

# Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

## LocalZero: Eine Klimavision für jeden Ort.

Diese Klimavision wurde am 2. Juli 2022 von BuchholzZero online unter [germanzero.de/localzero](https://germanzero.de/localzero) automatisiert generiert mithilfe von LocalZero, einem Produkt von GermanZero e.V.

Die Klimavision zeigt einen möglichen Weg zur Klimaneutralität für Kommunen und Landkreise mit konkreten Maßnahmen und Berechnungen basierend auf lokalen Parametern und einer überschlägigen Treibhausgasbilanz.



German Zero



LocalZero

# 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/localzero](https://germanzero.de/localzero) bereit. Diese Klimavision wurde am 2. Juli 2022 von BuchholzZero 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 Buchholz in der Nordheide 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, Datenbanken, Dokumentation und weiteres Informationsmaterial sind unter <https://localzero zu finden>.

## 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 4d1705ca7260f899dc1c018f93ee39fa0039e110 (Gitlab Hash localzero-website-backend inklusive Texte der Klimavision, nicht öffentlich) und ccf9047c9c098b381060ac5c147222a78ee50b55 (Github Hash localzero-generator-core, öffentlich). Als Community-Projekt ist jede:r herzlich eingeladen, an der Weiterentwicklung mitzuwirken!



# Inhaltsverzeichnis

<b>Intro</b>	<b>1</b>
1 Lasst uns deine Kommune gemeinsam klimaneutral machen	1
2 Das Budget: Können wir 1,5 Grad?	3
3 Methodik: Die Einflussbilanz	5
<b>Sektoren im Fokus</b>	<b>7</b>
4 Strom	7
5 Wärme	9
6 Kraftstoffe	11
7 Gebäude	13
8 Verkehr	15
9 Industrie	17
10 Landwirtschaft	19
11 LULUCF	21
<b>Umsetzung</b>	<b>23</b>
12 Gesamtergebnisse	23
13 Finanzierung	25
14 Die vier Akteure des Aufbruchs	27
<b>Anhang</b>	<b>29</b>
17 Eingabe	31
18 Gesamtergebnisse	33
20 Ergebnisse für die öffentliche Hand	35
21 Ergebnisse nach Sektoren	37
<b>Hintergrund</b>	<b>55</b>
22 Literatur	55
23 Glossar	58
24 Danksagung	59
25 Impressum	60

# Intro

# Lasst uns Buchholz in der Nordheide gemeinsam klimaneutral machen

Die ersten Auswirkungen der Klimakrise sind bei uns in Buchholz in der Nordheide 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 Buchholz in der Nordheide 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 Buchholz in der Nordheide 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 Buchholz in der Nordheide bis 2035 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 Buchholz in der Nordheide ab 2035 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 Stell-schrauben 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

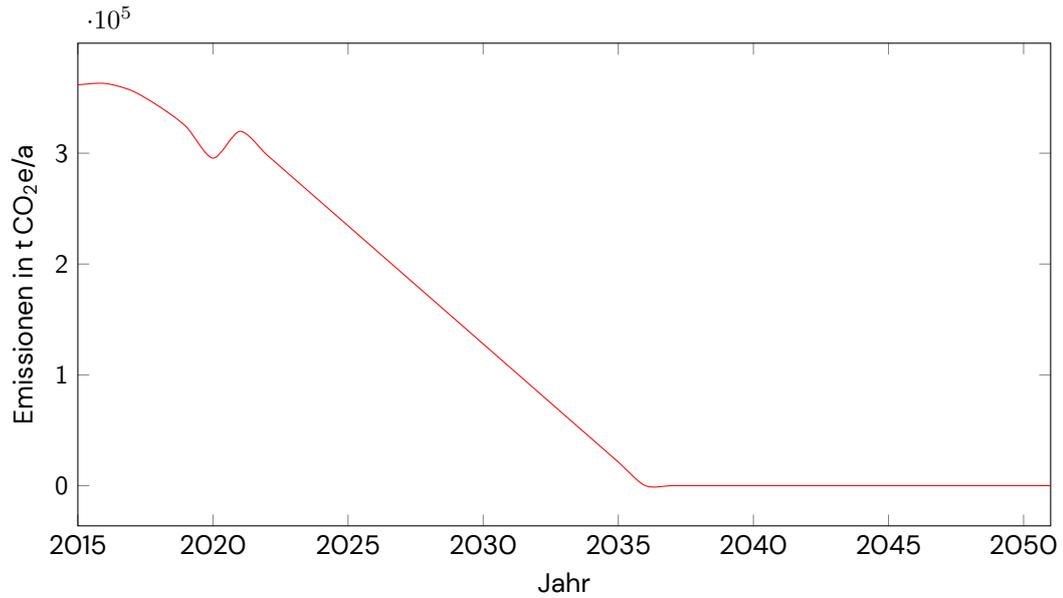
### LULUCF:

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

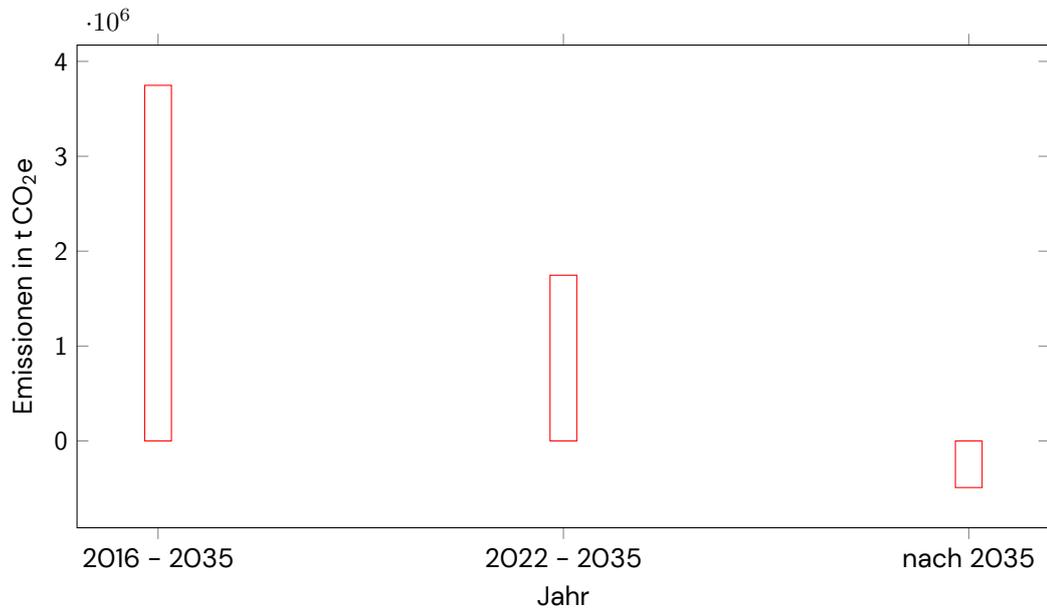
LocalZero lädt ein, nicht nur zu reden, sondern auch zu machen. Wenn wir jetzt vorgehen, wird Buchholz in der Nordheide ein Leuchtturm für viele andere. Den Weg zur Klimaneutralität verfolgen wir gemeinsam mit Konstanz, Münster und vielen anderen Kommunen, die das 1,5-Grad-Limit einhalten wollen – und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

# Das Budget Können wir 1,5 Grad?

## Reduktionspfad der Treibhausgas-Emissionen von Buchholz in der Nordheide bis zur Klimaneutralität



## THG-Budget für Buchholz in der Nordheide



**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 unternommen 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 CO<sub>2</sub>-Budgets veröffentlicht. Diese Obergrenze für die globale menschengemachte Luftverschmutzung, bei der man mit einer Wahrscheinlichkeit von 67% das **1,5-Grad-Limit** einhält, liegt bei 400 Milliarden Tonnen (Gt) CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-Budget auf 2016 zurückgerechnet [Fri20] und pro Kopf verteilt, sodass man auf 6,3 Gt CO<sub>2</sub> für Deutschland kommt ([Sac20], S.52). Neben Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) gibt es aber auch noch die Treibhausgase (THG) Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und F-Gase, zusammengefasst als non-CO<sub>2</sub>-THG. Mit dem neuartigen NCG-Ansatz von GermanZero ([Ger22], S. 35) ergibt sich ein non-CO<sub>2</sub>-THG-Budget von 1.590.000.000 t CO<sub>2</sub>e für die Periode 2016–2035. Das gesamte THG-Budget für Deutschland beträgt damit 7.920.000.000 t CO<sub>2</sub>e im Zeitraum 2016–2035. Zum 01.01.2022 sind davon voraussichtlich noch 3.030.000.000 t CO<sub>2</sub>e übrig, während 2021 etwa 0,8 Gt CO<sub>2</sub>e emittiert wurden. Zum Vergleich: Die

Bundesregierung plant mit dem Klimaschutzgesetz 2021 im Zeitraum 2016–2045 12,8 Gt CO<sub>2</sub>e zu emittieren und nimmt damit eine globale Erwärmung von mindestens 1,77 Grad und die mögliche Überschreitung von Kipppunkten in Kauf.

**Das Budget für Buchholz in der Nordheide**

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 Buchholz in der Nordheide runterskaliert auf 3.750.000 t CO<sub>2</sub>e für 2016–2035. Die pro-Kopf-Emissionen von 8,7 t CO<sub>2</sub>e p.a. bedeuten 86,4% des deutschen Schnitts von 10,1 t CO<sub>2</sub>e 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 1.750.000 t CO<sub>2</sub>e für 2022–2035 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 2035 voraussichtlich noch 2.240.000 t CO<sub>2</sub>e 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 Buchholz in der Nordheide bei Erreichung der Klimaneutralität würde dann bei -491.000 t CO<sub>2</sub>e liegen. Ist dieses Restbudget negativ, müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um diese Emissionen der Atmosphäre wieder zu entziehen (siehe Kapitel LU-LUCF).

# 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 erdacht, 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 automatisch 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 342.000 t CO<sub>2</sub>e. Die genutzten Ausgangswerte wurden seitengenaу belegt und können zusammen mit den Formeln und tiefergehen-

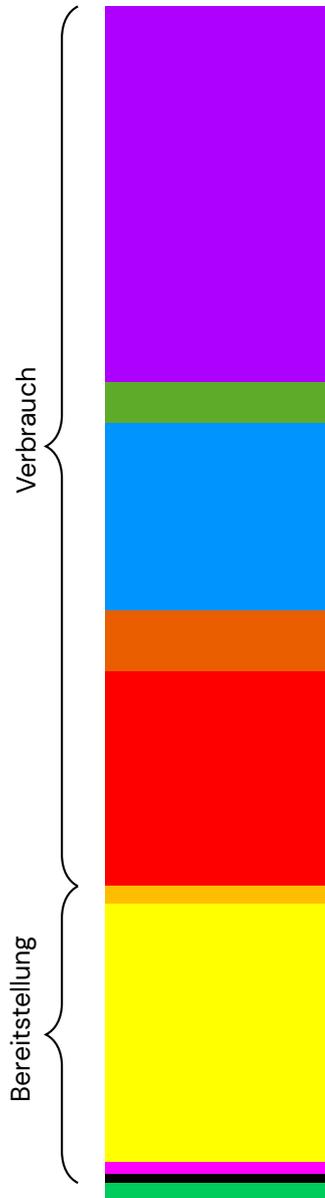
den Berechnungserklärungen online eingesehen und weiterverwendet werden (siehe Impressum).

**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).

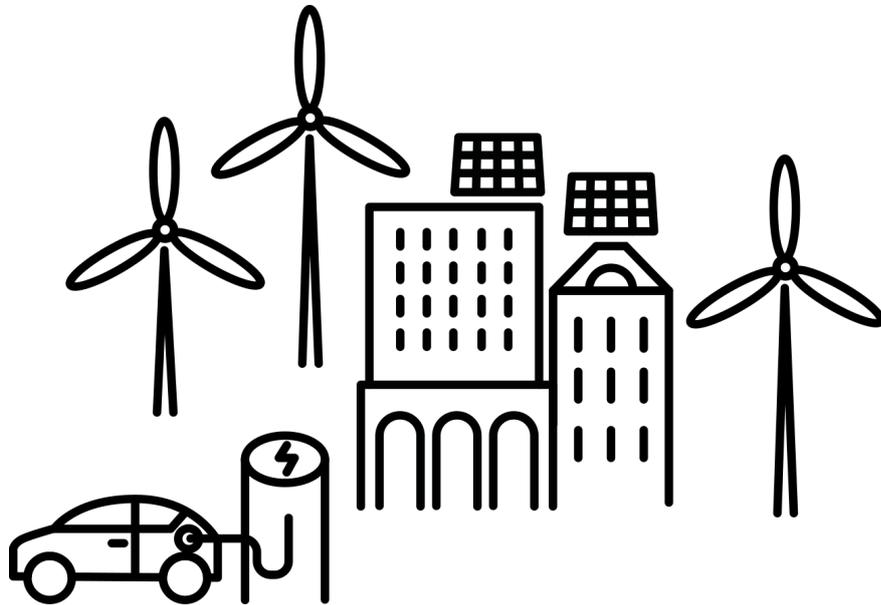
Das Zielszenario der klimaneutralen Kommune wurde hauptsächlich mit den Werten des Greensupreme-Szenarios 2050 der RESCUE-Studie vom UBA modelliert [Umw19, Umw20d]. Auch wenn in jedem Subsektor mehrere Maßnahmen ergriffen werden müssen, wurde vereinfachend meistens jeweils die wichtigste Maßnahme zum 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 CO<sub>2</sub>e 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  
Buchholz in der Nordheide  
Gesamt: 342.000 t CO<sub>2</sub>e**



●	Verkehr: 111.000
●	Landwirtschaft: 12.200
●	Industrie: 55.400
●	GHD: 17.900
●	Haushalte: 63.500
●	Wärme: 5.250
●	Strom: 76.300
●	Kraftstoffe: 6.120
●	LULUCF: -5.330

# Strom Sauberer elektrischer Strom für Buchholz in der Nordheide



Emissionen 2018: 76.300



Emissionen 2035: 4.390



Investitionen in Buchholz in der Nordheide:

208.000.000 €

Vermiedene Klimakosten in Buchholz in der Nordheide:

280.000.000 €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-94,2 %

Neue Vollzeitstellen in Buchholz in der Nordheide:

12,8

Elektrischer Strom wird zum Lebenselixier im klimaneutralen Buchholz in der Nordheide. 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 2035 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.

Buchholz in der Nordheide 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 2035 werden 95,4 MW Photovoltaik-Kapazität auf den Dächern von Buchholz in der Nordheide installiert sein und damit 13,3 % 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 Buchholz in der Nordheide 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 Buchholz in der Nordheide möglichst wirksam eingesetzt werden können.

Strom <sup>1</sup>	Maßnahme	zu installierende Leistung (MW)
Photovoltaik (u.a. Dach)	Lokaler Ausbau	202
Windkraft (onshore)	Lokaler Ausbau	14

<sup>1</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 37.



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 2035 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].**

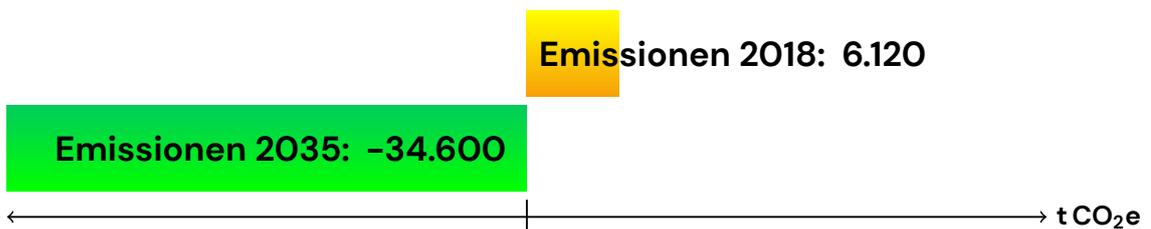
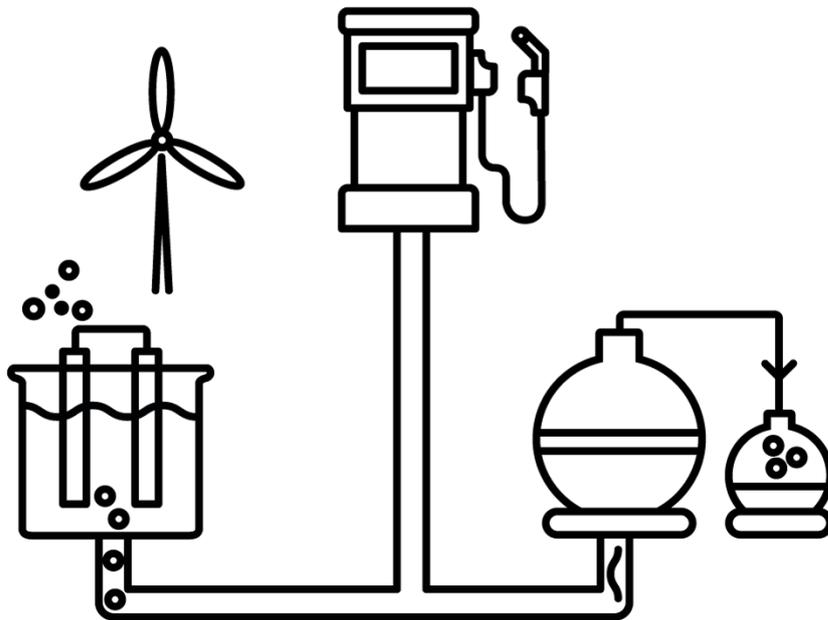
Die bisherigen Maßnahmen werden im Kapitel Gebäude bilanziert, da Privatpersonen und Gewerbetreibende verantwortlich für ihre Heizungen sind. Haben sie jedoch einen Fernwärmeanschluss, sind sie darauf angewiesen, dass die Stadtwerke die Fernwärme klimaneutral bereitstellen, was daher in diesem Sektor 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 2035 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 Buchholz in der Nordheide klimaneutral zu machen, benötigen wir eine detaillierte Wärmeleitplanung und eine kompetente Beratung aller Akteure.

Wärme <sup>2</sup>	Maßnahme	CO <sub>2</sub> e-Änderung (t/a)
Fernwärme	Umstellung auf Großwärmepumpen u.A.	333
Fossile Energieträger	Umstellung von Öl und Gas auf Solarthermie und Wärmepumpe	-5.250

<sup>2</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 39.

# Kraftstoffe Vom fossilen Brennstoff zum E-Fuel



Investitionen in Buchholz in der Nordheide:

**160.000.000 €**

Vermiedene Klimakosten in Buchholz in der Nordheide:

**169.000.000 €**

Änderung der jährlichen Emissionen:

**-666 %**

Neue Vollzeitstellen in Buchholz in der Nordheide:

**66,5**

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 CO<sub>2</sub> 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 2035 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.

63.700 MWh grüner Wasserstoff werden 2035 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 37.800 MWh E-Fuels ist damit eine Kohlenstoffs Senke und deren Nutzung damit unterm Strich klimaneutral. Die Positivemissionen werden in gleicher Höhe wiederum im Verkehrssektor bilanziert. Gleiches gilt für die Produktion von 126.000 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 375.000 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 Buchholz in der Nordheide mitgetragen werden:

- Aufbau von Elektrolyseuren für die Produktion von grünem Wasserstoff.
- Erforschung und Aufbau von E-Methan- und E-Fuel-Produktionsanlagen inklusive CO<sub>2</sub>-Abscheidung.
- Aufbau eines Wasserstoffnetzes, da das bestehende Erdgasnetz nicht genutzt werden kann.

Kraftstoffe <sup>3</sup>	Maßnahme	CO <sub>2</sub> e-Änderung (t/a)
<b>Benzin, Diesel, Kerosin</b>	Umstellung auf E-Fuels	-15.900
<b>E-Methan</b>	Umstellung auf E-Methan	-24.800
<b>Grüner Wasserstoff</b>	Aufbau Kapazitäten	0

<sup>3</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 41.



Behaglich, wohnlich, gemütlich – auch das bekommen wir in Buchholz in der Nordheide bis 2035 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 2035 wollen wir private und kommunale Gebäude mit einer Sanierungsrate von 4 % auf einen Endenergiebedarf von 35 kWh/m<sup>2</sup> (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 Buchholz in der Nordheide bis 2035 um 36.3 % 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/m<sup>2</sup> im Jahr liegt.
- Gebote zur Sanierung und zum Heizungsaustausch werden in kommunale Satzungen aufgenommen.

Es ist eine große Herausforderung, bis zum Jahr 2035 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 <sup>4</sup>	Maßnahme	CO <sub>2</sub> e-Änderung (t/a)
Haushalte	Energetische Sanierung und Heizungsmodernisierung	-45.900
Gewerbe/Handel/Dienstleistung	Energetische Sanierung und Heizungsmodernisierung	-13.700

<sup>4</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 43.



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. Buchholz in der Nordheide 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 CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential in Buchholz in der Nordheide für die Fahrzeugnutzung bei -90.100 tCO<sub>2</sub>e liegt. Über die Stadt- und Siedlungsplanung kann in Buchholz in der Nordheide 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 Buchholz in der Nordheide eine Vorreiterrolle beim Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur einnimmt, werden jährlich 476.000 € 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 Buchholz in der Nordheide zu decken, müssen bis zum Jahr 2035 35 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 Buchholz in der Nordheide fahren im Jahr 2035 voraussichtlich 12.400 E-PKW. Hierfür müssen bis 2035 537 öffentlich zugängliche Ladepunkte entstehen [AG 21, Nat20].

Politik und Verwaltung sind gefordert, anhand dieser Handlungsansätze ein konkretes Verkehrsaktionsprogramm für Buchholz in der Nordheide auszuarbeiten, um im Verkehr bis 2035 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 Buchholz in der Nordheide bei 51.000.000 € liegen [MF20]. Dadurch könnten zusätzlich -49,1 Vollzeitstellen in den Bereichen Mobilitätsdienstleistungen und Verkehrsinfrastrukturausbau entstehen.

Verkehr <sup>5</sup>	Maßnahme	CO <sub>2</sub> e-Änderung (t/a)
<b>Straße</b>	Verlagerung auf Schiene und ÖPNV, Förderung von Rad- und Fußverkehr, Elektrifizierung PKW und Bus	-90.100
<b>Schiene</b>	Elektrifizierung von Dieselloks, zusätzliche Eisenbahnen	-556
<b>Wasser</b>	Zusätzliche Schiffe, Umstellung auf E-Fuels	-1.170
<b>Luft</b>	Keine Inlandsflüge, Umstellung auf E-Kerosin	-9.570

<sup>5</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 47.



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 nichtmetallische Mineralien (Gestein, Sand und Erden).

- Nachfragerückgang durch Holzbauweise
- Vermeidung von verbrennungsbedingten Emissionen durch erneuerbare Brennstoffe
- Prozessbedingtes CO<sub>2</sub> 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.: CO<sub>2</sub>-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 fluoridierten THG (F-Gase) hier aggregiert.

- Natürliche Kühlgase statt F-Gase
- Elektrifizierung energieintensiver Prozesse

Insgesamt können die Emissionen der Industrie auf 7.260 t CO<sub>2</sub>e gesenkt werden. Die 2,3 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 Treibhausgasminderung (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 <sup>6</sup>	Übergreifende Maßnahme	CO <sub>2</sub> e-Änderung (t/a)
Mineralische Industrie	Erneuerbare Brennstoffe, Produktionsrückgang	-8.150
Chemische Industrie	Erneuerbare Grundstoffe, Effizienz	-7.240
Metallherstellende Industrie	Umstellung Wasserstoff und Strom, Produktionsrückgang	-21.100
Sonstige Industrie	Mehr Strom, Produktionsrückgang	-11.700

<sup>6</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 49.



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 Buchholz in der Nordheide erfolgt auf Grundlage bundeslandspezifischer Daten des Thünen Report 77 [TI20] sowie der kommunalen landwirtschaftlichen Fläche. Einen großen Anteil in Buchholz in der Nordheide liefert mit 4.230 t CO<sub>2</sub>e 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 N<sub>2</sub>O-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden zu

reduzieren. Hierzu zählt z.B., Dünger gezielter auszubringen oder den Bedarf durch den Anbau verschiedener Fruchtfolgen zu minimieren. Buchholz in der Nordheide könnte dadurch – 2.360 t CO<sub>2</sub>e 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 CH<sub>4</sub>-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 N<sub>2</sub>O-Emissionen bewirken [Ö119]. Zudem sollen Gülle- und Mistüberschüsse komplett in Biogasanlagen vergoren werden.

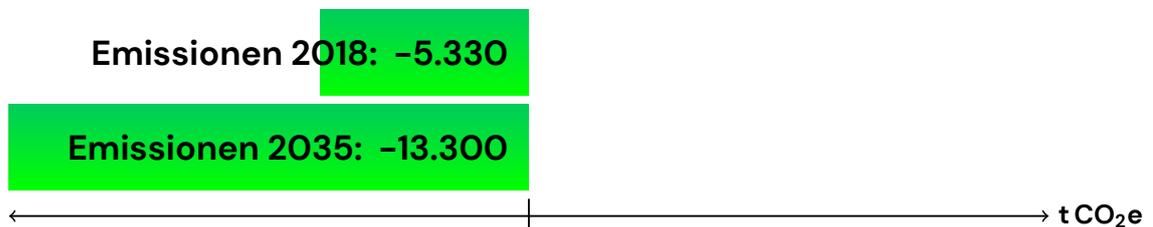
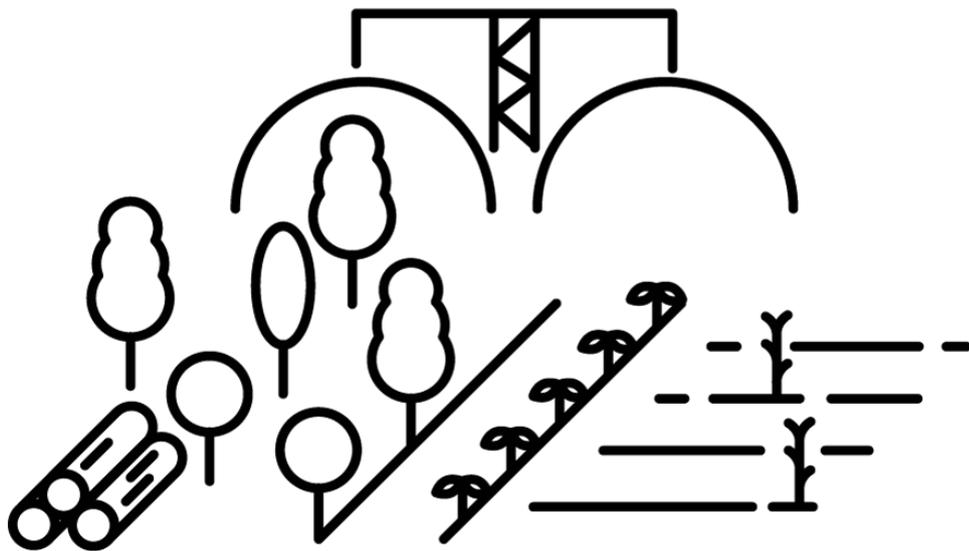
### 3. Ausbau der ökologischen Landwirtschaft

Im Ökolandbau werden weniger chemisch-synthetische Düngemittel und Pflanzenschutzmittel verwendet sowie Nährstoffkreisläufe nahezu geschlossen. Daher führt der Ausbau des Ökolandbaus zu weniger N<sub>2</sub>O-Emissionen. Ein anderes Wirtschaften wirkt sich positiv auf alle Subsektoren aus.

Landwirtschaft <sup>7</sup>	Maßnahme	CO <sub>2</sub> e-Änderung (t/a)
<b>Tierhaltung</b>	Verringerung Tierbestände	-2.790
<b>Wirtschaftsdüngermanagement</b>	Konsequente Abdeckung	-1.790
<b>Landwirtschaftliche Böden</b>	Halbierung Stickstoffüberschuss, Rückgang genutzter organischer Flächen (siehe LULUCF)	-2.360
<b>Kalkung, Harnstoff und andere</b>	Halbierung Stickstoffüberschuss, Ausstieg Energiepflanzennutzung	-361
<b>Betriebe und Maschinen</b>	Effizienzsteigerung, Umstieg auf erneuerbare Energieträger	-471

<sup>7</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 51.

# LULUCF Mit Wald, Feld und Moor gegen den Klimawandel



Investitionen in Buchholz in der Nordheide:

**1.600.000 €**

Vermiedene Klimakosten in Buchholz in der Nordheide:

**35.700.000 €**

Änderung der jährlichen Emissionen:

**150 %**

Neue Vollzeitstellen in Buchholz in der Nordheide:

**0,9**

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 CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre zu ziehen [Umw21a], erweisen uns Wälder, Moore und Grünland schon seit Anbeginn ihrer Existenz diesen Dienst. Sie entziehen der Atmosphäre CO<sub>2</sub>, 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].

Buchholz in der Nordheide wird 161 Hektar organischen Boden wiedervernässen und auf mindestens 366 Hektar seines Ackerlandes humusaufbauende Maßnahmen einführen. So kann Buchholz in der Nordheide 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 [SVO4]. 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.

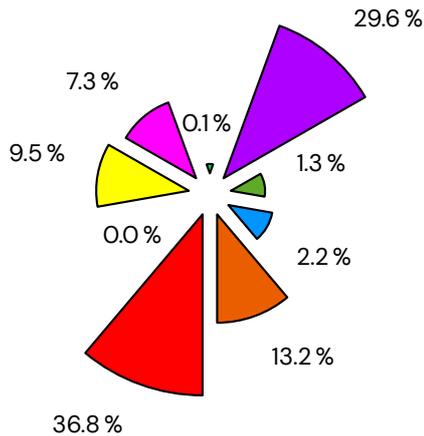
LULUCF <sup>8</sup>	Maßnahme	CO <sub>2</sub> e-Änderung (t/a)
<b>Wald</b>	Aufforstung und Umwandlung in Naturwald	-642
<b>Ackerland</b>	Humusaufbau und Wiedervernässung	-1.590
<b>Grünland im engeren Sinne</b>	Wiedervernässung organischer Böden	-2.430
<b>Grünland (Gehölze)</b>	Wiedervernässung organischer Böden	-9
<b>Feuchtgebiete (terrestrisch)</b>	Wiedervernässung und Paludikultur	-1.470
<b>Siedlungen</b>	Reduktion der Neuversiegelung	-384
<b>Pyrolyse</b>	Pyrolyse statt Verbrennung	-1.500

<sup>8</sup>Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 53.

# Gesamtergebnisse

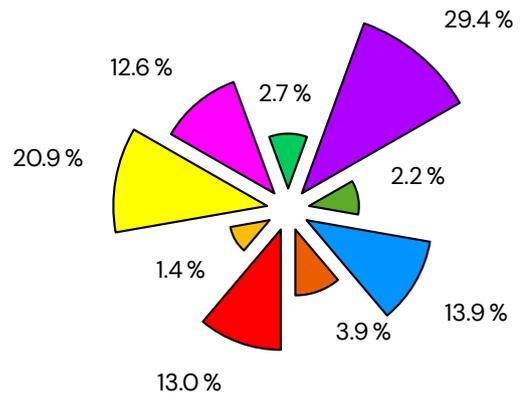
Investitionen in der Umsetzungsphase <sup>9</sup>

2.190.000.000 €



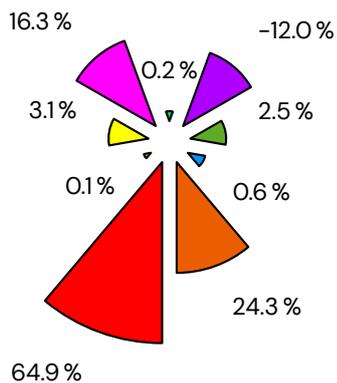
Vermiedene Klimakosten 2022–2050

1.340.000.000 €



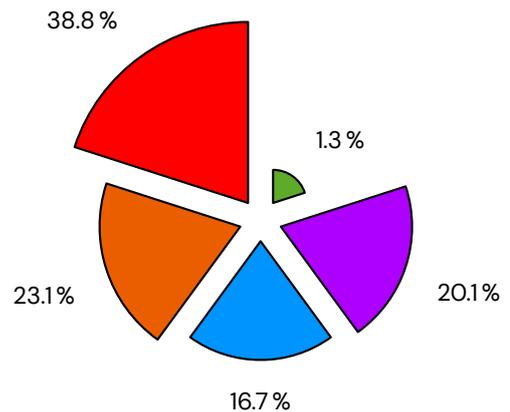
Arbeitskräfte in der Umsetzungsphase <sup>10</sup>

408 Vollzeitäquivalente



Endenergiebedarf 2035

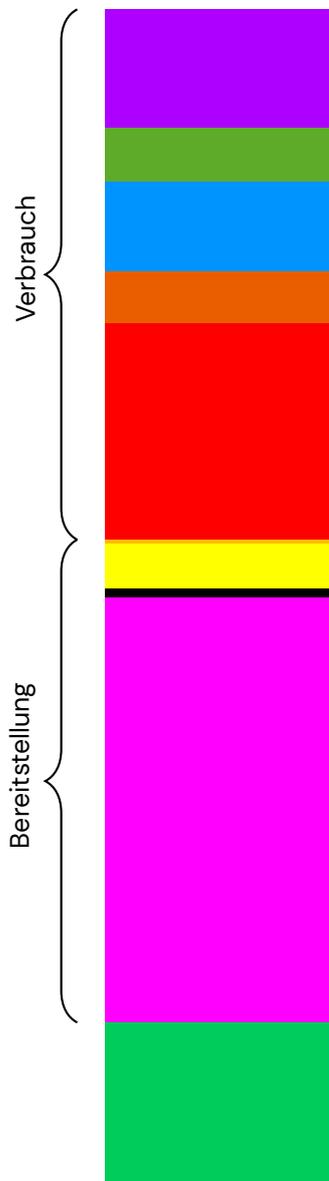
549.000 MWh



<sup>9</sup> Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 33.

<sup>10</sup> Negative Zahlen bedeuten Stellenabbau.

**THG-Bilanz 2035**  
**Buchholz in der Nordheide**  
**Gesamt: 0 t CO<sub>2</sub>e**



- Verkehr: 9.640
- Landwirtschaft: 4.450
- Industrie: 7.260
- GHD: 4.220
- Haushalte: 17.600
- Wärme: 333
- Strom: 4.390
- Kraftstoffe: -34.600
- LULUCF: -13.300

2035 wird es geschafft sein: Buchholz in der Nordheide ist klimaneutral. Wir haben zwar noch Sockelemissionen von 13.300tCO<sub>2</sub>e/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 2.190.000.000€ Gesamtinvestitionen bis 2035 an. Dieses Klima-Wirtschaftswunder schafft 408 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 10,5 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 305.000.000€ 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 Buchholz in der Nordheide lebenswerter denn je und verschafft uns wirtschaftlich eine Vorreiterstellung. Daneben sparen wir Klimakosten in Höhe von 1.340.000.000€ ein. 2035 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. Eine fortlaufend aktualisierte Zusammenstellung findet sich auf <https://kv-finanzierung>

## 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](https://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](https://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](https://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, CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Steuer oder über andere Abgaben oder Steuerreformen finanziert werden. Bei einer CO<sub>2</sub>-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](http://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.

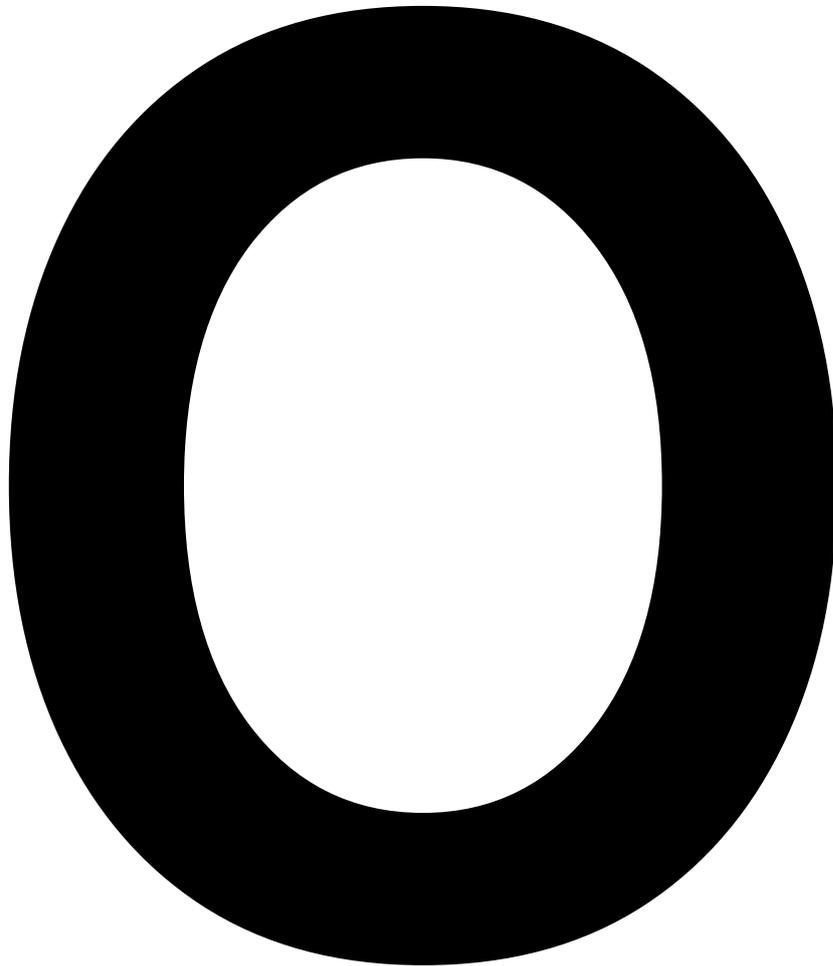
## Lokale Wirtschaft

Klimaneutralität bis spätestens 2035 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 CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und Einsparpotenziale findet man zudem mit dem CO<sub>2</sub>-Rechner des Umweltbundesamtes heraus: [uba.co2-rechner.de](http://uba.co2-rechner.de).

Anhang  
**Die Zahlen zur  
Klimaneutralität**



# 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 CO<sub>2</sub>-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 angege-

ben ([Umw20c] S. 877, Fußnote 3), obwohl dabei wie bei fossilen Energieträgern CO<sub>2</sub> entsteht. Bei flüssiger und gasförmiger Biomasse aus einjährigen Pflanzen, deren CO<sub>2</sub>-Bindung nicht in der Landwirtschaft bilanziert wird, kann dieses Vorgehen einer netto 0 gerechtfertigt werden. Aber bei fester Biomasse, deren CO<sub>2</sub>-Bindung in den Jahren zuvor bereits als Waldaufbau in LULUCF berücksichtigt wurde, führt dies zu einer Fehlkalulation. 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](https://github.com/GermanZero-de/localzero-generator-core) oder per Mail an [localzero@germanzero.de](mailto: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/localzero](http://germanzero.de/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 Gewährleistung für die Richtigkeit der über-

schriebenen 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 Buchholz in der Nordheide 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	BuchholzZero info@buchholzzero.de
Kommunenname nach AGS	-	Buchholz in der Nordheide
Zu verwendender Kommunenname	Buchholz in der Nordheide	Buchholz in der Nordheide
Amtlicher Gemeindeschlüssel 2018	-	03353005
Angestrebtes Jahr der Klimaneutralität	-	2035
<b>Allgemeine Angaben</b>		
Einwohner:innenzahl im Zieljahr 2035	39.272	42.000
Gebäude mit Baujahr nach 2011	345	345
<b>Tierzahlen im Sektor Landwirtschaft</b>		
Anzahl Milchkühe	678	678
Anzahl Übrige Rinder	1.352	1.352
Anzahl Schweine	6.683	6.683
Anzahl Geflügel	74.300	74.300
Anzahl andere Tiere	222	222

Parameter	Default	Eingabe von User:in
<b>EEV im Sektor Haushalte in MWh</b>		
Kohle	2.824	0
Benzin	556	0
Heizöl	52.722	71.485
LPG (Flüssiggas)	4.973	976
Erdgas	125.661	217.951
Biomasse	33.069	24.019
Sonstige Erneuerbare Energien	10.388	7.727
Strom	59.888	60.717
Fernwärme	6.951	0
<b>EEV im Sektor GHD in MWh</b>		
Kohle	114	0
Benzin	789	0
Kerosin	135	0
Diesel	4.273	0
Heizöl	16.413	20.146
LPG (Flüssiggas)	1.479	276
Erdgas	48.496	61.424
Biomasse	10.260	6.769
Sonstige Erneuerbare Energien	1.042	0
Strom	67.972	62.053
Fernwärme	911	0
<b>EEV im Sektor Industrie in MWh</b>		
Kohle	41.940	0
Diesel	47,8	0
Heizöl	2.658	1.484
LPG	484	20
Erdgas	88.782	4.525
Sonstige Mineralölprodukte	5.071	0
Biomasse	11.135	499
Sonstige Erneuerbare Energien	44,6	0
Sonstige Konventionelle Energien	7.477	0
Strom	80.422	4.350
Fernwärme	18.911	0
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
<b>EEV im Sektor Landwirtschaft in MWh</b>		
Benzin	40,7	40,7
Diesel	2.337	2.337
Heizöl	295	295
LPG	291	291
Erdgas	359	359
Biomasse	1.094	1.094
Strom	640	640

# 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 <sub>2</sub> e/a)	Emissionen 2018 (%)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Endenergie 2035 (%)
<b>Gesamt</b>	1			342.347	100			
<b>Produktion von Endenergie</b>	2	999.683	100	87.684	25,6		969.388	100
<b>Strom</b>	3	143.641	14,4	76.314	22,3	<b>Ausbau der Erneuerbaren Energien</b>	619.510	63,9
<b>Wärme</b>	4	431.669	43,2	5.253	1,5	<b>Umstellung auf Erneuerbare Energien</b>	122.580	12,6
<b>Kraftstoffe</b>	5	424.372	42,5	6.117	1,8	<b>Umstellung auf synthetische Kraftstoffe</b>	227.298	23,4
<b>Produktion von Endprodukten/Nutzung von Endenergie</b>	6	1.245.775	100	254.663	74,4		549.348	100
<b>Summe Gebäude</b>	7	533.543	42,8	81.393	23,8		339.999	61,9
<b>...davon PH</b>	8	382.875	30,7	63.498	18,5	<b>Energetische Sanierung</b>	213.163	38,8
<b>...davon GHD</b>	9	150.668	12,1	17.895	5,2	<b>Energetische Sanierung</b>	126.836	23,1
<b>Verkehr</b>	10	450.204	36,1	111.006	32,4	<b>Mobilitätswende</b>	110.180	20,1
<b>Industrie</b>	11	256.970	20,6	55.370	16,2	<b>Elektrifizierung</b>	91.766	16,7
<b>Landwirtschaft</b>	12	5.058	0,41	12.228	3,6	<b>Tierbestandsreduktion</b>	7.404	1,3
<b>LULUCF</b>	13			-5.335	-1,6	<b>Renaturierung</b>		

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzA)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
0,00	2.191.535.989	169.591.505	1.323 (408)	-342.347	0,00	1.339.888.973	1
-29.897	368.265.903	28.328.146	189 (79,9)	-117.582	-34,1	468.525.943	2
4.392	207.990.051	15.999.235	122 (12,8)	-71.922	-94,2	280.266.668	3
333	182.703	14.054	0,58 (0,58)	-4.920	-93,7	19.164.251	4
-34.622	160.093.148	12.314.858	66,5 (66,5)	-40.739	-666	169.095.023	5
29.897	1.823.270.086	141.263.359	1.135 (328)	-224.766	11,7	871.363.030	6
21.870	1.095.579.850	84.275.373	671 (364)	-59.523	-73,1	226.868.444	7
17.648	806.635.487	62.048.884	494 (264)	-45.850	-72,2	174.532.399	8
4.223	288.944.364	22.226.490	176 (99,1)	-13.673	-76,4	52.336.046	9
9.640	649.739.327	50.991.762	427 (-49,1)	-101.366	-91,3	394.042.734	10
7.256	48.162.434	3.704.803	19,2 (2,3)	-48.114	-86,9	186.299.917	11
4.454	28.192.170	2.168.628	17,2 (10,2)	-7.774	-63,6	29.184.377	12
-13.323	1.596.304	122.793	0,90 (0,90)	-7.988	150	35.655.838	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 305.342.290 €. Insgesamt werden 10,5 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. 7.696.052 € durch die Kommune getragen, der Rest durch private Investor:innen. Für Beratung in der Landwirtschaft wird die Hälfte der Gesamtkosten i.H.v. 281.223 € vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bezuschusst, die andere Hälfte bezahlen die Betriebe.

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

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)
<b>Gesamt</b>		<b>305.342.290</b>	<b>23.487.868</b>	<b>10,5</b>
<b>Energieversorgung</b>				
<b>Strom</b>		<b>7.474.414</b>	<b>574.955</b>	
...davon Dach-PV	Ausbau auf eigenen Liegenschaften	5.445.140	418.857	
...davon Fassaden-PV	Ausbau auf eigenen Liegenschaften	2.029.274	156.098	
<b>Wärme</b>		<b>182.703</b>	<b>14.054</b>	<b>0,53</b>
Wärmeleitplanung	Erstellung Wärmeleitplan (nur 1 Jahr)	59.454	4.573	0,53
Wärmespeicher	Aufbau für Fernwärme	123.249	9.481	
Fernwärme		0	0	
...davon aus KWK (aus Heizkraftwerken)	Nur noch Biomasse, in Strom bilanziert			
...davon Fernheizwerke	Nur noch Solarthermiefelder	0	0	
...davon Großwärmepumpen	Aufbau	0	0	
...davon Geothermie	Aufbau	0	0	
<b>Liegenschaften</b>				
<b>Summe Gebäude</b>		<b>88.003.485</b>	<b>6.769.499</b>	<b>4,0</b>
...davon PH		<b>27.335.313</b>	<b>2.102.716</b>	<b>3,7</b>
Energieberatung	Angebot für Private	8.133.400	625.646	3,7
Kommunale Wohnfläche	Energetische Sanierung	13.474.801	1.036.523	
Solarthermie	Ausbau	3.223.203	247.939	
Wärmepumpe	Ausbau	2.503.910	192.608	
...davon GHD		<b>60.668.171</b>	<b>4.666.782</b>	<b>0,38</b>
Energieberatung	Angebot für Gewerbetreibende	1.420.915	109.301	0,38
Kommunale NWG	Energetische Sanierung	45.671.538	3.528.580	
Solarthermie	Ausbau	8.669.246	666.865	
Wärmepumpe	Ausbau	4.706.472	362.036	
<b>Verkehrsplanung</b>				
<b>Verkehr</b>		<b>205.236.348</b>	<b>15.787.411</b>	<b>5,8</b>
Planung	Verkehrswende	8.394.385	645.722	5,8
	Fußgängerfreundliche Infrastruktur	2.536.066	195.082	
	Ausbau Radinfrastruktur	2.460.853	189.296	
	Ausbau Ladesäulen	1.620.222	124.632	
	Ausbau Businfrastruktur	2.233.232	171.787	
	Oberleitung-Infrastruktur	13.153.582	1.011.814	
	Ausbau Schienennetz	138.618.515	10.662.963	
	Ausbau Bahnhöhe	11.129.954	856.150	
	Ausbau SSU-Netz	0	0	
	Ausbau Bundeswasserstraßen	3.136.623	241.279	
<b>Beratung</b>				
<b>Industrie</b>		<b>4.304.729</b>	<b>331.133</b>	<b>0,30</b>
Fördermittel und Beratung	Angebot für Industriebetriebe	4.304.729	331.133	0,30
<b>Landwirtschaft</b>		<b>140.611</b>	<b>10.816</b>	<b>0,19</b>
Beratung für die Umstellung der Produktion	Angebot für landwirtschaftliche Betriebe	140.611	10.816	0,19

# 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 2035 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 <sub>2</sub> e/a)	Lokal installierte Leistung 2021 (MW)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Energiebedingte/Gesamte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Lokal zu installierende Leistung (MW)
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>143.641</b>	<b>76.314</b>			<b>619.510</b>	<b>4.392</b>	
<b>Allgemein</b>	<b>2</b>							
Netzausbau HGU Nord-Süd	3				für Offshore-Windstrom			
Netzausbau Mittelspannung	4				für Onshore-Windstrom			
Netzausbau Verteilnetz	5				für Photovoltaik			
<b>Nachfrage</b>	<b>6</b>	<b>143.641</b>				<b>619.510</b>		
Wärme	7	0				0		
Kraftstoffe (ohne H <sub>2</sub> zur Rückverstromung)	8					315.093		
Kraftstoffe (H <sub>2</sub> zur Rückverstromung)	9					59.970		
Private Haushalte	10	60.717				56.389		
GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistung	11	62.053				65.335		
Verkehr	12	15.881				65.948		
Industrie	13	4.350				55.092		
Landwirtschaft	14	640				1683		
<b>Produktion</b>	<b>15</b>	<b>143.641</b>	<b>76.314</b>			<b>619.510</b>	<b>4.392</b>	
Allgemeine Versorgung	16	143.641	76.314		Deckung der Nachfragerücklage	345.226	1139	
Konventionell	17	92.792	75.306			0	0	
Kernenergie	18	17.093	0		Abbau	0	0	
Braunkohle	19	32.750	41.279		Abbau	0	0	
Steinkohle	20	18.673	17.445		Abbau	0	0	
Erdgas	21	18.530	8.498		Abbau	0	0	
Sonstige fossile Energieträger	22	5.746	8.085		Abbau	0	0	
<b>Erneuerbar</b>	<b>23</b>	<b>50.892</b>	<b>1.008</b>			<b>345.226</b>	<b>1.139</b>	
Photovoltaik	24	10.486	0		Ausbau	164.709	0	
Windkraft	25	24.850	0		Ausbau	144.362	0	
...davon onshore	26	20.397	0		Ausbau	79.790	0	
...davon offshore	27	4.453	0		Ausbau	64.571	0	
Biomasse	28	11.491	1.008		konstant	12.988	1.139	
Geothermie	29	43,1	0		Ausbau	4.275	0	
Laufwasser	30	4.022	0		konstant	4.546	0	
H <sub>2</sub> -Rückverstromung	31				Aufbau	14.347	0	
<b>Lokale Produktion</b>	<b>32</b>			<b>30,5</b>	<b>Nutzung der lokalen Potentiale</b>	<b>274.284</b>	<b>3.253</b>	<b>216</b>
Photovoltaik	33			6,2	Ausbau	168.497	0	202
...davon Dach-PV	34			5,3	Ausbau	82.285	0	95,4
...davon Fassaden-PV	35			0,02	Ausbau	4.788	0	8,3
...davon Freiflächen-PV	36			0,90	Ausbau	64.365	0	77,8
...davon Agri-PV	37			0,02	Ausbau	17.059	0	20,8
Windkraft (onshore)	38			16,8	Ausbau	60.289	0	13,6
Biomasse	39			7,5	konstant	45.498	3.253	0
Laufwasser	40			0	konstant	0	0	

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Lokale Investitionen gesamt (€)	Lokale Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Ggf. extraterritoriale Investitionen anteilig nach Stromverbrauch (€)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
207.990.051	15.999.235	122 (12,8)	129.527.714	-71.922	-94,2	280.266.668	1
30.767.241	2.366.711	12,8 (12,8)	7.604.260				2
		0 (0)	7.604.260				3
2.442.470	187.882	1,0 (1,0)					4
28.324.772	2.178.829	11,8 (11,8)					5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
				-71.922	-94,2	280.266.668	15
				-75.175	-98,5	293.904.432	16
				-75.306	-100	294.735.565	17
				0	0	0	18
				-41.279	-100	161.559.580	19
				-17.445	-100	68.276.536	20
				-8.498	-100	33.257.960	21
				-8.085	-100	31.641.489	22
				131	13,0	-831.133	23
				0	0	0	24
			121.923.454	0	0	0	25
			0	0	0	0	26
			121.923.454	0	0	0	27
			0	131	13,0	-831.133	28
			0	0	0	0	29
			0	0	0	0	30
			0	0	0	0	31
177.222.810	13.632.524	109 (0)		3.253	0	0	32
158.570.871	12.197.759	99,5 (0)		0	0	0	33
66.869.233	5.143.787			0	0	0	34
24.920.570	1.916.967			0	0	0	35
39.808.631	3.062.202			0	0	0	36
26.972.436	2.074.803			0	0	0	37
18.651.939	1.434.765	9,3 (0)		0	0	0	38
0	0	0 (0)		3.253	0	-13.637.764	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	Zelle	Endenergie 2018 (MWh/a)	Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Gesamte Emissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>431.669</b>	<b>2.541</b>	<b>2.712</b>	<b>5.253</b>		<b>122.580</b>
<b>Allgemein</b>	<b>2</b>						
Wärmespeicher für Fernwärme	3					Aufbau	
Wärmeleitplanung	4					Erstellung (1 Jahr)	
<b>Nachfrage</b>	<b>5</b>	<b>431.669</b>					<b>122.580</b>
Private Haushalte	6	322.158					69.607
GHD	7	88.615					40.739
Industrie	8	6.528					7.996
Verkehr	9	12.329					0
Landwirtschaft	10	2.039					4.238
<b>Produktion</b>	<b>11</b>	<b>431.669</b>	<b>2.541</b>	<b>2.712</b>	<b>5.253</b>		<b>122.580</b>
Heizöl	12	102.739		1.970	1.970	Abbau	0
Sonstige Mineralölprodukte	13	0	0	0	0	Abbau	0
Kohle	14	0	0	0	0	Abbau	0
LPG	15	3.999		114	114	Abbau	0
Erdgas	16	284.823	2.541	628	3.169	Abbau	0
Sonstige fossile Energieträger	17	0	0		0	Abbau	0
Fernwärme	18	0		0	0		7.470
...davon aus KWK (aus Heizkraftwerken)	19	0		0	0	Nur noch Biomasse	7.470
...davon Fernheizwerke	20	0		0	0	Nur noch Solarthermiefelder	0
...davon Großwärmepumpe	21	0				Aufbau	0
...davon Geothermie	22	0				Aufbau	0
Biomasse	23	32.381	0		0	Nachfrageänderung	31.778
Sonstige EE (privat produziert)	24	7.727	0		0		83.333
...davon Solarthermie	25	3.123	0		0	Nachfrageänderung	23.205
...davon Wärmepumpe	26	4.604	0		0	Nachfrageänderung	60.128

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Gesamte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Zu installierende Leistung (MW)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
333		182.703	14.054	0,58 (0,58)	-4.920	-93,7	19.164.251	1
		182.703	14.054	0,58 (0,58)				2
		123.249	9.481	0,05 (0,05)				3
		59.454	4.573	0,53 (0,53)				4
								5
								6
								7
								8
								9
								10
333		0	0	0 (0)	-4.920	-93,7	19.164.251	11
0					-1.970	-100	7.711.402	12
0					0	0	0	13
0					0	0	0	14
0					-114	-100	444.795	15
0					-3.169	-100	12.403.359	16
0					0	0	0	17
333					333	0	-1.395.305	18
333					333	0	-1.395.305	19
0	0	0	0	0 (0)	0	0	0	20
0	0	0	0	0 (0)	0	0	0	21
0	0	0	0	0 (0)	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 (2035) 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 2035 nicht mehr benötigt werden und Biomasse ein wertvoller Rohstoff für andere Sektoren bleibt.

Kraftstoffe	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Prozessbedingte/Gesamte Emissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Prozessbedingte/Gesamte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Zu installierende Leistung (MW)
<b>Gesamt</b>	1	424.372	6.117		227.298	-34.622	
<b>Nachfrage</b>	2	424.372			227.298		
Strom (H <sub>2</sub> für Rückverstromung)	3				44.977		
Private Haushalte	4	0			87.167		
GHD	5	0			20.762		
Industrie	6	0			28.678		
Verkehr	7	421.994			44.232		
Landwirtschaft	8	2.378			1.482		
<b>Produktion</b>	9	424.372	6.117		227.298	-34.622	
Benzin	10	103.289	2.178	Aufbau E-Benzin-Anlagen	3.853	-1044	3,4
Diesel	11	244.798	3.485	Aufbau E-Diesel-Anlagen	12.711	-3.387	11,1
Kerosin	12	57.488	453	Aufbau E-Kerosin-Anlagen	21.248	-5.355	18,5
Bioethanol	13	4.637	0	Abbau			
Biodiesel	14	14.027	0	Abbau			
Biogas	15	132	0	Abbau			
E-Methan	16			Aufbau E-Methan-Anlagen	125.820	-24.836	83,1
Wasserstoff (für andere Sektoren)	17			Aufbau Elektrolyseure	18.688	0	10,8
Wasserstoff (für Rückverstromung)	18			Aufbau Elektrolyseure	44.977	0	26,1

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Strombedarf 2035 (MWh/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zelle
	160.093.148	12.314.858	66,5 (66,5)	-40.739	-666	169.095.023	1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
375.063	160.093.148	12.314.858	66,5 (66,5)	-40.739	-666	169.095.023	9
8.396	3.753.394	288.723	1,6 (1,6)	-3.223	-148	12.903.907	10
27.702	12.383.518	952.578	5,1 (5,1)	-6.873	-197	27.842.327	11
46.307	20.700.353	1.592.335	8,6 (8,6)	-5.808	-1.281	24.223.523	12
							13
							14
							15
207.771	101.190.539	7.783.888	42,1 (42,1)	-24.836	0	104.125.266	16
24.917	6.476.907	498.224	2,7 (2,7)	0	0	0	17
59.970	15.588.437	1.199.111	6,5 (6,5)	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	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Wohnfläche (m <sup>2</sup> )	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)
<b>Gesamtwerte</b>	<b>1</b>	<b>382.875</b>		<b>63.498</b>		<b>213.163</b>	<b>17.648</b>
Allgemein	2						
Energieberatung	3				Angebot für Private		
<b>Nachfrage</b>	<b>4</b>	<b>382.875</b>				<b>213.163</b>	
Raumwärme und Warmwasser	5	333.593	2.021.000		Sanierung	168.209	
...davon kommunale Wohnfläche	6	10.341	62.651		Sanierung	4.742	
Baujahr bis 1919	7	7.328	42.392		Sanierung	3.814	
Baujahr 1919 – 1948	8	19.148	100.110		Sanierung	8.896	
Baujahr 1949 – 1978	9	185.095	870.011		Sanierung	73.960	
Baujahr 1979 – 1995	10	79.035	529.246		Sanierung	46.821	
Baujahr 1996 – 2004	11	30.908	296.254		Sanierung	22.638	
Baujahr 2005 – 2011	12	9.200	126.686		Sanierung	9.200	
Baujahr 2012 – 2018/heute	13	2.879	56.301		Sanierung	2.879	
Zunahme beheizte Fläche	14				Neubau	4.469	
<b>Andere Anwendungen</b>	<b>15</b>	<b>49.282</b>				<b>44.954</b>	
Strom für Wärmepumpe	16	1.392				8.463	
Elektrische Verbraucher	17	47.889			Suffizienz	36.491	
Fahrzeuge	18	0			Elektrifizierung	0	
<b>Bereitstellung</b>	<b>19</b>	<b>382.875</b>		<b>63.498</b>	<b>Heizung umstellen</b>	<b>213.163</b>	<b>17.648</b>
Benzin	20	0		0	Abbau	0	0
Heizöl	21	71.485		19.015	Abbau	0	0
Kohle	22	0		0	Abbau	0	0
LPG	23	976		233	Abbau	0	0
Erdgas	24	217.951		43.808	Abbau	0	0
E-Methan	25				Aufbau als Lückenschluss	87.167	17.206
Fernwärme	26	0		0	Anteil konstant	0	0
Biomasse	27	24.019		442	Anteil konstant	24.019	442
Solarthermie	28	3.123		0	Ausbau	17.610	0
Wärmepumpe	29	4.604		0	Ausbau	27.979	0
Strom	30	60.717		0		56.389	0
...davon für Direktheizung	31	11.435		0	Anteil konstant	11.435	0

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Sanierte Wohnfläche bis 2035 (m <sup>2</sup> )	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
	806.635.487	62.048.884	494 (264)	-45.850	-72,2	174.532.399	1
	8.133.400	625.646	8,5 (3,7)				2
	8.133.400	625.646	8,5 (3,7)				3
	613.756.508	47.212.039	377 (248)				4
1.267.415	613.756.508	47.212.039	377 (248)				5
39.290	13.474.801	1036.523					6
24.751	15.710.748	1.208.519					7
63.929	40.579.410	3.121.493					8
611.135	355.858.910	27.373.762					9
271.994	142.574.802	10.967.292					10
112.618	59.032.638	4.540.972					11
126.686							12
56.301							13
127.676							14
							15
							16
							17
							18
	184.745.579	14.211.198	109 (12,7)	-45.850	-72,2	174.532.399	19
				0	0	0	20
				-19.015	-100	74.421.506	21
				0	0	0	22
				-233	-100	912.956	23
				-43.808	-100	171.457.632	24
				17.206	0	-72.136.658	25
				0	0	0	26
				0	0	-123.038	27
	103.974.289	7.998.022	61,3 (10,4)	0	0	0	28
	80.771.290	6.213.176	47,6 (2,2)	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 (m <sup>2</sup> )	EnergiebedingteEmissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	EnergiebedingteEmissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>150.668</b>		<b>17.895</b>		<b>126.836</b>	<b>4.223</b>
<b>Allgemein</b>	<b>2</b>						
Energieberatung	3				Angebot für Gewerbetreibende		
<b>Nachfrage</b>	<b>4</b>	<b>150.668</b>				<b>126.836</b>	
Raumwärme und Warmwasser	5	95.022	817.762		Sanierung	67.908	
...davon kommunale Fläche	6	19.580	168.508		Sanierung	13.993	
<b>Andere Anwendungen</b>	<b>7</b>	<b>55.646</b>				<b>58.928</b>	
Strom für Wärmepumpe	8	55.646				50.345	
Elektrische Verbraucher	9	0			Suffizienz	8.583	
Fahrzeuge	10	0			Suffizienz	0	
<b>Bereitstellung</b>	<b>11</b>	<b>150.668</b>		<b>17.895</b>	<b>Heizung umstellen</b>	<b>126.836</b>	<b>4.223</b>
Benzin	12	0		0	Abbau	0	0
Diesel	13	0		0	Verlagerung auf E-Diesel	0	0
Kerosin	14	0		0	Abbau	0	0
Heizöl	15	20.146		5.359	Abbau	0	0
Kohle	16	0		0	Abbau	0	0
LPG	17	276		66,0	Abbau	0	0
Erdgas	18	61.424		12.346	Abbau	0	0
E-Methan	19				Aufbau als Lückenschluss	20.762	4.098
Fernwärme	20	0		0	Anteil konstant	0	0
Biomasse	21	6.769		124	Anteil konstant	6.769	124
Solarthermie	22	0		0	Aufbau	5.595	0
Wärmepumpe	23	0		0	Aufbau	28.374	0
Strom	24	62.053		0		65.335	0
...davon für Direktheizung	25	6.407		0	Anteil konstant	6.407	0

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Zu sanierende Fläche bis 2035 (m <sup>2</sup> )	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
	288.944.364	22.226.490	176 (99,1)	-13.673	-76,4	52.336.046	1
	1.420.915	109.301	1,5 (0,38)				2
	1.420.915	109.301	1,5 (0,38)				3
	222.611.875	17.123.990	137 (89,9)				4
547.900	222.611.875	17.123.990	137 (89,9)				5
112.901	45.871.538	3.528.580					6
							7
							8
							9
							10
	64.911.573	4.993.198	38,3 (8,8)	-13.673	-76,4	52.336.046	11
				0	0	0	12
				0	0	0	13
				0	0	0	14
				-5.359	-100	20.973.570	15
				0	0	0	16
				-66,0	-100	258.172	17
				-12.346	-100	48.321.015	18
				4.098	0	-17.182.037	19
				0	0	0	20
				0	0	-34.674	21
	42.071.340	3.236.257	24,8 (4,3)	0	0	0	22
	22.840.233	1.756.941	13,5 (4,5)	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 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Anzahl	Endenergie 2035 (MWh/a)	Beförderungsleistung 2035 (Pkm/a)
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>450.204</b>	<b>660.139.890</b>	<b>1.504.941.309</b>	<b>111.006</b>			<b>110.180</b>	<b>478.837.334</b>
Planung	2					Verkehrswende			
<b>Fuß- und Radverkehr</b>	<b>3</b>		<b>28.668.560</b>						<b>47.199.155</b>
Fußverkehr	4		14.334.280						18.879.662
	5								
Radverkehr	6		14.334.280			Fußgängerfreundliche Infrastruktur Kauf von Lastenrädern	2.069		28.319.493
	7					Ausbau Radinfrastruktur			
<b>Straßenverkehr</b>	<b>8</b>	<b>364.009</b>	<b>474.410.189</b>	<b>311.989.797</b>	<b>92.352</b>			<b>60.933</b>	<b>275.398.931</b>
	9					Ausbau Ladesäulen			
<b>Personenverkehr</b>	<b>10</b>	<b>220.819</b>	<b>474.410.189</b>		<b>56.309</b>			<b>29.371</b>	<b>275.398.931</b>
Motorisierter Individualverkehr	11	215.313	452.931.683		54.934	Kauf von E-Pkw	12.357	26.606	250.155.522
inner- und außerorts	12	126.926	281.219.696		32.381			13.770	155.318.478
Autobahn	13	88.387	171.711.987		22.553			12.836	94.837.043
Linienbusse (ÖPNV)	14	5.507	21.478.506		1.375	Kauf von E-Bussen	35,3	2.765	25.243.409
	15					Ausbau Businfrastruktur			
<b>Güterverkehr</b>	<b>16</b>	<b>143.190</b>		<b>311.989.797</b>	<b>36.043</b>			<b>31.562</b>	
	17					Oberleitung-Infrastruktur			
Leichte Nutzfahrzeuge	18	24.455		3.654.728	6.156	Kauf von E-LNF	745	5.523	
inner- und außerorts	19	15.085		2.525.909	3.798			3.240	
Autobahn	20	9.369		1.128.819	2.358			2.283	
Schwere Nutzfahrzeuge	21	118.735		308.335.069	29.887	Kauf von Lkw (BEV/FCEV)	283	26.039	
inner- und außerorts	22	35.951		95.090.704	9.050			7.038	
Autobahn	23	82.784		213.244.365	20.837			19.001	
<b>Schieneverkehr</b>	<b>24</b>	<b>17.930</b>	<b>123.096.357</b>	<b>232.009.685</b>	<b>556</b>			<b>21.422</b>	<b>144.673.549</b>
	25					Ausbau Schienennetz			
	26					Ausbau Bahnhöfe			
Personenschienenverkehr	27	9.920	123.096.357		328			10.485	144.673.549
Schiennah- und fernverkehr	28	9.920	123.096.357		328	Kauf zusätzlicher Eisenbahnen	0,80	10.485	144.673.549
SSU-Bahn (ÖPNV)	29	0	0		0	Kauf zusätzlicher SSU-Bahnen	0	0	0
	30					Ausbau SSU-Netz			
Güterschieneverkehr	31	8.010		232.009.685	228	Kauf zusätzlicher Eisenbahnen	2,3	10.937	
<b>Schiffsverkehr national</b>	<b>32</b>	<b>10.725</b>		<b>960.191.054</b>	<b>2.924</b>			<b>6.577</b>	
	33	1.395		22.185.910	372	Kauf zusätzlicher Schiffe	1,9	1.518	
	34					Ausbau Bundeswasserstraßen			
international	35	9.330		938.005.143	2.553	Reduktion der Transportleistung		5.059	
<b>Luftverkehr national</b>	<b>36</b>	<b>57.539</b>	<b>33.964.784</b>	<b>750.773</b>	<b>15.174</b>			<b>21.248</b>	<b>11.565.699</b>
	37	3.918	4.777.776	37.539	1.033	Keine Inlandsflüge mehr			
international	38	53.621	29.187.008	713.234	14.141	Reduktion, Umstellung auf E-Kerosin		21.248	11.565.699
<b>Bereitstellung</b>	<b>39</b>	<b>450.204</b>						<b>110.180</b>	
Benzin	40	103.248						3.827	
Diesel	41	242.461						11.254	
Kerosin	42	57.488						21.248	
Bioethanol	43	4.637						0	
Biodiesel	44	14.027						0	
Biogas	45	132						0	
LPG	46	2.436						0	
Erdgas (CNG)	47	564						0	
Wasserstoff	48							7.902	
Strom	49	15.881						65.948	

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

**Achtung!** Im Verkehrssektor gibt es Maßnahmen, die nicht einem einzelnen Verkehrsträger zugeordnet werden können. Diese Maßnahmen sind als zusätzliche Zeilen in der Tabelle angegeben und müssen bei der Summenbildung für die Spalten "Investitionen gesamt", "Investitionen pro Jahr" und "Benötigte Stellen" zusätzlich zu den Gesamtsummen der Unterkategorien der Verkehrsträger (hell lila) mit berücksichtigt werden. Beispiel: Die Gesamtinvestitionen im Straßenverkehr (Zeile 7) berechnen sich nicht nur aus der Summe der Investitionen aus dem Personen (Zeile 9) – und Güterverkehr (Zeile 15) sondern zusätzlich auch aus den Investitionen für den Ausbau von Ladesäulen (Zeile 8).

Transportleistung 2035 (tkm/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
1086.794.860	9.640	649.739.327	50.991.762	427 (-49,1)	-101.366	-91,3	394.042.734	1
8.394.385	645.722			5,8 (5,8)				2
		11.183.240	860.249	1,9 (1,9)				3
								4
		2.536.066	195.082	0,97 (0,97)				5
		6.186.322	475.871					6
		2.460.853	189.296	0,94 (0,94)				7
191.416.111	2.284	434.707.549	34.450.856	302 (-129)	-90.068	-97,5	351.872.848	8
		7.696.052	592.004	2,9 (2,9)				9
	1.037	345.958.891	26.612.222	68,1 (10,9)	-55.271	-98,2	216.033.146	10
	1.037	321.772.741	24.751.749		-53.897	-98,1	210.652.825	11
	608				-31.773	-98,1	124.186.548	12
	429				-22.123	-98,1	86.466.277	13
	0	21.952.917	1.688.686	67,3 (10,0)	-1.375	-100	5.380.321	14
		2.233.232	171.787	0,85 (0,85)				15
191.416.111	1.247	81.052.606	7.246.630	231 (-142)	-34.796	-96,5	135.839.702	16
		13.153.582	1.011.814	5,0 (5,0)				17
2.242.297	222	41.144.690	3.164.976		-5.934	-96,4	23.164.561	18
1.549.729	137				-3.661	-96,4	14.291.289	19
692.568	85,1				-2.273	-96,4	8.873.272	20
189.173.814	1.025	39.907.916	3.069.840	226 (-142)	-28.862	-96,6	112.675.141	21
58.341.308	310				-8.739	-96,6	34.117.520	22
130.832.507	714				-20.123	-96,6	78.557.621	23
350.530.713	0	185.883.637	14.298.741	112 (69,1)	-556	-100	2.177.709	24
		138.618.515	10.662.963	52,7 (52,7)				25
		11.129.954	856.150	4,2 (4,2)				26
	0	10.271.118	790.086	33,5 (5,0)	-328	-100	1.285.268	27
	0	10.271.118	790.086	33,5 (5,0)	-328	-100	1.285.268	28
	0	0	0	0 (0)	0	0	0	29
	0	0	0	0 (0)				30
350.530.713	0	25.864.051	1.989.542	21,2 (7,2)	-228	-100	892.441	31
544.565.407	1.753	9.570.516	736.194	5,1 (2,7)	-1172	-40,1	4.097.506	32
35.919.396	404	6.433.893	494.915	3,9 (1,5)	32,6	8,8	-240.341	33
		3.136.623	241.279	1,2 (1,2)				34
508.646.011	1.348				-1.204	-47,2	4.337.848	35
282.628	5.604				-9.570	-63,1	35.894.670	36
					-1.033	-100	4.041.812	37
282.628	5.604				-8.538	-60,4	31.852.858	38
								39
								40
								41
								42
								43
								44
								45
								46
								47
								48
								49

# 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 <sub>2</sub> e/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Produktionsmenge 2035 (t/a)
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>256.970</b>	<b>88.875</b>	<b>23.022</b>	<b>32.349</b>		<b>91.766</b>	<b>84.721</b>
<b>Allgemein</b>	<b>2</b>							
Fördermittel und Beratung	3					Angebot für Industriebetriebe		
<b>Produktion</b>	<b>4</b>	<b>256.970</b>	<b>88.875</b>	<b>23.022</b>	<b>32.349</b>		<b>91.766</b>	<b>84.721</b>
<b>Mineralische Industrie</b>	<b>5</b>	<b>28.377</b>	<b>19.525</b>	<b>6.958</b>	<b>4.926</b>		<b>7.896</b>	<b>11.887</b>
Zement	6	15.892	12.094	4.705	2.182	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	4.197	5.798
Kalk	7	4.141	2.290	1.718	728	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	1.281	1.192
Glas	8	5.166	2.413	321	1.219	Umstellung auf Elektrowannen	1.494	2.170
Keramik und sonstige Karbonate	9	3.178	2.728	213	797	Umstellung auf Wasserstoff- und Elektroöfen	925	2.728
<b>Chemische Industrie</b>	<b>10</b>	<b>60.905</b>	<b>4.375</b>	<b>2.353</b>	<b>7.006</b>		<b>30.128</b>	<b>4.375</b>
Grundstoffchemie	11	44.495	1.905	875	5.517	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	23.636	1.905
Ammoniak-Produktion	12	7.793	1.113	1.479	557	Ammoniakproduktion aus elektrolytisch erzeugtem H2	1.921	1.113
Sonstige Chemieindustrie	13	8.617	1.356	0	932	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	4.570	1.356
<b>Metallherstellende Industrie</b>	<b>14</b>	<b>67.735</b>	<b>19.496</b>	<b>7.644</b>	<b>13.621</b>		<b>19.950</b>	<b>14.655</b>
Eisen und Stahl	15	55.159	15.082	7.174	12.605		15.397	11.276
...davon Primärroute	16	50.507	10.778	7.147	9.290	Umstellung auf Wasserstoff-DRI	11.129	4.980
...davon Sekundärroute	17	4.653	4.304	26,9	3.315	Umstellung (der Weiterverarbeitung) auf Elektroöfen	4.269	6.296
Nichteisenmetalle	18	12.576	4.415	470	1.016	Umstellung auf strombasierte Sekundärproduktion	4.553	3.379
<b>Sonstige Industrie</b>	<b>19</b>	<b>99.954</b>	<b>45.479</b>	<b>6.067</b>	<b>6.796</b>		<b>33.791</b>	<b>53.804</b>
Papierindustrie	20	20.789	8.068	0	2.332	Umstellung auf strombasierte Produktion	5.335	6.047
Ernährungsindustrie	21	21.042	37.412	0	3.166	Umstellung auf strombasierte Produktion	8.537	47.757
Weitere Branchen	22	58.124	100.00 %	724	1.299	Umstellung auf strombasierte Produktion	19.919	1
...dazu pb F-Gas-Emissionen	23			5.343		Umstellung auf natürliche Kühlgase		
<b>Bereitstellung</b>	<b>24</b>	<b>256.970</b>					<b>91.766</b>	
Diesel	25	0					0	
Heizöl	26	1.484					0	
Sonstige Mineralölprodukte	27	0					0	
Kohle	28	0					0	
LPG	29	20					0	
Erdgas	30	4.525					0	
E-Methan	31						17.892	
Sonstige fossile Energieträger	32	0					0	
Wasserstoff	33						10.786	
Fernwärme	34	0					7.470	
Biomasse	35	499					526	
Solarthermie	36	0					0	
Wärmepumpe	37	0					0	
Strom	38	4.350					55.092	

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Prozessbedingte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
3.715	3.541	48.162.434	3.704.803	19,2 (2,3)	-48.114	-86,9	186.289.917	1
		4.304.729	331.133	0,30 (0,30)				2
		4.304.729	331.133	0,30 (0,30)				3
3.715	3.541	43.857.705	3.373.670	18,9 (2,0)	-48.114	-86,9	186.289.917	4
2.881	851	3.785.451	291.189		-8.152	-68,6	30.863.952	5
1.801	618	602.979	46.383		-4.468	-64,9	16.813.235	6
953	232	119.159	9.166		-1.261	-51,6	4.606.785	7
127	0	2.229.202	171.477		-1.414	-91,8	5.498.125	8
0	1,3	834.111	64.162		-1.008	-99,9	3.945.806	9
0	2.120	24.187.453	1.860.573		-7.239	-77,3	27.742.396	10
0	1.778	14.245.698	1.095.823		-4.614	-72,2	17.564.601	11
0	0	1.760.704	135.439		-2.035	-100	7.965.829	12
0	343	8.181.050	629.312		-590	-63,2	2.211.966	13
196	8,4	9.085.116	698.855		-21.060	-99,0	82.367.194	14
196	0	7.958.739	612.211		-19.583	-99,0	76.589.277	15
149	0	3.236.850	248.988		-16.288	-99,1	63.705.574	16
46,6	0	4.721.889	363.222		-3.295	-98,6	12.883.703	17
0	8,4	1.126.376	86.644		-1.477	-99,4	5.777.917	18
638	562	6.799.685	523.053		-11.664	-90,7	45.316.375	19
0	0	189.706	14.593		-2.332	-100	9.125.482	20
0	0	834.083	64.160		-3.166	-100	12.390.052	21
246	562	618.492	47.576		-1.216	-60,1	4.532.338	22
392		5.157.404	396.723		-4.951	-92,7	19.268.503	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 <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>		<b>12.228</b>			<b>4.454</b>
<b>Allgemein</b>	<b>2</b>					
Beratung für die Umstellung der Produktion	3					
Umstellung auf 20% Öko-landbau	4					
<b>Bereitstellung</b>	<b>5</b>	<b>5.058</b>	<b>874</b>		<b>7.404</b>	<b>404</b>
Benzin	6	40,7	11,0	Umstellung E-Benzin	25,3	6,9
Diesel	7	2.337	623	Umstellung E-Diesel	1.457	388
Heizöl	8	295	78,4	Ausstieg	0	0
LPG	9	291	69,6	Ausstieg	0	0
Erdgas	10	359	72,2	Ausstieg bzw. Umstellung E-Methan	0	0
E-Methan	11			Als Backup für Biomasse	0	0
Biomasse	12	1.094	201	bleibt konstant	464	8,5
Wärmepumpe	13			Ausbau	3.774	0
Strom	14	640	0		1.683	0
<b>Produktion: Betriebe und Maschinen</b>	<b>15</b>	<b>5.058</b>			<b>7.404</b>	
Betriebe Heizung	16	2.039		Energetische Sanierung	4.238	
Strom für Wärmepumpen	17	0			1.142	
Elektrische Verbraucher	18	640		Energieeffizienz	542	
Fahrzeuge	19	2.378		Energieeffizienz und Substitution durch E-Diesel	1.482	

Landwirtschaft	Zeile	Tierplätze 2018	Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Tierplätze 2035
<b>Produktion</b>	<b>1</b>		<b>11.354</b>		
<b>Tierhaltung</b>	<b>2</b>		<b>4.234</b>	<b>Reduktion Tierbestand</b>	
Milchkühe	3	678	2.336	-0,55	303
Andere Rinder	4	1.352	1.691	-0,79	279
Schweine	5	6.683	161	-0,85	975
Geflügel	6	74.300	0	-0,65	26.081
Andere Tiere	7	222	44,9	-0,45	122
<b>Dungerwirtschaft</b>	<b>8</b>		<b>1.985</b>	<b>Reduktion Tierbestand und Gärresteabdeckung</b>	
Milchkühe	9		494		
Andere Rinder	10		401		
Schweine	11		778		
Geflügel	12		84,7		
Andere Tiere	13		14,0		
Deposition reaktiven Stickstoffs	14		214		
<b>Landwirtschaftliche Böden</b>	<b>15</b>		<b>4.402</b>		
Mineraldünger	16		936	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Wirtschaftsdünger	17		983	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Klärschlamm	18		16,9	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Energiepflanzen-Gärreste	19		275	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Weidegang	20		277	Reduktion Tierbestand	
Ernterückstände	21		304	bleibt konstant	
Bewirtschaftung organischer Böden	22		735	Rückgang der bewirtschafteten organischen Flächen siehe LULUCF	
Mineralisierung	23		11	Rückgang der bewirtschafteten organischen Flächen siehe LULUCF	
Stickstoff-Auswaschung	24		603	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Deposition reaktiven Stickstoffs	25		270	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
<b>Sonstige Landwirtschaft</b>	<b>26</b>		<b>733</b>		
Kalkung	27		298	Kalkung wird im gleichen Umfang notwendig bleiben	
...davon Calcit	28		289	bleibt konstant	
...davon Dolomit	29		9,5	bleibt konstant	
Harnstoff	30		91,3	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Sonstige/KAS	31		26,7	siehe Kalkung, bleibt konstant	
Vergärung Energiepflanzen	32		317	Ausstieg aus der Energiepflanzenutzung	

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (tCO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
28.192.170	2.168.628	17,2 (10,2)	-7.774	-63,6	29.184.377	1
419.253	32.250	0,25 (0,25)				2
281.223	21.633	0,19 (0,19)				3
138.030	10.618	0,06 (0,06)				4
<b>3.038.265</b>	<b>233.713</b>	<b>1,8 (0,01)</b>	<b>-471</b>	<b>-53,8</b>	<b>1.729.278</b>	<b>5</b>
			-4,2	-37,7	14.333	6
			-235	-37,7	810.348	7
			-78,4	-100	306.831	8
			-69,6	-100	272.292	9
			-72,2	-100	282.488	10
			0	0	0	11
			-11,6	-57,6	42.987	12
3.038.265	233.713	1,8 (0,01)	0	0	0	13
			0	0	0	14
<b>24.734.653</b>	<b>1.902.666</b>	<b>15,2 (9,9)</b>				<b>15</b>
24.734.653	1.902.666	15,2 (9,9)				16
						17
						18
						19

Prozessbedingte Emissionen 2035 (tCO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (tCO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
4.050	-7.303	-64,3	27.455.098	1
1.440	-2.794	-66,0	10.533.051	2
1.043	-1.294	-55,4	4.773.358	3
349	-1.342	-79,4	5.154.170	4
23,6	-138	-85,4	533.199	5
0	0	0	0	6
24,7	-20,2	-45,0	72.324	7
<b>194</b>	<b>-1.792</b>	<b>-90,3</b>	<b>6.958.920</b>	<b>8</b>
86,3	-407	-82,5	1.570.783	9
32,4	-369	-91,9	1.433.524	10
44,4	-733	-94,3	2.857.302	11
11,6	-73,0	-86,3	282.616	12
3,0	-11,0	-78,5	42.286	13
15,8	-198	-92,6	772.408	14
<b>2.046</b>	<b>-2.356</b>	<b>-53,5</b>	<b>8.662.363</b>	<b>15</b>
467	-469	-50,1	1.704.849	16
491	-493	-50,1	1.790.806	17
8,4	-8,4	-50,1	30.701	18
137	-138	-50,1	501.170	19
76,3	-201	-72,6	765.696	20
297	-6,6	-2,2	-57.094	21
147	-588	-80	2.260.622	22
0,21	-0,85	-80	3.250	23
291	-312	-51,8	1.141.931	24
130	-140	-51,8	510.432	25
<b>371</b>	<b>-361</b>	<b>-49,3</b>	<b>1.310.765</b>	<b>26</b>
298	0	0	-83.069	27
289	0	0	-80.414	28
9,5	0	0	-2.655	29
46,6	-44,7	-49,0	162.115	30
26,7	0	0	-7.444	31
0	-317	-100	1.239.163	32

# LULUCF

Die Zeile (nachhaltig) bewirtschafteter Wald enthält methodisch bedingt sowohl für 2018 als auch 2035 verbrennungsbedingte Positivemissionen i.H.v. 4.870 t CO<sub>2</sub>e 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 <sub>2</sub> e/a)	Maßnahme	Umgewandelte Fläche bis 2035 (ha)	Fläche 2035(ha)	Gesamte/Prozessbedingte Emissionen 2035 (t CO <sub>2</sub> e/a)
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>		<b>-5.335</b>				<b>-13.323</b>
<b>Flächen</b>	<b>2</b>	<b>6.471</b>	<b>-5.335</b>			<b>6.471</b>	<b>-11.828</b>
<b>Wald</b>	<b>3</b>	<b>2.511</b>	<b>-10.943</b>		<b>0,00</b>	<b>2.511</b>	<b>-11.585</b>
(nachhaltig) bewirtschaftet	4	2.441	-10.385	Aufforstung	-103	2.338	-10.209
Naturwald	5	70,3	-559	Stilllegung von bewirtschaftetem Wald	103	173	-1.376
<b>Ackerland</b>	<b>6</b>	<b>1.506</b>	<b>2.017</b>		<b>-32,6</b>	<b>1.474</b>	<b>427</b>
MB (herkömmlich)	7	1.465	751	Humusaufbau	-366	1.099	563
MB mit Humusaufbau	8				366	366	-390
OB (entwässert)	9	40,7	1.266	Wiedervernässung	-32,6	8,1	253
<b>Grünland im engeren Sinne</b>	<b>10</b>	<b>780</b>	<b>2.260</b>		<b>-93,4</b>	<b>686</b>	<b>-175</b>
MB	11	663	-784		0	663	-784
OB (entwässert)	12	117	3.044	Wiedervernässung	-93,4	23,3	609
<b>Grünland (Gehölze)</b>	<b>13</b>	<b>68</b>	<b>-399</b>		<b>-2,8</b>	<b>65,2</b>	<b>-409</b>
MB	14	64,5	-411		0	64,5	-411
OB (entwässert)	15	3,5	11,4	Wiedervernässung	-2,8	0,69	2,3
<b>Feuchtgebiete (terrestrisch)</b>	<b>16</b>	<b>46,6</b>	<b>1.339</b>		<b>129</b>	<b>175</b>	<b>-126</b>
MB	17	6,4	-12,8		0	6,4	-12,8
OB (entwässert)	18	40,2	1.352	Wiedervernässung	-32,1	8,0	270
OB (wiedervernässt)	19			LUC aller Flächenarten	161	161	1.342
...dazu mit Paludikultur	20			Neubewirtschaftung auf OB (wiedervernässt)		105	-1.726
<b>Feuchtgebiete (Gewässer)</b>	<b>21</b>	<b>780</b>	<b>279</b>	<b>konstant</b>	<b>0,00</b>	<b>780</b>	<b>279</b>
MB	22	751	269		0	751	269
OB (entwässert)	23	29,0	10,4		0	29,0	10,4
<b>Siedlungen</b>	<b>24</b>	<b>780</b>	<b>877</b>		<b>0,00</b>	<b>780</b>	<b>493</b>
MB	25	765	486	Geringere Flächenversiegelungsrate	0	765	102
OB (entwässert)	26	14,9	391		0	14,9	391
<b>Sonstiges</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>konstant</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Holzprodukte	28	2.441	-765	konstant		2.338	-732
Pyrolyse	29			Aufbau von Pyrolyseanlagen			-1.495

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzA)	Änderung der Emissionen (t CO <sub>2</sub> e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zelle
1.596.304	122.793	0,90 (0,90)	-7.988	150	35.655.838	1
949.707	73.054	0,64 (0,64)	-6.493	122	29.387.458	2
467.046	35.927	0,34 (0,34)	-642	5,9	7.132.032	3
467.046	35.927	0,34 (0,34)	176	-1,7	3.476.364	4
			-818	146	3.655.669	5
97.718	7.517	0,06 (0,06)	-1.591	-78,9	5.849.844	6
			-188	-25,0	482.390	7
			-390	0	1.634.611	8
97.718	7.517	0,06 (0,06)	-1.013	-80	3.732.843	9
280.197	21.554	0,17 (0,17)	-2.435	-108	9.291.522	10
			0	0	318.081	11
280.197	21.554	0,17 (0,17)	-2.435	-80	8.973.441	12
8.302	639	0,01 (0,01)	-9,1	2,3	200.356	13
			0	0	166.704	14
8.302	639	0,01 (0,01)	-9,1	-80	33.651	15
96.445	7.419	0,06 (0,06)	-1.465	-109	5.598.547	16
			0	0	5191	17
96.445	7.419	0,06 (0,06)	-1.082	-80	3.986.312	18
			1.342	0	-5.627.167	19
0	0		-1.726	0	7.234.211	20
0	0	0 (0)	0	0	-113.294	21
			0	0	-109.075	22
0	0	0 (0)	0	0	-4.219	23
0	0	0 (0)	-384	-43,8	1.253.374	24
			-384	-79,0	1.412.142	25
0	0	0 (0)	0	0	-158.768	26
			0	0	0	27
			32,3	-4,2	175.077	28
646.597	49.738	0,27 (0,27)	-1.495	0	6.268.380	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 Prognos, Öko-Institut, und Wuppertal-Institut: «Klimaneutrales Deutschland 2045 – Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann.» (2021)  
<https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045/>
- [Ago19] Agora Energiewende und Wuppertal-Institut: «Klimaneutrale Industrie» (2019)  
<https://www.agora-energiewende.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-mediacyber.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-gebaeudebestand.html>
- [Bun15] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: «Übereinkommen von Paris» (2015)  
[https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/paris\\_abkommen\\_bf.pdf](https://www.bmuv.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](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://dserver.bundestag.de/btd/19/149/1914949.pdf>
- [Enel17] 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](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](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/BISKO\\_Methodenpapier\\_kurz\\_ifeu\\_Nov19.pdf](https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf)

## Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035

- [Ins21] Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: «Gemeindefein 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](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](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](https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/Studie_Ladeinfrastruktur-nach-2025-2.pdf)
- [ÖI19] 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](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>
- [SVO4] 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](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](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](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](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](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>

## *Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035*

- [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](https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2021/07/Downloads-VDPM-Factsheet-Niedertemperatur-Readiness_Juli-2021.pdf)

# Glossar

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

Jürgen Blümer  
Benedikt Grundmann  
Anja Höhne  
Walter Hupfeld  
Simon Kolbe

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 2. Juli 2022 von BuchholzZero online unter [germanzero.de/localzero](https://germanzero.de/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](mailto:info@germanzero.de)  
Telefon: 030 39807590  
Website: [www.germanzero.de](https://www.germanzero.de)

Geschäftsstelle Berlin:  
Franklinstraße 27  
10587 Berlin

Twitter: [@\\_GermanZero](https://twitter.com/_GermanZero)  
Instagram: [@\\_GermanZero](https://www.instagram.com/_GermanZero)  
Facebook: [GermanZero.NGO](https://www.facebook.com/GermanZero.NGO)

**Kontakt zu LocalZero:** [localzero@germanzero.de](mailto:localzero@germanzero.de)

# Lizenzhinweis

**Bitte die Klimavision folgendermaßen zitieren:**

GermanZero e. V. (2022). Buchholz in der Nordheide klimaneutral 2035 – 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](https://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](https://github.com/GermanZero-de/localzero-generator-core)

# Unser Ziel ist LocalZero: Klimaneutral 2035

**Wir in Buchholz in der Nordheide  
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 Buchholz in der Nordheide 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 Buchholz in der Nordheide, als sie entgegen aller Prognosen eine zukunftssichernde Transformation durchgezogen haben, damit ihre Kinder sowie zukünftige Generationen gut und friedlich leben können.“*

**Wir in Buchholz in der Nordheide  
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 Buchholz in der Nordheide 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.**

