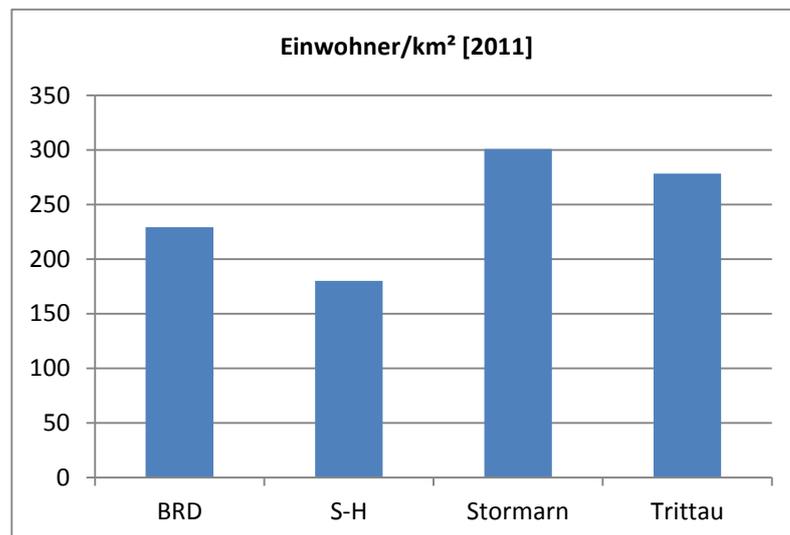
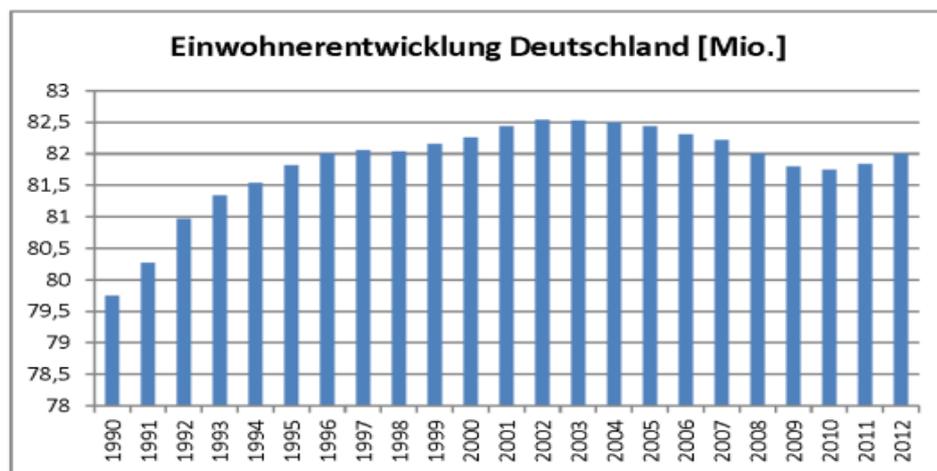


Abbildung 1: Tritttau: Einwohner pro km²

2.2 Einwohnerzahlen

Die Zahlen zur Einwohnerentwicklung Trittaus wurden von der Gemeinde zur Verfügung gestellt. Trittau hatte lt.Zensus am 31.12.2011 8.035 Einwohner. Die für die Berechnungen benötigten Bevölkerungszahlen Deutschlands stammen vom Statistischen Bundesamt



Quelle: Statistisches Bundesamt

Abbildung 2: Einwohnerentwicklung in Deutschland

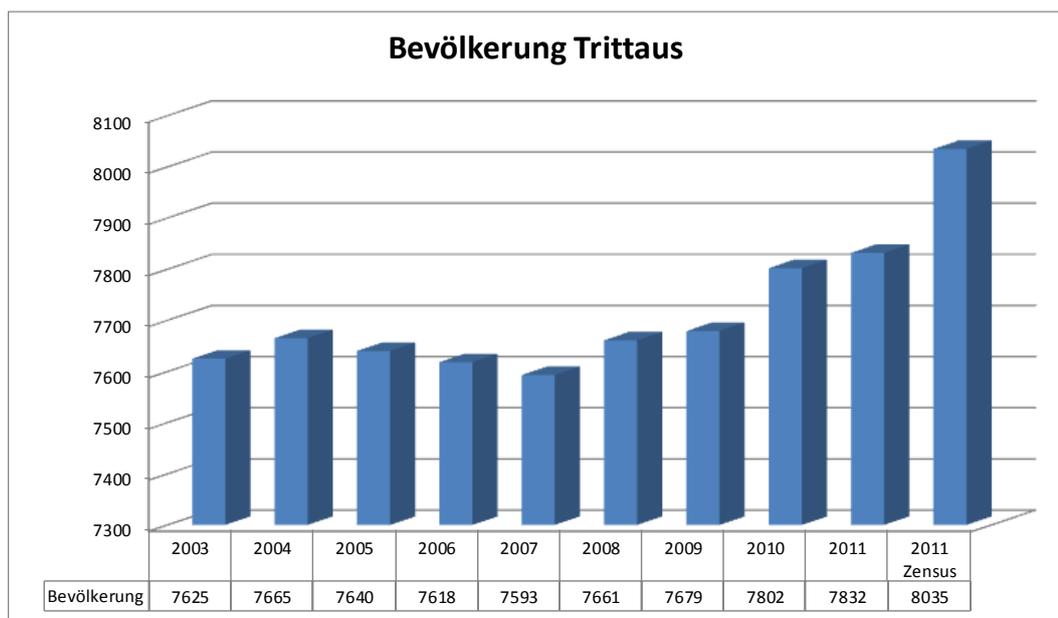


Abbildung 3: Bevölkerung Trittaus

2.3 Altersstruktur

Die Altersstrukturdaten basieren auf Angaben der Gemeinde Trittau, der Bertelsmann Stiftung und dem Statistischem Bundesamt für Deutschland

Vergleich der Altersstruktur Trittau/Deutschland 2009

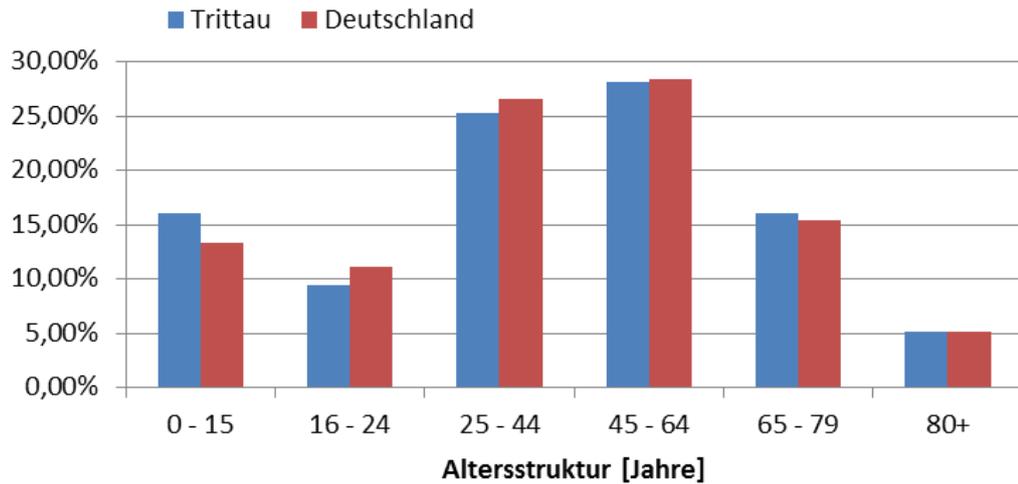


Abbildung 4: Vergleich der Altersstruktur Trittau/Deutschland

Der Vergleich zeigt, dass Trittau hinsichtlich der Altersstruktur im Bundesdurchschnitt liegt. Daraus kann in erster Näherung der Schluß gezogen werden, dass das Verhalten der Einwohner Trittaus im Hinblick auf z.B. Konsum, Energiebedarf, Abfall, Abwasser und Verkehr dem bundesdurchschnittlichen Verhalten entspricht und somit die Anwendung bundesdurchschnittlicher Kennwerte für eine Kurzbilanz zulässig ist.

3. Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanzierung

3.1 Endenergieverbrauch

Als Endenergie bezeichnet man denjenigen Teil der ursprünglich eingesetzten Primärenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Energietransport und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht. Energieumwandlungen beim Verbraucher (z.B. Gebäudeheizungen) werden im Endenergieverbrauch erfasst. Somit stellt die Endenergie nicht notwendiger Weise die beim Verbraucher eingesetzte letzte Energiestufe dar. Die Endenergie wird ab Abnahme beim Endverbraucher gemessen (Steckdose, Gashahn, usw.).

Als Endenergieverbrauch wird die Verwendung von Energieträgern in den einzelnen Verbrauchergruppen ausgewiesen, soweit sie unmittelbar der Erzeugung von Nutzenergie dienen.

Die bundesdurchschnittlichen Energieverbrauchswerte des Statistischen Bundesamtes sind u.a. in den Energiedatentabellen des BMWi veröffentlicht.

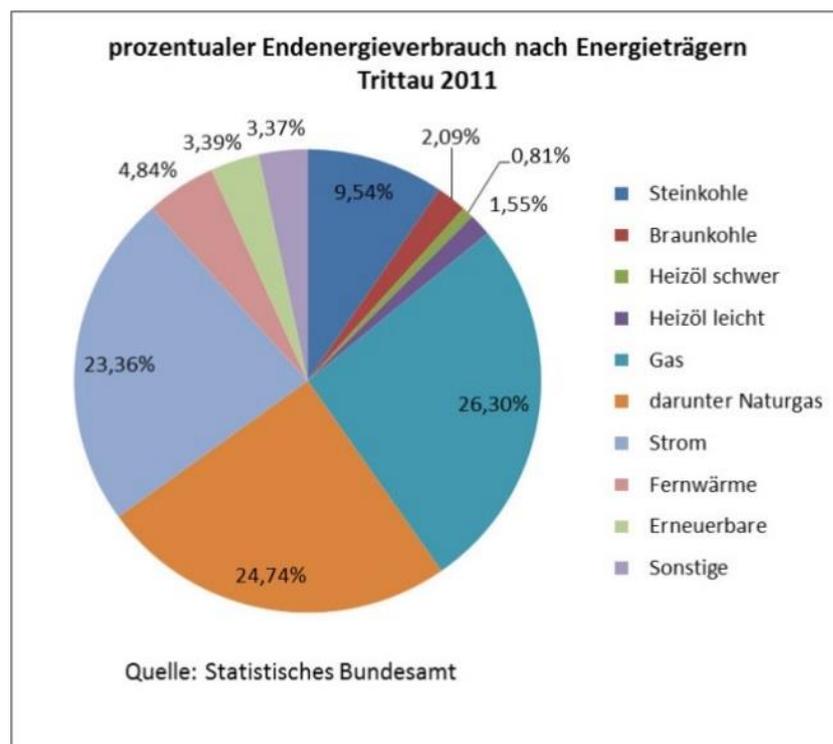


Abbildung 5: prozentualer Endenergieverbrauch

Entsprechend dem Bundesdurchschnitt nehmen die fossilen Brennstoffe noch den überwiegenden Anteil am Endenergieverbrauch ein. Für die Gemeinde Tritttau ist der Anteil der erneuerbaren Energien zu verifizieren. Die 4 BHKW und 33 Photovoltaikanlagen erbringen bereits heute einen statistischen Anteil von 28% am Stromverbrauch.

Im strukturierten Endenergieverbrauch, nach Industrie, Verkehr, Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) gegliedert, nehmen die Verbräuche für Industrie, Verkehr und Haushalte mit jeweils etwa 30% den größten Anteil ein.

Eine typische Verteilung ist für 2011 aufgezeigt:

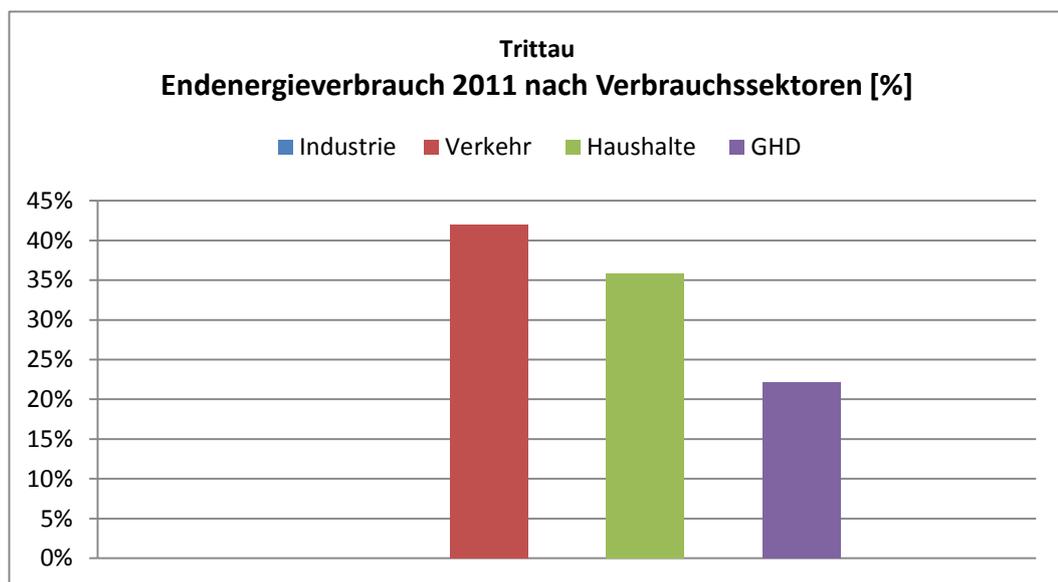
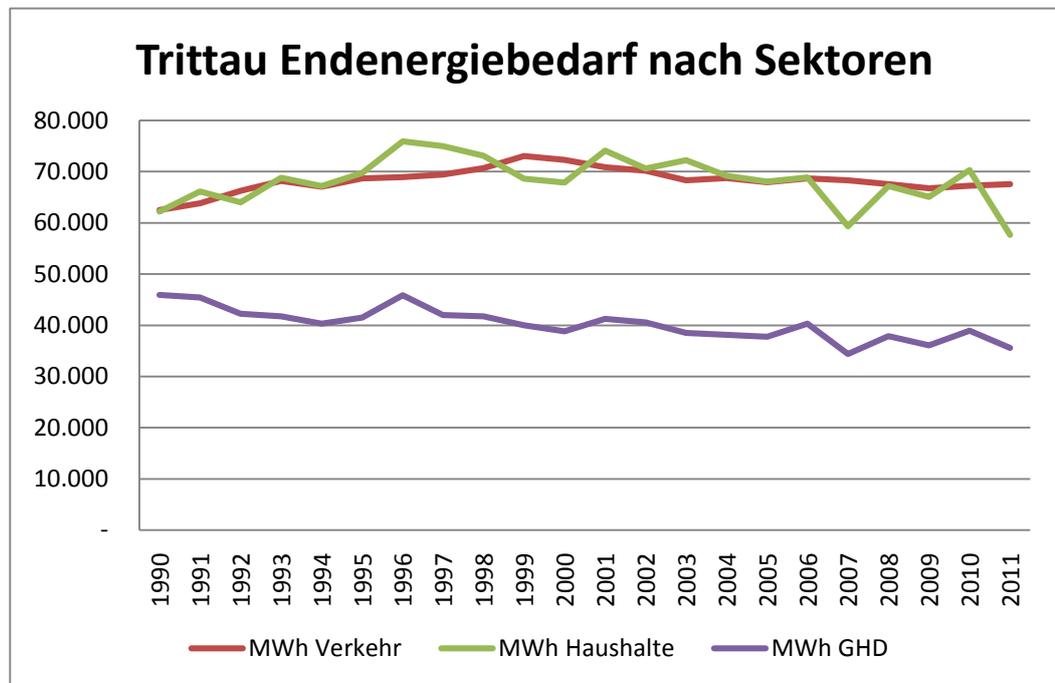


Abbildung 6: Endenergie 2011 nach Verbrauchssektoren in %

Die Aufzeichnung der Endenergieverbräuche über die Jahre 1990 bis 2011 zeigt die folgende Darstellung:



Jahr	1990	1995	2000	2005	2010	2011
MWh Verkehr	62.500	68.675	72.288	67.948	67.242	67.566
MWh Haushalte	62.202	69.756	67.897	68.069	70.300	57.647
MWh GHD	45.953	41.496	38.823	37.752	38.951	35.597
MWh Trittau	170.655	179.928	179.008	173.770	176.493	160.809

Abbildung 7: Struktur des Endenergieverbrauchs

Der summierte Endenergieverbrauch zeigt, auf der Basis bundesdurchschnittlicher Verbrauchswerte für Trittau über die Jahre ab dem Basisbezugsjahr 1990 einen deutlichen Anstieg des Energieverbrauchs an.

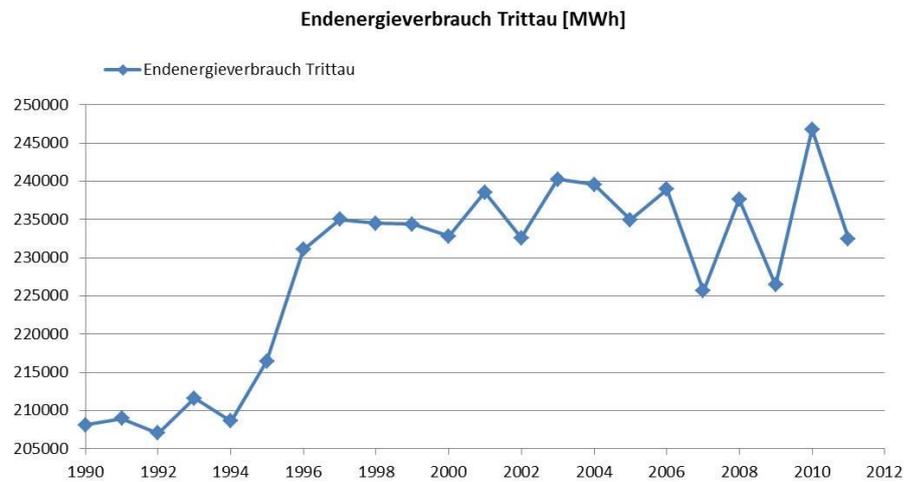


Abbildung 8: Endenergieverbrauch Trittau (MWh)

Dieser Anstieg des absoluten Mehrverbrauchs von ca. 12% in 2011 gegenüber dem Basisjahr 1990 ist jedoch leicht durch den Bevölkerungszuwachs in Trittau zu erklären (siehe 2 (2), Einwohnerentwicklung Gemeinde Trittau).

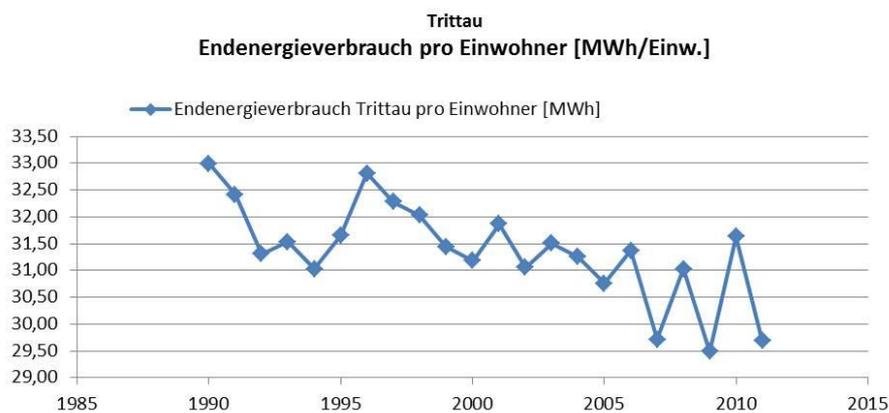


Abbildung 9: Endenergieverbrauch pro Einwohner (MWh/Einw.)

In der Grafik Endenergieverbrauch pro Einwohner wird der prozentuale Minderverbrauch von etwa 11% in 2011 gegenüber dem Basisjahr 1990 deutlich.

Möglichkeiten zur Reduzierung des Energieverbrauchs in privaten Haushalten zeigt die Aufschlüsselung der Energieverbraucher auf:

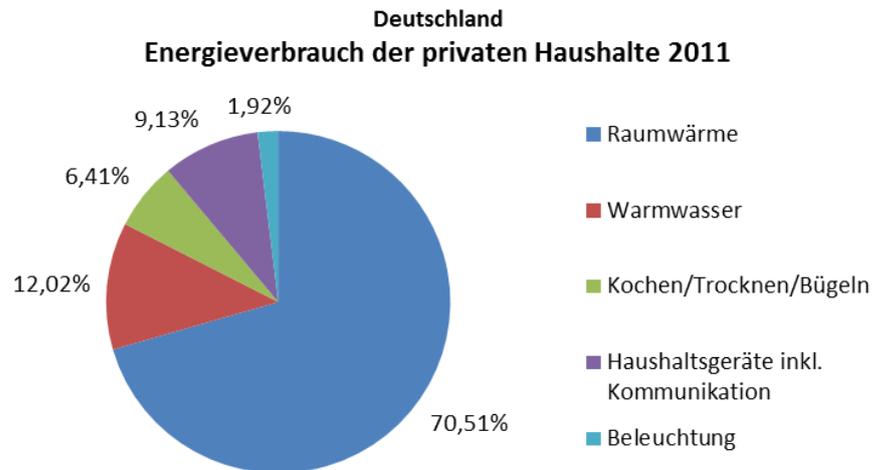


Abbildung 10: Deutschland, Energieverbrauch der privaten Haushalte (2011)

Fast $\frac{3}{4}$ des gesamten Energieverbrauchs im privaten Haushalt wird für die Raumheizung benötigt. Zusammen mit der Warmwasserbereitung liegt man bereits bei über 80%. Zu beachten ist ferner der Sektor Haushaltsgeräte inkl. Kommunikation. Dieser Sektor ist mit gut 9% noch vergleichsweise gering, aber durch die neuzeitlichen Kommunikationsgeräte nimmt der Energieverbrauch im Gegensatz zu den anderen Sektoren mit den Jahren zu.

3.2 CO₂-Bilanzierung

Wie die Energieverbräuche werden die CO₂-Emissionen über die bundesdurchschnittlichen Kennwerte ermittelt. Die bundesdurchschnittlichen CO₂-Emissionen des Statistischen Bundesamtes sind u.a. in den CO₂-Emissionstabellen des BMWi veröffentlicht.

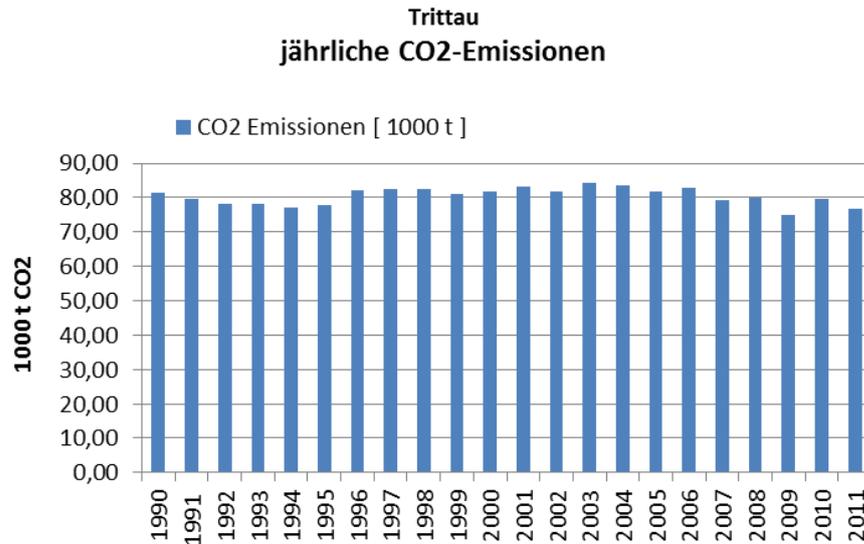


Abbildung 11: Tritttau: jährliche CO₂ -Emissionen

Im statistischen Durchschnitt werden in der Gemeinde Tritttau jährlich um 80.000 t CO₂ emittiert. Eine Reduzierung der CO₂-Emissionen wird, wie beim Endenergieverbrauch 3 (1) gezeigt, durch den Bevölkerungszuwachs aufgezehrt.

Die pro Kopf erzeugte CO₂ Menge ist in den vergangenen 20 Jahren beträchtlich zurückgegangen. Allerdings liegt sie heute nach den statistischen Daten noch bei 10 t CO₂ pro Jahr und Einwohner.

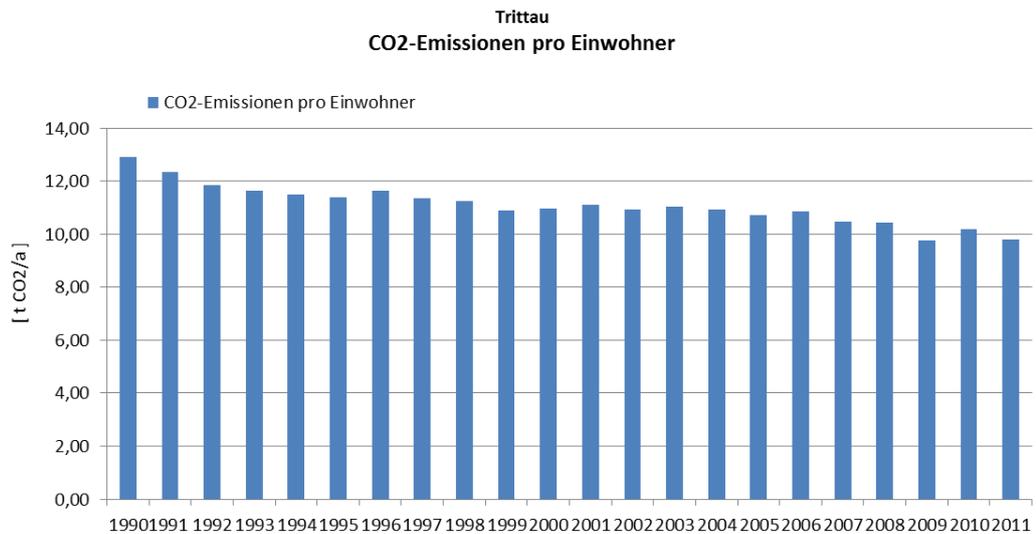


Abbildung 12: Trittau: CO₂-Emissionen je Einwohner

Die Grafik der energiebedingten CO₂-Emissionen, aufgeschlüsselt nach Energieträgern, zeigt eine über die Jahre 1990 bis 2011 stetige Reduzierung der CO₂-Emissionen um nahezu 10%.

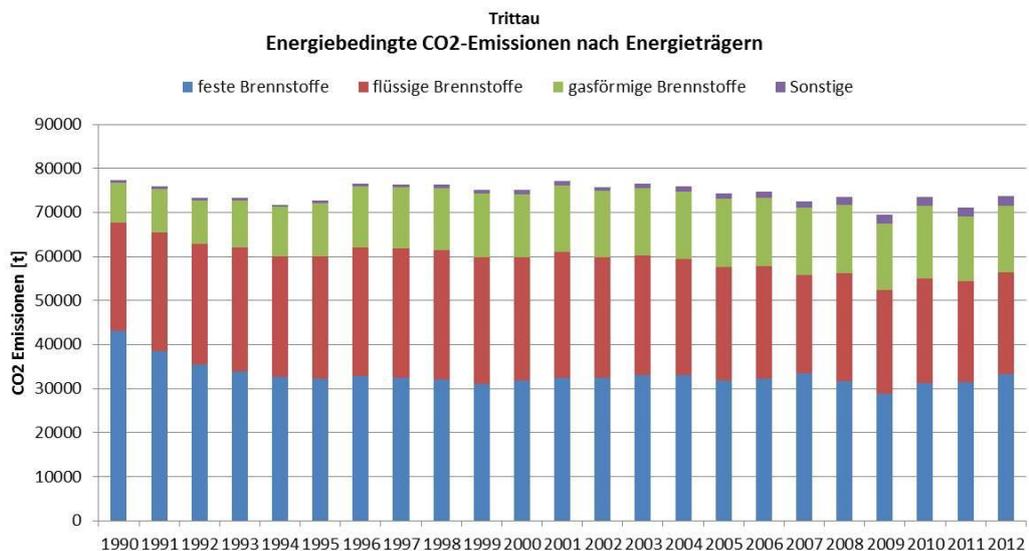


Abbildung 13: Energiebedingte CO₂-Emissionen nach Energieträgern

In der folgenden Grafik sind die CO₂-Emissionen in Trittau nach den Quellkategorien aufgeschlüsselt. Nicht berücksichtigt wurden CO₂-Emissionen der Energiewirtschaft. Ebenso wurden die CO₂-Emissionen für Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei wegen des generell geringen Einflusses außer Acht gelassen.

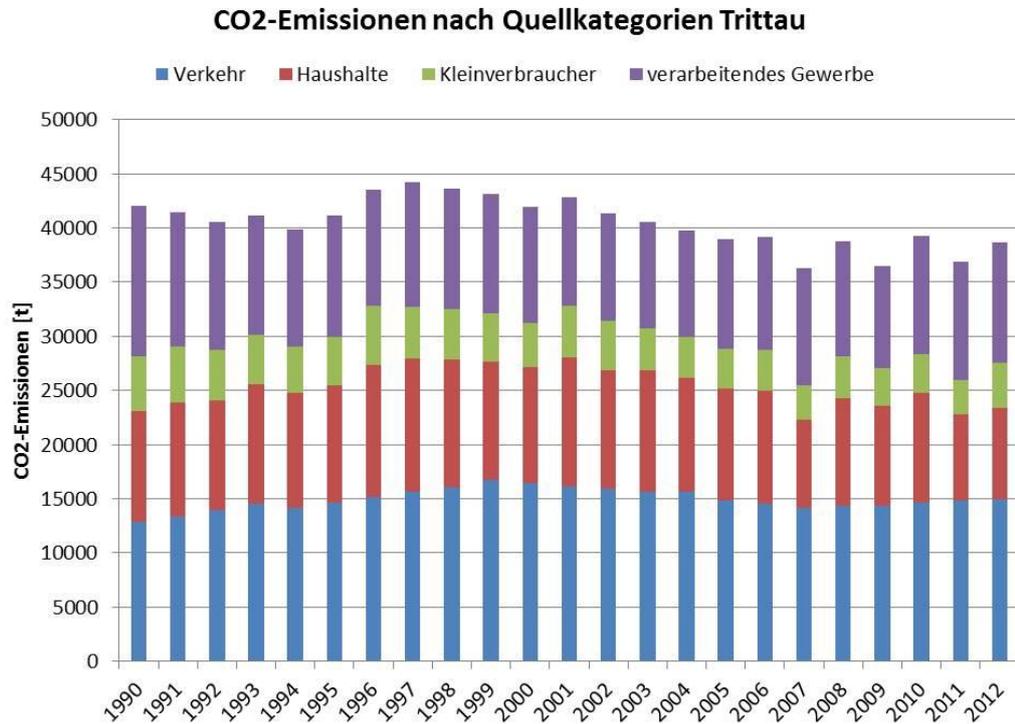


Abbildung 14: CO₂-Emissionen nach Quellkategorien Trittau

Gegenüber dem Basisjahr 1990 konnten bis 2012 beträchtliche Reduzierungen der CO₂-Emissionen erzielt werden. Diese betragen im Einzelnen: 18% bei den Haushalten, 18% bei den Kleinverbrauchern, 20% beim verarbeitenden Gewerbe. Lediglich im Verkehrssektor nahmen die CO₂-Emissionen im gleichen Zeitraum um 16,5% zu. Dieses zeigt deutlich, dass Reduzierungen des Kraftstoffverbrauchs modernerer Motoren, verbunden mit der entsprechenden Reduzierung der CO₂-Emissionen, die klimatisch negativen Auswirkungen durch Zunahme des Straßenverkehrs nicht kompensieren können. Von den verkehrsbedingten CO₂-Emissionen in Deutschland in Höhe von etwa 190 Mio. t CO₂pro Jahr werden etwa 80% vom Straßenverkehr erzeugt.

3.3 Straßenverkehr

Der Einfluss des Straßenverkehrs in Tritttau wird durch den Kfz-Bestand in der Gemeinde im Vergleich zur Bundesrepublik gezeigt.

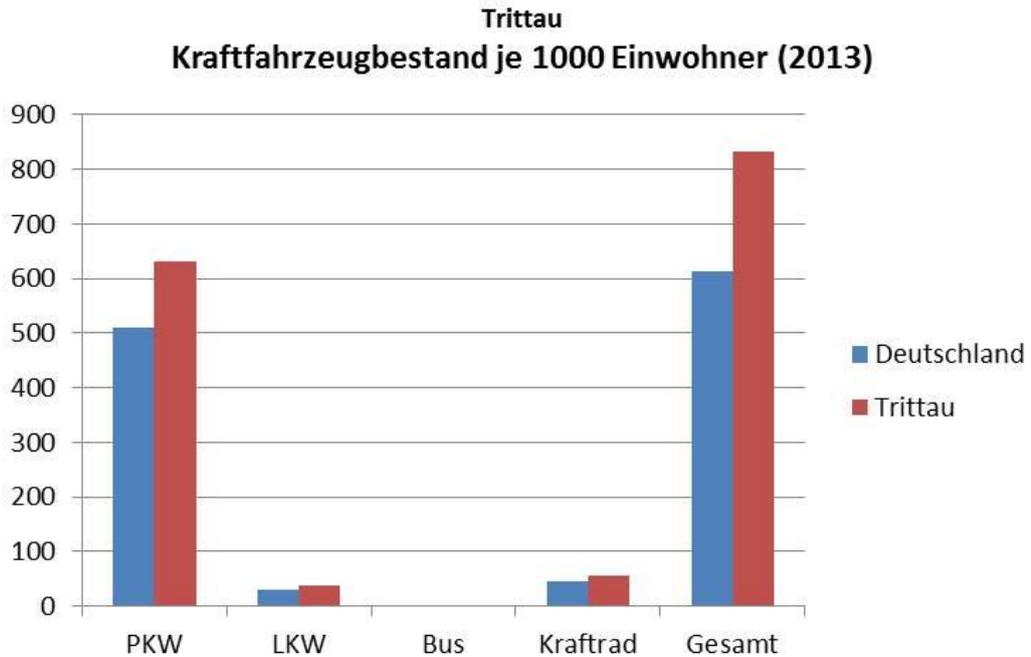


Abbildung 15: Tritttau Kraftfahrzeugbestand je 1000 Einwohner (2013)

Da die Altersstruktur der Trittauer Bürger der bundesdeutschen Altersstruktur entspricht, kann davon ausgegangen werden, dass das Fahrverhalten, welches Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen widerspiegeln, in Tritttau und im Bund ähnlich sind. Wegen des höheren Kfz-Bestandes in Tritttau, allein 25% mehr Pkw, werden die CO₂-Emissionen jedoch stärker als im Bundesdurchschnitt zu Buche schlagen. Allerdings kann für Tritttau selbst positiv angenommen werden, dass wegen der Stadtnähe ein stärkerer Verkehrsfluss in Richtung Hamburg niederschlägt.



4. **Vorschläge für Sofortmaßnahmen**

- Festlegen eines Zieles zur zeitlich gebundenen Reduzierung von CO₂Emissionen (Quantifizierung über einen endlichen Zeitraum)
- Sammeln von Ist Daten zum Energieverbrauch in der Gemeinde Tritttau durch Nutzung von Internet gestützten Energie Rechenprogrammen.

5. **Zukünftige Aktivitäten**

- Durchführen eines „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“. Mit dem neuen „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ des Klima-Bündnis können Kommunen kostenlos testen, wie weit sie im Klimaschutz sind. Unter www.benchmark-kommunalen-klimaschutz.net erfahren die Kommunen nach Eingabe der wichtigsten Eckdaten zu Energie, Mobilität und Abfall, wo ihre Stärken und Schwächen liegen. Die Nutzung des Benchmark-Programms ist nur Kommunen gestattet.
- Mitgliedschaft im "Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder e.V.", <http://www.klimabuendnis.org/>. Die Mitgliedschaft (jährlicher Mitgliedsbeitrag 200 € für eine Gemeinde von 8000 Einwohnern) führt zu einer freiwilligen Selbstverpflichtung zur Reduzierung der CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um 10%. Dabei soll der wichtige Meilenstein einer Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen (Basisjahr 1990) bis spätestens 2030 erreicht werden.