

Einführung in Klimaschutzstrategie(n) & -ziele



LowTEMP-Trainingspaket – Gliederung

Einführung

Einführung in Klimaschutzstrategie(n) & -ziele

Einführung in Energieversorgungssysteme und Niedertemperaturfernwärme (NTFW)

Energieversorgungssysteme im Ostseeraum

Energiestrategien und Pilotprojekte

Methodik zur Entwicklung von Pilot-Energiestrategien

Pilot-Energiestrategien – Ziele und Rahmenbedingungen

Pilot-Energiestrategien – Beispiele

Pilot- bzw. Demonstrationsprojekte

Berechnung von THG-Emissionen

Lebenszyklusanalyse von NTFW

Finanzielle Aspekte

Lebenszykluskosten von NT FW-Projekten

Wirtschaftlichkeit und unrentierliche Kosten

Vertrags- und Zahlungsmodelle

Geschäftsmodelle und innovative Förderstrukturen

Technische Aspekte

Rohrleitungssysteme

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Großmaßstäbliche Solarthermie

Ab- & Überschusswärme

Großmaßstäbliche Wärmepumpensysteme

Power-2-Heat und Power-2-X

Thermische, solare Eis- und PCM-Speichertechniken

Wärmepumpen-Systeme

Niedrigtemperatur und Fußbodenheizung

Trinkwarmwasserproduktion

Lüftungssysteme

Aus der Praxis

Innovative Praxisbeispiele

1. Klimawandel

Die Relevanz von Klimaschutz

Klimawandel – Relevanz von Klimaschutz

*“ Climate change and its impact on our environment, our economies and our security, is the **defining issue** of our era. But every day of inaction makes its consequences more irreversible, so we need to **act now**. ”*

OECD, 2008

Klimawandel – Relevanz von Klimaschutz

- Seit 1988 wurde mehr CO₂ ausgestoßen, als in der ganzen Zeit von 1750 bis 1988!
 - Bevölkerung, Wirtschaft und Industrie wachsen stetig, so auch der Gehalt von Treibhausgasen in der Atmosphäre
 - Die Auswirkungen des Klimawandels sind in ihrem Ausmaß unvorhersehbar
 - Weite Landstriche könnten für Menschen unbewohnbar werden
- **Drastische Klimaschutz-Maßnahmen sind jetzt notwendig!**



Abbildung 1: Fridays for future Proteste. Quelle: NiklasPntk [1]

Klimawandel – Relevanz von Klimaschutz



Abbildung 2: Carbon Dioxide Rise. Quelle: NOAA [2] *Nasa.org*

2. EU Klimaschutz

Ziele zur Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen in der EU


Maßnahmen und Instrumente



EU Klimaschutz - Überblick

- **2000:** Die Europäische Kommission startete das **erste European Climate Change Program (ECCP)**
- **2005:** **Zweites European Climate Change Program**
- **2007:** EU setzt das **2020 Klima- und Energiepaket** für 2009-2020 fest
- **2011:** **Fahrplan für 2050** (gemäß des internationalen Ziels von 80-95% THG Reduzierung)
- **Oktober 2014:** **2030 Rahmen für die Klima- und Energiepolitik** für 2021 -2030
 - Die Ziele für 2030 wurden in 2018 nach oben hin angepasst
- **November 2018:** **Vision für ein klimaneutrales Europa in 2050**
- **Januar 2020:** **Europäischer Green Deal**
- **März 2020:** Vorschlag für ein **Europäisches Klima-Gesetz**
- **Oktober 2020:** **Sanierungswelle im Gebäudebestand für Europa**
- **Dezember 2020:** **Ein neues Ziel (55 %) für die Reduzierung der Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030**
- **Juli 2021:** **EU-Klimapakete "Fit for 55" mit Richtlinien- und Verordnungsentwürfen zur Erreichung des 55%-Ziels**

EU Klimaschutz - Überblick

EU Ziele	2020	2030	2050
Treibhausgas-Emissionen Reduzierung (Im Vergleich mit 1990)	20%	40% * 55% ** 	100%
EU EHS	21%	43%	
Nationale Ziele	10%	30%	
Erneuerbare Energie	20%	32%	
Energieeffizienz	20%	32,5%	

*/ - Vor der Überarbeitung des Ziels im Jahr 2020.

**/ - Der Vorschlag der Europäischen Kommission für das europäische Klimagesetz vom März 2020 schlug vor, dieses Ziel auf 50-55 % zu erhöhen.

- Am 10. und 11. Dezember 2020 hat der Europäische Rat ein neues Ziel zur Reduzierung der Netto-Treibhausgasemissionen in der EU um mindestens 55 % bis 2030 gebilligt.

EU Klimaschutz - Überblick

Maßnahmen

- EU EHS – Emissionshandelssystem
 - 11.000 energieintensive Installationen
 - Deckt 45% aller Emissionen ab
- Nationale Emissionsminderungsziele
 - Individuelle Ziele für Mitgliedstaaten
 - Bereiche wie Wohnungsbau, Landwirtschaft, Verkehr
- Reglementierung von neuen Fahrzeugen
- Energieeffizienz - Vorgaben

Finanzierung

- NER 300 (New Entrants Reserve)
 - 2012: Finanzierung von 20 Projekten zu erneuerbaren Energien über 1.1 Milliarden EUR
 - 2014: 1 Milliarde EUR für 18 erneuerbare Energie Projekte und ein CCS Projekt
 - Bis Juni 2021 sind alle Projekte in der Umsetzung
- Horizon 2020
 - 80 Milliarden EUR für 2014-2020
 - Innovations-Union, einsehbar und fortschrittlich

Schlüsselziele für 2020

2020:


- **20 %** Reduzierung von Treibhausgasen im Vergleich mit 1990
 - 21 % Reduzierung verglichen mit 2005 innerhalb des EHS
 - Nationale Emissionsminderungsziele gemäß BSP
Von 20 % Reduzierung zu 20 % Steigerungslimit
(Verglichen mit den 2005 Emissionen des jeweiligen Landes)
- **20 %** des Energieverbrauchs von **erneuerbaren Energien**
 - Nationale Ziele variieren
- **20 %** Verbesserung in der **Energieeffizienz**



Abbildung 3: Sonnenkollektoren. Quelle: mrganso [3]

Schlüsselziele für 2030

2030:

- **>40 % Reduzierung von THG-Emissionen** verglichen mit 1990* 
- 43 % Reduzierung verglichen mit 2005 innerhalb des EHS
- Andere Bereiche 30 % verglichen mit 2005
Nationale Emissionsminderungsziele gemäß BSP
- **>32 % des Energieverbrauchs von erneuerbaren Energien**
- **>32.5 % Verbesserung in der Energieeffizienz**

*/ Vor der Überarbeitung des Ziels im Jahr 2020.

Am 11. Dezember 2020 hat der Europäische Rat ein neues Ziel gebilligt, um die Netto-Treibhausgasemissionen in der EU bis 2030 um mindestens 55 % zu reduzieren.

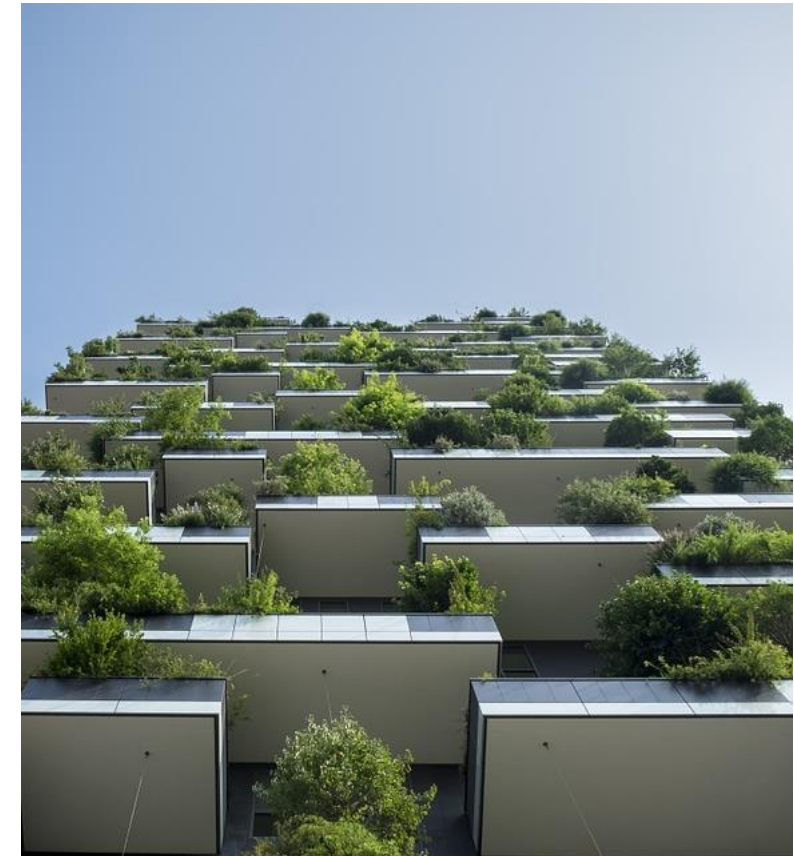
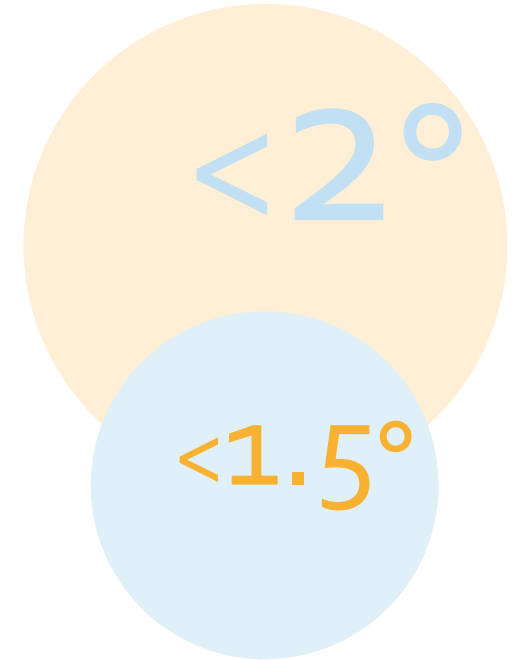


Abbildung 4: Gebäude mit Fassadenbegrünung. Quelle: Free-Photos [4]



Langzeit-Strategie 2050

- **Klimaneutrale EU bis 2050**
 - Keine netto THG Emissionen
 - Carbon capture and storage* (CCS) für Rest-Emissionen
 - Die Erwärmung der Atmosphäre soll **weit unter 2°C** bleiben
 - Europa zielt auf eine Erwärmung von **1,5°C** ab
 - Gesicherte Energieversorgung, nachhaltiges Wachstum und soziale Gerechtigkeit
 - Anpassung und Resilienz zum Klimawandel
-
- Alle 5 Jahre wird der Fortschritt durch die EU Kommission evaluiert



*CO₂-Abscheidung und -Speicherung

Maßnahmen

- Finanzierung:
 - Von 2014 bis 2020 gibt die Europäische Union 180 Milliarden Euro für Klimaschutz aus
 - Förderung von CO₂-armen Pilotprojekten
 - Internationale Entwicklungshilfe
- Instrumente:
 - EU Emissionshandelssystem (EU EHS) deckt 45% aller Emissionen
 - Nationale Emissionsminderungsziele für Bereiche außerhalb des EHS
 - Mitgliedsstaaten implementieren Nationale Energie- und Klimapläne für 2021-2030

Maßnahmen

EU Emissionshandelssystem ("EHS")

- Umfasst **31 Staaten** (alle 28 EU Staaten plus Island, Lichtenstein und Norwegen)
- Reguliert die Emissionen von über **11,000 Energie-reichen Installationen** (Kraftwerke & Industrie) sowie Flugverkehr innerhalb der EU
- Ein Limit ist festgesetzt über die totalen Emissionen bestimmter Treibhausgase.
- Das Limit wird mit der Zeit reduziert, sodass die **gesamten Emissionen sinken**

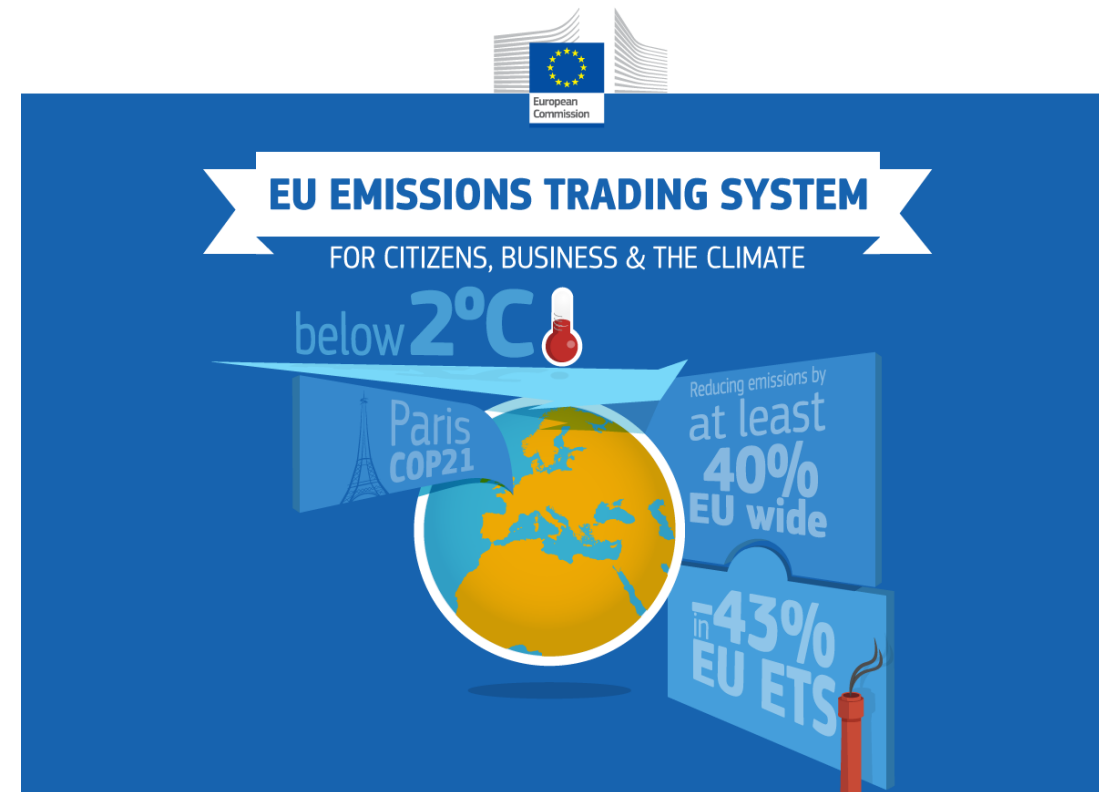


Abbildung 5: EU Emissionshandelssystem. Quelle: Europäische Kommission [5]

Maßnahmen

EU Emissionshandelssystem ("EHS")

- Firmen können **Emissions-Zertifikate** untereinander handeln
- Falls eine Firma die Zertifikate überschreitet, werden ihr **schwere Geldstrafen** auferlegt
- Alle Firmen der entsprechenden Kategorien **müssen** teilnehmen!
- Abgedeckt sind:
 - Kohlenstoff-dioxid(CO₂)
 - Distickstoff-monoxid (N₂O)
 - Perfluorcarbone (PFCs)

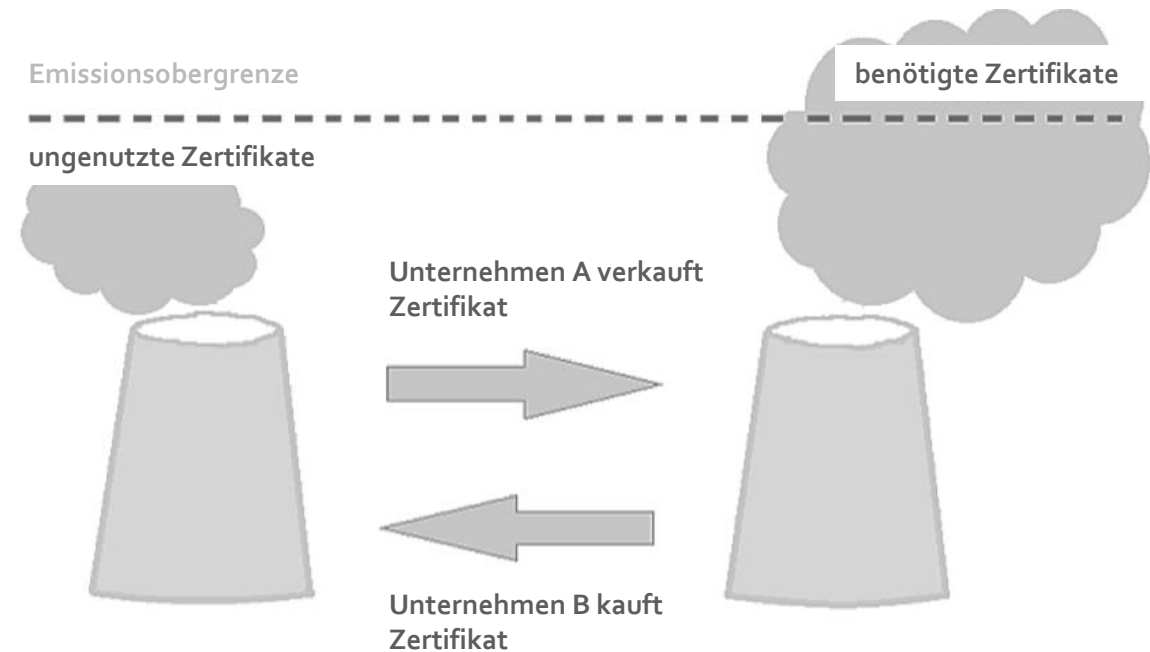


Abbildung 6: Emissionshandelssystem Diagram. Quelle: Energy Royd [6]

Maßnahmen

Lastenteilung: Emissionsziele der Mitgliedstaaten

- Individuelle Ziele für jedes Land entsprechend des relativen Wohlstands
- Gemessen in prozentualer Veränderung verglichen mit 2005
- Reglementierung für Bereiche wie Wohnungsbau, Landwirtschaft, Verkehr und Abfall
- 2020 Ziel: 10 % Reduzierung
(Von -20% bis +20% abhängig vom BIP des Landes)
- 2030 Ziel: 30 % Reduzierung
(Von -40% bis 0% abhängig vom BIP des Landes)
- EU Verordnungen zur Unterstützung der Ziele!

Maßnahmen

Beitrag von Interreg Projekten:

- Mehrere Interreg Projekte haben reduzierte CO₂-Emissionen zum Ziel
- Der internationale Austausch von Erfahrungen und Ideen sowie die Zusammenarbeit innerhalb der Projekte trägt zu den Klimazielen der EU bei
- Zum Beispiel: *"The [LowTEMP] project contributes to the aims of the [EU2020](#), by promoting energy efficiency, the use of renewable sources and reducing CO₂ emissions, to national and European spatial development policies as well as the [EU Strategy for the Baltic Sea Region](#) (EUSBSR)."*



Klima-Anpassung

Anpassung an den Klimawandel:

- Klimawandel ist heute schon spürbar!
→ Es ist wichtig, bestehende Strukturen an neue und zukünftige Bedingungen anzupassen.
- Die EU erstellte eine Anpassungsstrategie in 2013
- Alle Mitgliedstaaten müssen nationale Pläne aufstellen und ausführen, um die Konsequenzen des Klimawandels zu bewältigen
- Manche Mitgliedstaaten haben bereits Klimaanpassungs-Pläne eingereicht.



Abbildung 7: EU Anpassungsstrategie. Quelle: European Commission [7]

Globale Zusammenarbeit

- Klimawandel ist ein grenzüberschreitendes Problem
- Es trifft alle Menschen, aber gerade ärmere Länder leiden eher darunter
- Die EU ist insgesamt nur für **unter 10%** der globalen THG Emissionen verantwortlich
 - -> Globale Zusammenarbeit ist unabdinglich!



Abbildung 8: Globale Zusammenarbeit. Quelle: artistlike [8]

3. Klimaschutz in Deutschland

Ziele zur Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland

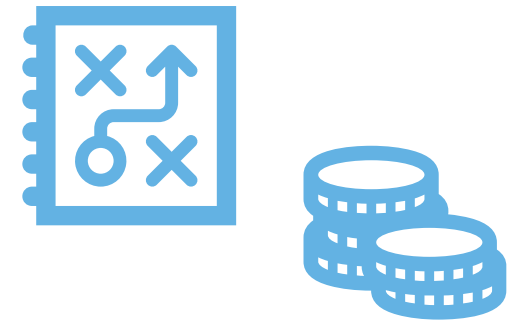
Strategien für Energieeffizienz

Deutsche Klimaschutzziele

- **2002:** **Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz** (Novellierung 2017)
- **2014:** **Aktionsprogramm Klimaschutz 2020**
- **2016:** **Klimaschutzplan 2050** als Gesamtkonzept für die Energie- und Klimapolitik
- **2019:** **Klimaschutzprogramm 2030** als Maßnahmenpaket zur Erreichung der Klimaziele
- **2019:** Inkrafttreten des **Bundes-Klimaschutzgesetzes**
- **2020:** u.a. **Novellierung Erneuerbare-Energien-Gesetz, Gebäudeenergiegesetz**
- **2021:** **Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes**
 - *Treibhausgasminderungsziel 2030 von minus 55 % auf minus 65 % gegenüber 1990 angehoben.*
 - *Bis 2040 sollen die Treibhausgase um 88% gemindert und statt bis 2050 nun bis 2045 Treibhausgasneutralität erreicht werden*

Aber wie erreichen wir diese Klimaschutzziele?

Strategien, Aktionspläne & Förderprogramme



Deutsche Energieeffizienzstrategie

Veröffentlichung 2019

- Neues nationales Energieeffizienzziel bis 2030
 - Reduzierung von 30 % des Primärenergieverbrauchs bis 2030 (zu 2008)
 - entspricht einer Primärenergiereduktion um rund 1.200 TWh im Vergleich zu 2008
- Bündelung der Maßnahmen zur Erreichung des Ziels in
 - Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0)
 - Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“



Abbildung 9: Energieeffizienzstrategie 2050.
Quelle: BMWi a [9]



Deutsche Energieeffizienzstrategie

Moderne Niedertemperatur-Wärmenetze als wichtiger Baustein

- Nah- und Fernwärmenetze gespeist durch erneuerbare Energien als künftige Dekarbonisierungsoption für den Gebäudebereich
- Anpassung der förderrechtlichen Grundlagen, um u.a. Anreize für Neubau und Konversion von Wärmeinfrastrukturen zu setzen

Aus dem Maßnahmenkatalog

- Umbau und Ausbau von Wärmenetzen | **Sektor Gebäude**
 - Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen
- Förderung der Prozesswärmeeffizienz und der Nutzung von Abwärmepotenzialen | **Sektor Industrie**
 - Erschließung ungenutzter industrieller Abwärme durch Förder- und Anreizsysteme



*Der **Ausbau der Wärmeinfrastruktur** ebnet den Weg zu mehr Energieeffizienz und höheren Anteilen von erneuerbaren Energien in der Wärmeerzeugung*



Quelle: BMWi a [9]

Perspektive klimaneutraler Gebäudebestand

Kombination aus Gebäudemodernisierung und Einsatz erneuerbarer Energien notwendig!

ABER

- Ressourcen und Potenziale erneuerbarer Wärme begrenzt
- reduzierter Wärmebedarf ist Bedingung für niedrigere Vorlauftemperaturen
- hinreichende Gebäudemodernisierung Bedingung für hohe Anteile erneuerbarer Wärme

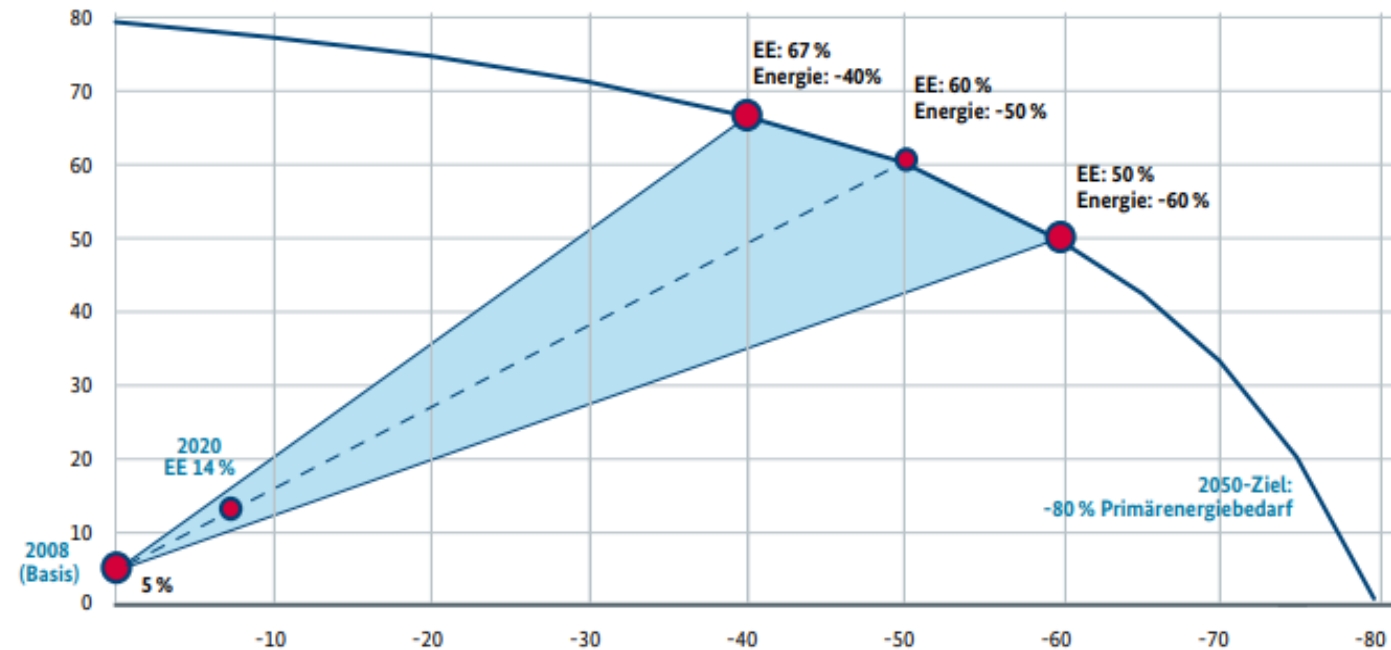


Abbildung 10: (möglicher) Zielkorridor aus Energieeinsparung und Erhöhung des EE-Anteils von 2008 bis 2050 in Prozent. Quelle: BMWi b [10]

Klimaneutraler Gebäudebestand

Wie kommen wir dahin? (in Deutschland)



Deutsche Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG)

Veröffentlichung 2015

- ESG untersucht, wie die energie- und klimapolitischen Ziele im Gebäudebereich erreicht werden können
- bestehende Lücke zum klimaneutralen Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 beträgt rund 20 Prozent (Stand 2015)
- Entwicklung von zwei Zielszenarien mit neuen Maßnahmen zur Zielerreichung:
 - „Zielszenario Energieeffizient“
 - „Zielszenario Erneuerbare Energien“



Abbildung 11: Energieeffizienzstrategie Gebäude. Quelle: BMWi c [11]

Deutsche Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG)

- Anreize und Impulse für eine praktische Umsetzung von Niedertemperatur-Wärmenetzen sollen durch Demonstrationsvorhaben geschaffen werden

Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“

- Förderung von Machbarkeitsstudien (Förderstufe I) sowie Förderung der Realisierung eines Wärmenetzsystems 4.0 (Förderstufe II)
- Verfolgt einen systemischer Ansatz bei dem keine Einzelmaßnahmen, sondern ausschließlich der Neubau oder die Transformation von vollständigen Wärmenetzsystemen gefördert werden
- Soll Realisierbarkeit von Niedertemperatur-Wärmenetzen für die breite Praxis erproben und demonstrieren



wird 2022 ersetzt durch Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)!

//

Solche, als „Niedertemperatur-Wärmenetze“ oder „4th Generation District Heating“ bezeichnete Gesamtkonzepte, führen zu hocheffizienten Lösungen, ermöglichen eine weitergehende Ausnutzung bestehender Geothermie- und Solarthermiefpotenziale auch für den urbanen Raum und können somit zu einer Steigerung des Anteils erneuerbarer Wärme einen wesentlichen Beitrag leisten.

//

Quelle: BMWi c [11]

Zielstandard Effizienzhaus 55

- Minderung des Energieverbrauchs um 40 % bis 60 % notwendig

minus 40 bis 60 %

- Einsparpotenzial bei Baujahr 1949 bis 1978 von 65 %

minus 65 %

- im Mittel Effizienzhaus 55



KfW-55

EffizienzHaus

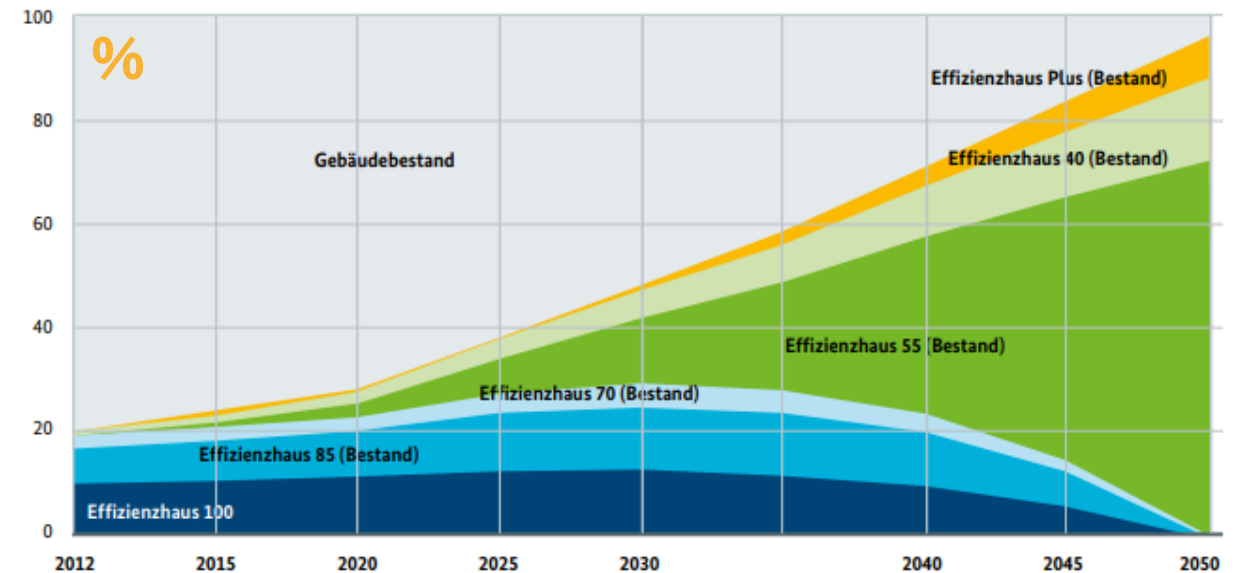


Abbildung 12: Entwicklung des Primärenergiebedarf bis 2050, dargestellt anhand der heutigen Förderstrukturen der KfW-Programme. Quelle: BMWi b [10]

4. Fortschritt und Trend

Ziele zur Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen

Fortschritt und Trend

- Zwischen 1990 und 2018 sind die THG Emissionen um 23 % gefallen, während die Wirtschaft um 61 % gewachsen ist
- Projektionen der Mitgliedsstaaten, die in 2017 und 2018 veröffentlicht wurden:
 - Es wird erwartet, dass die Emissionen mit den derzeitigen Maßnahmen bis 2020 auf 26 % unter 1990 Stand fallen
 - Bis 2030 könnten die EU Treibhausgas-Emissionen um 32 % reduziert werden, verglichen mit dem Stand von 1990. Dieser Trend würde das Ziel von 40 % verfehlen.
- Die derzeitige Politik würde nur eine THG-Reduktion von 60 % bis 2050 erreichen.

Für einen klimaneutralen Kontinent muss noch mehr getan werden!

THG Emissionen Trends in der EU

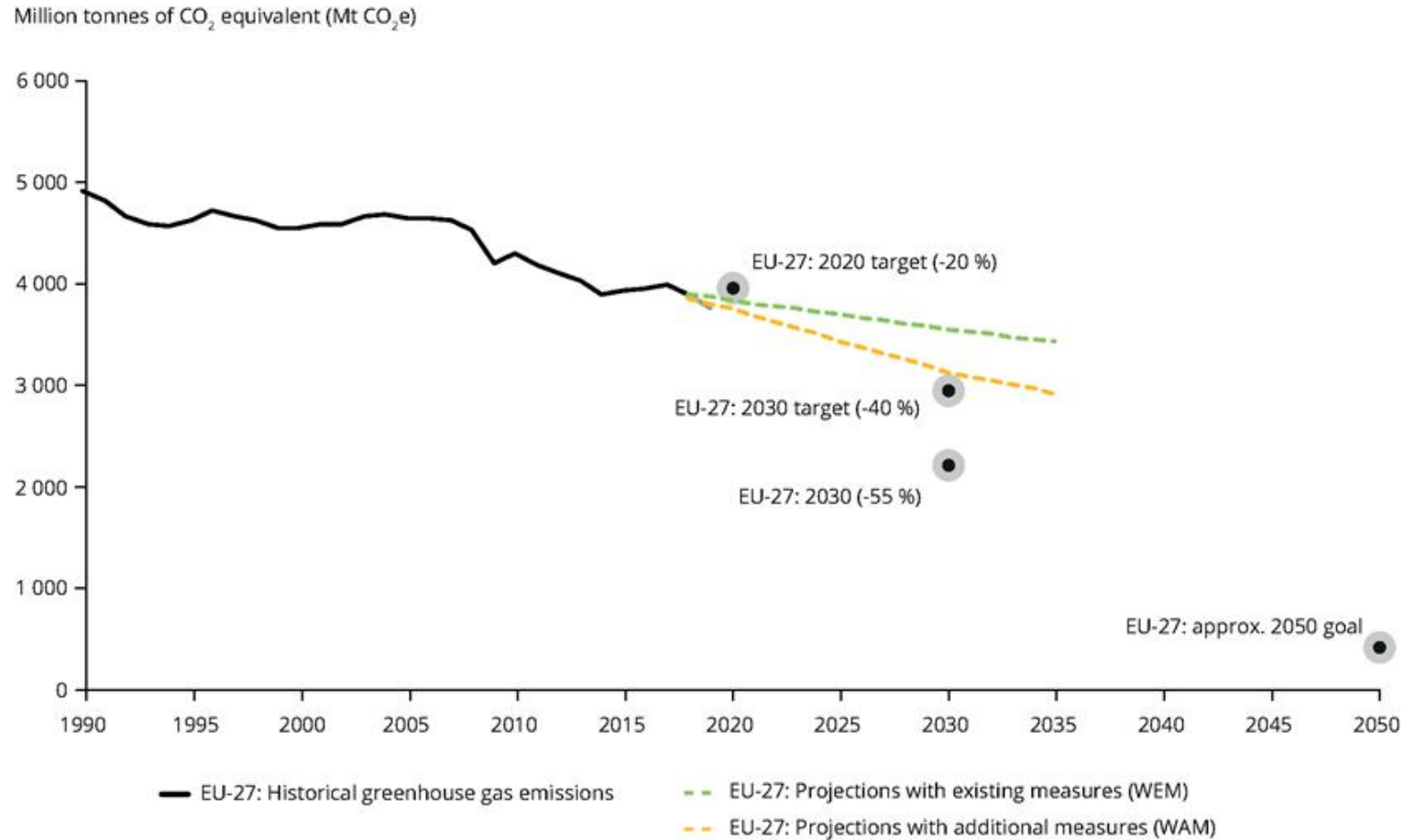


Abbildung 13: Trends der Treibhausgasemissionen. Quelle: EEA [12]

THG Emissionen im Ostseeraum

CO ₂ Emissionen gesamt in Tg (Millionen Tonnen)	1990	2018	Fortschritt in TG	Fortschritt in %
Dänemark	70.779	48.224	-22.555	-31.9%
Estland	40.277	19.974	-20.303	-50.4%
Finnland	71.231	56.411	-14.820	-20.8%
Deutschland	1.249.459	858.369	-391.090	-31.3%
Lettland	26.329	11.727	-14.602	-55.5%
Lithauen	48.017	20.267	-27.750	-57.8%
Polen	475.080	412.856	-62.224	-13.1%
Schweden	71.185	51.779	-19.406	-27.3%

Tabelle 1: Gesamtheit der CO₂ Emissionen in der Baltic Sea Region. Quelle: EEA [12]

THG Emissionen im Ostseeraum

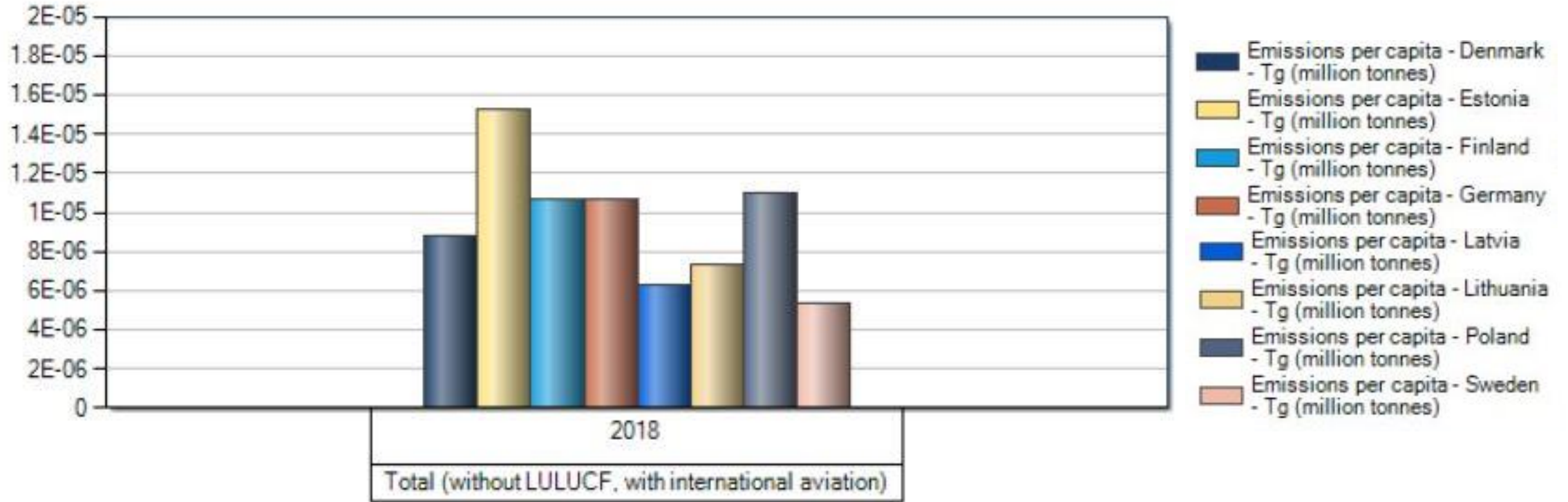
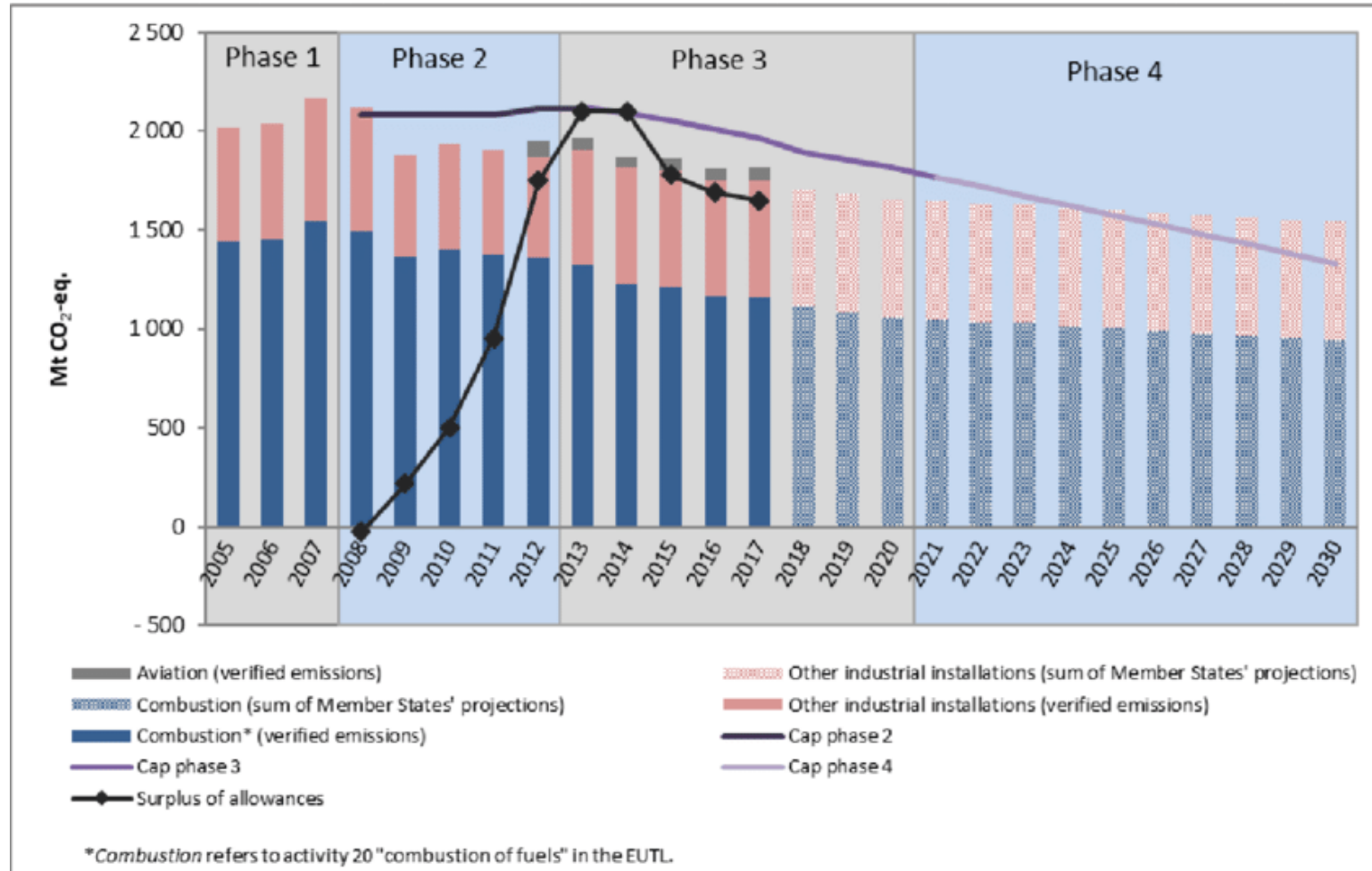


Abbildung 14: Emissionen pro Kopf 2018. Quelle: EEA [13]

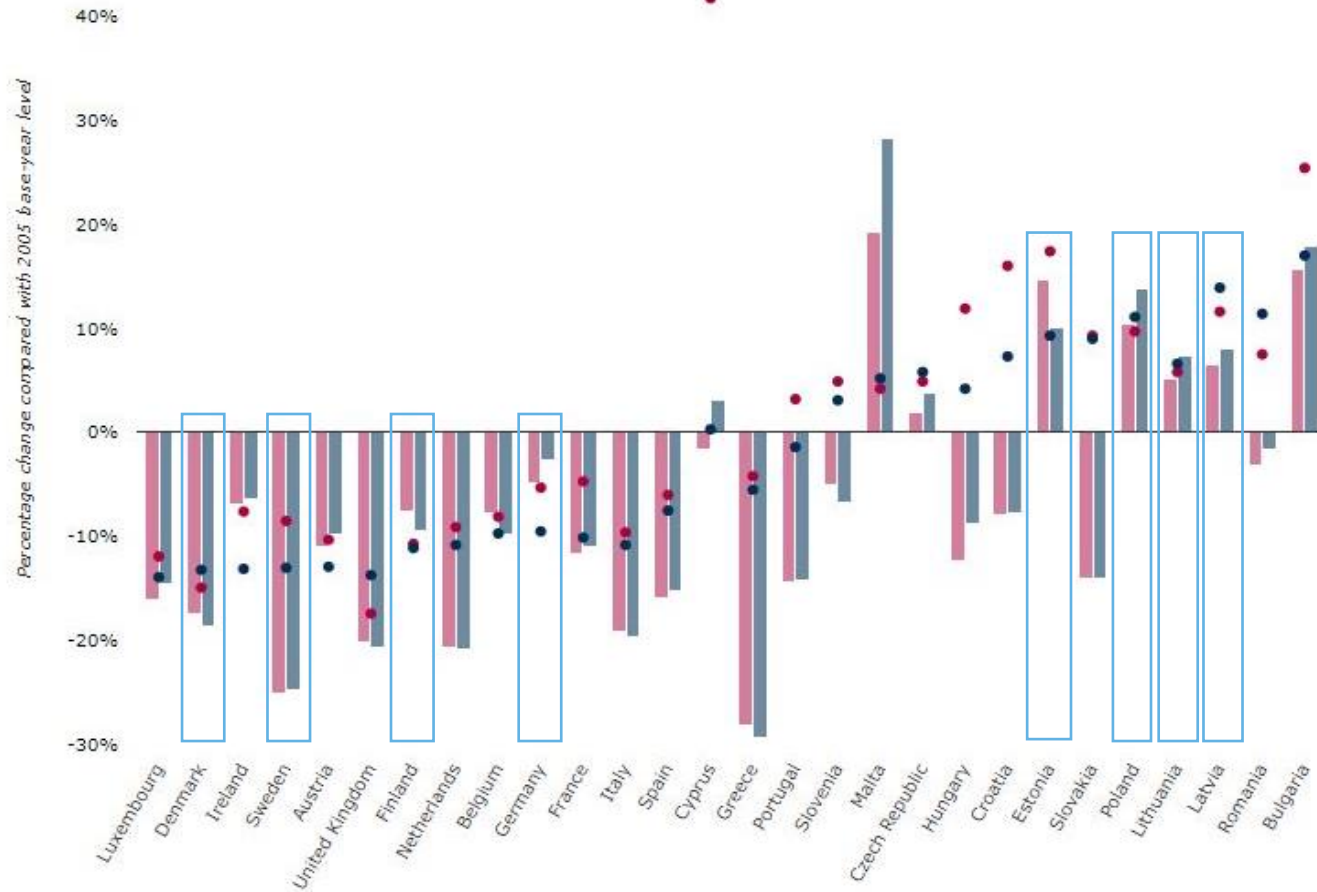
THG Emissionen Trends in dem EU-EHS



Trend der Treibhausgasemissionen im EU Emissionshandelssystem ("EHS")

Abbildung 15: Verifizierte EHS Emissionen 2005-2017. Quelle: G. Amanatidis [14]

THG Emissionen Trends der nationalen Ziele



Fortschritt der Mitgliedstaaten in den nationalen Emissionsminderungszielen 2016 (THG Emissionen im Vergleich mit dem 2005 Emissionsstand des jeweiligen Landes)

Abbildung 16: THG Emissionstrends.
Source: EEA [15]

- Baltic Sea Region Country
- ESD emissions in 2016 (%)
- ESD emissions in 2017 (proxy) (%)
- ESD limit for 2016 (%)
- ESD limit for 2017 (%)

THG Emissionen Trends der nationalen Ziele

CO ₂ Emissionen Verglichen mit 2005	2020 Ziel	Fortschritt*	2030 Ziel	Fortschritt*
Dänemark	-20 %	-19 %	-39 %	-23 %
Estland	11 %	17 %	-13 %	-4 %
Finnland	-16 %	-11 %	-39 %	-37 %
Deutschland	-14 %	- 8 %	-38 %	-22 %
Lettland	17 %	8 %	- 6 %	-6 %
Litauen	15 %	7 %	- 9 %	-1 %
Polen	14 %	21 %	- 7 %	14 %
Schweden	-17 %	-25 %	-40 %	-40 %

*Ziele und Fortschritt in 2018, laut EU Climate Action Progress Report

Tabelle 2: THG Emissionen Trends. Quelle: EEA [15]

Was hat das mit LowTEMP zu tun?

- Die Vorlauftemperaturen werden gesenkt, was die Wärmeverluste verringert
- Niedertemperatursysteme können erneuerbare Energiequellen und Abwärme besser nutzen
- Effiziente Niedertemperatur-Fernwärmesysteme (LTDH) spielen eine wichtige Rolle bei der Errichtung nachhaltiger Energieversorgungsstrukturen
- Dies trägt zur Verringerung der Energieverschwendung und der Treibhausgasemissionen im Ostseeraum bei.

→ Beitrag zu den EU-Klimaschutzzielen wird erreicht!

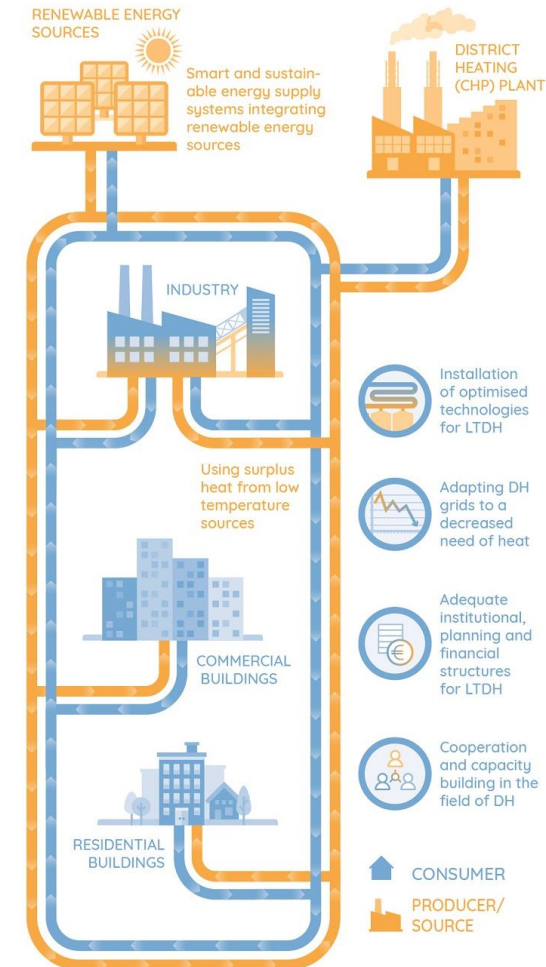


Abbildung 17: LowTEMP Projekt Schema.
Quelle: LowTEMP project [16]



Bildnachweise

- [1] NiklasPnkt. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/fridays-for-future-klimastreik-4161573/>
- [2] NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. Carbon dioxide. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
- [3] mrganso. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/photovoltaikanlage-solar-2742302/>
- [4] Free-Photos. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/balkone-geb%C3%A4ude-k%C3%BCbelpflanzen-1031241/>
- [5] European Commission. EU Emissions Trading System. https://ec.europa.eu/luxembourg/news/eu-emissions-trading-system-landmark-agreement-between-parliament-and-council-delivers-eus-o_fr
- [6] Energy Royd. <https://climatepolicyinfohub.eu/eu-emissions-trading-system-introduction>
- [7] European Commission. EU Strategy on adaptation to climate change. https://ec.europa.eu/clima/sites/default/files/docs/eu_strategy_en.pdf
- [8] artistlike. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/hand-welt-kugel-halten-kind-erde-644145/>

Letzter Aufruf am: 13.04.2021



Bildnachweise

- [9] BMWi a. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Energieeffizienzstrategie 2050. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=12
- [10] BMWi b. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Sanierungsbedarf im Gebäudebestand, Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sanierungsbedarf-im-gebaeudebestand.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- [11] BMWi c. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Energieeffizienzstrategie Gebäude, Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?__blob=publicationFile&v=25
- [12] European Environment Agency (EEA). Greenhouse gas emission targets, trends, and Member States MMR projections in the EU, 1990-2050. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/greenhouse-gas-emission-targets-trends>
- [13] European Environment Agency (EEA). <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
- [14] G. Amanatidis. European policies on climate and energy towards 2020, 2030, and 2050, technical report 2019. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_BRI\(2019\)631047](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_BRI(2019)631047)
- [15] European Environment Agency (EEA). <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emission-trends-6/assessment-2>
- [16] LowTEMP project. <http://www.lowtemp.eu/downloads/>

Letzter Aufruf am: 13.04.2021



LowTEMP2.0

Kontakt

ZEBAU GmbH

Zentrum für Energie, Bauen, Architektur
und Umwelt

Jan Gerbitz
Andreas Broßette
Merle Petersen

Große Elbstraße 146
22767 Hamburg
Germany

E-mail: info@zebau.de
Tel: +49 40 - 380 384 - 0
www.zebau.de