

Berlin klimaneutral 2030

LocalZero: Die Klimavision von GermanZero.

Dieses Dokument wurde automatisch generiert mit LocalZero – dem Online-Tool zur Klimaneutralität für Kommunen und Landkreise mit konkreten Maßnahmen und Zahlen.

Die Klimavision ist ein erster Wurf.

Was sind LocalZero und die Klimavision?

LocalZero ist ein kostenloses und ohne Vorwissen sofort nutzbares Online-Tool zur kommunalen Klimaneutralität. Bundesdaten (z.B. Emissionen) werden mit kommunalen Statistiken (z.B. Fläche, Häuserzahl, Einwohner:innen) gekreuzt, um eine Treibhausgasbilanz der Kommune grob zu überschlagen und einen möglichen Pfad zur Klimaneutralität aufzuzeigen.

Das mit dem LocalZero-Visionsrechner online erzeugte PDF heißt Klimavision.

Wer hat diese Klimavision erstellt?

GermanZero stellt LocalZero unter germanzero.de/loesungen/localzero bereit. Diese Klimavision wurde am 27. Februar 2022 von Klimaneustart Berlin online automatisiert generiert. Achtung: Alle Nutzer:innen haben die Möglichkeit, kommunenfeine Daten einzugeben und damit die Zahlen der Klimavision zu verändern. Diese Eingabeparameter sind im Kapitel „Eingabe“ aufgelistet.

Wie lese ich diese Klimavision?

Als optimistisch-realistisches Maximum. Ausgehend vom Status Quo (2018) ist das Zielszenario der Klimaneutralität variabel zwischen 2025 und 2050 wählbar. Die Klimavision umreißt, welche Maßnahmen in welchem Umfang technisch in Berlin passieren müssen, um klimaneutral zu werden. Die Bewertung und Interpretation, ob dies gesellschaftlich machbar ist, obliegt der Diskussion vor Ort.

Warum lohnt es sich, den Anhang zu lesen?

Die Sektorkapitel geben einen kurzen und gerundeten Überblick über die Transformation. Alle Maßnahmen und deren Umfang sind als Rohdaten in den Tabellen im Anhang zu finden. Die Berechnungen und Datenbanken sind unter github.com/GermanZero-de/localzero-generator-core einsehbar.

Wofür nutze ich die Klimavision?

Die Klimavision gibt ein Gefühl für die Größe der notwendigen Veränderungen für jeden Ort in Deutschland. Dabei zeigt sie einen überschlägigen Weg zur Klimaneutralität, nicht den Weg. Damit können wir mit unseren Mitbürger:innen z.B. im Rahmen eines Klimaentscheides quantitativ darüber diskutieren, auf was wir uns einlassen, wenn ein maßgeschneiderter Aktionsplan zur Klimaneutralität erstellt wird. Dieses PDF wurde bewusst nicht Plan genannt, sondern Vision. Sie dient als niedrigschwelliger Entwurf und als Orientierung für die Entwicklung eines guten Klima-Aktionsplans. Für so einen Plan schauen sich Expert:innen eine einzelne Kommune genau an, erheben Daten und entwickeln unter Bürger:innenbeteiligung detaillierte Maßnahmen für das Wie.

Ist LocalZero fertig?

Nein. Dies ist Version kvt220221 (Text) und dedf79e6fa2ebc147622cb32dee800570789cb7f (Github Hash). Als Community-Projekt ist jede:r herzlich eingeladen, an der Weiterentwicklung mitzuwirken!



Inhaltsverzeichnis

Intro	4
1 Lasst uns Berlin gemeinsam klimaneutral machen	4
2 Das Budget: Können wir 1,5 Grad?	6
3 Methodik: Die Einflussbilanz	8
 Sektoren im Fokus	 10
4 Strom	10
5 Wärme	12
6 Kraftstoffe	14
7 Gebäude	16
8 Verkehr	18
9 Industrie	20
10 Landwirtschaft	22
11 LULUCF	24
 Umsetzung	 26
12 Gesamtergebnisse	26
13 Finanzierung	28
14 Die vier Akteure des Aufbruchs	30
 Anhang	 32
17 Eingabe	34
18 Gesamtergebnisse	36
20 Ergebnisse für die öffentliche Hand	38
21 Ergebnisse nach Sektoren	40
 Hintergrund	 58
22 Literatur	58
23 Glossar	61
24 Danksagung	62
25 Impressum	63

Intro

Lasst uns Berlin gemeinsam klimaneutral machen

Die ersten Auswirkungen der Klimakrise sind bei uns in Berlin zu spüren: Ein Hitzesommer folgt dem anderen, Waldbrandgefahr wechselt sich mit Überflutungen ab, Wasserknappheit und verdorrte Bäume sind bereits Realität. Machen wir weiter wie bisher, wird sich die Temperatur auf der Erde schon innerhalb der Lebenszeit der folgenden Generation um drei bis vier Grad erhöhen. Auf einem Fieberthermometer wären wir dann bei 40 bis 41°C, das ist akut lebensbedrohlich. Szenarien wie Dürrekatastrophen und Hungersnöte, die weltweit Konflikte und Kriege schüren und zu nie dagewesenen Völkerwanderungen führen, werden wahrscheinlicher. Niemand will das! Wir wollen Lebensräume erhalten. Wir wollen Lebensqualität erhöhen. Wir wollen unseren Kindern ein gutes Leben geben.

Dafür werden wir jetzt am großen Rad drehen und in jedem Bereich unserer Gesellschaft die notwendigen Veränderungen vornehmen – das wird nicht leicht, aber lohnend!

Wir danken unseren Vorfahren für unseren Wohlstand.

Wir leben heute in einer historisch einmaligen Blütezeit. Diesen Wohlstand haben unsere Eltern und Großeltern ermöglicht. Sie haben den Großteil der komfortablen Häuser gebaut, in denen wir heute wohnen. Sie haben das Auto für viele verfügbar gemacht. Sie haben mit Kohle, Öl und Gas eine günstige Energieversorgung aufgebaut. Sie haben uns ein Zuhause gegeben. Um das zu bewahren, müssen wir wesentliche Teile unserer Gewohnheiten, unseres Alltags und unserer Wirtschaft ändern. Das zu erkennen, tut weh. Macht Angst. Aber wir haben die Mittel zur Verfügung, eine tiefgreifende Veränderung

umzusetzen. Hier in Berlin werden wir anfangen.

Wo wollen wir hin?

Wir übernehmen Verantwortung und brechen in eine Zukunft mit maximal 1,5 Grad Erhitzung auf – schnell, fair, effektiv und gemeinsam. Diese Aufgabe bietet viel Raum für Erfindergeist, stärkt unseren Gemeinsinn und fördert ein innovatives lokales Unternehmertum. Es lockt eine Zukunft mit behaglichen und sparsamen Häusern, die durch saubere Energien aus der Region versorgt werden. Eine Zukunft, in der wir uns bequem und sicher durch eine schöne und leise Stadt bewegen – mit dem Rad, dem Bus oder im sonnenbetriebenen Elektroauto.

Städte wie Kopenhagen zeigen, dass es möglich ist. Auch in Deutschland machen sich immer mehr Kommunen auf den Weg in eine klimaneutrale Zukunft: Anfang 2022 sind im Rahmen von GermanZero-Aktivitäten in über 70 Städten und Landkreisen Klimaentscheide aktiv. Über 50 Orte mit 10 % der Einwohner:innen Deutschlands haben bereits beschlossen, bis spätestens 2035 klimaneutral zu sein.

Wie kommen wir dahin?

Der Klimaschutz-Umbau in Berlin gleicht dem Zehn-Jahres-Projekt zur Mondlandung in den 1960ern. Um große Investitionen in Zukunftstechnologien zu lenken, brauchen wir ebenso wie die Menschen damals eine mutige Zielsetzung. Deshalb muss Berlin bis 2030 klimaneutral werden und damit seinen Beitrag zum 1,5-Grad-Limit leisten. Dafür muss ein detaillierter, durchkalkulierter und überprüfbarer

Klima-Aktionsplan her sowie zahlreiche Stellen für die Organisation der Umsetzung dieses Plans.

Wie hilft uns LocalZero dabei?

Mit dem Online-Tool LocalZero kann jede:r die hier vorliegende Klimavision für jede Stadt, jedes Dorf und jeden Landkreis in Deutschland erzeugen lassen – als Entwurf für einen individuellen Klima-Aktionsplan. Mit überschlägigen Berechnungen auf Basis umfangreicher Statistiken wird eine Treibhausgasbilanz erstellt und verbindet diese mit den effektivsten Maßnahmen zur Klimaneutralität.

Das bedeutet, dass wir auf dem Gemarkungsgebiet von Berlin ab 2030 nur so viele Treibhausgase emittieren werden, wie aktiv wieder gebunden werden können. Wissenschaftler:innen, Expert:innen für kommunale Klimaschutzkonzepte und Praktiker:innen haben durchgerechnet, wie viele Emissionen mit welchen Maßnahmen eingespart werden, wie viele Arbeitsplätze damit geschaffen werden, wie viel das kostet und auch Geld spart (mehr zu den Berechnungen im Kapitel Methodik).

LocalZero hilft, konkret zu werden – mit Planungen im lokalen Haushalts- und Stellenplan und konkret umgesetzten Maßnahmen draußen auf der Straße. Die wichtigsten Stellschrauben heißen: kräftige Energieeinsparung, Reduktion prozessbedingter Emissionen und die rasche Umstellung aller Verbrauchsbereiche auf 100 % erneuerbare Energien. In folgenden Handlungsfeldern gilt es jetzt, Maßnahmen voranzutreiben und umzusetzen:

Strom:

Ausbau lokaler Energieerzeugung durch Sonne und Wind; intelligente Anpassung des Verbrauchs vor Ort; flexible Speicherung z. B. in Form von grünem Wasserstoff

Wärme:

Umstellung auf Wärmepumpe und Solarthermie; von Stadtwerken bereitgestellte Fernwärme wird klimaneutral produziert und dank Wärmeleitplanung und Wärmespeichern effizient verteilt.

Kraftstoffe:

Power-to-X-Technologien zur Erzeugung von grünem Wasserstoff, E-Fuels und E-Methan aus erneuerbarem Strom

Gebäude:

Energetische Sanierung vieler Gebäude; effizient heizen mit Sonne und Umweltwärme; übergreifende Förder- und Beratungsprogramme

Verkehr:

kommunales Verkehrskonzept; sichere und gut ausgebaute Radwege; attraktive öffentliche Verkehrsnetze; Umstieg auf elektrische Verkehrsmittel

Industrie:

Förder- und Beratungsprogramme; höhere Effizienz und Recyclingquoten; geringere Produktionsmengen; Umstellung auf erneuerbare Brennstoffe und Strom;

Landwirtschaft:

Förderung von Bio-Landwirtschaft und Humusaufbau; Entwicklung zu mehr pflanzenbasierter Ernährung; Reduktion Stickstoffüberschuss

LULUCF:

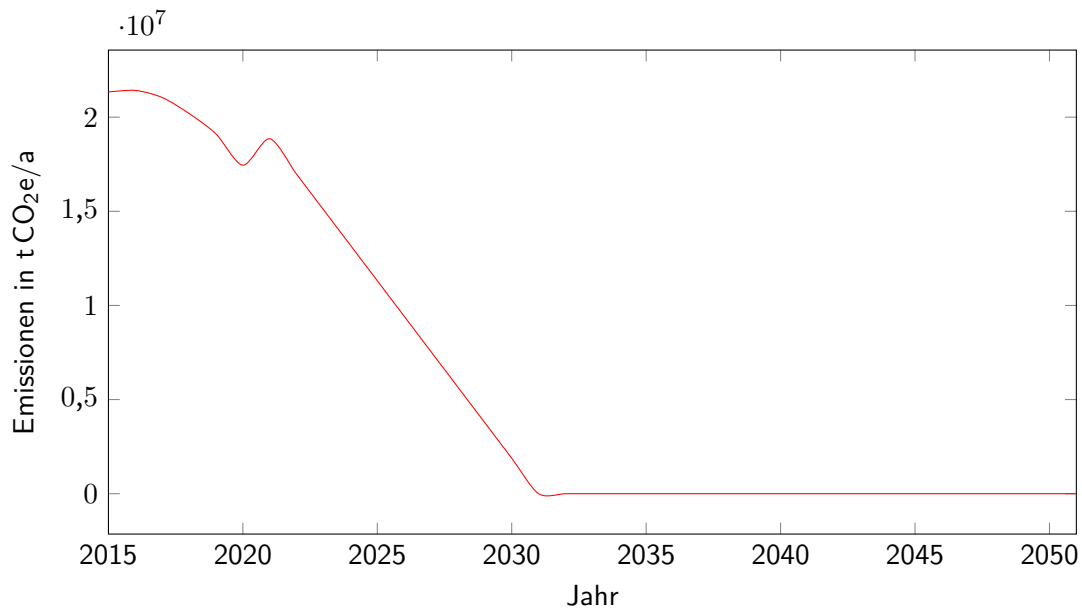
Aufforstung und mehr Naturwald; Wiedervernässung von Mooren; Reduktion der Neuversiegelung; Pyrolyse

LocalZero lädt ein, nicht nur zu reden, sondern auch zu machen. Wenn wir jetzt vorgehen, wird Berlin ein Leuchtturm für viele andere. Den Weg zur Klimaneutralität verfolgen wir gemeinsam mit Konstanz, Münster und vielen anderen Kommunen, die das 1,5-Grad-Limit einhalten wollen – und gleichzeitig eine lebenswertere Zukunft erreichen.

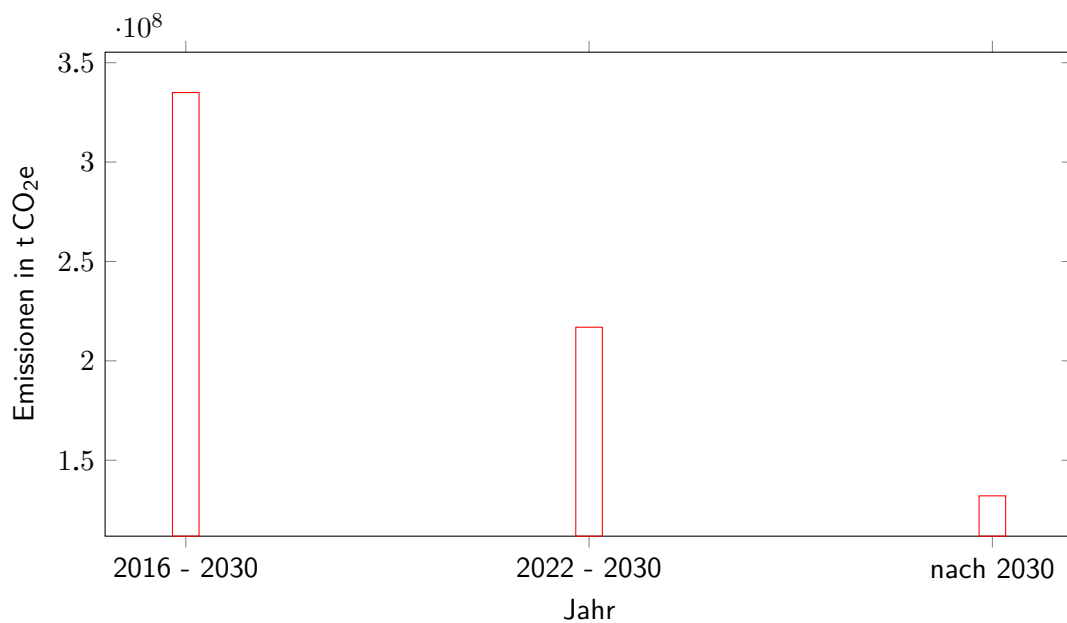
Das Budget

Können wir 1,5 Grad?

Reduktionspfad der Treibhausgas-Emissionen von Berlin bis zur Klimaneutralität



THG-Budget für Berlin



Paris-konform. 1,5-Grad-Limit. Restbudget. Reduktionspfad. Klimaneutralität.

Diese und mehr Begriffe tauchen auf, wenn man sich mit Klimaschutz beschäftigt. Doch wissen eigentlich alle Menschen, was damit gemeint ist? Weiß es die Politik? Die Erfahrung zeigt: es gibt viele Antworten, mal mehr, mal weniger schwammig. Und es gibt definitiv nicht die eine richtige Definition. Aus der Vielzahl an Möglichkeiten wurde ein quantitatives Verständnis der Begriffe abgeleitet, das für deutsche Kommunen funktioniert und unserer Verantwortung in der Welt und nachfolgenden Generationen gegenüber gerecht wird.

Das deutsche Budget

Am 12. Dezember 2015 verabschiedeten 195 Staaten das Übereinkommen von Paris. Darin wird erstmals festgehalten, dass man den globalen Temperaturanstieg auf „deutlich unter 2 Grad“ halten will und Anstrengungen unternehmen wird, um diesen „auf 1,5 Grad über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen“ [Bun15]. Um von einer abstrakten Grad-Zahl auf konkrete Emissionsgrenzen zu kommen, hat der IPCC zuletzt 2021 weltweite CO₂-Budgets veröffentlicht. Diese Obergrenze für die globale menschgemachte Luftverschmutzung, bei der man mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % das **1,5-Grad-Limit** einhält, liegt bei 400 Milliarden Tonnen (Gt) CO₂ ab 01.01.2020 ([Int21], SPM-38). Restbudgets werden immer mit einem Bezugsdatum angegeben, als Paris-kompatibel gelten solche ab 01.01.2016 ([Sac20], S. 51). Daher wurde das weltweite CO₂-Budget auf 2016 zurückgerechnet [Fri20] und pro Kopf verteilt, sodass man auf 6,3 Gt CO₂ für Deutschland kommt ([Sac20], S.52). Neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) gibt es aber auch noch die Treibhausgase (THG) Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und F-Gase, zusammengefasst als non-CO₂-THG. Mit dem neuartigen NCG-Ansatz von GermanZero ([Ger22], S. 35) ergibt sich ein non-CO₂-THG-Budget von 1.290.000.000 t CO₂e für die Periode 2016-2030. Das gesamte THG-Budget für Deutschland beträgt damit 7.630.000.000 t CO₂e im Zeitraum 2016-2030. Zum 01.01.2022 sind davon voraussichtlich noch 2.730.000.000 t CO₂e übrig, während 2021 etwa 0,8 Gt CO₂e emittiert wurden. Zum

Vergleich: Die Bundesregierung plant mit dem Klimaschutzgesetz 2021 im Zeitraum 2016-2045 12,8 Gt CO₂e zu emittieren und nimmt damit eine globale Erwärmung von mindestens 1,77 Grad und die mögliche Überschreitung von Kipppunkten in Kauf.

Das Budget für Berlin

Auf nationaler Ebene wird das Budget nach Einwohner:innen verteilt, auch wenn es weitere Ansätze gibt. Daher wird das deutsche THG-Budget mit der Einwohner:innenzahl von Berlin runterskaliert auf 335.000.000 t CO₂e für 2016-2030. Die pro-Kopf-Emissionen von 5,5 t CO₂e p.a. bedeuten 54,9 % des deutschen Schnitts von 10,1 t CO₂e p.a.

Industriell geprägte Kommunen, die über dem Schnitt liegen, werden ihr Budget deutlich schneller aufgebraucht haben als solche, die unter 100 % liegen. Letztere sollten daher auf einen Teil des Budgets, das ihnen aufgrund ihrer Einwohner:innenzahl zugeschrieben wurde, verzichten. Für eine faire Lastenteilung könnte das gesamtdeutsche Budget in einem bundesweiten Aushandlungsprozess aufgeteilt werden.

Der Reduktionspfad

Die kommunale Treibhausgasbilanz 2018 wurde mit der deutschen Entwicklung von 2016-2021 skaliert, sodass zum 01.01.2022 noch 217.000.000 t CO₂e für 2022-2030 übrig bleiben. Auch wenn der Reduktionspfad abhängig vom Zieljahr eher einem durchhängenden Seil entsprechen sollte, wurde dieser aus Berechnungsgründen als linear angenommen. Damit werden in der Periode bis zur Klimaneutralität 2030 voraussichtlich noch 84.800.000 t CO₂e emittiert. **Klimaneutralität** bedeutet dabei netto 0 THG-Emissionen, d.h. es wird noch Sockelemissionen geben, die jedoch auf dem Gebiet der Kommune ausgeglichen werden. Das Restbudget von Berlin bei Erreichung der Klimaneutralität würde dann bei 132.000.000 t CO₂e liegen. Ist dieses Restbudget negativ, müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um diese Emissionen der Atmosphäre wieder zu entziehen (siehe Kapitel LULUCF).

Methodik

Die Einflussbilanz

Die wichtigste Voraussetzung, um zielgerichteten Klimaschutz betreiben zu können, ist das Wissen um den Status Quo. Wie hoch sind die aktuellen Treibhausgasemissionen in der Kommune? Wie verteilen sich diese auf die verschiedenen Bereiche? Diese Zahlen müssen jährlich erhoben werden, um die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen zeitnah überprüfen und anpassen zu können. LocalZero ermittelt darum auf Basis umfangreicher Statistiken überschlägig die Treibhausgasbilanz der Kommune von 2018 und leitet davon den Umfang der Maßnahmen ab, die nötig sind, um Klimaneutralität zu erreichen.

Kommunale Treibhausgasbilanz

Auf kommunaler Ebene ist eine endenergiebasierte Verursacherbilanz nach dem BSKO-Standard üblich. Diese zeigt vor allem, welche Emissionen durch die Verbraucher:innen anfallen, also in den Bereichen PH, GHD, Verkehr und Industrie [Ins19]. Die BSKO-Bilanz enthält keine prozessbedingten Emissionen, die u.a. in der Landwirtschaft anfallen. Diese werden aber auf nationaler Ebene im deutschen Treibhausgas-Inventar angegeben. Dabei handelt es sich um eine Quellenbilanz, d.h. sie enthält alle Emissionen, die direkt vor Ort in Deutschland erzeugt werden. Diese Bilanz wird jährlich im Nationalen Inventar Bericht (NIR) gemeldet und bildet die Grundlage für die internationale Treibhausgasbilanzierung [Umw20c].

Der LocalZero-Visionsrechner orientiert sich bei den deutschen Gesamtemissionen und der Sektorstrukturierung am NIR, bilanziert aber für die Verwaltungsebenen Bundesland, Landkreis und Kommune. Daher wurde eine neue Bilanzierungsmethodik ersonnen, die über BSKO hinausgeht: Die Einflussbilanz. Das simple Prinzip: Emissionen werden dort bilanziert, wo jemand auf dem Gebiet der Verwaltungseinheit Einfluss ausüben kann, diese zu reduzieren – sie ist akteurszentriert.

Beispiel Gebäude und Wärme: Als Hausbesitzer:in kann man die Gastherme (Emissionen im

Sektor PH) umstellen auf eine Wärmepumpe, welche lediglich Strom verbraucht. Die Emissionen vom Strom werden dann dem Stromanbieter zugerechnet (Sektor Strom), denn als Hausbesitzer:in hat man nur bedingt Einfluss auf den Strommix. Stellt man auf Fernwärme um, entstehen auch keine Emissionen mehr im Haus. Dafür muss der Energieversorger schauen, wie er die Fernwärme klimaneutral bereitstellen kann, die Emissionen liegen bei ihm (Sektor Wärme). Zum Vergleich: BSKO würde die Emissionen in allen drei Fällen dem Sektor PH zuschreiben.

Die Sektoren

Jedes Jahr erstellt der AG Energiebilanzen e.V. die Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland [AG 18]. Damit können die energiebedingten Emissionen der Sektoren PH, GHD, Verkehr und Industrie basierend auf dem Endenergieverbrauch ermittelt werden. Die prozessbedingten Emissionen der Industrie, Landwirtschaft und LULUCF werden dem NIR entnommen und nach Produktionsmenge oder Fläche aufgeteilt. Diese sechs Sektoren bilden den Bereich der Produzenten von Endprodukten (bzw. Nutzer von Endenergie) und die Emissionen werden nach einer Quellenbilanz ermittelt. Auf der anderen Seite stehen die Produzenten von Endenergie in den Sektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe. In diesen werden der Kommune nach dem Verursacherprinzip solche Emissionen zugeschrieben, die innerhalb Deutschlands bei der Vorkette (Förderung, Raffination, Transport, Verbrennung von Primärenergieträgern) anfallen. Die BSKO-Bilanzierung wurde somit sowohl akteurszentriert verfeinert als auch um die prozessbedingten Emissionen erweitert.

Die Eingabe

Die Basis-Eingaben sind die Kommune mit dem Amtlichen Gemeindeschlüssel (AGS) vom 31.12.2018 sowie das gewünschte Jahr der Klimaneutralität. Wird bspw. 2030 gewählt, wird dieses als das letzte Jahr der Umsetzung betrachtet und die netto 0 in der Treibhausgasbilanz wird 2031 erreicht. Mit dem AGS werden automa-

tisch zahlreiche kommunenspezifische Daten aus der Regionaldatenbank [Sta22] abgerufen. Davon abgeleitete Werte z.B. zum Endenergieverbrauch können im Visionsrechner optional überschrieben werden und finden sich im Anhang. Darauf basierend wird eine sektorscharfe Treibhausgasbilanz 2018 für die Kommune berechnet (Abb. THG-Bilanz 2018), insgesamt 20.200.000 t CO₂e. Die genutzten Ausgangswerte wurden seitengenaue belegt und können zusammen mit den Formeln und tiefergehenden Berechnungserklärungen online eingesehen und weiterverwendet werden (siehe Impressum).

Die Zukunft

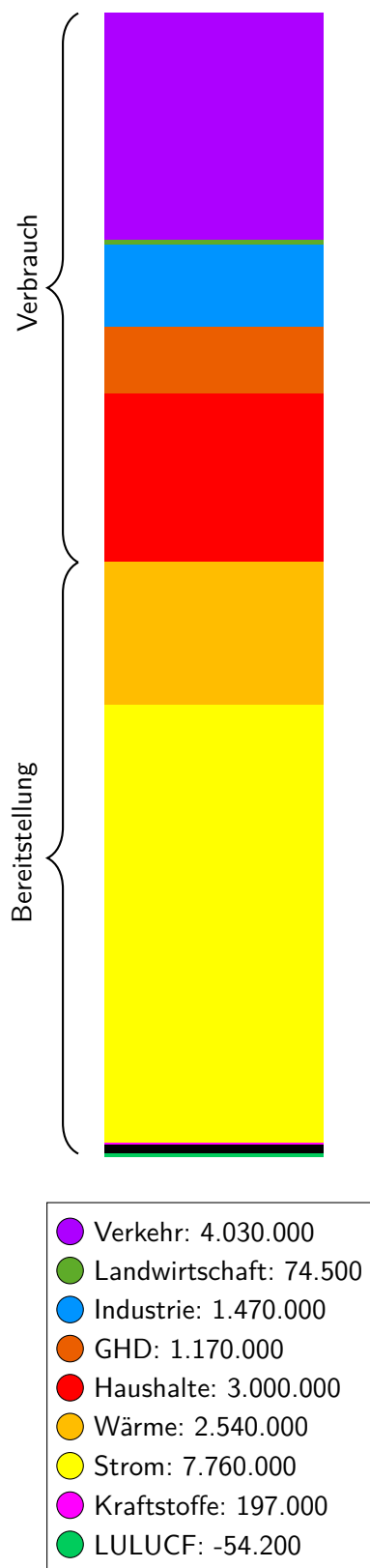
Die Einflussbilanz erlaubt es meist, die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen drei großen Akteursgruppen zuzuordnen: Wirtschaftsbetrieben (alle Sektoren), Privatpersonen (Strom, PH, Verkehr) und der kommunalen Verwaltung (Strom, Wärme, PH, Verkehr).

Das Zielszenario der klimaneutralen Kommune wurde hauptsächlich mit den Werten des Greensupreme-Szenarios 2050 der RESCUE-Studie vom UBA modelliert [Umw19, Umw20d]. Auch wenn in jedem Subsektor mehrere Maßnahmen ergriffen werden müssen, wurde vereinfachend meistens jeweils die wichtigste Maßnahme zum Umbau des ganzen Subsektors angesetzt. Abgeleitet von den Investitionen ergeben sich die benötigten Stellen. Davon wurden die bestehenden VzÄ (falls bekannt) abgezogen, um die neuen Arbeitsplätze zu ermitteln. Die Investitionen selbst wurden mit Durchschnittswerten oder Beispielprojekten überschlagen. Ihnen gegenüber stehen die vermiedenen (bisher vergesellschafteten) Klimakosten: Dafür wurde ermittelt, wie viele Emissionen wir bis 2050 (letztes wählbares Zieljahr für Vergleichbarkeit) vermeiden, wenn wir dem linearen Pfad zur Klimaneutralität folgen statt bei den heutigen jährlichen Emissionen zu bleiben. Diese eingesparten Emissionen wurden gemäß der Empfehlung des UBA [Umw20b] mit einem Klimakostensatz von 195 €/t CO₂e multipliziert. So können Aufwand und Ertrag sogar finanziell verglichen werden, auch wenn die genau wirkenden Rohdaten (im Anhang) gerundet (in den Kapiteln) und lokal interpretiert werden müssen. Es wird also keine Machbarkeitsstudie erstellt – aber die Größenordnung der Vision und Mission abgeschätzt.

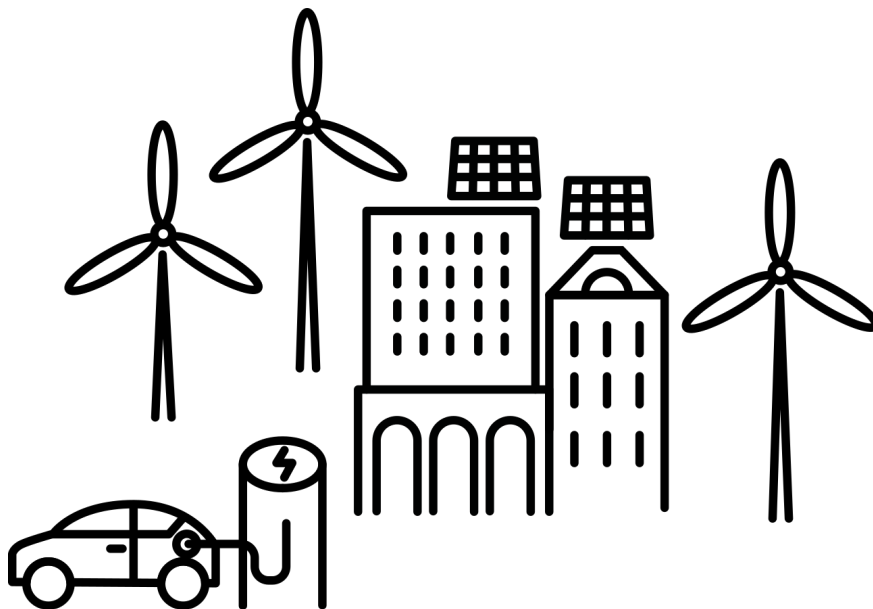
THG-Bilanz 2018

Berlin

Gesamt: 20.200.000 t CO₂e



Strom Sauberer elektrischer Strom für Berlin



Emissionen 2018: 7.760.000

Emissionen 2030: 136.000

← → t CO₂e

Investitionen in Berlin:
3.750.000.000 €

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
33.300.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
-98,2 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin:
379

Elektrischer Strom wird zum Lebenselixier im klimaneutralen Berlin. Busse, Bahnen, Autos und alle sonstigen Fahrzeuge werden wir elektrisch oder mit grünem Wasserstoff betreiben. Stromgespeiste Wärmepumpen werden die meisten unserer Gebäude heizen. Auch Industrie und Gewerbe werden einen Großteil ihres Energiebedarfs direkt oder indirekt (über grünen Wasserstoff) durch Strom decken. Bis 2030 müssen wir den dazu notwendigen Strom vollständig aus erneuerbaren Energien gewinnen. Berücksichtigt man die Klimakosten, so ist die Stromerzeugung aus Wind und Sonne bereits heute wesentlich preiswerter als aus der Verbrennung von Gas, Kohle oder Öl [Fra21].

Aktuell wird etwa die Hälfte unseres Stroms aus erneuerbaren Energien erzeugt, vor allem mit Sonnen- und Windenergie [Bun21d]. Jetzt kommt es darauf an, möglichst viel grünen Strom dezentral zu gewinnen und zu speichern: dazu brauchen wir eine kommunale Energiewende.

Berlin wird in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur dezentralen Stromversorgung leisten. Unsere Dachflächen stellen ein großes Potential für Solarstrom bereit. Freiflächen in der Kommune und auch im Umland können wir für Photovoltaik nutzen.

Bis 2030 werden 122 MW Photovoltaik-Kapazität auf den Dächern von Berlin installiert sein und damit 14,4 % unseres Strombedarfs gedeckt.

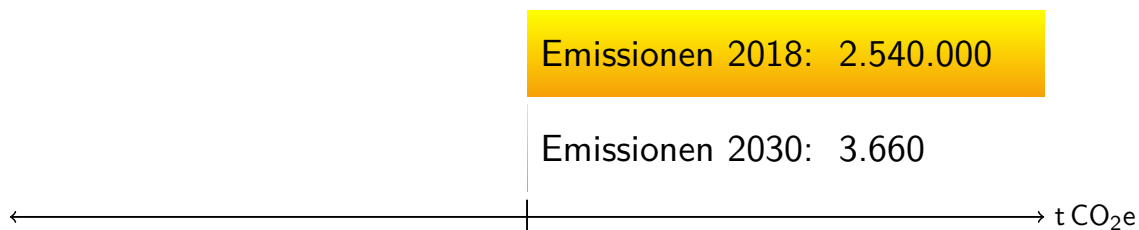
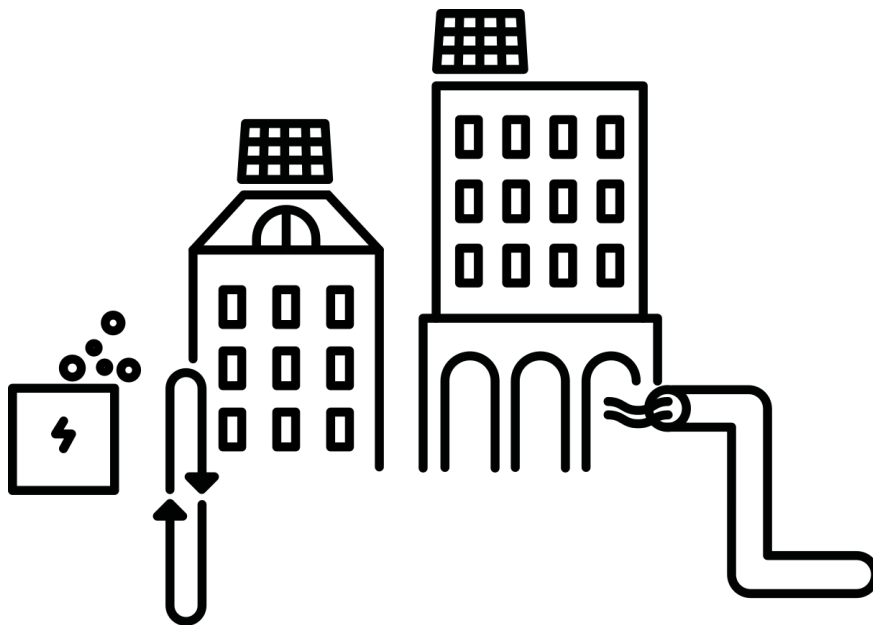
Auf vielen landwirtschaftlichen Flächen schaffen wir mit Agri-Photovoltaik die Möglichkeit, gleichzeitig Nahrungsmittel und Strom zu erzeugen. Windkraft werden wir überall dort ausbauen, wo geeignete Flächen vorhanden sind und die in der Nähe wohnenden Menschen davon profitieren können. Dazu werden wir auch mit Gemeinden im Umland kooperieren. Bürger:innen sollen zukünftig einen stärkeren Einfluss auf das Energiesystem und seine wirtschaftlichen Erträge haben, beispielsweise über Beteiligungsmöglichkeiten an den Investitionen und Gewinnen von lokal erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien.

Mit ihren eigenen Liegenschaften hat Berlin eine entscheidende Vorbildfunktion für ihre Bürger:innen. Ein intelligentes Stromnetz auf lokaler Ebene trägt dazu bei, dass trotz schwankenden Angebots an Sonnen- und Windstrom die Stromversorgung jederzeit gesichert ist. Geschirrspüler, Waschmaschinen und Kühlgeräte können automatisch gestartet werden, wenn gerade viel Strom für ihren Betrieb zur Verfügung steht. Ist das momentane Stromangebot größer als der Bedarf, stellen wir grünen Wasserstoff her, um daraus in Zeiten, in denen wenig Sonnen- und Windenergie zur Verfügung steht, wieder Strom zu erzeugen („Kalte Dunkelflaute“). Förder- und Beratungsprogramme für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie helfen allen dabei, Energie effizient und sparsam zu nutzen, so dass die Investitionsmittel für ein klimaneutrales Berlin möglichst wirksam eingesetzt werden können.

Strom ¹	Maßnahme	zu installierende Leistung (MW)
Photovoltaik (u.a. Dach)	Lokaler Ausbau	4.010
Windkraft (onshore)	Lokaler Ausbau	0

¹Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 40.

Wärme Wärmeversorger arbeiten in Berlin klimaneutral



**Investitionen in Berlin:
3.330.000.000 €**

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
11.100.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
-99,9 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin: 2270

An vielen Stellen wird Wärme gebraucht: zum Heizen der Wohnungen und Büros, für warmes Wasser und für eine ganze Reihe industrieller Fertigungsprozesse. Heute stammt diese Wärme noch überwiegend aus der Verbrennung von Kohle, Öl, Gas oder nicht-organischen Abfällen. Schon die Bereitstellung dieser Energieträger (Förderung, Transport, Lagerung) setzt große Mengen von energie- und prozessbedingten Treibhausgasen frei, welche in diesem Sektor Wärme bilanziert werden. Die direkten verbrennungsbedingten Emissionen werden hingegen dort bilanziert, wo die Wärmeträger genutzt werden, also in Gebäuden und Industrieanlagen. Bis 2030 werden wir die Wärmeerzeugung aber fast vollständig auf erneuerbare Energien umstellen und so die Emissionen der Vorkette und Verbrennung auf ein Minimum reduzieren.

Wie kann das geschafft werden? Die entscheidenden Mittel dazu sind Solarthermie und Wärmepumpen, in begrenztem Maße auch Biomasse wie Holzabfälle und Biogas. Bei der Solarthermie wird mit Kollektorflächen auf Dächern oder Freiflächen Sonnenstrahlung absorbiert und in Wärme umgewandelt. Elektrisch betriebene Wärmepumpen nutzen Umgebungs- oder Erdwärme. Die so bereitgestellte nutzbare Wärmeenergie ist ein Mehrfaches der eingesetzten elektrischen Energie. Da der dazu verwendete Strom aus erneuerbaren Energien stammt, wird die Wärme emissionsfrei erzeugt. Die Kombination von Wärmepumpe und Solarthermie, verbunden mit einem Wärmespeicher, eignet sich gut zur Abdeckung des Wärmebedarfs in Gebäuden. So kann beispielsweise im Sommer die Solarthermieanlage die Wärme in der Nähe der Erdsonde einer Geothermie-Wärmepumpe regenerieren.

Etwa 25 % der heute fossil erzeugten Fernwärme kann mit Großwärmepumpen allein über das Abwasser von Kläranlagen bereitgestellt werden [Pla21].

Die bisherigen Maßnahmen werden im Kapitel Gebäude bilanziert, da Privatpersonen und Gewerbetreibende verantwortlich für ihre Heizungen sind. Haben sie jedoch einen Fernwärmeanschluss, sind sie darauf angewiesen, dass die Stadtwerke die Fernwärme klimaneutral bereitstellen, was daher in diesem Sektor berechnet wird.

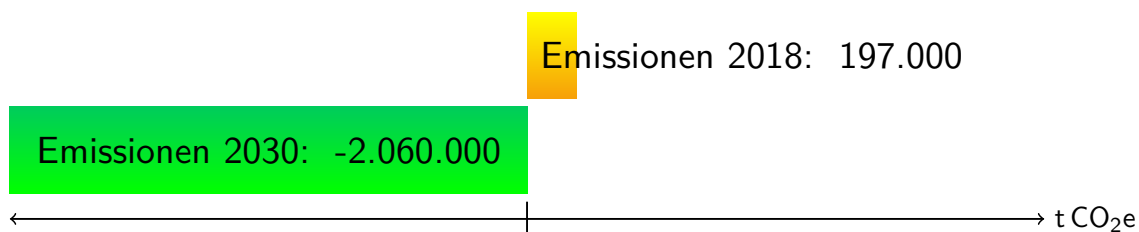
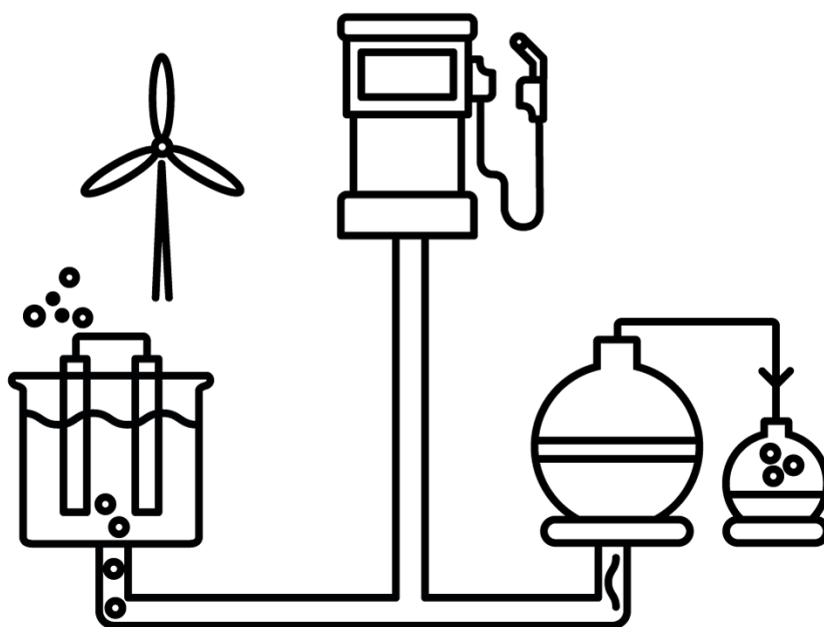
Etwa 14 % der Wohnungen in Deutschland werden gegenwärtig mit Fernwärme versorgt, die noch überwiegend mit fossilen Brennstoffen erzeugt wird [Bun21c]. Diesen Anteil werden wir beibehalten oder vergrößern, weil gerade in dicht bebauten Innenstädten und großen Wohnsiedlungen eine emissionsfreie Wärmebereitstellung auf Gebäudeebene schwierig ist. Die Fernheizwerke und Kombinationsanlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung (Kraft-Wärme-Kopplung, KWK) werden bis 2030 auf erneuerbare Energien umgestellt oder abgeschaltet. Zum Ersatz und Ausbau werden emissionsfreie neue Anlagen gebaut, die Nutzwärme über Großwärmepumpen aus Umgebungsluft, Erdreich, Grund- und Abwasser oder aus Abwärme von Industrieanlagen bereitstellen. Große Freiflächenanlagen für Solarthermie und Langzeitwärmespeicher sorgen für einen saisonalen Ausgleich. Um die Wärmeversorgung in Berlin klimaneutral zu machen, benötigen wir eine detaillierte Wärmeleitplanung und eine kompetente Beratung aller Akteure.

Wärme ²	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Fernwärme	Umstellung auf Großwärmepumpen u.A.	-2.070.000
Fossile Energieträger	Umstellung von Öl und Gas auf Solarthermie und Wärmepumpe	-473.000

² Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 42.

Kraftstoffe

Vom fossilen Brennstoff zum E-Fuel



Investitionen in Berlin:
9.270.000.000 €

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
10.500.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
-1.147 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin:
6260

Fossile Kraftstoffe decken heutzutage noch einen großen Teil unseres Energiebedarfs in Deutschland. Die größte Nachfrage kommt aus dem motorisierten Verkehr, welcher Kraftstoffe verbraucht, um Menschen oder Güter von A nach B zu transportieren. Zusätzlich benötigen aber z.B. auch Industriemaschinen, Arbeitsgeräte in der Landwirtschaft oder Heizkraftwerke fossile Kraftstoffe. Benzin, Diesel und Co. stoßen aber nicht nur bei der Verbrennung selbst CO₂ aus, was nach der Einflussbilanz in den jeweiligen Sektoren bilanziert wird, sondern haben auch Vorkettenemissionen, die bei der Herstellung, Verarbeitung, dem Transport und der Lagerung entstehen. Die Summe dieser Vorkettenemissionen für alle in Deutschland bereitgestellten Kraftstoffe wird im Kraftstoffsektor für das Jahr 2018 und für das Zieljahr 2030 berechnet. Die spezifischen Emissionsfaktoren der Kraftstoffproduktion auf deutschem Boden werden aus dem Verhältnis des Produktionsvolumen nach einem MVW Jahresbericht [Min19] und den dabei entstandenen Emissionen berechnet.

Spätestens im Zieljahr können keine fossilen Brennstoffe mehr verbrannt oder produziert werden. Erneuerbarer Strom deckt daher einen Großteil der Endenergie-Nachfrage. Zusätzlich werden grüner - also aus erneuerbarem Strom hergestellter - Wasserstoff, E-Methan und verschiedene E-Fuels in Bereichen Einsatz finden, in denen eine hohe Leistungsdichte benötigt wird.

3.210.000 MWh grüner Wasserstoff werden 2030 mithilfe von Elektrolyseuren aus Strom und Wasser hergestellt. E-Fuels sind synthetische Kraftstoffe, die eine ähnliche chemische Zusammen-

setzung haben wie die fossilen Kraftstoffe Benzin, Diesel oder Kerosin und bei der Verbrennung auch ähnliche Emissionen erzeugen. Für die Herstellung wird allerdings Kohlenstoff der Atmosphäre oder Industrieabgasen entzogen. Die Produktion von 3.150.000 MWh E-Fuels ist damit eine Kohlenstoffsenke und deren Nutzung damit unterm Strich klimaneutral. Die Positivemissionen werden in gleicher Höhe wiederum im Verkehrssektor bilanziert. Gleiches gilt für die Produktion von 6.330.000 E-Methan, was vor allem zur direkten Wärmeerzeugung anstelle von fossilem Erdgas in Haushalten genutzt werden wird. Durch die Umwandlungsverluste ist die Nutzung von grünem Wasserstoff und E-Fuels aber ineffizienter als der direkte Strom Einsatz und geht mit einem Strombedarf von 21.600.000 MWh einher. Trotzdem sind Power-to-X Verfahren auch sinnvoll, um Spitzen in der schwankenden Stromgestehung der Erneuerbaren Energien in wertvolle Energieträger umzuwandeln.

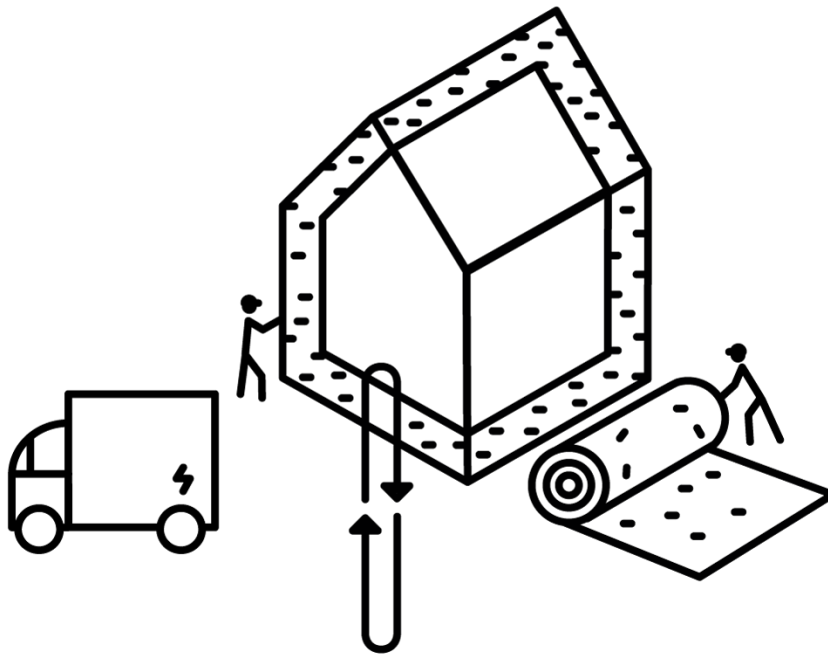
Um E-Fuels, E-Methan und Wasserstoff in Deutschland bereitzustellen, müssen folgende Maßnahmen umgesetzt werden und teilweise von Berlin mitgetragen werden:

- Aufbau von Elektrolyseuren für die Produktion von grünem Wasserstoff.
- Erforschung und Aufbau von E-Methan- und E-Fuel-Produktionsanlagen inklusive CO₂-Abscheidung.
- Aufbau eines Wasserstoffnetzes, da das bestehende Erdgasnetz nicht genutzt werden kann.

Kraftstoffe ³	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Benzin, Diesel, Kerosin	Umstellung auf E-Fuels	-1.010.000
E-Methan	Umstellung auf E-Methan	-1.250.000
Grüner Wasserstoff	Aufbau Kapazitäten	0

³ Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 44.

Gebäude Wohnen und Arbeiten ohne CO₂-Ausstoß



Emissionen 2018: 4.180.000

Emissionen 2030: 1.290.000

← → t CO₂e

Investitionen in Berlin:
37.200.000.000 €

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
12.200.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
-69,0 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin:
11400

Behaglich, wohnlich, gemütlich – auch das bekommen wir in Berlin bis 2030 klimaneutral hin. In Deutschland entfallen aktuell etwa 30 % der Emissionen auf den Energieverbrauch in unseren privaten Haushalten (PH) sowie Gebäuden von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), vor allem durch die Bereitstellung von Warmwasser und Raumwärme. Für die Reduktion müssen wir einerseits darüber sprechen, wie wir in Zukunft bauen und bestehende Gebäude so schnell wie möglich sanieren können, so dass ihr Energiebedarf deutlich sinkt. Andererseits müssen wir Gebäude effizient klimaneutral heizen, indem wir fossile Heizungssysteme sinnvoll ersetzen.

Maßnahmen für einen klimaneutralen Gebäudebestand

Beschleunigte Sanierung von Gebäuden:

- Bis 2030 wollen wir private und kommunale Gebäude mit einer Sanierungsrate von 4 % auf einen Endenergiebedarf von 35 kWh/m² (KfW 40) sanieren [Bun14]. Vordringlich werden ältere und ineffiziente Gebäude saniert, um einen maximalen Einsparungseffekt zu erzielen.
- Genehmigung für Umbauten werden an Auflagen zur Einsparung gebunden, z.B. den NT-ready-Standard: Durch die maximale Vorlauftemperatur von 55 °C wird der Umstieg auf erneuerbare Wärme möglich [Ver21].

Durch energetische Sanierungen wird der Wärmebedarf in Berlin bis 2030 um 24.2 % reduziert.

Wärme klimaneutral erzeugen:

- Bei Sanierungen und in Neubauten werden nur noch effiziente Wärmepumpen eingebaut und Solarthermie genutzt.
- Fernwärme wird klimaneutral bereitgestellt (siehe Sektor Wärme).
- Verbleibende verbrennungsbasierte Heizungssysteme wollen wir übergangshalber nur noch mit netto klimaneutralen Brennstoffen wie E-Methan betreiben.

Planung ab jetzt zukunftsfähig:

- Klimakriterien werden in alle Formen der Raumplanung und Bauplanung aufgenommen.
- Neubauten werden nur noch genehmigt, wenn der Endenergiebedarf unter 35 kWh/m² im Jahr liegt.
- Gebote zur Sanierung und zum Heizungsaustausch werden in kommunale Satzungen aufgenommen.

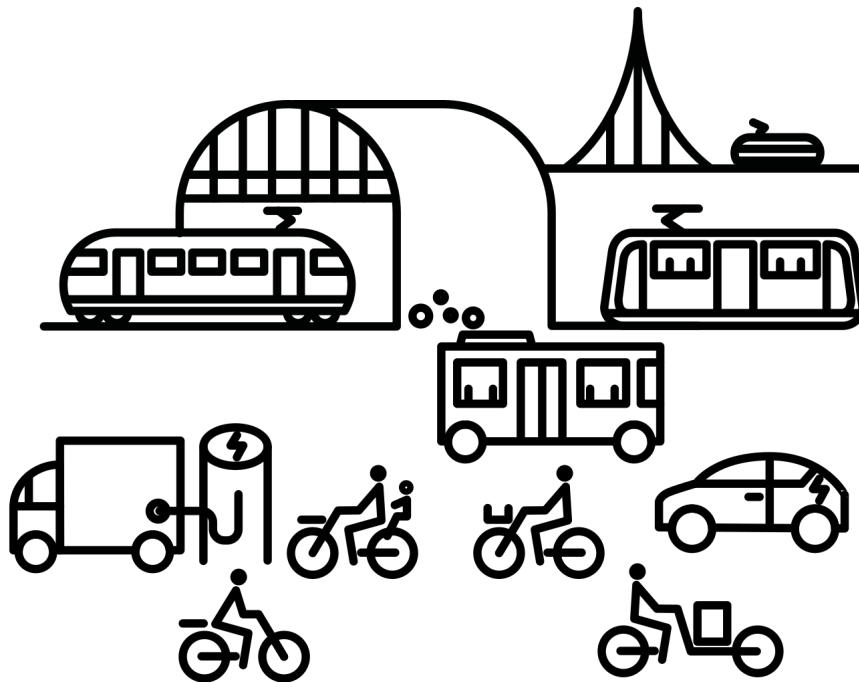
Es ist eine große Herausforderung, bis zum Jahr 2030 einen Großteil des Gebäudebestandes zu sanieren. Dafür brauchen wir eine Ausbildungsoffensive im Handwerk und substantielle Finanzmittel außerhalb des kommunalen Etats. Wir fordern unsere Politik auf, sich bei der Landes- und Bundesregierung für ausreichend dimensionierte Förderprogramme einzusetzen. Ebenso muss eine faire Aufteilung der Kosten und Einsparungen zwischen öffentlicher Hand, Mieter:innen und Vermieter:innen erfolgen. In all diesen Feldern ist der Bund gefragt und von den Kommunen anzutreiben.

Gebäude ⁴	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Haushalte	Energetische Sanierung und Heizungsmodernisierung	-2.180.000
Gewerbe/Handel/Dienstleistung	Energetische Sanierung und Heizungsmodernisierung	-702.000

⁴ Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 46.

Verkehr

Von A nach B ohne Nebenwirkungen: klimaneutrale Mobilität



Emissionen 2018: 4.030.000

Emissionen 2030: 754.000

← → t CO₂e

Investitionen in Berlin:
56.500.000.000 €

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
14.100.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
-81,3 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin:
14200

Für den Wandel zu einem modernen kommunalen Verkehrskonzept braucht es Haltung, Klarheit und beherztes Zupacken, damit sich autoarme (Innen)städte mit neuen Flanier-, Grün- und Spielflächen als sichere und gesunde Aufenthalt Räume im Freien etablieren. Auch im überregionalen Verkehr werden wir neue Wege gehen: Innerdeutsche Flüge werden auf andere Verkehrsträger verlagert und im internationalen Luftverkehr klimaneutrale Kraftstoffe eingesetzt. Berlin leistet einen Beitrag zur Dekarbonisierung des überregionalen (Güter-)Verkehrs durch die Verlagerung auf die Schiene oder aufs Wasser. In der Schifffahrt werden zukünftig E-Fuels zum Einsatz kommen. LocalZero zeigt anhand detaillierter gemeindespezifischer Straßenverkehrsdaten [Ins21] des Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu), dass das CO₂-Reduktionspotential in Berlin für die Fahrzeugnutzung bei -2.230.000 t CO₂e liegt. Über die Stadt- und Siedlungsplanung kann in Berlin direkter Einfluss auf die Verkehrsstruktur und -vermeidung genommen werden:

Sichere und attraktive Fußgänger:innen- und Radinfrastruktur, u.a.

- Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit von Haupt- bzw. Nebenstraßen
- 2 m breite, geschützte Radwege sowie Rad-schnellwege für die Pendler:innen

Damit Berlin eine Vorreiterrolle beim Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur einnimmt, werden jährlich 69.000.000 € in Radverkehr und Mobilitätsstationen investiert.

Engmaschiges, hochfrequentes ÖPNV-Netz, u.a.

- Taktraten und Nachtverkehr ausbauen
- Sharing-Angebote und intermodale Mobilitätshubs errichten

Um die Nachfrage im ÖPNV in Berlin zu decken, müssen bis zum Jahr 2030 3.030 Linienbusse mit klimaneutralem Antrieb zur Verfügung stehen [Umw20a, Des20].

Den Umstieg auf die Elektromobilität forcieren, u.a.

- Ladesäulen für Privat-Pkw sowie E-Bikes stark ausbauen
- Die Zufahrt von Verbrennern zur Stadt einschränken

In Berlin fahren im Jahr 2030 voraussichtlich 1.160.000 E-PKW. Hierfür müssen bis 2030 58.200 öffentlich zugängliche Ladepunkte entstehen [AG 21, Nat20].

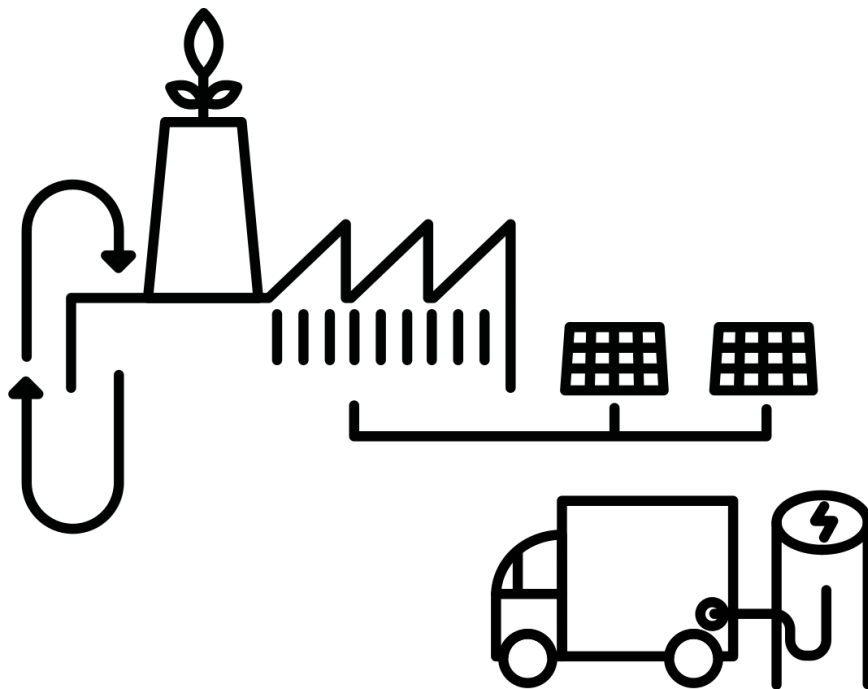
Politik und Verwaltung sind gefordert, anhand dieser Handlungsansätze ein konkretes Verkehrsaktionsprogramm für Berlin auszuarbeiten, um im Verkehr bis 2030 klimaneutral zu werden. Dazu gehört auch ein Investitionsprogramm, welches in der Haushaltsplanung berücksichtigt wird. Geht man nach der MFIVE Studie des Fraunhofer ISI, sollte der jährliche Investitionsbedarf in Berlin bei 7.210.000.000 € liegen [MF20]. Dadurch könnten zusätzlich 14200 Vollzeitstellen in den Bereichen Mobilitätsdienstleistungen und Verkehrsinfrastrukturausbau entstehen.

Verkehr ⁵	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Straße	Verlagerung auf Schiene und ÖPNV, Förderung von Rad- und Fußverkehr, Elektrifizierung PKW und Bus	-2.230.000
Schiene	Elektrifizierung von Dieselloks, zusätzliche Eisenbahnen	-4.770
Wasser	Zusätzliche Schiffe, Umstellung auf E-Fuels	-119.000
Luft	Keine Inlandsflüge, Umstellung auf E-Kerosin	-923.000

⁵ Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 50.

Industrie

Klimafreundliche Produktionsbetriebe



Emissionen 2018: 1.470.000

Emissionen 2030: 193.000

← → t CO₂e

Investitionen in Berlin:
1.410.000.000 €

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
5.530.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
-86,9 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin:
27,4

Industrielle Produktion und verarbeitendes Gewerbe sind wichtige Bestandteile unserer Wirtschaft. Um diese klimafreundlich zu gestalten, muss der Rohstoffverbrauch reduziert und Technologien umgestellt werden. Energiebedingte Emissionen, die bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehen, machen heute den Großteil aus. Daher liegt viel Potenzial in der Elektrifizierung von Dampf- und Wärmeerzeugung. Prozessbedingte Emissionen tragen ein Drittel zu den industriellen Emissionen bei, sind aber deutlich schwieriger zu vermeiden, da sie inhärenter Teil der chemo-physikalischen Umwandlungskette sind. Nur durch Produktionsrückgang werden diese stark reduziert. Mit sinkendem Angebot wird unser Konsum bewusster.

Mineralische Industrie

Hierzu gehören die Produktion von Zement, Kalk, Glas, Keramik und sonstiger Karbonate. Grundlage sind nicht-metallische Mineralien (Gestein, Sand und Erden).

- Nachfragerückgang durch Holzbauweise
- Vermeidung von verbrennungsbedingten Emissionen durch erneuerbare Brennstoffe
- Prozessbedingtes CO₂ ließe sich aktuell nur durch nachgelagertes CCS entziehen

Chemische Industrie

Hierzu gehören die Grundstoffchemie z.B. für Kunststoffe, die Ammoniak-Produktion z.B. für Dünger und die sonstige Chemieindustrie [Ver19].

- Substitution von fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energieformen

- Bsp.: CO₂-neutrale Ammoniak-Produktion mit Wasserstoff anstelle von Erdgas

Metallherstellende Industrie

Hierzu gehören die Produktion von Eisen und Stahl sowie Nichteisenmetalle und Gießereien. Die Stahlindustrie ist trotz der nur etwa 30 Standorte die emissionsintensivste Branche Deutschlands.

- Primärstahlerzeugung: Eisenerzreduktion mit Wasserstoff (DRI) [Arc20]
- Metallschmelze mit Elektroöfen und höhere Recyclingquote

Sonstige Industrie

Hierzu gehören die Papierindustrie, die Ernährungsindustrie und weitere Branchen. Zudem werden Emissionen aus fluorierten THG (F-Gase) hier aggregiert.

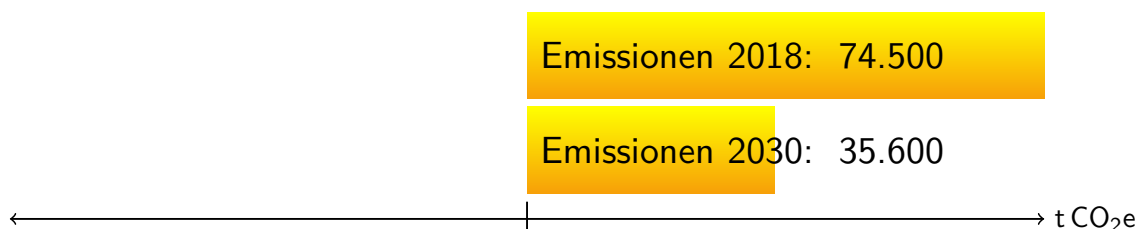
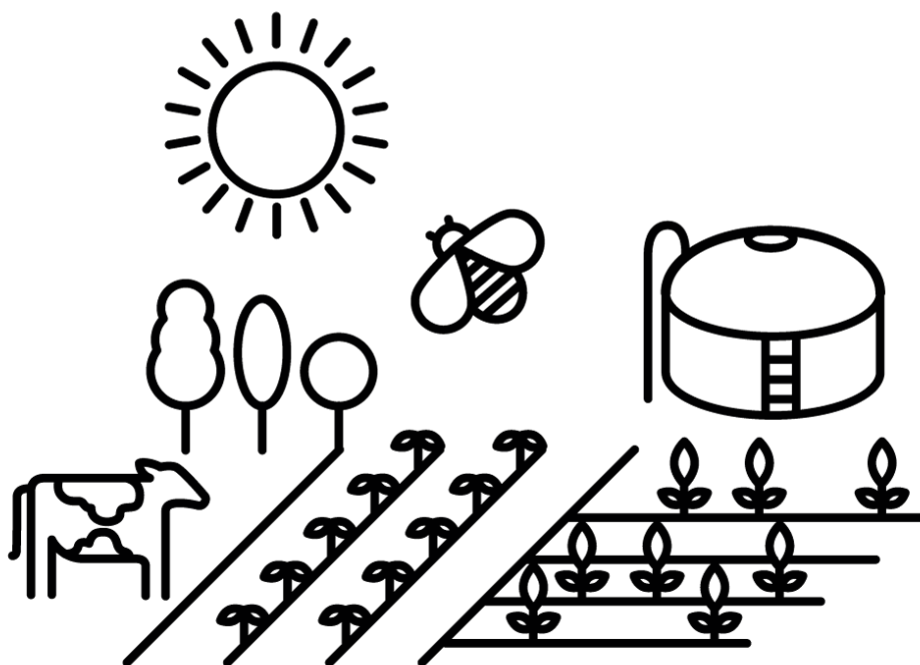
- Natürliche Kühlgase statt F-Gase
- Elektrifizierung energieintensiver Prozesse

Insgesamt können die Emissionen der Industrie auf 193.000 t CO₂e gesenkt werden. Die 27,4 Arbeitsplätze entstehen dabei im sonstigen Tiefbau beim Umbau der Industrieanlagen. Die öffentliche Hand kann diesen Prozess mit Industrie-Beratung (klimaschutz-industrie.de) und vertraglichen Vereinbarungen zur Treibhausgasminde-rung (Carbon Contract for Difference) forcieren, für die es Steuervergünstigungen oder die Förderung bestimmter Maßnahmen gibt. Aufgrund langer Zyklen und notwendiger Planungssicherheit ist die Industrie frühzeitig miteinzubeziehen, damit eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft entstehen kann.

Industrie ⁶	Übergreifende Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Mineralische Industrie	Erneuerbare Brennstoffe, Produktionsrückgang	-217.000
Chemische Industrie	Erneuerbare Grundstoffe, Effizienz	-192.000
Metallherstellende Industrie	Umstellung Wasserstoff und Strom, Produktionsrückgang	-560.000
Sonstige Industrie	Mehr Strom, Produktionsrückgang	-310.000

⁶ Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 52.

Landwirtschaft
**Zum Wohl von Mensch,
Tier und Natur**



**Investitionen in Berlin:
1.360.000.000 €**

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
159.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
-52,2 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin: 718

Die Landwirtschaft ist im wahrsten Sinne des Wortes unsere Lebensgrundlage. Wie wir Landwirtschaft betreiben, wird in der Gesellschaft lebhaft diskutiert. Was darf ein Liter Milch kosten? Unter welchen Bedingungen ist es vertretbar, Tiere zu „nutzen“? Wie kann ökologische Landwirtschaft langfristig unsere Lebensmittelversorgung sichern?

Beim Klimaschutz spielt die Art und Weise, wie wir Landwirtschaft betreiben, eine entscheidende Rolle. Derzeit ist sie für etwa 7% der THG-Emissionen in Deutschland verantwortlich. Je näher wir der Klimaneutralität kommen, desto größer wird dieser Anteil sein, da die Lebensmittelproduktion unvermeidbare Emissionen hat. Doch es gibt Wege zur Reduktion.

Die Bilanzierung der landwirtschaftlichen Emissionen in Berlin erfolgt auf Grundlage bundeslandspezifischer Daten des Thünen Report 77 [TI20] sowie der kommunalen landwirtschaftlichen Fläche. Einen großen Anteil in Berlin liefert mit 10.800 t CO₂e die Tierhaltung, hinzu kommt die nachgelagerte Düngewirtschaft. Die deutsche Gesellschaft für Ernährung rät, dass wir aus gesundheitlichen Gründen unseren Fleischkonsum um die Hälfte reduzieren sollten [Bun21a]. Die Halbierung der Tierbestände würde den Ausstoß von Methan in der Landwirtschaft halbieren.

Neben der Viehwirtschaft hat die Düngung unserer Böden einen maßgeblichen Anteil an den Emissionen. Es gibt einige Möglichkeiten, durch technische Lösungen z.B. die N₂O-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden zu reduzieren.

Hierzu zählt z.B., Dünger gezielter auszubringen oder den Bedarf durch den Anbau verschiedener Fruchtfolgen zu minimieren. Berlin könnte dadurch -26.300 t CO₂e einsparen. So gewinnt unser Klima genauso wie unsere Gesundheit und unsere Umwelt.

Das sind unsere Maßnahmen für eine klimaschonende Landwirtschaft:

1. Reduktion der Tierbestände

Eine Reduktion der Tierbestände führt einerseits zu weniger CH₄-Emissionen aus dem Verdauungsvorgang von Wiederkäuern. Andererseits werden so Emissionen reduziert, die durch die Lagerung von Gülle, Jauche und Mist (Wirtschaftsdünger) entstehen, welche zudem konsequent abgedeckt werden.

2. Weniger Stickstoffemissionen durch Düngung und Düngewirtschaft

Technische Maßnahmen (z.B. Optimierung der Düngplanung und Ausbringungstechniken) können eine starke Reduktion der N₂O-Emissionen bewirken [Öl19]. Zudem sollen Gülle- und Mistüberschüsse komplett in Biogasanlagen vergoren werden.

3. Ausbau der ökologischen Landwirtschaft

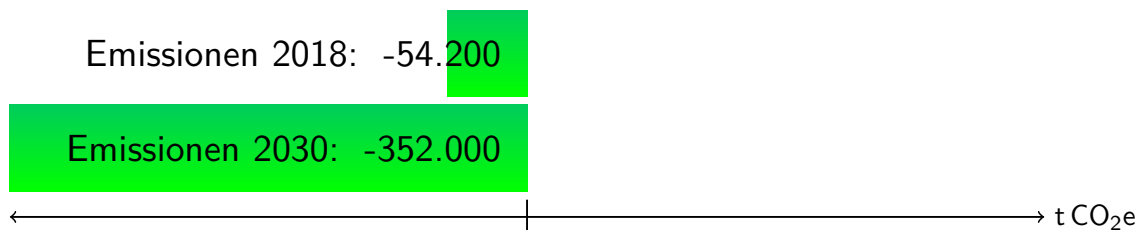
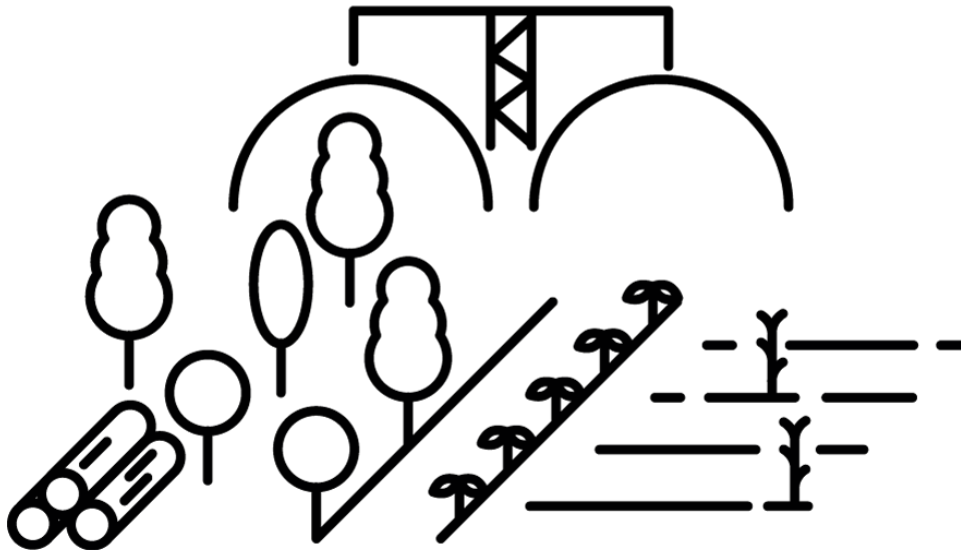
Im Ökolandbau werden weniger chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel verwendet sowie Nährstoffkreisläufe nahezu geschlossen. Daher führt der Ausbau des Ökolandbaus zu weniger N₂O-Emissionen. Ein anderes Wirtschaften wirkt sich positiv auf alle Subsektoren aus.

Landwirtschaft ⁷	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Tierhaltung	Verringerung Tierbestände	-7.130
Wirtschaftsdüngermanagement	Konsequente Abdeckung	-989
Landwirtschaftliche Böden	Halbierung Stickstoffüberschuss, Rückgang genutzter organischer Flächen (siehe LULUCF)	-26.300
Kalkung, Harnstoff und andere	Halbierung Stickstoffüberschuss, Ausstieg Energiepflanzennutzung	-3.040
Betriebe und Maschinen	Effizienzsteigerung, Umstieg auf erneuerbare Energieträger	-1.420

⁷ Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 54.

LULUCF

Mit Wald, Feld und Moor gegen den Klimawandel



Investitionen in Berlin:
123.000.000 €

Vermiedene Klimakosten in Berlin:
1.420.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:
550 %

Neue Vollzeitstellen in Berlin:
85,1

LULUCF – das steht für Land use, Land use change und Forestry, also Landnutzung, Landnutzungsänderung und Waldwirtschaft. Die Art, wie wir Land nutzen, hat großen Einfluss auf seine Kohlenstoff-Speicherfähigkeit. Während Menschen verzweifelt versuchen, durch künstliche Maßnahmen CO₂ aus der Atmosphäre zu ziehen [Umw21a], erweisen uns Wälder, Moore und Grünland schon seit Anbeginn ihrer Existenz diesen Dienst. Sie entziehen der Atmosphäre CO₂, wandeln ihn in wertvolle Pflanzenmasse und in Sauerstoff um, schaffen dabei vielfältige Lebensräume und reichhaltige Nahrungsmittel und mildern so ganz natürlich den Klimawandel ab [Umw20c]. Doch Waldrodungen, intensive Landbewirtschaftung, Versiegelung und Moorentwässerung haben die natürlichen Kohlenstoffspeicher schrumpfen lassen [Umw20c].

Die Kohlenstoffspeicherung in verschiedenen Landnutzungsformen kann mit folgenden Maßnahmen wieder gefördert oder sogar über sein natürliches Niveau hinweg gesteigert werden [Umw19]:

- Wiedervernässung von organischen Böden, das heißt aller ehemaligen Moore
- Humusaufbau im Ackerbau (möglich sind z.B. Zwischenfruchtanbau und Ökolandbau)
- keine Entwaldung oder Grünlandumbruch zu Acker oder Siedlungen
- Nachhaltige Bewirtschaftung von Wald oder Umwandlung in Naturwald
- Langfristige Nutzung von Holzprodukten (z.B. im Bau)

- Jegliche Biomasse-Abfallstoffe (nicht mehr nutzbares Holz, Klärschlamm, Abfall) nicht mehr verbrennen, sondern durch Pyrolyse zu wertvoller Pflanzenkohle umwandeln
- Drastische Reduktion der jährlichen Flächenversiegelungsrate

Die Unterscheidung zwischen mineralischen und organischen Böden wird gemacht, da beide bei gleicher Bewirtschaftung sehr unterschiedliche Emissionsraten aufweisen [Umw20c]. Bei organischem Boden sind 30% oder mehr ihres Volumens organische Substanz, meist handelt es sich um (ehemalige) Moore [Spe22].

Berlin wird 586 Hektar organischen Boden wiedervernässen und auf mindestens 601 Hektar seines Ackerlandes humusaufbauende Maßnahmen einführen. So kann Berlin im LULUCF Bereich eine echte Senke entwickeln und viele seiner überschüssigen Emissionen aus anderen Sektoren kompensieren. Diese Maßnahmen können finanziell sehr attraktiv sein, da man für renaturierte Ausgleichsflächen sogenannte Ökopunkte erhält [SV04]. Zudem kann der in Grünschnitt und Klärschlamm enthaltene Kohlenstoff in Pyrolyseanlagen dauerhaft als Pflanzenkohle gespeichert werden. Dabei wird Wärme und Strom gewonnen, vor allem aber kann die Pflanzenkohle als wertvoller Rohstoff vielfältig eingesetzt werden. Der Aufbau von Pyrolyseanlagen wird in LocalZero als Backup genutzt, wenn die Emissionen der Kommune im Zieljahr noch positiv sind - um so gesamt auf die netto 0 zu kommen.

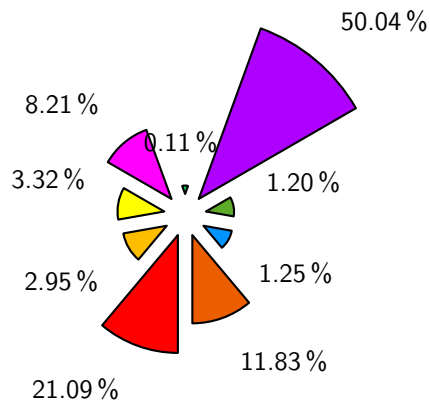
LULUCF ⁸	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Wald	Aufforstung und Umwandlung in Naturwald	-4.030
Ackerland	Humusaufbau und Wiedervernässung	-2.610
Grünland im engeren Sinne	Wiedervernässung organischer Böden	-4.390
Grünland (Gehölze)	Wiedervernässung organischer Böden	-95
Feuchtgebiete (terrestrisch)	Wiedervernässung und Paludikultur	-12.700
Siedlungen	Reduktion der Neuversiegelung	-691
Pyrolyse	Pyrolyse statt Verbrennung	-274.000

⁸ Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 56.

Gesamtergebnisse

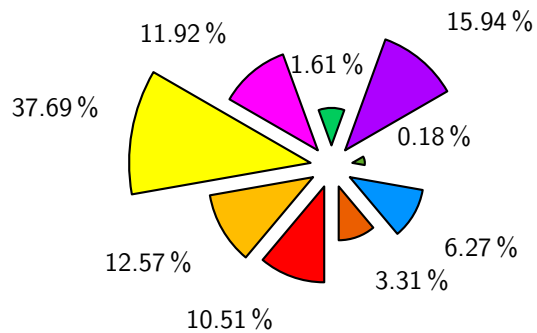
Investitionen in der Umsetzungsphase ⁹

113.000.000.000 €



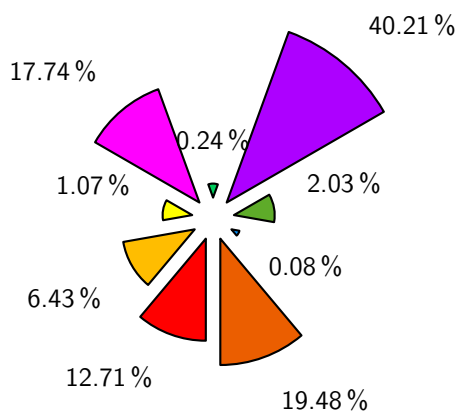
Vermiedene Klimakosten 2022-2050

88.200.000.000 €



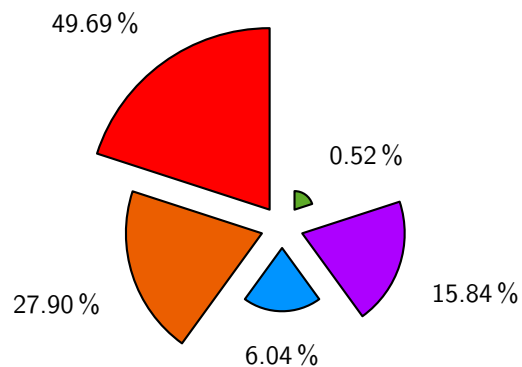
Arbeitskräfte in der Umsetzungsphase ¹⁰

35300 Vollzeitäquivalente



Endenergiebedarf 2030

40.400.000 MWh



Wärme	Strom	Kraftstoffe
Haushalte	GHD	Industrie
Verkehr	Landwirtschaft	LULUCF

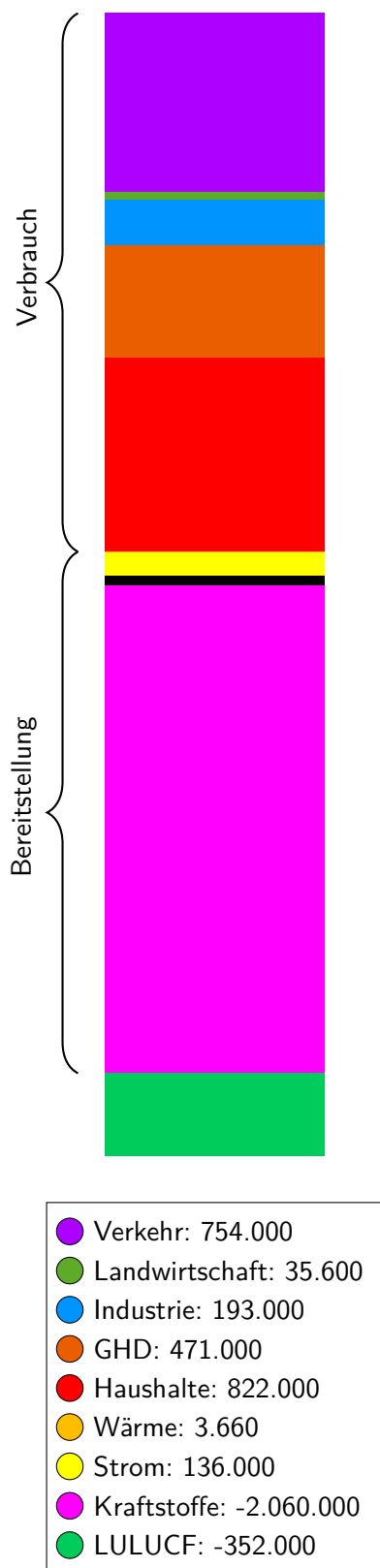
⁹Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 36.

¹⁰Negative Zahlen bedeuten Stellenabbau.

THG-Bilanz 2030

Berlin

Gesamt: 0 t CO₂e



2030 wird es geschafft sein: Berlin ist klimaneutral. Wir haben zwar noch Sockelemissionen von 352.000 t CO₂e/a (inkl. Kraftstoffe), aber dank der Negativemissionen im Sektor LULUCF stehen wir bei einer netto 0. Das schaffen wir im Verbund von Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Privatpersonen, Politik und öffentlicher Verwaltung. Denn alle Akteure nehmen die Klimawende ernst und schieben zusammen 113.000.000.000 € Gesamtinvestitionen bis 2030 an. Dieses Klima-Wirtschaftswunder schafft 35300 regionale Arbeitsplätze.

Die Kommune als Impulsgeberin: Planung wird Chef:innensache

Die Umsetzung der LocalZero Klimavision muss höchste Priorität genießen. Dafür wird auf oberster politischer Ebene eine neue Stabsstelle zur Gesamtplanung, ämterübergreifenden Koordination, Transparenz- und Öffentlichkeitsarbeit eingerichtet – mit den fähigsten Mitarbeiter:innen. Ein:e gute Radverkehrsplaner:in kann bis zu 700.000 € pro Jahr verplanen, bauen und koordinieren. Daher übernimmt insbesondere die kommunale Verwaltung eine Führungsrolle und stellt 1140 Menschen ein, die die Erreichung der Klimaneutralität mit Leib und Seele forcieren. An dieser Größenordnung der neuen oder umgewidmeten Stellen wird der Umsetzungswille und Erfolg gemessen, denn Klimaneutralität gelingt nur mit rechtzeitiger Planung und hoher Personalstärke. Vorhandene Abteilungen werden konsequent in Richtung klimafreundlicher Projekte ausgerichtet: Dazu wird qualifiziert, umgeschult oder eingestellt, was das Zeug hält. Neben der Planung wird die Kommune selbst 30.800.000.000 € in die Hand nehmen, um unsere kommunalen Liegenschaften energetisch zu sanieren.

Was gewinnen wir?

Wir leisten unseren fairen Beitrag zur Einhaltung des 1,5-Grad-Limits und schenken unseren Kindern eine zukunftsfähige Lebensgrundlage. Der Umbau zur klimaneutralen Kommune macht Berlin lebenswerter denn je und verschafft uns wirtschaftlich eine Vorreiterstellung. Daneben sparen wir Klimakosten in Höhe von 88.200.000.000 € ein. 2030 werden wir stolz sein, dass wir die Klimavision haben Realität werden lassen.

Finanzierung

Das Geld ist da - es muss nur richtig verteilt werden

Die Rahmenbedingungen, um in kommunale Klimaschutzmaßnahmen zu investieren, sind günstig. Auch Kommunen mit sehr eingeschränkten Eigenmitteln bekommen zunehmend mehr Aktionsspielraum. Die beispielhaft hier versammelten Förderprogramme und Forderungen sind ein Start in die Finanzierung der Zukunft unserer klimaneutralen Kommune.

Kommunale Eigenmittel

Kommunale Haushalte sind begrenzt. Doch wenn die Mittel klug eingesetzt werden, lohnt sich Klimaschutz auch finanziell:

- Noch ist Klimaschutz keine kommunale Pflichtaufgabe. Daher muss jede kommunale Entscheidung auf Klimarelevanz geprüft werden.
- Eine Aufwertung der Energie-Infrastruktur bindet die Kaufkraft in der Kommune, erhöht damit die regionale Wertschöpfung und das Gewerbesteueraufkommen [Ene17].
- Schnellstart: Rufbusse oder Solaranlagen auf kommunalen Gebäuden sind vergleichsweise preisgünstig und aufgrund ihrer Sichtbarkeit ein erster Schritt.
- Intracting: (Kommunales) Energiemanagement ist mittels sinkender Energiekosten aus sich selbst finanzierbar [Uni22].
- Die Finanzierung vieler Maßnahmen wird durch die langfristig sehr preiswerten Zinskonditionen begünstigt.

Förderprogramme

Es gibt viele Förderprogramme, die von Kommunen aber auch von Privathaushalten, Unternehmen, Vereinen oder anderen öffentlichen Einrichtungen in Anspruch genommen werden können, siehe co2online.de/foerdermittel. Die folgende Übersicht konzentriert sich auf kommunale Förderungen:

Förderungen vom Bund

Nationale Klimaschutzinitiative (NKI): **Die Kommunalrichtlinie** [Bun22]

Breites Programm mit Beratung und finanzieller Unterstützung für Kommunen und kommunale Akteure wie Kitas, ÖPNV-Anbieter; Laufzeit bis 2027.

- Zuschüsse je nach Förderschwerpunkt zwischen 20 % und 65 %, für finanzschwache Kommunen bis zu 90 %, vereinzelt bis zu 100 % möglich
- Die Kommunalrichtlinie ist mit Förderprogrammen der Bundesländer kombinierbar
- Förderlotse: klimaschutz.de/foerderlotse

Gefördert werden

- Zusätzliches Personal im Klimaschutz: Klimaschutzmanager:innen in Kommunen, Klimaschutzkoordinator:innen z.B. für Landkreise
- Konzepterstellung: integriertes Klimaschutzkonzept (auch Überarbeitung vor 2016), Fokuskonzepte, Machbarkeitsstudien (zu nachhaltiger Sanierung, Wärmenetzen etc.)
- Investitionen in den Klimaschutz:, z.B. Messtechnik, Beleuchtungstechnik, Mobilitätsstationen, u.v.m.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK):

Deutschland macht's effizient [Bun21b]

Vier Fördermodule, durchgeführt von KfW und BAFA, umgesetzt über Fördermittel oder Kredite mit Tilgungszuschüssen.

- **Energieberatung für Nichtwohngebäude EBN:** max. 80 % der förderfähigen Ausgaben und max. 10.000 €
- **Sanierung und Neubau von Effizienzgebäuden (BEG-Richtlinie):** 15 % bis 50 % Tilgungs- bzw. Investitionszuschüsse; zusätzlich 50 % für Fachplanung und Baubegleitung
- **Erneuerbare Energien – Premium:** Kredit mit Tilgungszuschuss bis zu 50 %, Maximalkredithöhe: 25 Mio. € je Vorhaben
- **Wärmenetze 4.0:** max. 60 % der förderfähigen Kosten für Machbarkeitsstudie und max. 50 % Zuschuss für die Realisierung

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) [Kre22]

- Nachhaltige und klimafreundliche Mobilität: günstige Kredite für E-Ladeinfrastruktur: Zuschuss: 900 €/pro Ladepunkt, Mindestförderung: 9000 €
- Energetische Stadtsanierung / Quartiersversorgung: Förderung von Konzepten mit max. 75 %, Kredite mit bis zu 40 % Tilgungszuschuss für Investitionen
- Förderlotse: kfw.de/inlandsfoerderung

Förderungen von Bundesländern und Europäischer Union

Jedes Bundesland unterstützt seine Kommunen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Informationen sind verfügbar bei den jeweiligen Energieagenturen, Verkehrs- und Umweltministerien sowie Abteilungen für die Entwicklung des ländlichen Raums.

Außerdem können die Bundesländer auch Fördergelder der EU beantragen und diese an Kommunen und Landkreise vergeben. „Ein grüneres, CO₂-armes Europa“ ist das Ziel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), die Regionalförderung der EU (2021-2027).

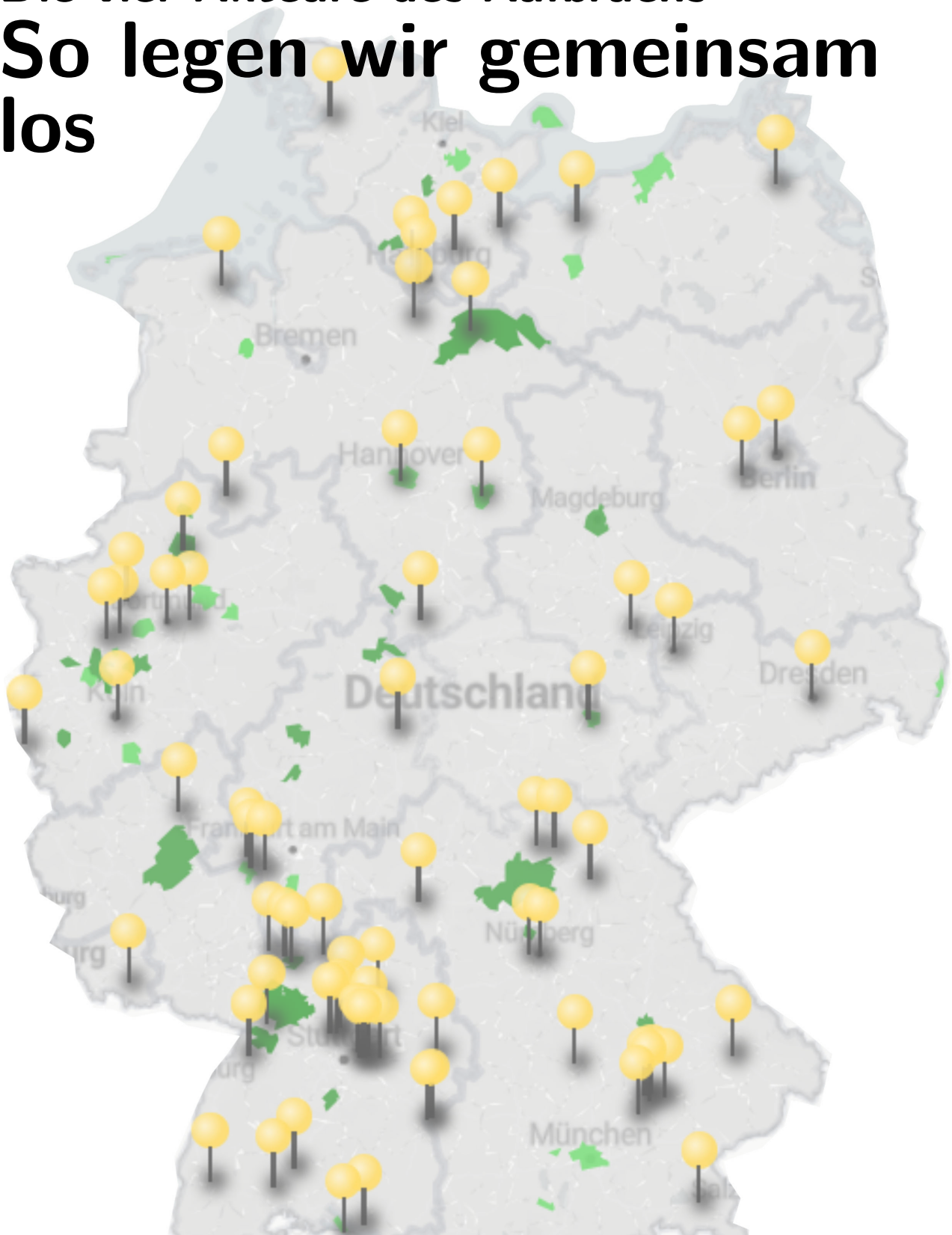
Weitere Ansätze

Für projektbezogene Maßnahmen eignen sich Instrumente wie Klimaschutzfonds, Crowdfunding oder Sponsoring durch örtliche Stiftungen und Fördervereine. Hier kann die Bürgerschaft auch über ehrenamtliches Engagement eingebunden werden.

Ein Großteil der notwendigen Mittel für den Umbau in den nächsten Jahren muss auf Bundesebene erhoben und in die Regionen verteilt werden. Dies kann über eine erhöhte CO₂-Steuer oder über andere Abgaben oder Steuerreformen finanziert werden. Bei einer CO₂-Steuer von 50 € würden jährlich etwa 16,6 Mrd. € in die öffentliche Kasse gespült werden [Deu19]. Ein Schritt in die richtige Richtung wäre der Abbau klimaschädlicher Subventionen. Laut Umweltbundesamt vergab Deutschland 2018 etwa 65,4 Mrd. € an Steuergeldern in klimaschädliche Projekte und Unternehmungen, das sind 800 € pro Einwohner. Demgegenüber wurden 2021 Subventionen in Höhe von 16,2 Mrd. € für die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie getätigt [Umw21b].

Fest steht: Kommunen und Landkreise können einen großen Beitrag zur Reduktion der Emissionen in Deutschland leisten, aber die dafür notwendigen Investitionen müssen zentral finanziert werden.

Die vier Akteure des Aufbruchs So legen wir gemeinsam los



Alle hellgrün eingefärbten Vorreiterkommunen haben beschlossen, bis spätestens 2035 klimaneutral zu werden. Dunkelgrüne Kommunen haben bereits die Planung abgeschlossen und die Umsetzung erster Maßnahmen begonnen. Infolge der Dynamik der Klimaentscheide (gelbe Stecknadeln) werden zahlreiche Kommunen ebenfalls entscheiden, bis spätestens 2035 klimaneutral zu werden. Die aktuelle Karte kann man unter <https://t1p.de/knkarte> aufrufen.

Echter Klimaschutz gelingt nur gemeinsam. Die gesamte Gesellschaft muss mit anpacken und das Feuer entfachen: Die Kommunalpolitik und Stadtverwaltung, die Zivilgesellschaft, die lokale Wirtschaft und wir als Privatpersonen. Der erste Schritt ist die politische Entscheidung, dass der Ort bis spätestens 2035 klimaneutral werden soll, verbunden mit der Erarbeitung eines Klima-Aktionsplans, der den Weg dorthin aufzeigt. LocalZero kann als Klimavision dienen, doch die maßgeschneiderte Klimaneutralität kann nur vor Ort entstehen, wenn alle Akteure an einem Strang ziehen.

Zivilgesellschaft

Dafür braucht die Politik die Unterstützung etablierter Initiativen und der Zivilgesellschaft, die fordert: Wir wollen, dass unsere Kommune bis spätestens 2035 klimaneutral wird! Wirksame Mittel dafür bietet die direkte Demokratie. Um gemeinsam Großes zu bewegen, braucht es eine Handvoll engagierter Bürger:innen, die sich zu einem Klimaentscheid zusammenschließen. Dann werden Kampagnen und Aktionen geplant, Unterschriften gesammelt und Dialoge mit Lokalpolitiker:innen angestoßen. Der gemeinnützige Verein GermanZero e.V. unterstützt solche Klimaentscheid-Gruppen bei ihrer Gründung und der Durchführung ihres Vorhabens. Alle Infos zum Loslegen findet man unter: germanzero.de/handeln/klimaentscheide.

Kommunale Politik und Verwaltung

Der Lokalpolitik kommt eine Schlüsselaufgabe zu: Sie hört die Wünsche und Sorgen der Bürger:innen und setzt engagierte Zielmarken, die unsere Kommune zu einem besseren Ort machen. Der öffentliche Diskurs aber auch die Entscheidungsfreudigkeit sorgen dafür, dass statt Politikverdrossenheit wieder Feuer für die Gemeinschaftsaufgabe entfacht wird.

Die Verwaltung ist das Rückgrat der Transformation: Die Koordination der Beratung für Firmen und Privatpersonen sowie die Betreuung von Förderprogrammen gehört zu ihren Kernkompetenzen. Dank Personalaufstockung und

Digitalisierung werden Termine, Genehmigungen und Gelder schnell vergeben. Unbürokratisch und bürgernah fungiert auch das Klimaschutzmanagement als Treiber und öffentlichkeitswirksame Stimme der Klimaneutralität.

Lokale Wirtschaft

Klimaneutralität bis spätestens 2030 ist ein Motor für die heimische Wirtschaft und lokale Wertschöpfung! Da ein Großteil der Emissionen von Unternehmen verursacht wird, sind sie essentieller Teil der Transformation. Dieser Prozess kann ein immenser Innovationstreiber sein und einen echten Wettbewerbsvorteil verschaffen, da überall auf der Welt Firmen umdenken werden. „Vorsprung 2030“ heißt daher beispielsweise auch der Weg zur reinen Elektromobilität von Audi [Aud21]. Mittlerweile haben sich umweltbewusste Unternehmen in Bündnissen wie Klimaschutz-Unternehmen e.V. und Stiftung 2° zusammengetan. Weltweit meldet über die Hälfte des Marktes seine Emissionen an das Carbon Disclosure Project [Car22] und hunderte Firmen setzen sich 1,5-Grad-konforme Ziele nach den Science Based Targets [Sci22], um eine positive Bewertung zu erhalten [Umw20e]. Als Arbeitgeber der Region geht von den Firmen zudem ein hoher Vorbildcharakter aus, der als gemeinsame Vision die Unternehmensbindung stärken kann.

Privatpersonen

Alle Entscheidungen werden von uns als Menschen getroffen. Neben unserer Rolle in der Wirtschaft, Politik oder Zivilgesellschaft haben wir auch als Privatpersonen große Einflussmöglichkeiten. Unser Beitrag besteht darin, unsere Häuser zu sanieren, unsere Mobilität gemeinsam zu denken, die dezentrale Energiewende mitzubauen und bewusst einzukaufen. Die Reduktion im Konsum schlägt sich im Produktionsrückgang im Sektor Industrie nieder. Den individuellen CO₂-Fußabdruck und Einsparpotenziale findet man zudem mit dem CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes heraus: uba.co2-rechner.de.

Anhang

Die Zahlen zur Klimaneutralität

0

Erklärungen zum Zahlenanhang

Die Zahlen zur Klimaneutralität enthalten die Eingabewerte sowie die wichtigsten Ergebnisse für die Sektoren, die öffentliche Hand und die gesamte Kommune als Rohdaten. Jeder Sektor hat eine eigene Farbe, die abgestuft für die Subsektoren und deren Unterbereiche genutzt wird. Auf unterster Ebene (weiße Zeilen) wird diese Summenbildung mit einem „...davon“ angezeigt.

Bei der einjährigen Entwicklung von LocalZero mussten oft Kompromisse gemacht werden hinsichtlich Aufwand und verfügbaren Daten. Unterschiedlichste Aspekte bereiteten Schwierigkeiten, z.B. gab es vor LocalZero keine Veröffentlichung, in der sowohl Endenergieverbrauch als auch THG-Emissionen fein nach Sektoren getrennt transparent ausgewiesen wurden. Energiebedingte und prozessbedingte Emissionen werden im (NIR) nicht zusammen bestimmten Sektoren zugeordnet, sondern erfolgen nach dem internationalen Common Reporting Format (CRF). Die AG Energiebilanzen schlüsselt die Endenergieverbräuche hingegen nach deutschen Wirtschaftszweigen (WZ) auf.

Hinzu kommt, dass die offiziellen Stellen teilweise Zuordnungsschwierigkeiten haben. Beispielsweise heißt es im NIR über die CRF-Subkategorie 1.A.2.g, die für fast 10% der deutschen Emissionen verantwortlich ist: „Diese Subkategorie ist wegen ihrer Eigenschaft als Auffangposition für nicht branchenscharf disaggregierbare Brennstoffeinsätze besonders bedeutsam und trägt substantiell zu den CO₂-Emissionen des gesamten Energiesektors bei.“ ([Umw20c] S. 199). Auch werden gar nicht alle in Deutschland anfallenden Emissionen bilanziert: Der internationale Schiff- und Flugverkehr in deutschen Hoheitsgebieten wurde daher bei LocalZero hinzugefügt. Die Emissionen aus Verbrennung von Biomasse wird im NIR nur nachrichtlich ausgewiesen, aber im offiziellen THG-Inventar mit

0 angegeben ([Umw20c] S. 877, Fußnote 3), obwohl dabei wie bei fossilen Energieträgern CO₂ entsteht. Bei flüssiger und gasförmiger Biomasse aus einjährigen Pflanzen, deren CO₂-Bindung nicht in der Landwirtschaft bilanziert wird, kann dieses Vorgehen einer netto 0 gerechtfertigt werden. Aber bei fester Biomasse, deren CO₂-Bindung in den Jahren zuvor bereits als Waldaufbau in LULUCF berücksichtigt wurde, führt dies zu einer Fehlkalkulation. Daher wurden die Emissionen aus der Verbrennung fester Biomasse im Bereich LULUCF abgezogen.

Diese sind nur wenige Beispiele, mit welchen Problematiken sich das LocalZero-Team auseinandersetzen musste. Daher gilt: Auch wenn nach bestem Wissen und Gewissen gearbeitet wurde, sind Fehler und Fehlentscheidungen nicht auszuschließen. Die hier veröffentlichten Zahlen sind daher mit Vorsicht zu genießen und Verbesserungsvorschläge auf Github unter github.com/GermanZero-de/localzero-generator-core oder per Mail an localzero@germanzero.de willkommen.

Zudem gilt: Die meisten Zahlen wurden nicht speziell für diese Kommune erhoben, sondern basieren auf Bundesschnitten oder Beispielprojekten. Das Zielbild ist dabei, die richtige Größenordnung abzuschätzen. Die ausgeschriebenen Zahlen (Rohdaten) dürfen nicht mit Genauigkeit verwechselt werden, weswegen sie in den vorangehenden Kapiteln auf 3 signifikante Stellen gerundet werden.

Zusammengefasst können die von LocalZero bereitgestellten Zahlen daher lediglich als Schätz- und Richtwert dienen. Voraussetzung für einen kommunenspezifischen Plan zur Klimaneutralität ist immer eine individuelle IST-Analyse. Bis diese erstellt ist, kann die Klimavision jedoch als Fingerzeig dienen, wohin die Reise geht.

Eingabe

LocalZero ermöglicht es, einen überschlägigen Weg zur kommunalen Klimaneutralität zu erhalten. Dieser enthält Maßnahmen und Zahlen basierend auf lokalen Parametern.

Auf der Seite germanzero.de/loesungen/localzero müssen dafür lediglich zwei Parameter verpflichtend eingegeben werden: Die Kommune oder Landkreis (Stand 31.12.2018) und das angestrebte Jahr der Klimaneutralität. Optional können dann noch die Default-Werte von 49 weiteren Parametern überschrieben werden. Diese befassen sich hauptsächlich mit dem Endenergieverbrauch (EEV) in MWh in den Sektoren Private Haushalte, GHD, Industrie und Landwirtschaft. Für den Sektor Verkehr sind bereits echte gemeindebezogene Basisdaten in LocalZero hinterlegt, welche vom ifeu bereitgestellt und im Rahmen des Projekts Klimaschutz-Planer abgeleitet worden sind. GermanZero übernimmt keine Ge-

währleistung für die Richtigkeit der überschriebenen Parameter in der Übersicht aller 51 Eingabewerte.

Ausgehend von den Eingabe-Parametern zum Endenergieverbrauch wurde eine überschlägige Treibhausgasbilanz 2018 erstellt. Diese bildet die Basis für die Berechnungen zur kommunalen Klimaneutralität. Alle Sektoren wurden in Subsektoren aufgeteilt, welche wiederum in Kategorien unterteilt sind. Dann wurden alle Kategorien auf ihr optimistisch realistisches Reduktionspotential geprüft und bottom-up eine ideale Klimavision für Berlin angenommen, basierend auf Studien zur Klimaneutralität 2050. Dieses Zielszenario kann mithilfe des Eingabe-Zieljahres beliebig auf 2025-2050 verschoben werden. Da es nur wenige Parameter gibt, die jahresspezifisch sind, bleiben die Gesamtzahlen ähnlich, während sich die pro-Jahr-Ergebnisse stark verändern.

Parameter	Default	Eingabe von User:in
Die Klimavision wurde erstellt von E-Mail-Adresse	GermanZero localzero@germanzero.de	Klimaneustart Berlin info@klimaneustart.berlin
Kommunenname nach AGS	-	Berlin
Zu verwendender Kommunenname	Berlin	Berlin
Amtlicher Gemeindeschlüssel 2018	-	11000000
Angestrebtes Jahr der Klimaneutralität	-	2030
Allgemeine Angaben		
Einwohner:innenzahl im Zieljahr 2030	3.644.826	3.644.826
Gebäude mit Baujahr nach 2011	32.048	32.048
Tierzahlen im Sektor Landwirtschaft		
Anzahl Milchkühe	1.600	1.600
Anzahl Übrige Rinder	3.900	3.900
Anzahl Schweine	350	350
Anzahl Geflügel	2.134	2.134
Anzahl andere Tiere	2.203	2.203

Parameter	Default	Eingabe von User:in
EEV im Sektor Haushalte in MWh		
Kohle	200.977	200.977
Benzin	39.565	39.565
Heizöl	3.751.432	3.751.432
LPG (Flüssiggas)	353.833	353.833
Erdgas	8.941.460	8.941.460
Biomasse	2.353.004	2.353.004
Sonstige Erneuerbare Energien	739.163	739.163
Strom	5.558.171	5.558.171
Fernwärme	6.216.640	6.216.640
EEV im Sektor GHD in MWh		
Kohle	8.146	8.146
Benzin	73.221	73.221
Kerosin	12.500	12.500
Diesel	396.582	396.582
Heizöl	1.167.840	1.167.840
LPG (Flüssiggas)	105.242	105.242
Erdgas	3.450.735	3.450.735
Biomasse	730.035	730.035
Sonstige Erneuerbare Energien	74.134	74.134
Strom	6.308.480	6.308.480
Fernwärme	814.389	814.389
EEV im Sektor Industrie in MWh		
Kohle	1.114.793	1.114.793
Diesel	1.271	1.271
Heizöl	70.651	70.651
LPG	12.853	12.853
Erdgas	2.359.914	2.359.914
Sonstige Mineralölprodukte	134.786	134.786
Biomasse	295.976	295.976
Sonstige Erneuerbare Energien	1.184	1.184
Sonstige Konventionelle Energien	198.734	198.734
Strom	2.137.674	2.137.674
Fernwärme	502.665	502.665
EEV-Anteil mineralische Industrie	11,0	11,0
EEV-Anteil chemische Industrie	23,7	23,7
EEV-Anteil metallische Industrie	26,4	26,4
EEV-Anteil sonstige Industrie	38,9	38,9
EEV im Sektor Landwirtschaft in MWh		
Benzin	66,5	66,5
Diesel	3.822	3.822
Heizöl	482	482
LPG	476	476
Erdgas	587	587
Biomasse	1.789	1.789
Strom	1.047	1.047

Gesamtergebnisse

Diese Tabelle umfasst die wichtigsten Ergebnisse aller Sektoren, aufgeteilt nach Endenergieproduzenten und Endenergienutzern. Die einzeln berechneten Sektoren Private Haushalte und GHD werden zu einer Summe Gebäude zusammengefasst, wie im gleichnamigen Kapitel ersichtlich ist. Die Produktion von Endenergie ist im Zieljahr deutlich größer als die Nutzung von Endenergie, da der hohe Bedarf an grünem Wasserstoff und E-Fuels zu einem immensen Strombedarf führt (Umwandlung von Endenergieträger in Endenergieträger).

Sektor	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Endenergie 2018 (%)	Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Emissionen 2018 (%)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)	Endenergie 2030 (%)
Gesamt	1			20.194.276	100			
Produktion von Endenergie	2	64.294.771	100	10.498.443	52,0		66.219.087	100
Strom	3	14.603.098	22,7	7.758.364	38,4	Ausbau der Erneuerbaren Energien	38.829.942	58,6
Wärme	4	34.561.939	53,8	2.542.915	12,6	Umstellung auf Erneuerbare Energien	14.694.669	22,2
Kraftstoffe	5	15.129.734	23,5	197.163	0,98	Umstellung auf synthetische Kraftstoffe	12.694.476	19,2
Produktion von Endprodukten/Nutzung von Endenergie	6	64.294.771	100	9.695.833	48,0		40.354.349	100
Summe Gebäude	7	41.295.551	64,2	4.177.219	20,7		31.314.335	77,6
...davon PH	8	28.154.245	43,8	3.003.595	14,9	Energetische Sanierung	20.053.642	49,7
...davon GHD	9	13.141.305	20,4	1.173.624	5,8	Energetische Sanierung	11.260.693	27,9
Verkehr	10	16.160.449	25,1	4.026.473	19,9	Mobilitätswende	6.392.570	15,8
Industrie	11	6.830.501	10,6	1.471.796	7,3	Elektrifizierung	2.439.213	6,0
Landwirtschaft	12	8.270	0,01	74.514	0,37	Tierbestandsreduktion	208.231	0,52
LULUCF	13			-54.168	-0,27	Renaturierung		

Berlin klimaneutral 2030

Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakos- ten 2022-2050 (€)	Zeile
0	112.925.594.925	14.258.385.427	78.058 (35.309)	-20.194.276	0	88.227.295.163	1
-1.923.416	16.348.087.009	2.043.510.876	12.160 (8.913)	-12.421.859	-18,3	54.868.504.963	2
136.498	3.746.586.953	468.323.369	3.626 (379)	-7.621.866	-98,2	33.256.907.986	3
3.663	3.328.368.486	416.046.061	2.271 (2.271)	-2.539.252	-99,9	11.092.665.718	4
-2.063.577	9.273.131.570	1.159.141.446	6.263 (6.263)	-2.260.740	-1.147	10.518.931.259	5
1.923.416	96.577.507.917	12.214.874.551	65.898 (26.396)	-7.772.417	19,8	33.358.790.200	6
1.293.142	37.181.934.482	4.647.741.810	37.000 (11.366)	-2.884.077	-69,0	12.198.056.462	7
821.865	23.817.310.935	2.977.163.867	23.669 (4.486)	-2.181.730	-72,6	9.276.154.090	8
471.277	13.364.623.547	1.670.577.943	13.331 (6.880)	-702.348	-59,8	2.921.902.371	9
754.050	56.505.563.200	7.205.881.461	26.623 (14.199)	-3.272.423	-81,3	14.062.406.894	10
192.613	1.411.635.549	176.454.444	843 (27,4)	-1.279.183	-86,9	5.528.739.076	11
35.632	1.355.383.365	169.422.921	1.347 (718)	-38.881	-52,2	158.786.113	12
-352.021	122.991.320	15.373.915	85,1 (85,1)	-297.853	550	1.418.489.660	13

Ergebnisse für die öffentliche Hand

Die kommunale Verwaltung wird das Rückgrat der kommunalen Klimaneutralität werden. Sie plant, fördert und setzt selbst um. Der direkte Einflussbereich erstreckt sich dabei vor allem über die Energieversorgung, die Verkehrsplanung und die städtischen Liegenschaften.

Der Großteil der Umsetzung muss jedoch durch Privatpersonen und Firmen erfolgen. Erfolgreich wird dies nur passieren, wenn die öffentliche Hand als zentraler Akteur zielstrebig vorangeht und beratend zur Seite steht. Diese Tabellen geben eine Idee davon, wie groß der Anteil an den Gesamtinvestitionen ist, der von der Kommune getragen werden muss, nämlich 30.798.705.701 €. Insgesamt werden 1.136 Personen neu von der öffentlichen Hand angestellt.

Da LocalZero für alle Verwaltungsebenen verfügbar ist, wird allgemein von der öffentlichen Hand gesprochen, die die Kosten zu tragen hat. Abhängig von der Verwaltungsebene und der vorliegenden Eigentumsstruktur müssen die Zahlen individuell bewertet werden.

Die Investitionen der öffentlichen Hand entsprechen i.d.R. auch den gesamten Investitionen in die Infrastruktur. Lediglich bei den Ladesäulen werden nur 21 % der Gesamtkosten i.H.v. 834.181.570 € durch die Kommune getragen, der Rest durch private Investor:innen. Für Beratung in der Landwirtschaft wird die Hälfte der Gesamtkosten i.H.v. 2.637.040 € vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bezuschusst, die andere Hälfte bezahlen die Betriebe.

Berlin klimaneutral 2030

Öffentliche Hand	Maßnahme der öffentlichen Hand	Investitionen der öffentlichen Hand (€)	Investitionen der öffentlichen Hand pro Jahr (€/a)	Benötigte neue Stellen bei der öffentlichen Hand (VzÄ)
Gesamt		30.798.705.701	3.849.838.213	1.136
Energieversorgung				
Strom		363.272.722	45.409.090	
...davon Dach-PV	Ausbau auf eigenen Liegenschaften	268.657.256	33.582.157	
...davon Fassaden-PV	Ausbau auf eigenen Liegenschaften	94.615.466	11.826.933	
Wärme		3.328.368.486	416.046.061	24,7
Wärmeleitplanung	Erstellung Wärmeleitplan (nur 1 Jahr)	2.763.620	345.452	24,7
Wärmespeicher	Aufbau für Fernwärme	119.288.059	14.911.007	
Fernwärme		3.206.316.807	400.789.601	
...davon aus KWK (aus Heizkraftwerken)	Nur noch Biomasse, in Strom bilanziert			
...davon Fernheizwerke	Nur noch Solarthermiefelder	393.915.245	49.239.406	
...davon Großwärmepumpen	Aufbau	302.694.557	37.836.820	
...davon Geothermie	Aufbau	2.509.707.005	313.713.376	
Liegenschaften				
Summe Gebäude		5.949.345.254	743.668.157	129
...davon PH		3.090.722.189	386.340.274	7,8
Energieberatung	Angebot für Private	268.035.513	33.504.439	7,8
Kommunale Wohnfläche	Energetische Sanierung	2.057.252.647	257.156.581	
Solarthermie	Ausbau	327.316.563	40.914.570	
Wärmepumpe	Ausbau	438.117.466	54.764.683	
...davon GHD		2.858.623.065	357.327.883	121
Energieberatung	Angebot für Gewerbetreibende	131.874.848	16.484.356	121
Kommunale NWG	Energetische Sanierung	2.234.017.138	279.252.142	
Solarthermie	Ausbau	252.696.711	31.587.089	
Wärmepumpe	Ausbau	240.034.368	30.004.296	
Verkehrsplanung				
Verkehr		20.910.541.661	2.613.817.708	980
Planung	Verkehrswende	878.109.405	109.763.676	980
	Fußgängerfreundliche Infrastruktur	135.436.157	16.929.520	
	Ausbau Radinfrastruktur	219.517.017	27.439.627	
	Ausbau Ladesäulen	175.617.173	21.952.147	
	Ausbau Businfrastruktur	192.075.302	24.009.413	
	Oberleitung-Infrastruktur	1.141.488.489	142.686.061	
	Ausbau Schienennetz	12.029.532.537	1.503.691.567	
	Ausbau Bahnhöhe	965.874.875	120.734.359	
	Ausbau SSU-Netz	2.813.067.761	351.633.470	
	Ausbau Bundeswasserstraßen	272.201.101	34.025.138	
Beratung				
Industrie		245.859.059	30.732.382	27,4
Fördermittel und Beratung	Angebot für Industriebetriebe	245.859.059	30.732.382	27,4
Landwirtschaft		1.318.520	164.815	2,9
Beratung für die Umstellung der Produktion	Angebot für landwirtschaftliche Betriebe	1.318.520	164.815	2,9

Strom

Mit Strom ist hier die Strombereitstellung durch Stromproduzenten gemeint, spezifiziert nach Primärenergieträgern. Für die Bilanz 2018 wurde der Strombedarf der Kommune mit dem bundesdeutschen Strommix simuliert und die kommunale Produktion nicht berücksichtigt. Für das Zieljahr 2030 gilt hingegen die Prämisse, dass die Kommune ihren Strombedarf mit den kommunalen Potentialen decken muss. Nur wenn diese nicht ausreichen, wird die Nachfragerücklage aus der Allgemeinen Versorgung gedeckt, die mit einem Deutschland-Szenario gerechnet auch vollkommen erneuerbar ist. In diesem Fall werden Investitionskosten angegeben, die im Interesse der Kommune extraterritorial angestoßen werden müssen, aber nicht in der Bilanz der Kommune auftauchen.

Strom	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Energiebedingte/Gesamte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Lokal installierte Leistung 2021 (MW)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)	Energiebedingte/Gesamte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)	Lokal zu installierende Leistung (MW)
Gesamt	1	14.603.098	7.758.364			38.829.942	136.498	
Allgemein	2							
Netzausbau HGÜ Nord-Süd	3				für Offshore-Windstrom			
Netzausbau Mittelspannung	4				für Onshore-Windstrom			
Netzausbau Verteilnetz	5				für Photovoltaik			
Nachfrage	6	14.603.098				38.829.942		
Wärme	7					1.444.032		
Kraftstoffe ohne H2 zur Rückverstromung	8					17.842.773		
Strom für H2 zur Rückverstromung	9					3.758.819		
Private Haushalte	10	5.558.171				4.975.169		
GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistung	11	6.308.480				5.846.841		
Verkehr	12	597.726				3.441.430		
Industrie	13	2.137.674				1.464.390		
Landwirtschaft	14	1.047				56.488		
Produktion	15	14.603.098	7.758.364			38.829.942	136.498	
Allgemeine Versorgung	16	14.603.098	7.758.364		Deckung der Nachfragerücklage	35.376.251	116.730	
Konventionell	17	9.433.601	7.655.899			0	0	
Kernenergie	18	1.737.769	0		Abbau	0	0	
Braunkohle	19	3.329.506	4.196.588		Abbau	0	0	
Steinkohle	20	1.898.403	1.773.516		Abbau	0	0	
Erdgas	21	1.883.800	863.892		Abbau	0	0	
Sonstige fossile Energieträger	22	584.124	821.903		Abbau	0	0	
Erneuerbar	23	5.173.878	102.465			35.376.251	116.730	
Photovoltaik	24	1.066.026	0		Ausbau	16.878.151	0	
Windkraft	25	2.526.336	0		Ausbau	14.793.145	0	
...davon onshore	26	2.073.640	0		Ausbau	8.176.336	0	
...davon offshore	27	452.696	0		Ausbau	6.616.809	0	
Biomasse	28	1.168.248	102.465		konstant	1.330.890	116.730	
Geothermie	29	4.381	0		Ausbau	438.064	0	
Laufwasser	30	408.887	0		konstant	465.870	0	
H2-Rückverstromung	31				Aufbau	1.470.131	0	
Lokale Produktion	32			188	Nutzung der lokalen Potentiale	3.453.691	19.768	4.010
Photovoltaik	33			130	Ausbau	3.152.566	0	4.010
...davon Dach-PV	34			122	Ausbau	2.266.339	0	2.812
...davon Fassaden-PV	35			3,1	Ausbau	134.930	0	231
...davon Freiflächen-PV	36			2,3	Ausbau	724.939	0	936
...davon Agri-PV	37			3,1	Ausbau	26.357	0	31,0
Windkraft (onshore)	38			12,4	Ausbau	24.630	0	0
Biomasse	39			45,5	konstant	276.496	19.768	0
Laufwasser	40			0	konstant	0	0	

Berlin klimaneutral 2030

Lokale Investitionen (gesamt (€))	Lokale Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Ggf. extraterritoriale Investitionen anteilig nach Stromverbrauch (€)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
3.746.586.953	468.323.369	3.626 (379)	8.118.599.808	-7.621.866	-98,2	33.256.907.986	1
561.421.127	70.177.641	379 (379)	476.623.463			2	
		0 (0)	476.623.463			3	
0	0	0 (0)					4
561.421.127	70.177.641	379 (379)					5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
				-7.621.866	-98,2	33.256.907.986	15
				-7.641.634	-98,5	33.349.422.536	16
				-7.655.899	-100	33.448.056.777	17
				0	0	0	18
				-4.196.588	-100	18.334.584.062	19
				-1.773.516	-100	7.748.360.689	20
				-863.892	-100	3.774.278.580	21
				-821.903	-100	3.590.833.446	22
				14.265	13,9	-98.634.241	23
				0	0	0	24
			7.641.976.345	0	0	0	25
				0	0	0	26
			7.641.976.345	0	0	0	27
				14.265	13,9	-98.634.241	28
			0	0	0	0	29
				0	0	0	30
				0	0	0	31
3.185.165.826	398.145.728	3.247 (0)		19.768	0	0	32
3.185.165.826	398.145.728	3.247 (0)		0	0	0	33
1.971.820.941	246.477.618			0	0	0	34
694.434.089	86.804.261			0	0	0	35
478.811.001	59.851.375			0	0	0	36
40.099.796	5.012.474			0	0	0	37
0	0	0 (0)		0	0	0	38
0	0	0 (0)		19.768	0	-92.514.549	39
				0	0	0	40

Wärme

Mit Wärme ist hier die Wärmebereitstellung durch Stadtwerke etc. gemeint. Der Verbrauch von wärmebezogenen Energieträgern findet in den Nachfragesektoren statt.

Wärme	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Gesamte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)
Gesamt	1	34.561.939	163.908	2.379.007	2.542.915		14.694.669
Allgemein	2						
Wärmespeicher für Fernwärme	3					Aufbau	
Wärmeleitplanung	4					Erstellung (1 Jahr)	
Nachfrage	5	34.561.939					14.694.669
Private Haushalte	6	22.556.509					11.133.998
GHD	7	6.350.522					3.198.808
Industrie	8	4.691.555					212.543
Verkehr	9	960.018					0
Landwirtschaft	10	3.335					149.320
Produktion	11	34.561.939	163.908	2.379.007	2.542.915		14.694.669
Heizöl	12	5.856.278		112.310	112.310	Abbau	0
Sonstige Mineralölprodukte	13	134.786	7.731	42.037	49.769	Abbau	0
Kohle	14	1.323.916	24.403	107.008	131.411	Abbau	0
LPG	15	547.328		15.555	15.555	Abbau	0
Erdgas	16	14.771.918	131.774	32.588	164.361	Abbau	0
Sonstige fossile Energieträger	17	198.734	0		0	Abbau	0
Fernwärme	18	7.533.694		2.069.510	2.069.510		7.229.579
...davon aus KWK (aus Heizkraftwerken)	19	2.351.491		638.142	638.142	Nur noch Biomasse	82.216
...davon Fernheizwerke	20	5.182.203		1.431.367	1.431.367	Nur noch Solarthermiefelder	741.708
...davon Großwärmepumpe	21	0				Aufbau	4.079.391
...davon Geothermie	22	0				Aufbau	2.326.264
Biomasse	23	3.380.804	0		0	Nachfrageänderung	3.062.531
Sonstige EE (privat produziert)	24	814.482	0		0		4.402.558
...davon Solarthermie	25	329.238	0		0	Nachfrageänderung	585.824
...davon Wärmepumpe	26	485.244	0		0	Nachfrageänderung	3.816.734

Berlin klimaneutral 2030

Gesamte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)	Zu installierende Leistung (MW)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
3.663		3.328.368.486	416.046.061	2.271 (2.271)	-2.539.252	-99,9	11.092.665.718	1
		122.051.679	15.256.460	105 (105)				2
		119.288.059	14.911.007	80,6 (80,6)				3
		2.763.620	345.452	24,7 (24,7)				4
								5
								6
								7
								8
								9
								10
3.663		3.206.316.807	400.789.601	2.166 (2.166)	-2.539.252	-99,9	11.092.665.718	11
0					-112.310	-100	490.672.076	12
0					-49.769	-100	217.435.321	13
0					-131.411	-100	574.127.000	14
0					-15.555	-100	67.958.294	15
0					-164.361	-100	718.082.059	16
0					0	0	0	17
3.663					-2.065.847	-99,8	9.024.390.969	18
3.663					-634.479	-99,4	2.770.853.202	19
0	175	393.915.245	49.239.406	266 (266)	-1.431.367	-100	6.253.537.767	20
0	931	302.694.557	37.836.820	204 (204)	0	0	0	21
0	775	2.509.707.005	313.713.376	1.695 (1.695)	0	0	0	22
0					0	0	0	23
0					0	0	0	24
0					0	0	0	25
0					0	0	0	26

Kraftstoffe

Mit Kraftstoffen ist hier die Kraftstoffbereitstellung durch Raffinerien (heute) bzw. Elektrolyseure und E-Fuels-Anlagen (2030) gemeint. Obwohl E-Methan den Wärmeträger Erdgas ersetzt, wird es unter Kraftstoffe klassifiziert, da die Herstellung wie bei Wasserstoff und E-Fuels synthetisch erfolgt. Die Produktion von Biokraftstoffen wird eingestellt, da diese im Verkehrsszenario 2030 nicht mehr benötigt werden und Biomasse ein wertvoller Rohstoff für andere Sektoren bleibt.

Kraftstoffe	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Prozessbeding- te/Gesamte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)	Prozessbeding- te/Gesamte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)	Zu installierende Leistung (MW)
Gesamt	1	15.129.734	197.163		12.694.476	-2.063.577	
Nachfrage	2	15.129.734			12.694.476		
Strom (H ₂ für Rück- verstromung)	3				2.819.114		
Private Haushalte	4	39.565			3.944.475		
GHD	5	482.303			2.215.044		
Industrie	6	1.271			762.281		
Verkehr	7	14.602.706			2.951.139		
Landwirtschaft	8	3.889			2.424		
Produktion	9	15.129.734	197.163		12.694.476	-2.063.577	
Benzin	10	3.263.413	68.828	Aufbau E-Benzin-Anlagen	352.544	-95.550	307
Diesel	11	6.051.397	86.152	Aufbau E-Diesel-Anlagen	949.226	-252.966	827
Kerosin	12	5.347.983	42.183	Aufbau E-Kerosin-Anlagen	1.843.943	-464.674	1.607
Bioethanol	13	141.348	0	Abbau			
Biodiesel	14	321.084	0	Abbau			
Biogas	15	4.509	0	Abbau			
E-Methan	16			Aufbau E-Methan-Anlagen	6.334.499	-1.250.387	4.184
Wasserstoff (für ande- re Sektoren)	17			Aufbau Elektrolyseure	395.149	0	229
Wasserstoff (für Rück- verstromung)	18			Aufbau Elektrolyseure	2.819.114	0	1.634

Berlin klimaneutral 2030

Strombedarf 2030 (MWh/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung Emissionen (t CO ₂ e/a)	der	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Kli- makosten 2022- 2050 (€)	Zeile
	9.273.131.570	1.159.141.446	6.263 (6.263)	-2.260.740		-1.147	10.518.931.259	1
								2
								3
								4
								5
								6
								7
								8
21.601.591	9.273.131.570	1.159.141.446	6.263 (6.263)	-2.260.740		-1.147	10.518.931.259	9
768.309	343.456.030	42.932.004	232 (232)	-164.378		-239	747.879.154	10
2.068.675	924.756.827	115.594.603	625 (625)	-339.119		-394	1.560.275.013	11
4.018.556	1.796.409.172	224.551.146	1.213 (1.213)	-506.856		-1.202	2.358.965.124	12
								13
								14
								15
10.460.367	5.094.497.678	636.812.210	3.441 (3.441)	-1.250.387		0	5.851.811.968	16
526.866	136.952.411	17.119.051	92,5 (92,5)	0		0	0	17
3.758.819	977.059.453	122.132.432	660 (660)	0		0	0	18

Private Haushalte (Gebäude)

Bei der energetischen Sanierung wird gleichzeitig ein Heizungsaustausch zugunsten einer Wärmepumpe angenommen. Der Wärmebedarf verbleibender Gasheizungen wird durch E-Methan gedeckt.

Private Haushalte	Zelle	Endenergie 2018 (MWh/a)	Wohnfläche (m ²)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)
Gesamtwerte	1	28.154.245		3.003.595		20.053.642	821.865
Allgemein	2						
Energieberatung	3				Angebot für Private		
Nachfrage	4	28.154.245				20.053.642	
Raumwärme und Warmwasser	5	23.370.176	140.309.300		Sanierung	15.892.140	
...davon kommunale Wohnfläche	6	2.523.979	15.153.404		Sanierung	1.490.592	
Baujahr bis 1919	7	3.600.959	20.220.524		Sanierung	2.464.806	
Baujahr 1919 – 1948	8	6.405.253	32.505.405		Sanierung	4.164.134	
Baujahr 1949 – 1978	9	7.614.268	34.739.677		Sanierung	4.646.725	
Baujahr 1979 – 1995	10	3.177.695	20.654.765		Sanierung	2.315.991	
Baujahr 1996 – 2004	11	1.476.108	13.733.422		Sanierung	1.204.590	
Baujahr 2005 – 2011	12	417.601	5.581.663		Sanierung	417.601	
Baujahr 2012 – 2018/heute	13	678.293	12.873.845		Sanierung	678.293	
Zunahme beheizte Fläche	14				Neubau	0	
Andere Anwendungen	15	4.784.069				4.161.502	
Strom für Wärmepumpe	16	133.204				647.801	
Elektrische Verbraucher	17	4.611.300			Suffizienz	3.513.701	
Fahrzeuge	18	39.565			Elektrifizierung	0	
Bereitstellung	19	28.154.245		3.003.595	Heizung umstellen	20.053.642	821.865
Benzin	20	39.565	10.441		Abbau	0	0
Heizöl	21	3.751.432	997.881		Abbau	0	0
Kohle	22	200.977	70.221		Abbau	0	0
LPG	23	353.833	84.566		Abbau	0	0
Erdgas	24	8.941.460	1.797.233		Abbau	0	0
E-Methan	25				Aufbau als Lückenschluss	3.944.475	778.613
Fernwärme	26	6.216.640		0	Anteil konstant	6.216.640	0
Biomasse	27	2.353.004		43.253	Anteil konstant	2.353.004	43.253
Solarthermie	28	298.792		0	Ausbau	422.723	0
Wärmepumpe	29	440.372		0	Ausbau	2.141.630	0
Strom	30	5.558.171		0		4.975.169	0
...davon für Direktheizung	31	813.667		0	Anteil konstant	813.667	0

Berlin klimaneutral 2030

Sanierte Wohnfläche bis 2030 (m2)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung Emissionen (t CO ₂ e/a)	der	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
	23.817.310.935	2.977.163.867	23.669 (4.486)	-2.181.730		-72,6	9.276.154.090	1
	268.035.513	33.504.439	454 (7,8)					2
	268.035.513	33.504.439	454 (7,8)					3
	16.461.923.303	2.057.740.413	16.425 (4.479)					4
65.978.487	16.461.923.303	2.057.740.413	16.425 (4.479)					5
7.125.677	2.057.252.647	257.156.581						6
7.719.252	2.863.947.391	357.993.424						7
13.488.372	5.004.369.177	625.546.147						8
15.761.266	5.363.955.177	670.494.397						9
7.008.685	2.144.724.291	268.090.536						10
3.545.404	1.084.927.267	135.615.908						11
5.581.663								12
12.873.845								13
0								14
								15
								16
								17
								18
	7.087.352.120	885.919.015	6.790 (0)	-2.181.730		-72,6	9.276.154.090	19
				-10.441		-100	45.613.849	20
				-997.881		-100	4.359.667.597	21
				-70.221		-100	306.791.448	22
				-84.566		-100	369.463.261	23
				-1.797.233		-100	7.851.979.583	24
				778.613		0	-3.643.906.787	25
				0		0	0	26
				0		0	-13.454.862	27
	3.030.708.918	378.838.615	2.904 (0)	0		0	0	28
	4.056.643.201	507.080.400	3.887 (0)	0		0	0	29
				0		0	0	30
				0		0	0	31

GHD (Gebäude)

Bei der energetischen Sanierung wird gleichzeitig ein Heizungsaustausch zugunsten einer Wärmepumpe angenommen. Der Wärmebedarf verbleibender Gasheizungen wird durch E-Methan gedeckt.

GHD	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Fläche (m2)	Energiebeding- teEmissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)	Energiebeding- teEmissionen 2030 (t CO ₂ e/a)
Gesamt	1	13.141.305		1.173.624		11.260.693	471.277
Allgemein	2						
Energieberatung	3				Angebot für Gewerbetrei- bende		
Nachfrage	4	13.141.305				11.260.693	
Raumwärme und Warmwasser	5	6.806.447	56.773.654		Sanierung	5.569.184	
...davon kommunale Fläche	6	1.402.541	11.698.814		Sanierung	1.147.589	
Andere Anwendungen	7	6.334.858				5.691.509	
Strom für Wärmepum- pe	8	5.839.195				4.939.832	
Elektrische Verbrau- cher	9	13.360			Suffizienz	451.084	
Fahrzeuge	10	482.303			Suffizienz	300.594	
Bereitstellung	11	13.141.305		1.173.624	Heizung umstellen	11.260.693	471.277
Benzin	12	73.221		19.322	Abbau	0	0
Diesel	13	396.582		105.491	Verlageung auf E-Diesel	300.594	79.958
Kerosin	14	12.500		3.150	Abbau	0	0
Heizöl	15	1.167.840		310.646	Abbau	0	0
Kohle	16	8.146		2.846	Abbau	0	0
LPG	17	105.242		25.153	Abbau	0	0
Erdgas	18	3.450.735		693.598	Abbau	0	0
E-Methan	19				Aufbau als Lückenschluss	1.914.450	377.899
Fernwärme	20	814.389		0	Anteil konstant	814.389	0
Biomasse	21	730.035		13.420	Anteil konstant	730.035	13.420
Solarthermie	22	29.967		0	Aufbau	163.101	0
Wärmepumpe	23	44.167		0	Aufbau	1.491.283	0
Strom	24	6.308.480		0		5.846.841	0
...davon für Direkthei- zung	25	455.926		0	Anteil konstant	455.926	0

Berlin klimaneutral 2030

Zu sanierende Fläche bis 2030 (m2)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
	13.364.623.547	1.670.577.943	13.331 (6.880)	-702.348	-59,8	2.921.902.371	1
	131.874.848	16.484.356	223 (121)				2
	131.874.848	16.484.356	223 (121)				3
	10.841.553.758	1.355.194.220	10.817 (6.471)				4
26.683.617	10.841.553.758	1.355.194.220	10.817 (6.471)				5
5.498.442	2.234.017.138	279.252.142					6
							7
							8
							9
							10
	2.391.194.941	298.899.368	2.291 (288)	-702.348	-59,8	2.921.902.371	11
				-19.322	-100	84.414.592	12
				-25.533	-24,2	86.678.470	13
				-3.150	-100	13.762.419	14
				-310.646	-100	1.357.187.329	15
				-2.846	-100	12.435.486	16
				-25.153	-100	109.890.908	17
				-693.598	-100	3.030.276.945	18
				377.899	0	-1.768.569.317	19
				0	0	0	20
				0	0	-4.174.460	21
	1.226.322.273	153.290.284	1.175 (0)	0	0	0	22
	1.164.872.668	145.609.083	1.116 (288)	0	0	0	23
				0	0	0	24
				0	0	0	25

Verkehr

Die Maßnahmen der Subsektoren enthalten Investitionen in die Infrastruktur und den Kauf elektrischer Fahrzeuge sowie ggf. die Einstellung von Personal. Durch die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene werden zahlreiche Stellen von Lkw-Fahrer:innen abgebaut und die Zahl benötigter neuer Stellen wird negativ. Dies ist ein Sonderfall: Normalerweise werden die neuen Stellen auf 0 gesetzt, sollten die existierenden Stellen die benötigten übersteigen, da davon ausgegangen wird, dass diese Menschen an anderen Orten für den Umbau zur Klimaneutralität benötigt werden.

Verkehr	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Beförderungsleistung 2018 (Pkm/a)	Transportleistung 2018 (tkm/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Anzahl	Endenergie 2030 (MWh/a)	Beförderungsleistung 2030 (Pkm/a)
Gesamt	1	16.160.449	29.507.677.750	93.177.430.523	4.026.473			6.392.570	42.103.363.880
Planung					Verkehrswende				
Fuß- und Radverkehr	2		2.660.722.980						4.210.336.388
Fußverkehr	3		1.330.361.490						1.684.134.555
	4					Fußgängerfreundliche Infrastruktur			
Radverkehr	5		1.330.361.490			Kauf von Lastenrädern	184.563		2.526.201.833
	6					Ausbau Radinfrastruktur			
Straßenverkehr	7	9.212.843	15.518.011.055	3.649.046.398	2.340.721			3.060.902	25.749.012.822
	8					Ausbau Ladesäulen			
Personenverkehr	9	6.929.548	15.518.011.055		1.765.949			2.575.727	25.749.012.822
Motorisierter Individualverkehr	10	6.567.330	14.105.153.291		1.675.522	Kauf von E-Pkw	1.164.709	2.337.934	23.577.883.773
inner- und außerorts	11	4.934.477	10.932.963.245		1.258.889			1.620.219	18.275.316.216
Autobahn	12	1.632.853	3.172.190.047		416.633			717.716	5.302.567.557
Linienbusse (ÖPNV)	13	362.218	1.412.857.764		90.428	Kauf von E-Bussen	3.033	237.792	2.171.129.049
	14					Ausbau Businfrastruktur			
Güterverkehr	15	2.283.295		3.649.046.398	574.772			485.175	
	16					Oberleitung-Infrastruktur			
Leichte Nutzfahrzeuge	17	949.318		147.667.242	238.991	Kauf von E-LNF	30.098	210.830	
inner- und außerorts	18	708.940		118.706.939	178.488			152.266	
Autobahn	19	240.378		28.960.303	60.503			58.563	
Schwere Nutzfahrzeuge	20	1.333.977		3.501.379.156	335.781	Kauf von Lkw (BEV/FCEV)	3.215	274.346	
inner- und außerorts	21	943.329		2.495.107.892	237.453			184.683	
Autobahn	22	390.648		1.006.271.264	98.328			89.663	
Schienenverkehr	23	612.004	8.176.679.349	343.576.770	4.773			916.981	12.565.048.310
	24					Ausbau Schienennetz			
	25					Ausbau Bahnhöfe			
Personenschienenverkehr	26	595.546	8.176.679.349		3.077			900.785	12.565.048.310
Schiennah- und -fernverkehr	27	427.946	5.775.805.280		3.077	Kauf zusätzlicher Eisenbahnen	115	643.235	8.875.641.231
SSU-Bahn (ÖPNV)	28	167.600	2.400.874.069		0	Kauf zusätzlicher SSU-Bahnen	521	257.550	3.689.407.078
	29					Ausbau SSU-Netz			
Güterschienenverkehr	30	16.458		343.576.770	1.696	Kauf zusätzlicher Eisenbahnen	3,4	16.196	
Schiffsverkehr	31	995.376		89.115.128.263	271.415			570.744	
national	32	129.503		2.059.069.620	34.512	Kauf zusätzlicher Schiffe	149	131.710	
	33					Ausbau Bundeswasserstraßen			
international	34	865.873		87.056.058.643	236.903	Reduktion der Transportleistung		439.034	
Luftverkehr	35	5.340.227	3.152.264.366	69.679.092	1.409.563			1.843.943	1.000.431.379
national	36	347.434	443.424.375	3.483.955	91.570	Keine Inlandsflüge mehr			
international	37	4.992.793	2.708.839.991	66.195.137	1.317.993	Reduktion, Umstellung auf E-Kerosin		1.843.943	1.000.431.379
Bereitstellung	38	16.160.449						6.392.570	
Benzin	39	3.150.560						352.503	
Diesel	40	5.649.722						646.251	
Kerosin	41	5.335.483						1.843.943	
Bioethanol	42	141.348						0	
Biodiesel	43	321.084						0	
Biogas	44	4.509						0	
LPG	45	74.923						0	
Erdgas (CNG)	46	19.222						0	
Wasserstoff	47							108.443	
Strom	48	597.726						3.441.430	

Berlin klimaneutral 2030

Transportleistung 2030 (tkm/a)	Energiebedingte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
5.899.491.464	754.050	56.505.563.200	7.205.881.461	26.623 (14.199)	-3.272.423	-81,3	14.062.406.894	1
878.109.405	109.763.676	980 (980)						2
		906.795.621	113.349.453	219 (219)				3
		135.436.157	16.929.520	83,7 (83,7)				4
		551.842.446	68.980.306					5
		219.517.017	27.439.627	136 (136)				6
2.238.811.264	115.661	35.557.506.032	4.587.374.315	9.693 (1.039)	-2.225.061	-95,1	9.685.145.628	7
		834.181.570	104.272.696	516 (516)				8
	95.539	32.607.711.672	4.075.963.959	5.905 (2.140)	-1.670.411	-94,6	7.268.181.015	9
	95.539	30.328.014.528	3.791.001.816		-1.579.983	-94,3	6.873.109.869	10
	71.528				-1.187.361	-94,3	5.165.240.418	11
	24.010				-392.622	-94,2	1.707.869.451	12
0		2.087.621.843	260.952.730	5.786 (2.021)	-90.428	-100	395.071.146	13
		192.075.302	24.009.413	119 (119)				14
2.238.811.264	20.122	2.115.612.790	407.137.660	3.273 (-1.617)	-554.650	-96,5	2.416.964.613	15
		1.141.488.489	142.686.061	706 (706)				16
90.598.761	8.609	1.662.428.057	207.803.507		-230.382	-96,4	1.003.843.948	17
72.830.653	6.426				-172.062	-96,4	749.726.050	18
17.768.109	2.183				-58.320	-96,4	254.117.897	19
2.148.212.503	11.513	453.184.732	56.648.092	2.567 (-1.617)	-324.268	-96,6	1.413.120.665	20
1.530.831.632	8.142				-229.312	-96,6	999.312.923	21
617.380.870	3.371				-94.956	-96,6	413.807.743	22
519.091.306	0	18.890.951.041	2.361.368.880	15.220 (11.677)	-4.773	-100	20.853.685	23
		12.029.532.537	1.503.691.567	7.439 (7.439)				24
		965.874.875	120.734.359	597 (597)				25
0		5.860.066.908	732.508.364	7.153 (3.630)	-3.077	-100	13.442.763	26
0		1.284.492.624	160.561.578	2.054 (717)	-3.077	-100	13.442.763	27
0		1.762.506.524	220.313.315	3.360 (1.173)	0	0	0	28
		2.813.067.761	351.633.470	1.739 (1.739)				29
519.091.306	0	35.476.721	4.434.590	31,4 (10,6)	-1.696	-100	7.410.922	30
3.117.141.643	152.102	272.201.101	34.025.138	510 (284)	-119.313	-44,0	473.955.478	31
3.117.141.643	35.100	476.477.505	59.559.688	342 (116)	588	1,7	-13.488.876	32
		272.201.101	34.025.138	168 (168)				33
44.141.100.157	117.001				-119.901	-50,6	487.444.353	34
24.447.251	486.288				-923.276	-65,5	3.882.452.104	35
					-91.570	-100	400.064.139	36
24.447.251	486.288				-831.705	-63,1	3.482.387.965	37
								38
								39
								40
								41
								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48

Industrie

Im Gegensatz zu den anderen Sektoren, die in allen Kommunen eine Rolle spielen, sind die industriellen Betriebe sehr ungleichmäßig über Deutschland verteilt. Daher wird zur Berechnung vereinfachend die deutsche Struktur mit der Industriefläche (ohne Gewerbe) runterskaliert und ist daher mit Vorsicht zu genießen. Insbesondere hier kann der oder die User:in durch die Eingabe das Ergebnis deutlich spezifischer an die Kommune anpassen. Falls die industrielle Zusammensetzung vor Ort (geschätzt) bekannt ist, kann der Endenergieverbrauch manuell auf die vier Subsektoren umverteilt werden. Diese orientieren sich an den CRF-Kategorien im NIR sowie der Agora-Studie „Klimaneutrale Industrie“ [Ago19]. Die Summe aus energie- und prozessbedingten Emissionen wird in den Gesamtergebnissen ausgewiesen.

Industrie	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Produktionsmenge 2018 (t/a)	Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)	Produktionsmenge 2030 (t/a)
Gesamt	1	6.830.501	2.362.381	611.937	859.859		2.439.213	2.251.953
Allgemein	2							
Fördermittel und Beratung	3					Angebot für Industriebetriebe		
Produktion	4	6.830.501	2.362.381	611.937	859.859		2.439.213	2.251.953
Mineralische Industrie	5	754.283	518.980	184.945	130.925		209.896	315.968
Zement	6	422.418	321.462	125.067	57.997	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	111.566	154.113
Kalk	7	110.076	60.870	45.676	19.340	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	34.037	31.673
Glas	8	137.311	64.141	8.542	32.413	Umstellung auf Elektrowannen	39.710	57.674
Keramik und sonstige Karbonate	9	84.476	72.508	5.661	21.175	Umstellung auf Wasserstoff- und Elektroöfen	24.582	72.508
Chemische Industrie	10	1.618.900	116.294	62.552	186.237		800.818	116.294
Grundstoffchemie	11	1.182.709	50.649	23.249	146.655	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	628.278	50.649
Ammoniak-Produktion	12	207.154	29.593	39.303	14.797	Ammoniakproduktion aus elektrolytisch erzeugtem H ₂	51.056	29.593
Sonstige Chemieindustrie	13	229.036	36.051	0	24.785	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	121.485	36.051
Metallherstellende Industrie	14	1.800.452	518.225	203.171	362.047		530.297	389.536
Eisen und Stahl	15	1.466.179	400.882	190.691	335.048		409.276	299.716
...davon Primärroute	16	1.342.510	286.479	189.975	246.937	Umstellung auf Wasserstoff-DRI	295.813	132.367
...davon Sekundärroute	17	123.669	114.403	715	88.111	Umstellung (der Weiterverarbeitung) auf Elektroöfen	113.463	167.349
Nichteisenmetalle	18	334.273	117.343	12.480	26.999	Umstellung auf strombasierte Sekundärproduktion	121.021	89.820
Sonstige Industrie	19	2.656.867	1.208.882	161.268	180.650		898.202	1.430.156
Papierindustrie	20	552.581	214.449	0	61.976	Umstellung auf strombasierte Produktion	141.821	160.731
Ernährungsindustrie	21	559.304	994.433	0	84.147	Umstellung auf strombasierte Produktion	226.914	1.269.425
Weitere Branchen	22	1.544.982	100.00 %	19.239	34.527	Umstellung auf strombasierte Produktion	529.467	1
...dazu pb F-Gas-Emissionen	23			142.029		Umstellung auf natürliche Kühlgase		
Bereitstellung	24	6.830.501					2.439.213	
Diesel	25	1.271					0	
Heizöl	26	70.651					0	
Sonstige Mineralölprodukte	27	134.786					0	
Kohle	28	1.114.793					0	
LPG	29	12.853					0	
Erdgas	30	2.359.914					0	
E-Methan	31						475.575	
Sonstige fossile Energieträger	32	198.734					0	
Wasserstoff	33						286.706	
Fernwärme	34	502.665					198.550	
Biomasse	35	295.976					13.993	
Solarthermie	36	479					0	
Wärmepumpe	37	706					0	
Strom	38	2.137.674					1.464.390	

Berlin klimaneutral 2030

Prozessbedingte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)	Energiebedingte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
98.737	93.875	1.411.635.549	176.454.444	843 (27,4)	-1.279.183	-86,9	5.528.739.076	1
		245.859.059	30.732.382	27,4 (27,4)				2
		245.859.059	30.732.382	27,4 (27,4)				3
98.737	93.875	1.165.776.490	145.722.061	816 (0)	-1.279.183	-86,9	5.528.739.076	4
76.577	22.582	100.620.637	12.577.580		-216.711	-68,6	915.948.053	5
47.874	16.423	16.027.713	2.003.464		-118.766	-64,9	498.876.987	6
25.329	6.159	3.167.345	395.918		-33.529	-51,6	136.691.067	7
3.374	0	59.254.161	7.406.770		-37.581	-91,8	163.138.634	8
0	0	22.171.418	2.771.427		-26.835	-100	117.241.365	9
0	56.362	642.923.836	80.365.480		-192.426	-77,3	823.163.569	10
0	47.249	378.663.230	47.332.904		-122.655	-72,2	521.171.265	11
0	0	46.801.073	5.850.134		-54.100	-100	236.359.547	12
0	9.114	217.459.533	27.182.442		-15.672	-63,2	65.632.758	13
5.209	0	241.490.387	30.186.298		-560.008	-99,1	2.445.014.366	14
5.209	0	211.550.306	26.443.788		-520.529	-99,0	2.272.532.725	15
3.971	0	86.038.337	10.754.792		-432.941	-99,1	1.890.251.573	16
1.238	0	125.511.969	15.688.996		-87.588	-98,6	382.281.152	17
0	0	29.940.081	3.742.510		-39.479	-100	172.481.641	18
16.951	14.930	180.741.630	22.592.704		-310.037	-90,7	1.344.613.089	19
0	0	5.042.540	630.317		-61.976	-100	270.768.408	20
0	0	22.170.667	2.771.333		-84.147	-100	367.633.688	21
6.526	14.930	16.440.062	2.055.008		-32.309	-60,1	134.482.084	22
10.425		137.088.361	17.136.045		-131.605	-92,7	571.728.909	23
								24
								25
								26
								27
								28
								29
								30
								31
								32
								33
								34
								35
								36
								37
								38

Landwirtschaft

Die Landwirtschaft ist als einziger Sektor stark in prozessbedingte und energiebedingte Emissionen aufgeteilt, sodass es zwei getrennte Tabellen gibt. Die Zeile Gesamt enthält (entgegen dem Spalten-titel) die Gesamtemissionen aus beiden Bereichen. Da die meisten Maßnahmen übergreifend durch eine andere Bewirtschaftung erfolgen, werden auch die Kosten für diese Umstellung übergreifend angegeben.

Landwirtschaft	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2030 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)
Gesamt	1		74.514			35.632
Allgemein	2					
Beratung für die Umstellung der Produktion	3					
Umstellung auf 20% Ökolandbau	4					
Bereitstellung	5	8.270	1.430		208.231	11,9
Benzin	6	66,5	18,0	Umstellung E-Benzin	41,4	11,2
Diesel	7	3.822	1.019	Umstellung E-Diesel	2.382	635
Heizöl	8	482	128	Ausstieg	0	0
LPG	9	476	114	Ausstieg	0	0
Erdgas	10	587	118	Ausstieg bzw. Umstellung E-Methan	0	0
E-Methan	11			Als Backup für Biomasse	0	0
Biomasse	12	1.789	32,9	bleibt konstant	-34.501	-634
Wärmepumpe	13			Ausbau	183.820	0
Strom	14	1.047	0		56.488	0
Produktion: Betriebe und Maschinen	15	8.270			208.231	
Betriebe Heizung	16	3.335		Energetische Sanierung	149.320	
Strom für Wärmepumpen	17	0			55.602	
Elektrische Verbraucher	18	1.047		Energieeffizienz	886	
Fahrzeuge	19	3.889		Energieeffizienz und Substitution durch E-Diesel	2.424	

Landwirtschaft	Zeile	Tierplätze 2018	Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Tierplätze 2030
Produktion	1		73.084		
Tierhaltung	2		10.842	Reduktion Tierbestand	
Milchkühe	3	1.600	5.511	-0,55	714
Andere Rinder	4	3.900	4.877	-0,79	805
Schweine	5	350	8,5	-0,85	51,1
Geflügel	6	2.134	0	-0,65	749
Andere Tiere	7	2.203	446	-0,45	1.211
Düngerwirtschaft	8		1.117	Reduktion Tierbestand und Gärresteabdeckung	
Milchkühe	9		0		
Andere Rinder	10		833		
Schweine	11		0		
Geflügel	12		0		
Andere Tiere	13		284		
Deposition reaktiven Stickstoffs	14		0		
Landwirtschaftliche Böden	15		49.729		
Mineraldünger	16		31.349	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Wirtschaftsdünger	17		1.561	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Klärschlamm	18		52,9	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Energiepflanzen-Gärreste	19		569	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Weidegang	20		1.042	Reduktion Tierbestand	
Ernterückstände	21		393	bleibt konstant	
Bewirtschaftung organischer Böden	22		3.986	Rückgang der bewirtschafteten organischen Flächen siehe LULUCF	
Mineralisierung	23		1,7	Rückgang der bewirtschafteten organischen Flächen siehe LULUCF	
Stickstoff-Auswaschung	24		7.760	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Deposition reaktiven Stickstoffs	25		3.015	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Sonstige Landwirtschaft	26		11.396		
Kalkung	27		5.130	Kalkung wird im gleichen Umfang notwendig bleiben	
...davon Calcit	28		5.130	bleibt konstant	
...davon Dolomit	29		0	bleibt konstant	
Harnstoff	30		4.882	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Sonstige/KAS	31		730	siehe Kalkung, bleibt konstant	
Vergärung Energiepflanzen	32		653	Ausstieg aus der Energiepflanzennutzung	

Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung Emissionen (t CO ₂ e/a)	der	Änderung Emissionen (%)	Vermiedene Kli- makosten 2022- 2050 (€)	Zeile
1.355.383.365	169.422.921	1.347 (718)	-38.881		-52,2	158.786.113	1
2.797.928	349.741	3,0 (3,0)					2
2.637.040	329.630	2,9 (2,9)					3
160.888	20.111	0,11 (0,11)					4
147.968.353	18.496.044	142 (0)	-1.418		-99,2	6.189.773	5
			-6,8		-37,7	26.162	6
			-384		-37,7	1.479.163	7
			-128		-100	560.071	8
			-114		-100	497.026	9
			-118		-100	515.637	10
			0		0	0	11
			-667		-2.028	3.111.714	12
147.968.353	18.496.044	142 (0)	0		0	0	13
			0		0	0	14
1.204.617.084	150.577.136	1.202 (715)					15
1.204.617.084	150.577.136	1.202 (715)					16
							17
							18
							19

Prozessbedingte Emissio- nen 2030 (t CO ₂ e/a)	Änderung Emissionen (t CO ₂ e/a)	der	Änderung Emissionen (%)	der	Vermiedene Kli- makosten 2022- 2050 (€)	Zeile
35.620	-37.464		-51,3		152.596.340	1
3.712	-7.130		-65,8		29.994.944	2
2.459	-3.052		-55,4		12.567.837	3
1.007	-3.870		-79,4		16.595.228	4
1,2	-7,2		-85,4		31.170	5
0	0		0		0	6
245	-201		-45,0		800.708	7
128	-989		-88,5		4.280.487	8
0	0		0		0	9
67,4	-766		-91,9		3.325.552	10
0	0		0		0	11
0	0		0		0	12
61,1	-223		-78,5		954.935	13
0	0		0		0	14
23.428	-26.301		-52,9		107.619.189	15
15.648	-15.700		-50,1		63.725.686	16
779	-782		-50,1		3.172.514	17
26,4	-26,5		-50,1		107.630	18
284	-285		-50,1		1.156.895	19
325	-717		-68,8		3.030.769	20
385	-8,5		-2,2		-82.522	21
797	-3.189		-80		13.683.757	22
0,35	-1,4		-80		5.933	23
3.733	-4.027		-51,9		16.433.139	24
1.450	-1.565		-51,9		6.385.387	25
8.352	-3.044		-26,7		10.701.720	26
5.130	0		0		-1.595.934	27
5.130	0		0		-1.595.934	28
0	0		0		0	29
2.491	-2.391		-49,0		9.671.640	30
730	0		0		-227.209	31
0	-653		-100		2.853.223	32

LULUCF

Die Zeile (nachhaltig) bewirtschafteter Wald enthält methodisch bedingt sowohl für 2018 als auch 2030 verbrennungsbedingte Positivemissionen i.H.v. 30.560 t CO₂e für die energetische Nutzung fester Biomasse, also Holz (siehe Einleitung zum Zahlenanhang). MB = Mineralischer Boden, OB = Organischer Boden (mind. 30 % organische Substanz)

LULUCF	Zeile	Fläche 2018 (ha)	Gesamte/Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Umgewandelte Fläche bis 2030 (ha)	Fläche 2030(ha)	Gesamte/Prozessbedingte Emissionen 2030 (t CO ₂ e/a)
Gesamt	1		-54.168				-352.021
Flächen	2	23.651	-54.168			23.651	-78.468
Wald	3	15.756	-68.668		0,00	15.756	-72.696
(nachhaltig) bewirtschaftet	4	15.315	-65.163	Aufforstung	-646	14.669	-64.059
Naturwald	5	441	-3.505	Stilllegung von bewirtschaftetem Wald	646	1.087	-8.637
Ackerland	6	2.470	3.309		-53,4	2.417	700
MB (herkömmlich)	7	2.404	1.232	Humusaufbau	-601	1.803	924
MB mit Humusaufbau	8				601	601	-639
OB (entwässert)	9	66,8	2.077	Wiedervernässung	-53,4	13,4	415
Grünland im engeren Sinne	10	1.404	4.070		-168	1.236	-315
MB	11	1.194	-1.412		0	1.194	-1.412
OB (entwässert)	12	210	5.482	Wiedervernässung	-168	42,1	1.096
Grünland (Gehölze)	13	707	-4.152		-28,8	678	-4.247
MB	14	671	-4.271		0	671	-4.271
OB (entwässert)	15	36,0	119	Wiedervernässung	-28,8	7,2	23,7
Feuchtgebiete (terrestrisch)	16	486	13.989		250	737	1.294
MB	17	66,7	-134		0	66,7	-134
OB (entwässert)	18	420	14.122	Wiedervernässung	-336	83,9	2.824
OB (wiedervernässt)	19			LUC aller Flächenarten	586	586	4.890
...dazu mit Paludikultur	20			Neubewirtschaftung auf OB (wiedervernässt)		381	-6.287
Feuchtgebiete (Gewässer)	21	1.404	503	konstant	0	1.404	503
MB	22	1.352	484		0	1.352	484
OB (entwässert)	23	52,3	18,7		0	52,3	18,7
Siedlungen	24	1.404	1.580		0	1.404	888
MB	25	1.378	875	Geringere Flächenversiegelungsrate	0	1.378	184
OB (entwässert)	26	26,9	705		0	26,9	705
Sonstiges	27	18,1	0	konstant	0	18,1	0
Holzprodukte	28	15.315	-4.798	konstant		14.669	-4.595
Pyrolyse	29			Aufbau von Pyrolyseanlagen			-273.553

Berlin klimaneutral 2030

Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung Emissionen (t CO ₂ e/a)	der	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Kli- makosten 2022- 2050 (€)	Zeile
122.991.320	15.373.915	85,1 (85,1)	-297.853		550	1.418.489.660	1
4.689.168	586.146	5,2 (5,2)	-24.300		44,9	138.263.104	2
2.930.616	366.327	3,4 (3,4)	-4.028		5,9	49.955.732	3
2.930.616	366.327	3,4 (3,4)	1.105		-1,7	24.349.903	4
			-5.132		146	25.605.829	5
160.275	20.034	0,16 (0,16)	-2.609		-78,9	10.710.475	6
			-308		-25,0	883.207	7
			-639		0	2.992.808	8
160.275	20.034	0,16 (0,16)	-1.661		-80	6.834.460	9
504.652	63.082	0,51 (0,51)	-4.386		-108	18.680.517	10
			0		0	639.498	11
504.652	63.082	0,51 (0,51)	-4.386		-80	18.041.018	12
86.315	10.789	0,09 (0,09)	-94,9		2,3	2.325.332	13
			0		0	1.934.775	14
86.315	10.789	0,09 (0,09)	-94,9		-80,0	390.556	15
1.007.310	125.914	1,0 (1,0)	-12.694		-90,7	53.072.617	16
			0		0	60.527	17
1.007.310	125.914	1,0 (1,0)	-11.298		-80	46.476.067	18
			4.890		0	-22.886.304	19
0	0		-6.287		0	29.422.327	20
0	0	0 (0)	0		0	-227.776	21
			0		0	-219.294	22
0	0	0 (0)	0		0	-8.482	23
0	0	0 (0)	-691		-43,8	2.519.896	24
							25
0	0	0 (0)	0		0	-319.202	26
			0		0	0	27
			202		-4,2	1.226.311	28
118.302.152	14.787.769	79,9 (79,9)	-273.553		0	1.280.226.556	29

Literatur

- [AG 18] AG ENERGIEBILANZEN: «Bilanz 2018 (Bearbeitungsstand April 2021 mit Änderungen bei Ottokraftstoff)» (2018)
<https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/bilanzen-1990-bis-2019/?wpv-jahresbereich-bilanz=2011-2020>
- [AG 21] AG PROGNOSE, ÖKO-INSTITUT, und WUPPERTAL-INSTITUT: «Klimaneutrales Deutschland 2045 - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann.» (2021)
<https://www.agora-energielwende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045/>
- [Ago19] AGORA ENERGIEWENDE und WUPPERTAL-INSTITUT: «Klimaneutrale Industrie» (2019)
<https://www.agora-energielwende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrale-industrie-hauptstudie/>
- [Arc20] ARCELLORMITTAL: «Bewertung der Herstellung von Eisenschwamm unter Verwendung von Wasserstoff» (2020)
<https://germany.arcelormittal.com/icc/arcelor/med/b8e/b8e0c15a-102c-d51d-b2a9-147d7b2f25d3,11111111-1111-1111-1111-111111111111.pdf>
- [Aud21] AUDI: «Vorsprung 2030: Audi beschleunigt Transformation» (2021)
<https://www.audi-mediacentr.com/de/pressemitteilungen/vorsprung-2030-audi-beschleunigt-transformation-14180>
- [Bun14] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE: «Sanierungsbedarf im Gebäudebestand» (2014)
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sanierungsbedarf-im-gebäudebestand.html>
- [Bun15] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: «Übereinkommen von Paris» (2015)
https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf
- [Bun21a] BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND: «Bewusste Ernährung: Fleischkonsum sinkt auf Jahrzehnte-Tief» (2021)
https://www.bund.net/themen/aktuelles/detail-aktuelles/news/bewusste-ernaehrung-fleischkonsum-sinkt-auf-jahrzehnte-tief/?tx_bundpoolnews_display%5Bfilter%5D%5Btopic%5D=15&cHash=1f45b5bfe0200bdf2d2aafc7d187a9fd
- [Bun21b] BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ: «Das lohnt sich – Energieeffizienz in Kommunen.» (2021)
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-kommunen-flyer.html>
- [Bun21c] BUNDESVERBAND DER ENERGIE- UND WASSERWIRTSCHAFT: «Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2020» (2021)
<https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/beheizungsstruktur-wohnungsbestand-deutschland/>
- [Bun21d] BUNDESVERBAND DER ENERGIE- UND WASSERWIRTSCHAFT: «Erneuerbare Energien deckten im Jahr 2021 rund 42 Prozent des Stromverbrauchs» (2021)
<https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/erneuerbare-energien-deckten-im-jahr-2021-rund-42-prozent-des-stromverbrauchs/>
- [Bun22] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: «Die Fördermöglichkeiten der Kommunalrichtlinie des Bundesumweltministeriums» (2022)
<https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie>
- [Car22] CARBON DISCLOSURE PROJECT: «The A List 2021» (2022)
<https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>
- [Des20] DESTATIS - STATISTISCHES BUNDESAMT: «Personenverkehr mit Bussen und Bahnen - Fachserie 8 Reihe 3.1 - 2018» (2020)
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Personenverkehr/Publikationen/Downloads-Personenverkehr/personenverkehr-busse-Bahnen-jahr-2080310187004.html>
- [Deu19] DEUTSCHER BUNDESTAG: «Entwurf eines Gesetzes über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG)» (2019)
<https://dservr.bundestag.de/btd/19/149/1914949.pdf>

- [Ene17] ENERGIEAGENTUR RHEINLAND-PFALZ: «Regionale Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien am Beispiel des Rhein-Hunsrück-Kreises» (2017)
https://www.kreis-sim.de/media/custom/2554_1073_1.PDF?1510917052
- [Fra21] FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE: «Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien» (2021)
https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2021_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf
- [Fri20] P. FRIEDLINGSTEIN ET AL.: «Global Carbon Budget 2020». *Earth System Science Data*, vol. 12, no. 4, pp. 3269–3340 (2020)
<https://essd.copernicus.org/articles/12/3269/2020/>
- [Ger22] GERMANZERO: «1,5-Grad-Gesetzespaket: Maßnahmenkatalog mit Gesetzesentwürfen» (2022)
<https://germanzero.de/downloads>
- [Ins19] INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG HEIDELBERG: «Bilanzierungs-Systematik Kommunal» (2019)
https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISK0_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf
- [Ins21] INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG HEIDELBERG: «Gemeindeifeu abgeleitete Verkehrsdaten zur kommunalen THG-Bilanzierung für den Bereich Verkehr. Im April 2021 durch das ifeu für das Projekt "LocalZero" zur Verfügung gestellt.» (2021)
- [Int21] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE: «Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change» (2021)
<https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>
- [Kre22] KREDITANSTALT FÜR WIEDERAUFBAU: «Relevante Förderprodukte.» (2022)
<https://www.kfw.de/partner/KfW-Partnerportal/Kommunale-und-soziale-Unternehmen/F%C3%B6rderprodukte/index.jsp>
- [MF20] M-FIVE und FRAUNHOFER INSTITUT FÜR SYSTEM- UND INNOVATIONSFORSCHUNG (ISI): «Synthese und Handlungsempfehlungen zu Beschäftigungseffekten nachhaltiger Mobilität» (2020)
https://m-five.de/wp-content/uploads/M-Five-ISI_Synthese_und_Empfehlungen_Besch%C3%A4ftigung_Nachhaltige_Mobilit%C3%A4t_200221_Final.pdf
- [Min19] MINERALÖLWIRTSCHAFTSVERBAND: «Jahresbericht 2019 [online nicht mehr verfügbar, auf Anfrage bei LocalZero oder en2x]» (2019)
https://www.mwv.de/wp-content/uploads/2021/01/MWV-Jahresbericht_2019_Webversion_MineraloelwirtschaftsverbandEV.pdf
- [Nat20] NATIONALE LEITSTELLE LADEINFRASTRUKTUR: «Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf» (2020)
https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/Studie_Ladeinfrastruktur-nach-2025-2.pdf
- [Öl19] ÖKO-INSTITUT: «Quantifizierung von Maßnahmenvorschlägen der deutschen Zivilgesellschaft zu THG – Minderungspotenzialen in der Landwirtschaft bis 2030.» (2019)
<https://www.oeko.de/publikationen/p-details/quantifizierung-von-massnahmenvorschlaegen-der-deutschen-zivilgesellschaft-zu-thg-minderungspotenzia>
- [Pla21] PLATTFORM GRÜNE FERNWÄRME: «Nutzung verschiedener Abwärme- und Wärmequellen mit Großwärmepumpen» (2021)
<https://www.gruene-fernwaerme.de/orientierung-geben/erneuerbare-energien/grosswaermepumpen>
- [Sac20] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN: «Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa» (2020)
https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.html
- [Sci22] SCIENCE BASED TARGETS INITIATIVE (SBTi): «Companies taking action» (2022)
<https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action>
- [Spe22] SPEKTRUM: «Lexikon der Geowissenschaften: organische Böden» (2022)
<https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/organische-boeden/11645>

- [Sta22] STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER: «Regionaldatenbank Deutschland» (2022)
<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online>
- [SV04] A. SCHULZE VOHREN: «Ökopunkte: So können Landwirte profitieren». *top agrar*, vol. 9 (2004)
https://www.topagrar.com/dl/2/9/4/1/7/8/6/T_038_044_09_04.pdf
- [TI20] THÜNEN-INSTITUT: «Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2018. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2020, Thünen Report 77» (2020)
https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_77.pdf
- [Umw19] UMWELTBUNDESAMT: «Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität - Rescue Studie» (2019)
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rescue_studie_cc_36-2019_wege_in_eine_ressourcenschonende_treibhausgasneutralitaet.pdf
- [Umw20a] UMWELTBUNDESAMT: «Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990- 2018)» (2020)
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktualisierung-tremod-2019>
- [Umw20b] UMWELTBUNDESAMT: «Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten - Kostensätze Stand 12/2020» (2020)
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten>
- [Umw20c] UMWELTBUNDESAMT: «Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2018» (2020)
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-04-15-climate-change_22-2020_nir_2020_de.pdf
- [Umw20d] UMWELTBUNDESAMT: «Transformationsprozess zum treibhausgasneutralen und ressourcenschonenden Deutschland - GreenSupreme» (2020)
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_12_28_cc_05-2020_endbericht_greensupreme.pdf
- [Umw20e] UMWELTDIALOG: «CDP Ranking 2020: 19 deutsche Unternehmen mit Bestnoten» (2020)
<https://www.umweltdialog.de/de/management/ratings-rankings/2020/CDP-Ranking-2020-19-deutsche-Unternehmen-mit-Bestnoten.php>
- [Umw21a] UMWELTBUNDESAMT: «Carbon Capture and Storage» (2021)
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/carbon-capture-storage>
- [Umw21b] UMWELTBUNDESAMT: «Umweltschädliche Subventionen in Deutschland» (2021)
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschaedliche-subventionen-in-deutschland-0>
- [Uni22] UNIVERSITÄT KASSEL: «Intracting» (2022)
<https://www.uni-kassel.de/uni/universitaet/profil/profil-umwelt-und-nachhaltigkeit/umwelt-und-nachhaltigkeit/nachhaltiger-betrieb/intracting>
- [Ver19] VERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE: «Roadmap Chemie 2050» (2019)
<https://www.vci.de/services/publikationen/broschueren-faltblaetter/vci-dechema-futurecamp-studie-roadmap-2050-treibhausgasneutralitaet-chemieindustrie-deutschland-langfassung.jsp>
- [Ver21] VERBAND FÜR DÄMMSYSTEME, PUTZ UND MÖRTEL: «Muss ein Gebäude gedämmt werden, um „klimaneutral“ zu sein?» (2021)
https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2021/07/Downloads-VDPM-Factsheet-Niedertemperatur-Readiness_Juli-2021.pdf

Glossar

AGS	amtlicher Gemeindeschlüssel
BAFA	Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
CO₂	Kohlenstoffdioxid
CO₂e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
CRF	Common Reporting Format (im NIR)
DRI	Eisenschwamm (Direct Reduced Iron)
EEV	Endenergieverbrauch
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
H₂	Wasserstoff
HGÜ	Hochspannung-Gleichstrom-Übertragung
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Freiburg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry
MB	mineralischer Boden
MWh	Megawattstunde
NCG	Non-CO ₂ -grandfathering
NIR	Nationaler Inventarbericht
NKI	Nationale Klimaschutz Initiative
NWG	Nichtwohngebäude
OB	organischer Boden
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PH	Privathaushalt
Pkm	Personenkilometer
PV	Photovoltaik
SSU	Straßen-, Stadt- und Bahn
THG	Treibhausgas
tkm	Tonnenkilometer
WZ	Wirtschaftszweig

Danksagung

Die Entwicklung von LocalZero als Online-Tool von Januar 2021 bis Februar 2022 zur Bereitstellung dieser Klimavision ist dem größtenteils ehrenamtlichen Einsatz vieler engagierter Menschen bei GermanZero zu verdanken.

Jedes große Projekt braucht ein stabiles Fundament: In diesem Fall wurde dieses bereits 2020 gelegt durch den **Klimastadtplan** und zahlreiche fachkundige Menschen. Die damals entstandene Datenbasis wurde unter Berücksichtigung der bisherigen Rückmeldungen völlig neu aufgebaut und weiterentwickelt von dem Team **Generator v2**.

Torsten Becker
Rüdiger Berndt
Fabian Bock
Naomi Esken
Ulf Grothey
Anne Klenge
Jan Kühlem
Sebastian Lüttig
Vera Middendorf
Silvan Ostheimer

Sascha Pfaffmann
Lisa Pinkowski
Leon Schomburg
Manfred Schüssler
Jule Schwartz
Anne Schwob
Thomas Strauss
Torben von Waldeck
Niklas Wank
Roman Westermeyer

In Abstimmung und mit großer Unterstützung der GermanZero-Abteilungen IT und Kommunikation gelang dem **Website-Team** die Übersetzung in ein Online-Tool

Anja Höhne
Jürgen Blümer
Benedikt Grundmann
Walter Hupfeld

Paul Nebatz
Philipp Nuske
Markus Schneider
Eckhard Weißhaar

Weitere Zuarbeiten von der **Grafikgestaltung bis zum Lektorat** wurden geleistet durch

Rina Balfanz
Wolfgang Großkopf
Susanne Hoffmeister

Victoria Jarmer
Kristian Kutschera
Annette Theißen

Die vielen Fäden zusammengeführt und dabei die Inhalte und den Zeitplan im Blick behalten hat das **Strategie-Team**

Alexander Balow
Philipp Dudek

Jan Werneke

Für die Arbeit aller genannten Ehrenamtlichen bedankt sich ganz herzlich und mit Respekt für den großen Einsatz **Projektleiter Hauke Schmülling** (Team Klimaentscheide bei GermanZero).

Impressum

Diese Klimavision wurde am 27. Februar 2022 von Klimaneustart Berlin online unter germanzero.de/loesungen/localzero automatisiert generiert mithilfe von LocalZero, einem Produkt von:

GermanZero e. V.
Hamburg (Vereinsregisternummer 24224)
V.i.S.d.P. Julian Zuber

E-Mail: info@germanzero.de
Telefon: 030 39807590
Website: www.germanzero.de

Geschäftsstelle Berlin:
Franklinstraße 27
10587 Berlin

Twitter: @_GermanZero
Instagram: @_GermanZero
Facebook: GermanZero.NGO

Kontakt zu LocalZero: localzero@germanzero.de

Lizenzhinweis

Bitte die Klimavision folgendermaßen zitieren:

GermanZero e. V. (2022). Berlin klimaneutral 2030 – LocalZero: Die Klimavision von GermanZero. Berlin.

Das generierte Dokument unterliegt der Lizenz CC BY-NC-SA-4.0. Lizenzvertrag Kurzfassung: creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de

Die Berechnungen mit Python unterliegen der Lizenz AGPL-3.0. Weitere Informationen zur Lizenzierung von LocalZero und ausführliche Quellenhinweise sind zu finden im Github-Projekt unter github.com/GermanZero-de/localzero-generator-core

Unser Ziel ist LocalZero: **Klimaneutral 2035**

**Wir in Berlin
sind davon überzeugt,
dass wir etwas tun müssen.**

Die Klimakrise ist da. Jetzt und hier. Mal mit Hitzesommern, mal mit Flutkatastrophen. Wir sind diejenigen, die Berlin klimaneutral und klimaresilient machen. Weil wir unsere Kinder lieben, unsere Städte und Landschaften. Weil wir Gänsehaut bei der Vorstellung bekommen, wie man in wenigen Jahrzehnten auf unsere Generation zurückblicken und sagen wird:

„Das war eine große Zeit für die Bürger:innen aus Berlin, als sie entgegen aller Prognosen eine zukunftssichernde Transformation durchgezogen haben, damit ihre Kinder sowie zukünftige Generationen gut und friedlich leben können.“

**Wir in Berlin
sind davon überzeugt,
dass wir etwas tun können.**

Lösungen für unsere klimaneutrale Zukunft gibt es schon – das Wissen darüber ist nur noch nicht weit genug verteilt. Mit den Zahlen und der Maßnahmenübersicht in dieser Klimavision von GermanZero gehen wir einen Schritt in Richtung der tiefgreifenden Veränderung, die wir brauchen.

Wir fangen in Berlin an, weil wir hier viel bewegen können. Anstatt auf andere Länder zu schauen, fangen wir hier an, wo wir die positiven Ergebnisse direkt sehen. Wir realisieren geniale Lösungen, die später auch von anderen genutzt werden können. Wir arbeiten Hand in Hand: Politik und Verwaltung, Zivilgesellschaft, Wirtschaft und wir als Menschen schaffen gemeinsam Großes.

**Mach mit. Lass uns ab heute Verantwortung
für unsere Zukunft übernehmen.**