

Lauda- Königshofen klimaneutral 2035

Eine Klimavision für jeden Ort.

Diese Klimavision wurde am 30. November 2022 von Armin Hambrecht online unter 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.



Die Klimavision ist ein erster Wurf.

Was ist die Klimavision?

Die Klimavision 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 online erzeugte PDF heißt Klimavision.

Wer hat diese Klimavision erstellt?

GermanZero stellt die Klimavision unter germanzero.de/localzero bereit. Diese Klimavision wurde am 30. November 2022 von Armin Hambrecht 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 Lauda-Königshofen 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 die Klimavision fertig?

Nein. Dies ist Version `b57e255ff79164887bb3ab4b66b9dccb7f89dd71` (Gitlab Hash `localzero-website-backend` inklusive Texte der Klimavision, nicht öffentlich). Sie benutzt die Version 1.5.2 der Berechnung, die öffentlich auf Github ist. Als Community-Projekt ist jeder herzlich eingeladen, an der Weiterentwicklung mitzuwirken!



Inhaltsverzeichnis

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

Intro

Lasst uns

Lauda-Königshofen

gemeinsam

klimaneutral machen

Die ersten Auswirkungen der Klimakrise sind bei uns in Lauda-Königshofen 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 Lauda-Königshofen 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 Lauda-Königshofen 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 Lauda-Königshofen 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 die Klimavision dabei?

Mit dem Online-Tool der Klimavision 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 Lauda-Königshofen 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).

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

Strom:

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

Wärme:

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

Kraftstoffe:

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

Gebäude:

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

Verkehr:

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

Industrie:

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

Landwirtschaft:

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

LULUCF:

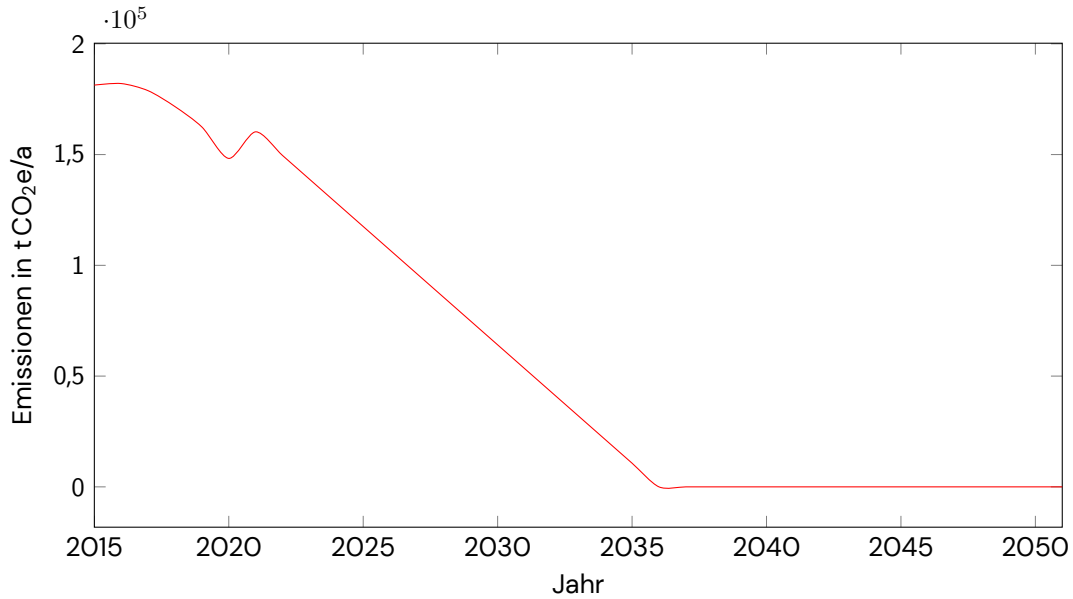
Aufforstung und mehr Naturwald; Wiedervernässung von Mooren; Reduktion der Neversiegelung; Pyrolyse

Die Klimavision lädt ein, nicht nur zu reden, sondern auch zu machen. Wenn wir jetzt vorgehen, wird Lauda-Königshofen 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.

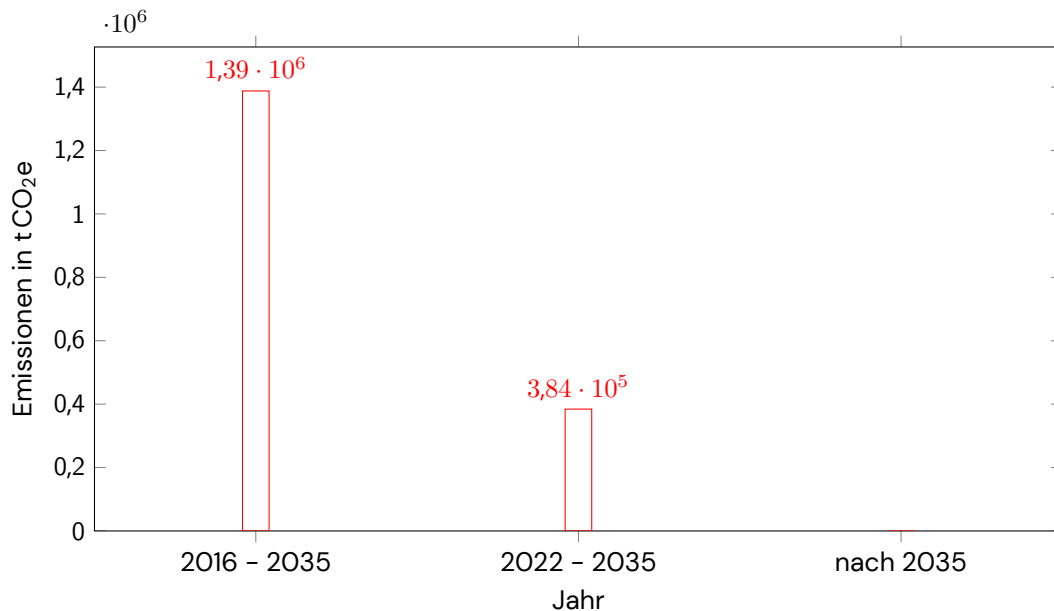
Das Budget

Können wir 1,5 Grad?

Reduktionspfad der Treibhausgas-Emissionen von Lauda-Königshofen bis zur Klimaneutralität



THG-Budget für Lauda-Königshofen



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 CO₂-Budgets veröffentlicht. Diese Obergrenze für die globale menschgemachte Luftverschmutzung, bei der man mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % das **1,5-Grad-Limit** einhält, liegt bei 400 Milliarden Tonnen (Gt) CO₂ ab 01.01.2020 ([Int21], SPM-38). Restbudgets werden immer mit einem Bezugsdatum angegeben, als Paris-kompatibel gelten solche ab 01.01.2016 ([Sac20], S. 51). Daher wurde das weltweite CO₂-Budget auf 2016 zurückgerechnet [Fri20] und pro Kopf verteilt, sodass man auf 6,3 Gt CO₂ für Deutschland kommt ([Sac20], S.52). Neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) gibt es aber auch noch die Treibhausgase (THG) Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und F-Gase, zusammengefasst als non-CO₂-THG. Mit dem neuartigen NCG-Ansatz von GermanZero ([Ger22], S. 35) ergibt sich ein non-CO₂-THG-Budget von 1,6 Mrd. t CO₂e für die Periode 2016–2035. Das gesamte THG-Budget für Deutschland beträgt damit 7,9 Mrd. t CO₂e im Zeitraum 2016–2035. Zum 01.01.2022 sind davon voraussichtlich noch 3,0 Mrd. t CO₂e übrig, während 2021 etwa 0,8 Gt CO₂e emittiert wurden. Zum Vergleich: Die Bundesregierung plant mit dem Kli-

maschutzgesetz 2021 im Zeitraum 2016–2045 12,8 Gt CO₂e zu emittieren und nimmt damit eine globale Erwärmung von mindestens 1,77 Grad und die mögliche Überschreitung von Kipppunkten in Kauf.

Das Budget für Lauda-Königshofen

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 Lauda-Königshofen runterskaliert auf 1,4 Mio. t CO₂e für 2016–2035. Die pro-Kopf-Emissionen von 11,8 t CO₂e p.a. bedeuten 117 % des deutschen Schnitts von 10,1 t CO₂e im Jahr 2018.

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 384.000 t CO₂e 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 1,1 Mio. t CO₂e emittiert. **Klimaneutralität** bedeutet dabei netto 0 THG-Emissionen, d.h. es wird noch Sockelemissionen geben, die jedoch auf dem Gebiet der Kommune ausgeglichen werden. Das Restbudget von Lauda-Königshofen bei Erreichung der Klimaneutralität würde dann bei -738.000 t CO₂e 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. Die Klimavision ermittelt darum auf Basis umfangreicher Statistiken übersichtlich 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].

Die Klimavision 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 erdnen, 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 Gemeindegchlüssel (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 172.000 tCO₂e. Die genutzten Ausgangswerte wurden seitengenau belegt und können zusammen mit den Formeln und tiefergehen-

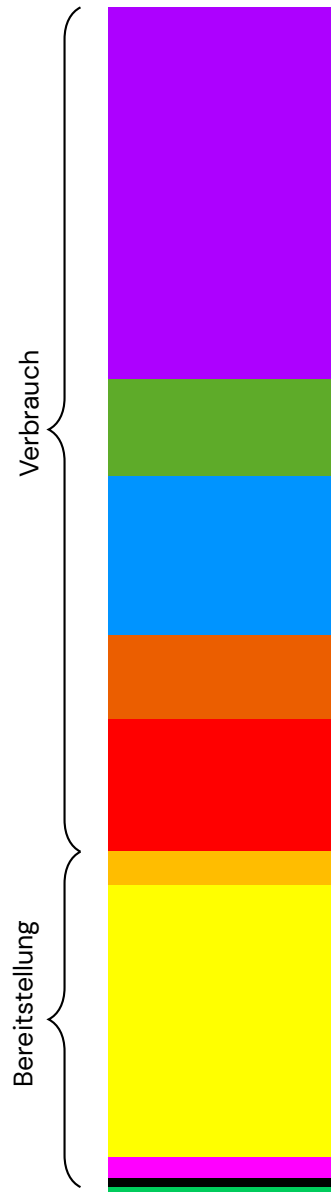
den Berechnungserklärungen online eingesehen und weiterverwendet werden (siehe Impressum).

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).

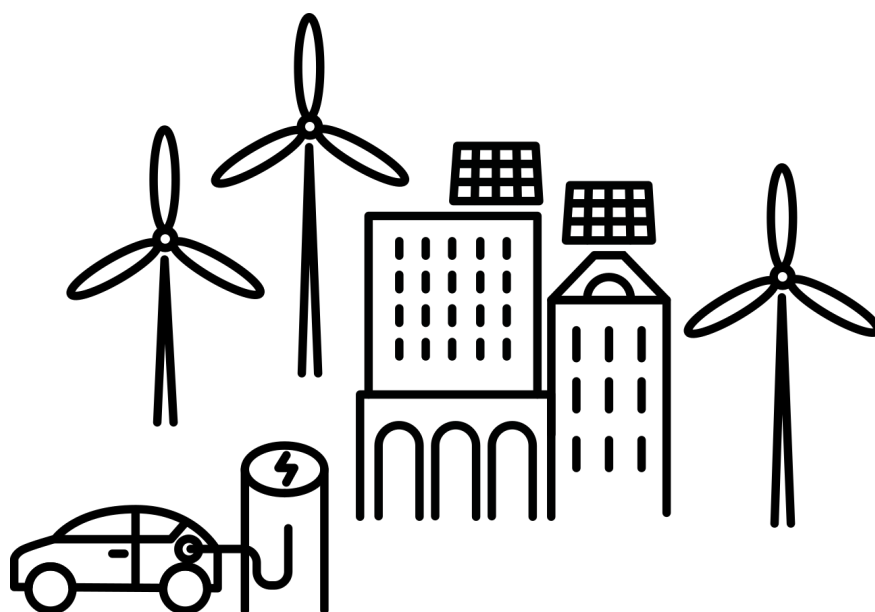
Das Zielszenario der klimaneutralen Kommune wurde hauptsächlich mit den Werten des Greensupreme-Szenarios 2050 der RESCUE-Studie vom UBA modelliert [Umw19, Umw20d]. Auch wenn in jedem Subsektor mehrere Maßnahmen ergriffen werden müssen, wurde vereinfachend meistens jeweils die wichtigste Maßnahme zum 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 €/tCO₂e 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
Lauda-Königshofen
Gesamt: 172.000 t CO₂e**



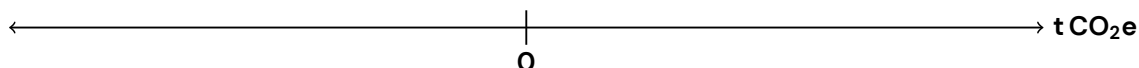
Verkehr: 54.400
Landwirtschaft: 14.200
Industrie: 23.200
GHD: 12.400
Haushalte: 19.300
Wärme: 5.000
Strom: 39.700
Kraftstoffe: 4.400
LULUCF: -935

Strom Sauberer elektrischer Strom für Lauda-Königshofen



Emissionen 2018: 39.700

Emissionen 2035: 0



Investitionen in Lauda-Königshofen:

210,4 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

155,2 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-100 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

35

Elektrischer Strom wird zum Lebenselixier im klimaneutralen Lauda-Königshofen. 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.

Lauda-Königshofen 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 19 MW Photovoltaik-Kapazität auf den Dächern von Lauda-Königshofen installiert sein und damit 9,8 % unseres Strombedarfs gedeckt.

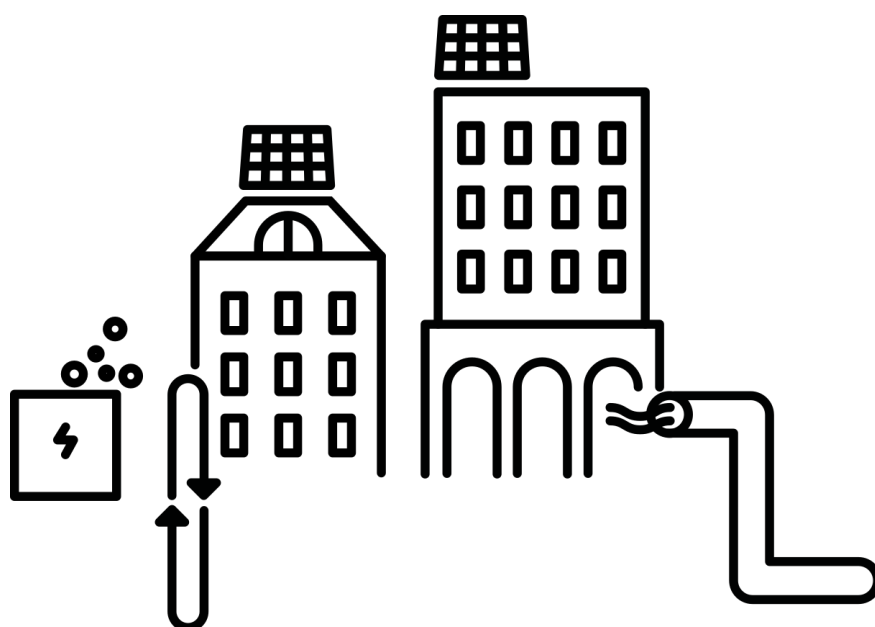
Auf vielen landwirtschaftlichen Flächen schaffen wir mit Agri-Photovoltaik die Möglichkeit, gleichzeitig Nahrungsmittel und Strom zu erzeugen. Windkraft werden wir überall dort ausbauen, wo geeignete Flächen vorhanden sind und die in der Nähe wohnenden Menschen davon profitieren können. Dazu werden wir 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 Lauda-Königshofen 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 Lauda-Königshofen möglichst wirksam eingesetzt werden können.

Strom ¹	Maßnahme	zu installierende Leistung (MW)
Photovoltaik (u.a. Dach)	Lokaler Ausbau	170
Windkraft (onshore)	Lokaler Ausbau	33

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

Wärme Wärmeversorger arbeiten in Lauda-Königshofen klimaneutral



Emissionen 2018: 5.000

Emissionen 2035: 0



Investitionen in Lauda-Königshofen:

2,0 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

19,6 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-100 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

1

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].

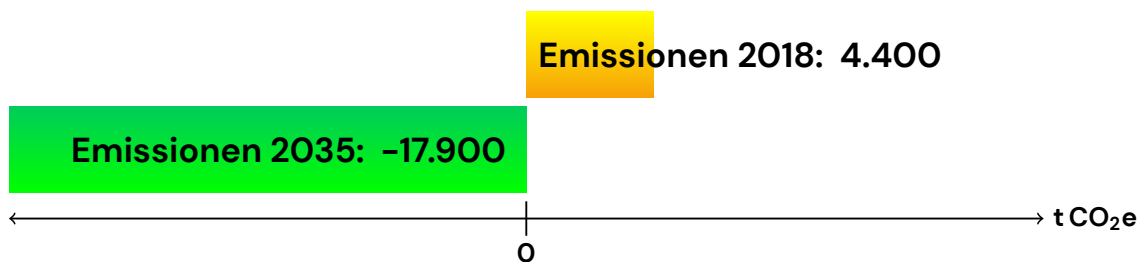
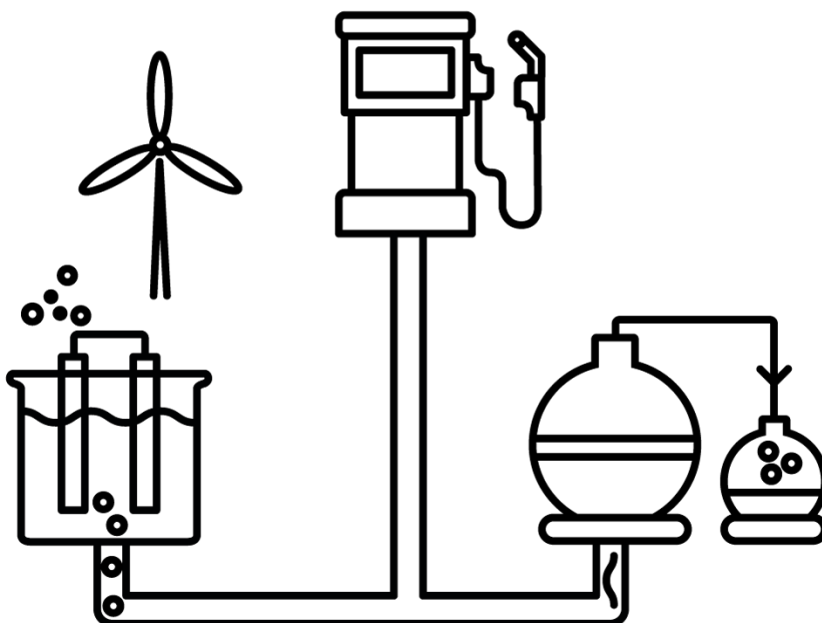
Die bisherigen Maßnahmen werden im Kapitel Gebäude bilanziert, da Privatpersonen und Gewerbetreibende verantwortlich für ihre Heizungen sind. Haben sie jedoch einen Fernwärmeanschluss, sind sie darauf angewiesen, dass die Stadtwerke die Fernwärme klimaneutral bereitstellen, was daher in diesem Sektor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

Wärme ²	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Fernwärme	Umstellung auf Großwärmepumpen u.A.	-498
Fossile Energieträger	Umstellung von Öl und Gas auf Solarthermie und Wärmepumpe	-4.500

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

Kraftstoffe Vom fossilen Brennstoff zum E-Fuel



Investitionen in Lauda-Königshofen:

78,5 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

92,1 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-506 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

33

Fossile Kraftstoffe decken heutzutage noch einen großen Teil unseres Energiebedarfs in Deutschland. Die größte Nachfrage kommt aus dem motorisierten Verkehr, welcher Kraftstoffe verbraucht, um Menschen oder Güter von A nach B zu transportieren. Zusätzlich benötigen aber z.B. auch Industriemaschinen, Arbeitsgeräte in der Landwirtschaft oder Heizkraftwerke fossile Kraftstoffe. Benzin, Diesel und Co. stoßen aber nicht nur bei der Verbrennung selbst CO₂ aus, was nach der Einflussbilanz in den jeweiligen Sektoren bilanziert wird, sondern haben auch Vorkettenemissionen, die bei der Herstellung, Verarbeitung, dem Transport und der Lagerung entstehen. Die Summe dieser Vorkettenemissionen für alle in Deutschland bereitgestellten Kraftstoffe wird im Kraftstoffsektor für das Jahr 2018 und für das Zieljahr 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.

30.200 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 45.700 MWh E-Fuels ist damit eine Kohlenstoffsenke und deren Nutzung damit unterm Strich klimaneutral. Die Positivemissionen werden in gleicher Höhe wiederum im Verkehrssektor bilanziert. Gleiches gilt für die Produktion von 29.300 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 188.000 MWh einher. Trotzdem sind Power-to-X Verfahren auch sinnvoll, um Spitzen in der schwankenden Stromgestehung der Erneuerbaren Energien in wertvolle Energieträger umzuwandeln.

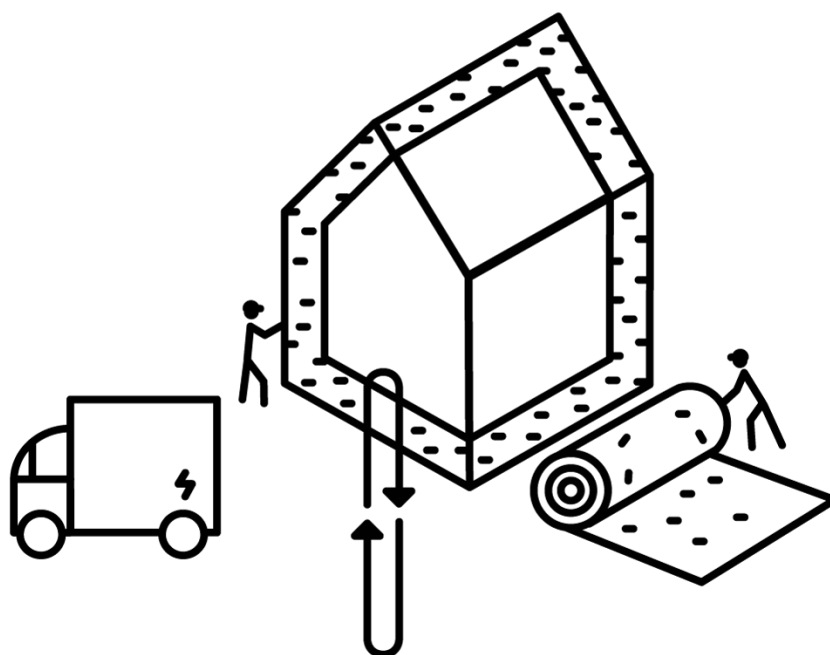
Um E-Fuels, E-Methan und Wasserstoff in Deutschland bereitzustellen, müssen folgende Maßnahmen umgesetzt werden und teilweise von Lauda-Königshofen mitgetragen werden:

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

Kraftstoffe ³	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Benzin, Diesel, Kerosin	Umstellung auf E-Fuels	-16.500
E-Methan	Umstellung auf E-Methan	-5.770
Grüner Wasserstoff	Aufbau Kapazitäten	0

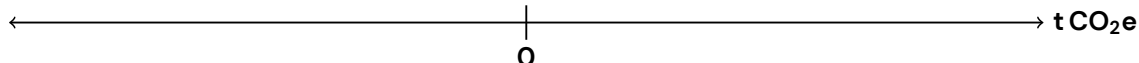
³ Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 44.

Gebäude Wohnen und Arbeiten ohne CO₂-Ausstoß



Emissionen 2018: 31.700

Emissionen 2035: 9.700



Investitionen in Lauda-Königshofen:

412,8 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

83,5 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-69,4 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

139

Behaglich, wohnlich, gemütlich – auch das bekommen wir in Lauda-Königshofen 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/m² (KfW 40) sanieren [Bun14]. Vordringlich werden ältere und ineffiziente Gebäude saniert, um einen maximalen Einsparungseffekt zu erzielen.
- Genehmigung für Umbauten werden an Auflagen zur Einsparung gebunden, z.B. den NT-ready-Standard: Durch die maximale Vorlauf-temperatur von 55°C wird der Umstieg auf erneuerbare Wärme möglich [Ver21].

Durch energetische Sanierungen wird der Wärmebedarf in Lauda-Königshofen bis 2035 um 36.8% reduziert.

Wärme klimaneutral erzeugen:

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

Planung ab jetzt zukunftsfähig:

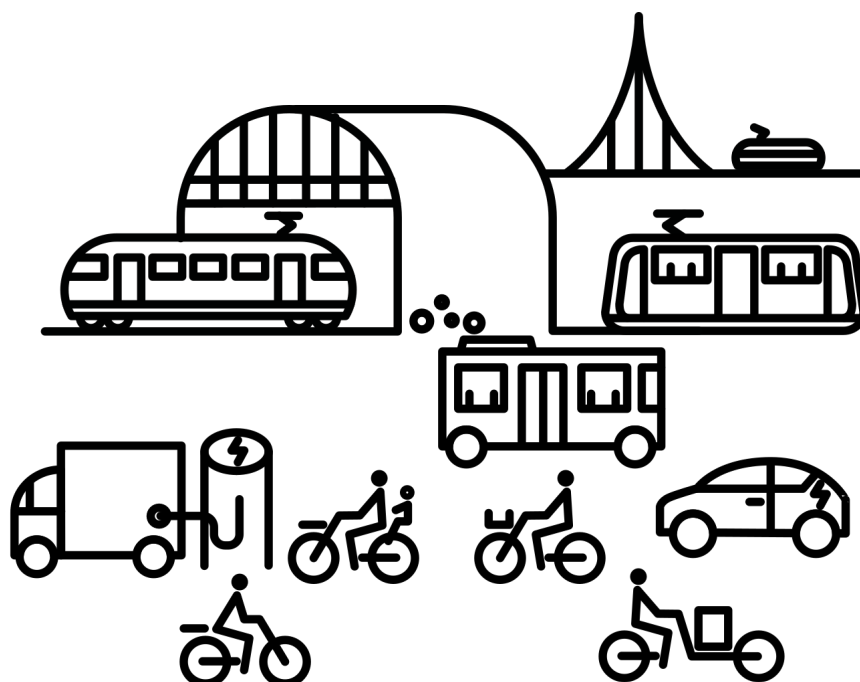
- Klimakriterien werden in alle Formen der Raumplanung und Bauplanung aufgenommen.
- Neubauten werden nur noch genehmigt, wenn der Endenergiebedarf unter 35 kWh/m² im Jahr liegt.
- Gebote zur Sanierung und zum Heizungsaustausch werden in kommunale Satzungen aufgenommen.

Es ist eine große Herausforderung, bis zum Jahr 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 ⁴	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Haushalte	Energetische Sanierung und Heizungsmodernisierung	-15.300
Gewerbe/Handel/Dienstleistung	Energetische Sanierung und Heizungsmodernisierung	-6.700

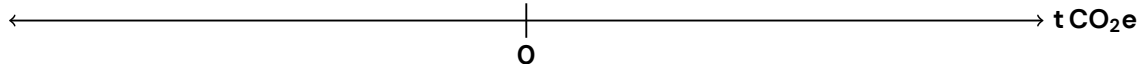
⁴Alle sektorspezifischen Maßnahmen und Zahlen findet man als ungerundete Rohdaten im Anhang auf S. 46.

Verkehr Von A nach B ohne Nebenwirkungen: klimaneutrale Mobilität



Emissionen 2018: 54.400

Emissionen 2035: 3.470



Investitionen in Lauda-Königshofen:

247,9 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

198,2 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-93,6 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

-22

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 Aufenthaltsräume 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. Lauda-Königshofen 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. Die Klimavision zeigt anhand detaillierter gemeindespezifischer Straßenverkehrsdaten [Ins21] des Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu), dass das CO₂-Reduktionspotential in Lauda-Königshofen für die Fahrzeugnutzung bei -46.200 tCO₂e liegt. Über die Stadt- und Siedlungsplanung kann in Lauda-Königshofen 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 Lauda-Königshofen eine Vorreiterrolle beim Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur einnimmt, werden jährlich 171.000 € 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 Lauda-Königshofen zu decken, müssen bis zum Jahr 2035 7 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

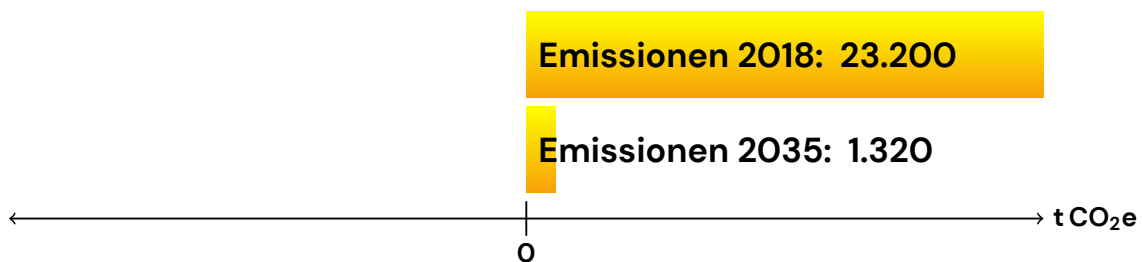
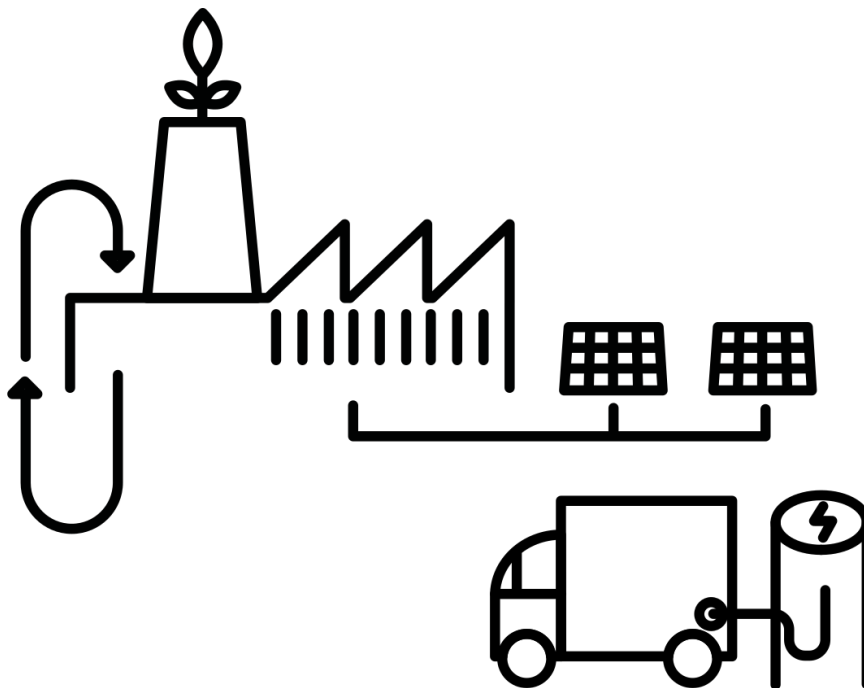
In Lauda-Königshofen fahren im Jahr 2035 voraussichtlich 4.680 E-PKW. Hierfür müssen bis 2035 203 öffentlich zugängliche Ladepunkte entstehen [AG 21, Nat20].

Politik und Verwaltung sind gefordert, anhand dieser Handlungsansätze ein konkretes Verkehrsaktionsprogramm für Lauda-Königshofen 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 Lauda-Königshofen bei 19,4 Mio. € liegen [MF20]. Dadurch könnten zusätzlich -22 Vollzeitstellen in den Bereichen Mobilitätsdienstleistungen und Verkehrsinfrastrukturausbau entstehen.

Verkehr ⁵	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Straße	Verlagerung auf Schiene und ÖPNV, Förderung von Rad- und Fußverkehr, Elektrifizierung PKW und Bus	-46.200
Schiene	Elektrifizierung von Dieselloks, zusätzliche Eisenbahnen	-511
Wasser	Zusätzliche Schiffe, Umstellung auf E-Fuels	-476
Luft	Keine Inlandsflüge, Umstellung auf E-Kerosin	-3.680

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

Industrie Klimafreundliche Produktionsbetriebe



Investitionen in Lauda-Königshofen:

15,9 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

85,3 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-94,3 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

0

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

Mineralische Industrie

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

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

Chemische Industrie

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

- Substitution von fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energieformen

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

Metallherstellende Industrie

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

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

Sonstige Industrie

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

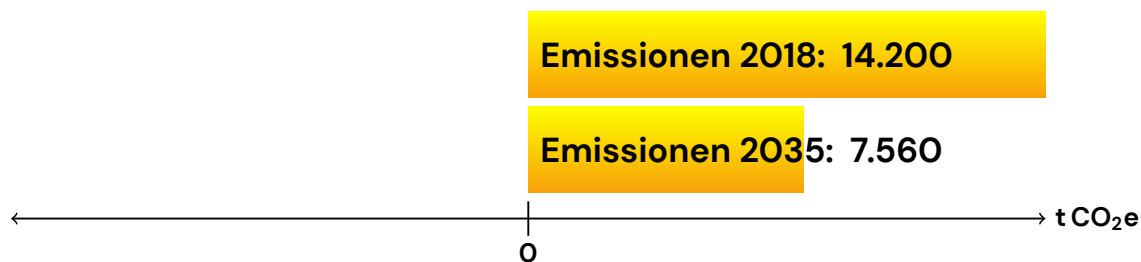
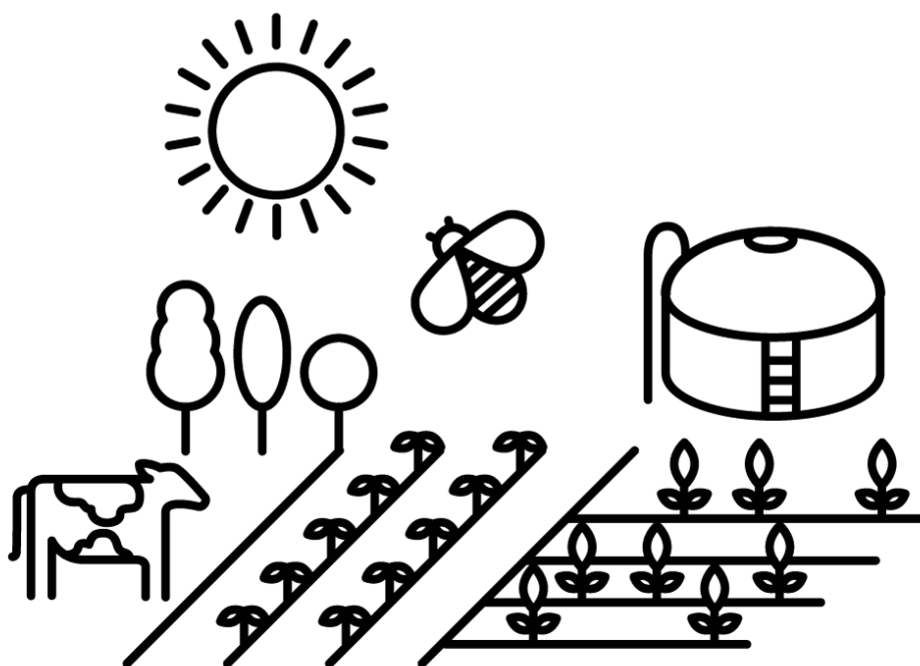
- Natürliche Kühlgase statt F-Gase
- Elektrifizierung energieintensiver Prozesse

Insgesamt können die Emissionen der Industrie auf 1.320 tCO₂e gesenkt werden. Die 0 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 Treibhausgasreduzierung (Carbon Contract for Difference) forcieren, für die es Steuervergünstigungen oder die Förderung bestimmter Maßnahmen gibt. Aufgrund langer Zyklen und notwendiger Planungssicherheit ist die Industrie frühzeitig miteinzubeziehen, damit eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft entstehen kann.

Industrie ⁶	Übergreifende Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Mineralische Industrie	Erneuerbare Brennstoffe, Produktionsrückgang	-320
Chemische Industrie	Erneuerbare Grundstoffe, Effizienz	-1.330
Metallherstellende Industrie	Umstellung Wasserstoff und Strom, Produktionsrückgang	-13.900
Sonstige Industrie	Mehr Strom, Produktionsrückgang	-6.370

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

Landwirtschaft Zum Wohl von Mensch, Tier und Natur



Investitionen in Lauda-Königshofen:

11,4 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

23,9 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

-46,8 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

4

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 Lauda-Königshofen erfolgt auf Grundlage bundeslandspezifischer Daten des Thünen Report 77 [T120] sowie der kommunalen landwirtschaftlichen Fläche. Einen großen Anteil in Lauda-Königshofen liefert mit 617 t CO₂e die Tierhaltung, hinzu kommt die nachgelagerte Düngerwirtschaft. Die deutsche Gesellschaft für Ernährung rät, dass wir aus gesundheitlichen Gründen unseren Fleischkonsum um die Hälfte reduzieren sollten [Bun21a]. Die Halbierung der Tierbestände würde den Ausstoß von Methan in der Landwirtschaft halbieren.

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

reduzieren. Hierzu zählt z.B., Dünger gezielter auszubringen oder den Bedarf durch den Anbau verschiedener Fruchtfolgen zu minimieren. Lauda-Königshofen könnte dadurch – 2.480 t CO₂e einsparen. So gewinnt unser Klima genauso wie unsere Gesundheit und unsere Umwelt.

Das sind unsere Maßnahmen für eine klimaschonende Landwirtschaft:

1. Reduktion der Tierbestände

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

2. Weniger Stickstoffemissionen durch Düngung und Düngerwirtschaft

Technische Maßnahmen (z.B. Optimierung der Düngeplanung und Ausbringungstechniken) können eine starke Reduktion der N₂O-Emissionen bewirken [Ö119]. Zudem sollen Gülle- und Mistüberschüsse komplett in Biogasanlagen vergoren werden.

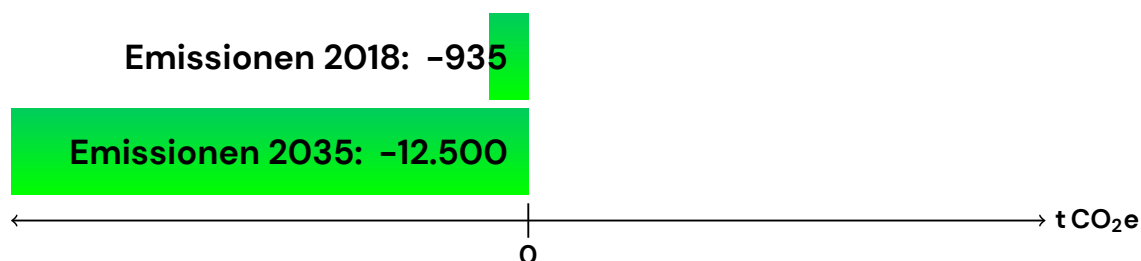
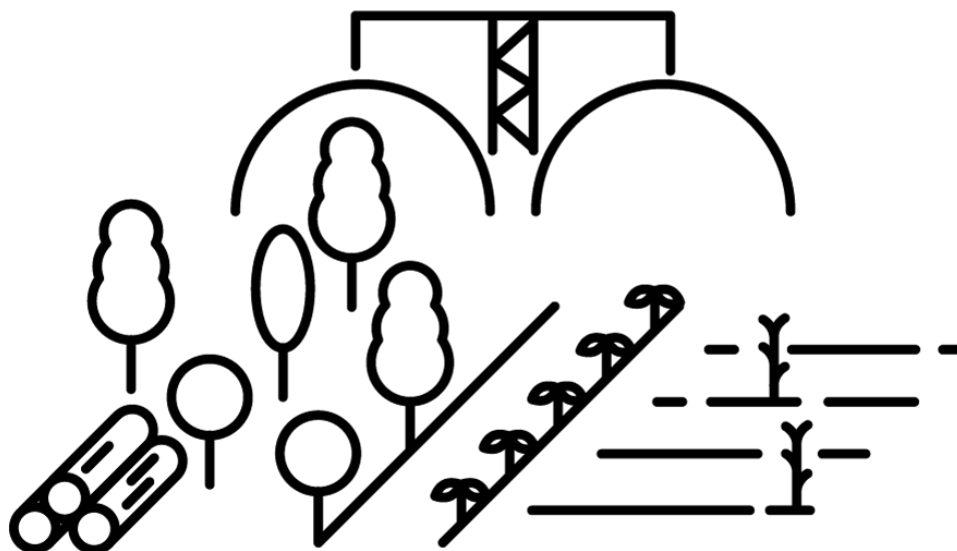
3. Ausbau der ökologischen Landwirtschaft

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

Landwirtschaft ⁷	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Tierhaltung	Verringerung Tierbestände	-411
Wirtschaftsdüngermanagement	Konsequente Abdeckung	-260
Landwirtschaftliche Böden	Halbierung Stickstoffüberschuss, Rückgang genutzter organischer Flächen (siehe LULUCF)	-2.480
Kalkung, Harnstoff und andere	Halbierung Stickstoffüberschuss, Ausstieg Energiepflanzennutzung	-488
Betriebe und Maschinen	Effizienzsteigerung, Umstieg auf erneuerbare Energieträger	-3.020

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

LULUCF Mit Wald, Feld und Moor gegen den Klimawandel



Investitionen in Lauda-Königshofen:

1,4 Mio. €

Vermiedene Klimakosten in Lauda-Königshofen:

49,0 Mio. €

Änderung der jährlichen Emissionen:

1.240 %

Neue Vollzeitstellen in Lauda-Königshofen:

1

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

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

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

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

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

Lauda-Königshofen wird 292 Hektar organischen Boden wiedervernässen und auf mindestens 875 Hektar seines Ackerlandes humusaufbauende Maßnahmen einführen. So kann Lauda-Königshofen 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 der Klimavision als Backup genutzt, wenn die Emissionen der Kommune im Zieljahr noch positiv sind – um so gesamt auf die netto 0 zu kommen.

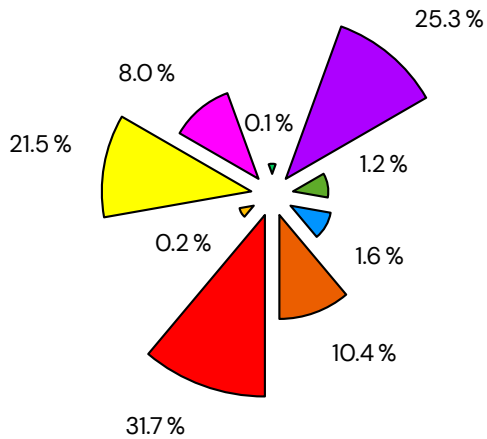
LULUCF ⁸	Maßnahme	CO ₂ e-Änderung (t/a)
Wald	Aufforstung und Umwandlung in Naturwald	-719
Ackerland	Humusaufbau und Wiedervernässung	-3.800
Grünland im engeren Sinne	Wiedervernässung organischer Böden	-5.420
Grünland (Gehölze)	Wiedervernässung organischer Böden	-9
Feuchtgebiete (terrestrisch)	Wiedervernässung und Paludikultur	-825
Siedlungen	Reduktion der Neuversiegelung	-855
Pyrolyse	Pyrolyse statt Verbrennung	0

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

Gesamtergebnisse

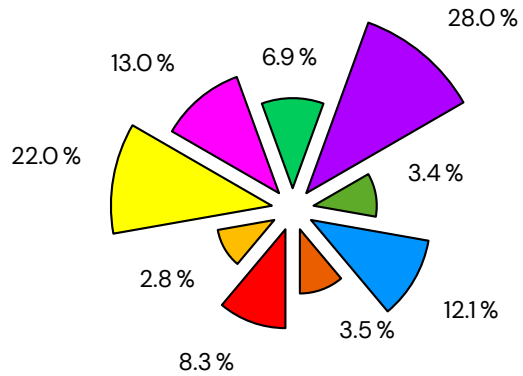
Investitionen in der Umsetzungsphase ⁹

980,4 Mio. €



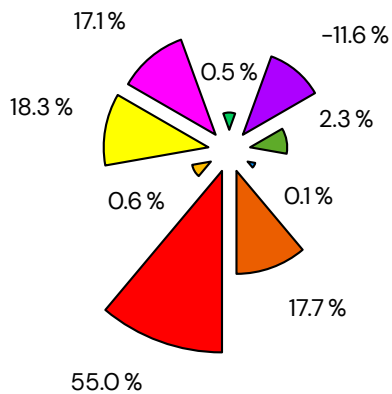
Vermiedene Klimakosten 2022-2050

706,8 Mio. €



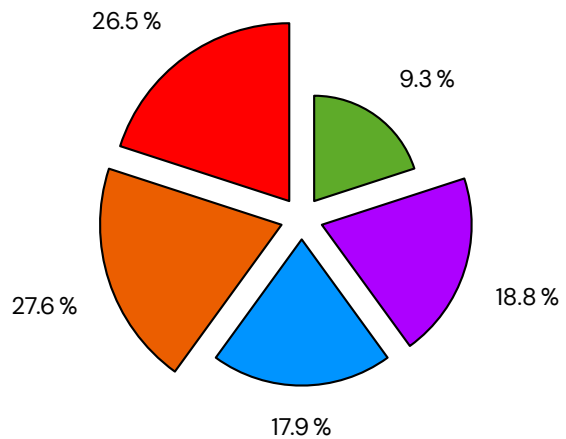
Arbeitskräfte in der Umsetzungsphase ¹⁰

191 Vollzeitäquivalente



Endenergiebedarf 2035

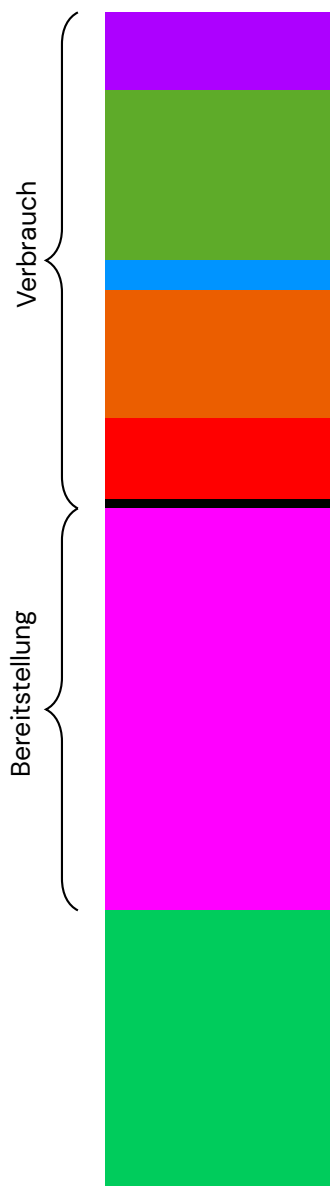
209.000 MWh



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

¹⁰Negative Zahlen bedeuten Stellenabbau.

**THG-Bilanz 2035
Lauda-Königshofen
Gesamt: -8.340 t CO₂e**



- Verkehr: 3.470
- Landwirtschaft: 7.560
- Industrie: 1.320
- GHD: 5.710
- Haushalte: 4.000
- Wärme: 0
- Strom: 0
- Kraftstoffe: -17.900
- LULUCF: -12.500

2035 wird es geschafft sein: Lauda-Königshofen ist klimaneutral. Wir haben zwar noch Sockelemissionen von 4.180 t CO₂e/a (inkl. Kraftstoffe), aber dank der Negativemissionen im Sektor LULUCF stehen wir bei einer netto 0. Das schaffen wir im Verbund von Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Privatpersonen, Politik und öffentlicher Verwaltung. Denn alle Akteure nehmen die Klimawende ernst und schieben zusammen 980,4 Mio. € Gesamtinvestitionen bis 2035 an. Dieses Klima-Wirtschaftswunder schafft 191 regionale Arbeitsplätze.

Die Kommune als Impulsgeberin: Planung wird Chef:innensache

Die Umsetzung der 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 4 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 106,5 Mio. € 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 Lauda-Königshofen lebenswerter denn je und verschafft uns wirtschaftlich eine Vorreiterstellung. Daneben sparen wir Klimakosten in Höhe von 706,8 Mio. € 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. Die folgende Übersicht konzentriert sich auf kommunale Förderungen:

Förderungen vom Bund

Nationale Klimaschutzinitiative (NKI): Die Kommunalrichtlinie [Bun22]

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

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

Gefördert werden

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

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK):

Deutschland macht's effizient [Bun21b]

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

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

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) [Kre22]

- Nachhaltige und klimafreundliche Mobilität: günstige Kredite für E-Ladeinfrastruktur: Zuschuss: 900 € pro Ladepunkt, Mindestförderung: 9.000 €
- Energetische Stadtsanierung / Quartiersversorgung: Förderung von Konzepten mit max. 75 %, Kredite mit bis zu 40 % Tilgungszuschuss für Investitionen
- Förderlotse: [kfw.de/inlandsfoerderung](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung)

Förderungen von Bundesländern und Europäischer Union

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

Außerdem können die Bundesländer auch Fördergelder der EU beantragen und diese an Kommunen und Landkreise vergeben.

„Ein grüneres, CO₂-armes Europa“ ist das Ziel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), die Regionalförderung der EU (2021-2027).

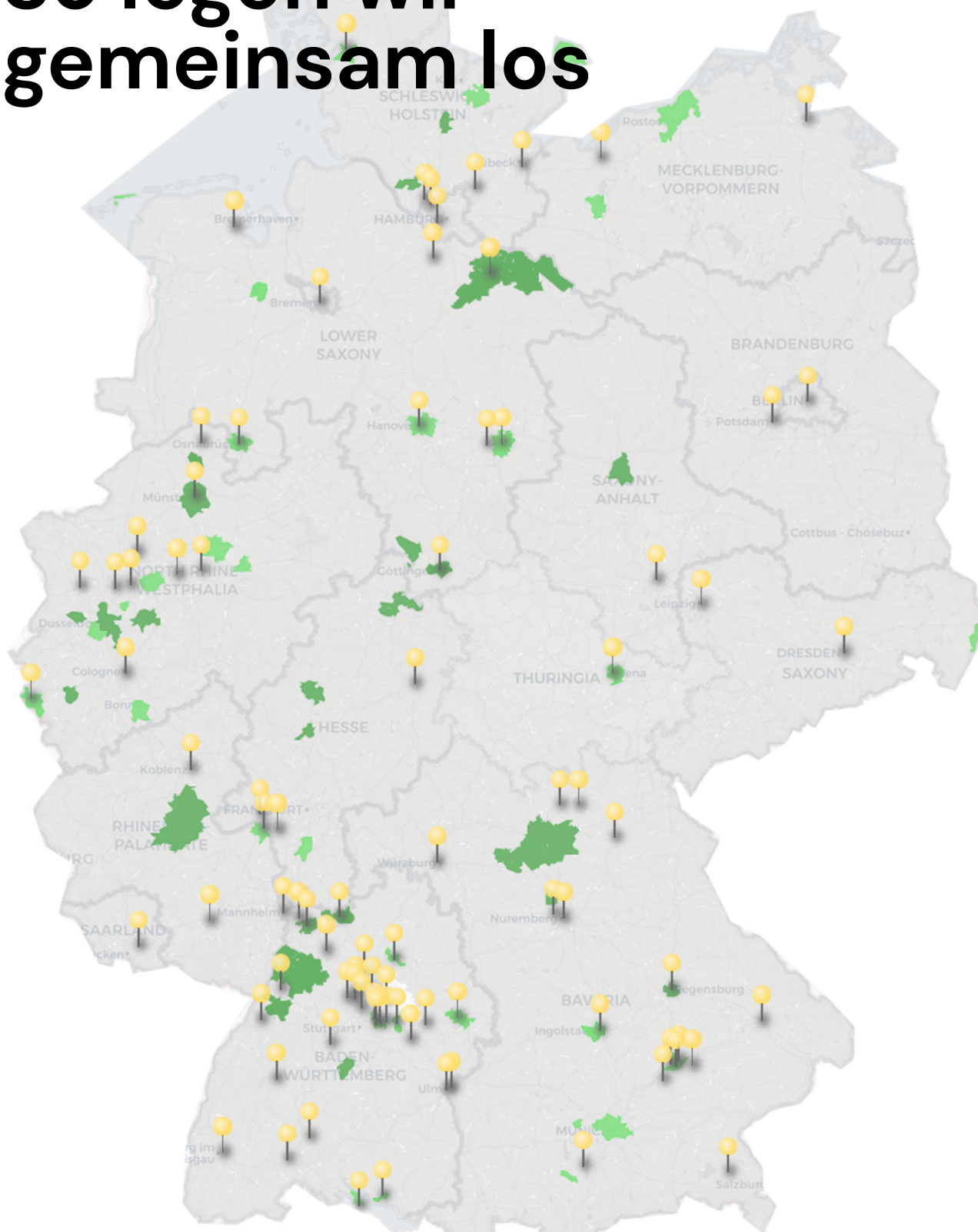
Weitere Ansätze

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

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

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

Die vier Akteure des Aufbruchs So legen wir gemeinsam los



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

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

Zivilgesellschaft

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

Kommunale Politik und Verwaltung

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

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

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

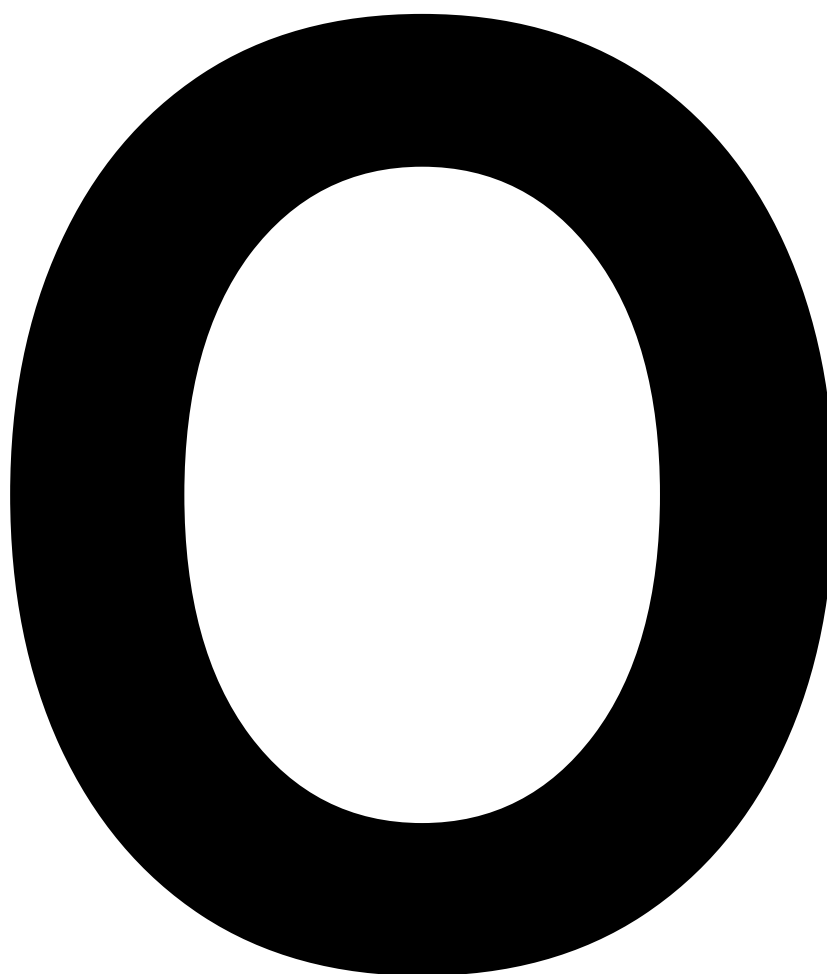
Lokale Wirtschaft

Klimaneutralität bis spätestens 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 CO₂-Fußabdruck und Einsparpotenziale findet man zudem mit dem CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes heraus: 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 der Klimavision mussten oft Kompromisse gemacht werden hinsichtlich Aufwand und verfügbaren Daten. Unterschiedlichste Aspekte bereiteten Schwierigkeiten, z.B. gab es vor der Klimavision keine Veröffentlichung, in der sowohl Endenergieverbrauch als auch THG-Emissionen fein nach Sektoren getrennt transparent ausgewiesen wurden. Energiebedingte und prozessbedingte Emissionen werden im (NIR) nicht zusammen bestimmten Sektoren zugeordnet, sondern erfolgen nach dem internationalen Common Reporting Format (CRF). Die AG Energiebilanzen schlüsselt die Endenergieverbräuche hingegen nach deutschen Wirtschaftszweigen (WZ) auf.

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

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

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

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

Zusammengefasst können die von der Klimavision 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

Die Klimavision 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 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 der Klimavision 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 Lauda-Königshofen 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	Armin Hambrecht hambrecht.armin@gutgesinntanlegen.de
Kommunenname nach AGS	-	Lauda-Königshofen
Zu verwendender Kommunenname	Lauda-Königshofen	Lauda-Königshofen
Amtlicher Gemeindeschlüssel 2018	-	08128139
Angestrebtes Jahr der Klimaneutralität	-	2035
Allgemeine Angaben		
Einwohner:innenzahl im Zieljahr 2035	14.542	14.542
Gebäude mit Baujahr nach 2011	128	42
Tierzahlen im Sektor Landwirtschaft		
Anzahl Milchkühe	1.095	2
Anzahl Übrige Rinder	2.040	290
Anzahl Schweine	5.569	817
Anzahl Geflügel	18.418	293
Anzahl andere Tiere	1.124	1.124

Parameter	Default	Eingabe von User:in
EEV im Sektor Haushalte in MWh		
Kohle	1.080	1.080
Benzin	213	16.667
Heizöl	20.161	25.406
LPG (Flüssiggas)	1.902	1.902
Erdgas	48.053	36.105
Biomasse	12.645	4.275
Sonstige Erneuerbare Energien	3.972	1.386
Strom	22.176	18.800
Fernwärme	736	149
EEV im Sektor GHD in MWh		
Kohle	43,8	43,8
Benzin	292	22.849
Kerosin	49,9	49,9
Diesel	1.582	4.830
Heizöl	6.276	7.908
LPG (Flüssiggas)	566	566
Erdgas	18.545	13.934
Biomasse	3.923	1.326
Sonstige Erneuerbare Energien	398	398
Strom	25.169	21.339
Fernwärme	96,4	19
EEV im Sektor Industrie in MWh		
Kohle	18.194	18.194
Diesel	20,7	64
Heizöl	1.153	1.452
LPG	210	210
Erdgas	38.516	28.939
Sonstige Mineralölprodukte	2.200	2.200
Biomasse	4.831	1.633
Sonstige Erneuerbare Energien	19,3	19,3
Sonstige Konventionelle Energien	3.244	3.244
Strom	34.889	29.579
Fernwärme	8.204	1.668
EEV-Anteil mineralische Industrie	11,0	1
EEV-Anteil chemische Industrie	23,7	10
EEV-Anteil metallische Industrie	26,4	40
EEV-Anteil sonstige Industrie	38,9	49
EEV im Sektor Landwirtschaft in MWh		
Benzin	97,1	7.590
Diesel	5.581	17.040
Heizöl	704	887
LPG	696	696
Erdgas	857	643
Biomasse	2.613	883
Strom	1.529	1.529

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	Zelle	Endenergie 2018 (MWh/a)	Endenergie 2018 (%)	Emissionen 2018 (tCO ₂ e/a)	Emissionen 2018 (%)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Endenergie 2035 (%)
Gesamt	1			171.650	100			
Produktion von Endenergie	2	511.800	100	49.065	28,6		473.911	100
Strom	3	74.658	14,6	39.665	23,1	Ausbau der Erneuerbaren Energien	330.550	69,7
Wärme	4	160.277	31,3	5.002	2,9	Umstellung auf Erneuerbare Energien	38.185	8,1
Kraftstoffe	5	276.865	54,1	4.398	2,6	Umstellung auf synthetische Kraftstoffe	105.176	22,2
Produktion von Endprodukten/Nutzung von Endenergie	6	536.078	100	122.586	71,4		209.357	100
Summe Gebäude	7	179.032	33,4	31.729	18,5		113.168	54,1
...davon PH	8	105.770	19,7	19.324	11,3	Energetische Sanierung	55.457	26,5
...davon GHD	9	73.263	13,7	12.406	7,2	Energetische Sanierung	57.710	27,6
Verkehr	10	216.298	40,3	54.366	31,7	Mobilitätswende	39.274	18,8
Industrie	11	111.480	20,8	23.209	13,5	Elektrifizierung	37.426	17,9
Landwirtschaft	12	29.267	5,5	14.216	8,3	Tierbestandsreduktion	19.489	9,3
LULUCF	13			-935	-0,54	Renaturierung		

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
-8.342	980.391.338	75.765.047	572 (191)	-179.992	-4,9	706.782.595	1
-17.874	290.972.253	22.382.481	154 (68,9)	-66.939	-36,4	266.968.002	2
0	210.432.153	16.187.089	120 (35,0)	-39.665	-100	155.240.593	3
0	2.017.672	155.206	1,2 (1,2)	-5.002	-100	19.577.899	4
-17.874	78.522.429	6.040.187	32,6 (32,6)	-22.272	-506	92.149.510	5
9.532	689.419.084	53.382.566	418 (122)	-113.053	7,8	439.814.592	6
9.705	412.824.745	31.755.750	253 (139)	-22.025	-69,4	83.497.651	7
3.998	310.406.119	23.871.394	190 (105)	-15.325	-79,3	58.865.892	8
5.706	102.418.626	7.878.356	62,6 (33,9)	-6.700	-54,0	24.631.759	9
3.469	247.939.409	19.422.591	151 (-22,2)	-50.898	-93,6	198.238.790	10
1.325	15.867.030	1.220.541	6,3 (0,11)	-21.884	-94,3	85.280.822	11
7.560	11.387.784	875.983	7,0 (4,4)	-6.655	-46,8	23.940.484	12
-12.526	1.400.115	107.701	0,92 (0,92)	-11.591	1.240	48.975.677	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 vorgeht 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 106.528.059 €. Insgesamt werden 4,4 Personen neu von der öffentlichen Hand angestellt.

Da die Klimavision 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. 2.913.591€ durch die Kommune getragen, der Rest durch private Investor:innen. Für Beratung in der Landwirtschaft wird die Hälfte der Gesamtkosten i.H.v. 1.241.960€ vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft bezuschusst, die andere Hälfte bezahlen die Betriebe.

Lauda-Königshofen 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)
Gesamt		106.528.059	8.194.466	4,4
Energieversorgung				
Strom		1.744.358	134.181	
...davon Dach-PV	Ausbau auf eigenen Liegenschaften	1.091.928	83.994	
...davon Fassaden-PV	Ausbau auf eigenen Liegenschaften	652.430	50.187	
Wärme		2.017.672	155.206	0,37
Wärmeleitplanung	Erstellung Wärmeleitplan (nur 1 Jahr)	40.907	3.147	0,37
Wärmespeicher	Aufbau für Fernwärme	70.128	5.394	
Fernwärme		1.906.638	146.664	
...davon aus KWK (aus Heizkraftwerken)	Nur noch Biomasse, in Strom bilanziert			
...davon Fernheizwerke	Nur noch Solarthermiefelder	234.242	18.019	
...davon Großwärmepumpen	Aufbau	179.997	13.846	
...davon Geothermie	Aufbau	1.492.398	114.800	
Liegenschaften				
Summe Gebäude		31.344.478	2.411.114	1,2
...davon RH		9.822.303	755.562	1,1
Energieberatung	Angebot für Private	2.734.913	210.378	1,1
Kommunale Wohnfläche	Energetische Sanierung	5.107.419	392.878	
Solarthermie	Ausbau	1.101.344	84.719	
Wärmepumpe	Ausbau	878.628	67.587	
...davon GHD		21.522.175	1.655.552	0,14
Energieberatung	Angebot für Gewerbetreibende	526.150	40.473	0,14
Kommunale NWG	Energetische Sanierung	16.378.477	1.259.883	
Solarthermie	Ausbau	2.962.214	227.863	
Wärmepumpe	Ausbau	1.655.334	127.333	
Verkehrsplanung				
Verkehr		69.206.576	5.323.583	2,0
Planung	Verkehrswende	2.904.930	223.456	2,0
	Fußgängerfreundliche Infrastruktur	878.083	67.545	
	Ausbau Radinfrastruktur	881.727	67.825	
	Ausbau Ladesäulen	613.388	47.184	
	Ausbau Businfrastruktur	419.169	32.244	
	Oberleitung-Infrastruktur	4.554.271	350.329	
	Ausbau Schienennetz	47.995.011	3.691.924	
	Ausbau Bahnhöhe	3.853.614	296.432	
	Ausbau SSU-Netz	0	0	
	Ausbau Bundeswasserstraßen	1.086.018	83.540	
Beratung				
Industrie		1.593.995	122.615	0,11
Fördermittel und Beratung	Angebot für Industriebetriebe	1.593.995	122.615	0,11
Landwirtschaft		620.980	47.768	0,84
Beratung für die Umstellung der Produktion	Angebot für landwirtschaftliche Betriebe	620.980	47.768	0,84

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 Nachfragerücke aus der Allgemeinen Versorgung gedeckt, die mit einem Deutschland-Szenario gerechnet auch vollkommen erneuerbar ist. In diesem Fall werden Investitionskosten angegeben, die im Interesse der Kommune extraterritorial angestoßen werden müssen, aber nicht in der Bilanz der Kommune auftauchen.

Strom	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Energiebedingte/Gesamte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Lokal installierte Leistung 2021 (MW)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Energiebedingte/Gesamte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)	Lokal zu installierende Leistung (MW)
Gesamt	1	74.658	39.665			330.550	0	
Allgemein	2							
Netzausbau HGU Nord-Süd	3				für Offshore-Windstrom			
Netzausbau Mittelspannung	4				für Onshore-Windstrom			
Netzausbau Verteilnetz	5				für Photovoltaik			
Nachfrage	6	74.658				275.020		
Wärme	7	0				859		
Kraftstoffe (ohne H ₂ zur Rückverstromung)	8					161.576		
Kraftstoffe (H ₂ zur Rückverstromung)	9					26.622		
Private Haushalte	10	18.800				17.503		
GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistung	11	21.339				21.459		
Verkehr	12	3.412				22.851		
Industrie	13	29.579				22.448		
Landwirtschaft	14	1.529				1.701		
Produktion	15	74.658	39.665			330.550	0	
Allgemeine Versorgung	16	74.658	39.665		Deckung der Nachfragerücke	0	0	
Konventionell	17	48.229	39.141			0	0	
Kernenergie	18	8.884	0		Abbau	0	0	
Braunkohle	19	17.022	21.455		Abbau	0	0	
Steinkohle	20	9.706	9.067		Abbau	0	0	
Erdgas	21	9.631	4.417		Abbau	0	0	
Sonstige fossile Energieträger	22	2.986	4.202		Abbau	0	0	
Erneuerbar	23	26.451	524			0	0	
Photovoltaik	24	5.450	0		Ausbau	0	0	
Windkraft	25	12.916	0		Ausbau	0	0	
...davon onshore	26	10.601	0		Ausbau	0	0	
...davon offshore	27	2.314	0		Ausbau	0	0	
Biomasse	28	5.973	524		konstant	0	0	
Geothermie	29	22,4	0		Ausbau	0	0	
Laufwasser	30	2.090	0		konstant	0	0	
H ₂ -Rückverstromung	31				Aufbau	0	0	
Lokale Produktion	32			41,2	Nutzung der lokalen Potentiale	330.550	0	202
Photovoltaik	33			17,1	Ausbau	174.730	0	170
...davon Dach-PV	34			15,3	Ausbau	32.401	0	19,1
...davon Fassaden-PV	35			0,26	Ausbau	1.688	0	2,7
...davon Freiflächen-PV	36			1,3	Ausbau	93.700	0	98,2
...davon Agri-PV	37			0,26	Ausbau	46.941	0	49,6
Windkraft (onshore)	38			8,9	Ausbau	82.708	0	32,8
Biomasse	39			0	konstant	0	0	0
Laufwasser	40			15,2	konstant	73.112	0	

Lauda-Königshofen 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 ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
210.432.153	16.187.089	120 (35,0)	57.501.342	-39.665	-100	155.240.593	1
29.630.406	2.279.262	12,3 (12,3)	3.375.765				2
		0 (0)	3.375.765				3
5.897.211	453.632	2,5 (2,5)					4
23.733.195	1.825.630	9,9 (9,9)					5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
				-39.665	-100	155.240.593	15
				-39.665	-100	155.240.593	16
				-39.141	-100	153.190.334	17
				0	0	0	18
				-21.455	-100	83.971.427	19
				-9.067	-100	35.487.083	20
				-4.417	-100	17.285.997	21
				-4.202	-100	16.445.828	22
				-524	-100	2.050.260	23
				0	0	0	24
			54.125.577	0	0	0	25
			0	0	0	0	26
			54.125.577	0	0	0	27
				-524	-100	2.050.260	28
			0	0	0	0	29
			0	0	0	0	30
			0	0	0	0	31
180.801.746	13.907.827	108 (22,7)	0	0	0	0	32
135.767.644	10.443.665	85,2 (17,1)	0	0	0	0	33
13.409.459	1.031.497		0	0	0	0	34
8.012.187	616.322		0	0	0	0	35
50.225.346	3.863.488		0	0	0	0	36
64.120.653	4.932.358		0	0	0	0	37
45.034.102	3.464.162	22,5 (5,6)	0	0	0	0	38
0	0	0 (0)	0	0	0	0	39
			0	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 ₂ e/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Gesamte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)
Gesamt	1	160.277	1195	3.807	5.002		38.185
Allgemein	2						
Wärmespeicher für Fernwärme	3					Aufbau	
Wärmeleitplanung	4					Erstellung (1 Jahr)	
Nachfrage	5	160.277					38.185
Private Haushalte	6	70.303					18.096
GfH	7	24.195					13.474
Industrie	8	57.559					4.385
Verkehr	9	5.112					0
Landwirtschaft	10	3.109					2.231
Produktion	11	160.277	1195	3.807	5.002		38.185
Heizöl	12	39.108		750	750	Abbau	0
Sonstige Mineralölprodukte	13	2.200	126	686	812	Abbau	0
Kohle	14	19.318	356	1.561	1.918	Abbau	0
LPG	15	4.761		135	135	Abbau	0
Erdgas	16	79.890	713	176	889	Abbau	0
Sonstige fossile Energieträger	17	3.244	0		0	Abbau	0
Fernwärme	18	1.836		498	498		4.250
...davon aus KWK (aus Heizkraftwerken)	19	1.836		498	498	Nur noch Biomasse	0
...davon Fernheizwerke	20	0		0	0	Nur noch Solarthermiefelder	441
...davon Großwärmepumpe	21	0				Aufbau	2.426
...davon Geothermie	22	0				Aufbau	1.383
Biomasse	23	8.117	0		0	Nachfrageänderung	6.787
Sonstige EE (privat produziert)	24	1.804	0		0		27.149
...davon Solarthermie	25	729	0		0	Nachfrageänderung	7.889
...davon Wärmepumpe	26	1.075	0		0	Nachfrageänderung	19.260

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Gesamte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)	Zu installierende Leistung (MW)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
0		2.017.672	155.206	12 (1,2)	-5.002	-100	19.577.899	1
		111.035	8.541	0,39 (0,39)				2
		70.128	5.394	0,03 (0,03)				3
		40.907	3.147	0,37 (0,37)				4
								5
								6
								7
								8
								9
								10
0		1.906.638	146.664	0,79 (0,79)	-5.002	-100	19.577.899	11
0					-750	-100	2.935.340	12
0					-812	-100	3.179.077	13
0					-1.918	-100	7.504.867	14
0					-135	-100	529.517	15
0					-889	-100	3.479.033	16
0					0	0	0	17
0					-498	-100	1.950.064	18
0					-498	-100	1.950.064	19
0	0,10	234.242	18.019	0,10 (0,10)	0	0	0	20
0	0,55	179.997	13.846	0,07 (0,07)	0	0	0	21
0	0,46	1.492.398	114.800	0,62 (0,62)	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 ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Prozessbedingte/Gesamte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)	Zu installierende Leistung (MW)
Gesamt	1	276.865	4.398		105.176	-17.874	
Nachfrage	2	276.865			105.176		
Strom (H ₂ für Rückverstromung)	3				19.967		
Private Haushalte	4	16.667			19.858		
GHD	5	27.729			22.777		
Industrie	6	64			10.593		
Verkehr	7	207.775			16.424		
Landwirtschaft	8	24.630			15.557		
Produktion	9	276.865	4.398		105.176	-17.874	
Benzin	10	106.154	2.239	Aufbau E-Benzin-Anlagen	6.153	-1.668	5,4
Diesel	11	139.827	1.991	Aufbau E-Diesel-Anlagen	32.191	-8.579	28,1
Kerosin	12	21.337	168	Aufbau E-Kerosin-Anlagen	7.357	-1.854	6,4
Bioethanol	13	2.652	0	Abbau			
Biodiesel	14	6.831	0	Abbau			
Biogas	15	63,2	0	Abbau			
E-Methan	16			Aufbau E-Methan-Anlagen	29.250	-5.774	19,3
Wasserstoff (für andere Sektoren)	17			Aufbau Elektrolyseure	10.259	0	5,9
Wasserstoff (für Rückverstromung)	18			Aufbau Elektrolyseure	19.967	0	11,6

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Strombedarf 2035 (MWh/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
	78.522.429	6040.187	32,6 (32,6)	-22.272	-506	92.149.510	1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
188.199	78.522.429	6.040.187	32,6 (32,6)	-22.272	-506	92.149.510	9
13.408	5.993.916	461.070	2,5 (2,5)	-3.906	-174	15.753.659	10
70.154	31.361.040	2.412.388	13,0 (13,0)	-10.569	-531	43.757.731	11
16.033	7.167.251	551.327	3,0 (3,0)	-2.022	-1202	8.431.330	12
							13
							14
							15
48.302	23.524.532	1.809.579	9,8 (9,8)	-5.774	0	24.206.790	16
13.678	3.555.503	273.500	1,5 (1,5)	0	0	0	17
26.622	6.920.187	532.322	2,9 (2,9)	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 ²)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)
Gesamtwerte	1	105.770		19.324		55.457	3.998
Allgemein	2						
Energieberatung	3				Angebot für Private		
Nachfrage	4	105.770				55.457	
Raumwärme und Warmwasser	5	74.675	721.600		Sanierung	42.327	
...davon kommunale Wohnfläche	6	2.315	22.370		Sanierung	1.267	
Baujahr bis 1919	7	8.780	86.747		Sanierung	5.319	
Baujahr 1919 – 1948	8	6.829	60.976		Sanierung	3.761	
Baujahr 1949 – 1978	9	40.474	324.922		Sanierung	19.710	
Baujahr 1979 – 1995	10	13.064	149.407		Sanierung	8.842	
Baujahr 1996 – 2004	11	4.558	74.619		Sanierung	3.724	
Baujahr 2005 – 2011	12	759	17.855		Sanierung	759	
Baujahr 2012 – 2018/heute	13	212	7.075		Sanierung	212	
Zunahme beheizte Fläche	14				Neubau	0	
Andere Anwendungen	15	31.094				13.130	
Strom für Wärmepumpe	16	250				2.328	
Elektrische Verbraucher	17	14.177			Suffizienz	10.803	
Fahrzeuge	18	16.667			Elektrifizierung	0	
Bereitstellung	19	105.770		19.324	Heizung umstellen	55.457	3.998
Benzin	20	16.667		4.398	Abbau	0	0
Heizöl	21	25.406		6.758	Abbau	0	0
Kohle	22	1.080		377	Abbau	0	0
LPG	23	1.902		454	Abbau	0	0
Erdgas	24	36.105		7.257	Abbau	0	0
E-Methan	25				Aufbau als Lückenschluss	19.858	3.920
Fernwärme	26	149		0	Anteil konstant	149	0
Biomasse	27	4.275		78,6	Anteil konstant	4.275	78,6
Solarthermie	28	560		0	Ausbau	5.977	0
Wärmepumpe	29	826		0	Ausbau	7.695	0
Strom	30	18.800		0		17.503	0
...davon für Direktheizung	31	4.373		0	Anteil konstant	4.373	0

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Sanierte Wohnfläche bis 2035 (m ²)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
	310.406.119	23.877.394	190 (105)	-15.325	-79,3	58.865.892	1
	2.734.913	210.378	2,9 (1,1)				2
	2.734.913	210.378	2,9 (1,1)				3
	243.801.161	18.753.935	150 (102)				4
435.965	243.801.161	18.753.935	150 (102)				5
13.515	5.107.419	392.878					6
49.226	32.013.076	2.462.544					7
37.832	24.603.452	1.892.573					8
221.683	132.251.384	10.173.183					9
74.668	40.097.163	3.084.397					10
27.627	14.836.086	1.141.237					11
17.855							12
7.075							13
0							14
							15
							16
							17
							18
	63.870.046	4.913.080	37,7 (2,1)	-15.325	-79,3	58.865.892	19
				-4.398	-100	17.213.366	20
				-6.758	-100	26.449.644	21
				-377	-100	1.477.007	22
				-454	-100	1.778.732	23
				-7.257	-100	28.403.071	24
				3.920	0	-16.434.030	25
				0	0	0	26
				0	0	-21.899	27
	35.527.213	2.732.863	20,9 (2,1)	0	0	0	28
	28.342.833	2.180.218	16,7 (0)	0	0	0	29
				0	0	0	30
				0	0	0	31

GHD (Gebäude)

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

GHD	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Fläche (m ²)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)
Gesamt	1	73.263		12.406		57.710	5.706
Allgemein	2						
Energieberatung	3				Angebot für Gewerbetreibende		
Nachfrage	4	73.263				57.710	
Raumwärme und Warmwasser	5	26.645	291.983		Sanierung	21.419	
...davon kommunale Fläche	6	5.490	60.166		Sanierung	4.414	
Andere Anwendungen	7	46.618				36.291	
Strom für Wärmepumpe	8	71,8				3.090	
Elektrische Verbraucher	9	18.817			Suffizienz	15.919	
Fahrzeuge	10	27.729			Suffizienz	17.282	
Bereitstellung	11	73.263		12.406	Heizung umstellen	57.710	5.706
Benzin	12	22.849		6.029	Abbau	0	0
Diesel	13	4.830		1.285	Verlagerung auf E-Diesel	17.282	4.597
Kerosin	14	49,9		12,6	Abbau	0	0
Heizöl	15	7.908		2.104	Abbau	0	0
Kohle	16	43,8		15,3	Abbau	0	0
LPG	17	566		135	Abbau	0	0
Erdgas	18	13.934		2.801	Abbau	0	0
E-Methan	19				Aufbau als Lückenschluss	5.495	1.085
Fernwärme	20	19		0	Anteil konstant	19	0
Biomasse	21	1.326		24,4	Anteil konstant	1.326	24,4
Solarthermie	22	161		0	Aufbau	1.912	0
Wärmepumpe	23	237		0	Aufbau	10.217	0
Strom	24	21.339		0		21.459	0
...davon für Direktheizung	25	2.450		0	Anteil konstant	2.450	0

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Zu sanierende Fläche bis 2035 (m ²)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
	102.418.626	7.878.356	62,6 (33,9)	-6.700	-54,0	24.631.759	1
	526.150	40.473	0,55 (0,14)				2
	526.150	40.473	0,55 (0,14)				3
	79.483.785	6.114.137	48,8 (31,5)				4
195.628	79.483.785	6.114.137	48,8 (31,5)				5
40.311	16.378.477	1.259.883					6
							7
							8
							9
							10
	22.408.692	1.723.746	13,2 (2,3)	-6.700	-54,0	24.631.759	11
				-6.029	-100	23.598.020	12
				3.312	258	-14.244.461	13
				-12,6	-100	49.189	14
				-2.104	-100	8.232.850	15
				-15,3	-100	59.869	16
				-135	-100	529.055	17
				-2.801	-100	10.961.595	18
				1.085	0	-4.547.566	19
				0	0	0	20
				0	0	-6.792	21
	14.375.453	1.105.804	8,5 (0,87)	0	0	0	22
	8.033.239	617.941	4,7 (1,4)	0	0	0	23
				0	0	0	24
				0	0	0	25

Verkehr

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

Verkehr	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Beförderungsleistung 2018 (Pkm/a)	Transportleistung 2018 (tkm/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Anzahl	Endenergie 2035 (MWh/a)	Beförderungsleistung 2035 (Pkm/a)
Gesamt	1	216.298	320.727.875	536.569.241	54.366			39.274	174.810.835
Planung Verkehrswende	2					Planerstellung			
Fuß- und Radverkehr	3		10.615.660						16.911.520
Fußverkehr	4		5.307.830						6.764.608
	5					Fußgängerfreundliche Infrastruktur			
Radverkehr	6		5.307.830			Kauf von Lastenrädern	741		10.146.912
	7					Ausbau Radinfrastruktur			
Straßenverkehr	8	185.658	266.835.039	130.230.093	47.153			23.313	99.442.595
	9					Ausbau Ladesäulen	203		
Personenverkehr	10	124.162	266.835.039		31.674			10.037	99.442.595
Motorisierter Individualverkehr	11	123.478	264.163.689		31.503	Kauf von E-Pkw	4.678	9.518	94.704.511
inner- und außerorts	12	88.972	197.127.857		22.699			6.265	70.671.701
Autobahn	13	34.506	67.035.833		8.804			3.253	24.032.810
Linienbusse (ÖPNV)	14	685	2.671.350		171	Kauf von E-Bussen	6,6	519	4.738.084
	15					Ausbau Businfrastruktur			
Güterverkehr	16	61.495		130.230.093	15.479			13.276	
	17					Oberleitung-Infrastruktur			
Leichte Nutzfahrzeuge	18	12.274		1.903.403	3.090	Kauf von E-LNF	388	2.730	
inner- und außerorts	19	9.041		1.513.907	2.276			1.942	
Autobahn	20	3.233		389.496	814			788	
Schwere Nutzfahrzeuge	21	49.221		128.326.690	12.389	Kauf von Lkw (BEV/FCEV)	118	10.546	
inner- und außerorts	22	22.260		58.878.668	5.603			4.358	
Autobahn	23	26.961		69.448.022	6.786			6.188	
Schieneverkehr	24	5.363	30.700.381	50.512.706	511			6.327	54.452.235
	25					Ausbau Schienennetz			
	26					Ausbau Bahnhöfe			
Personenschieneverkehr	27	3.726	30.700.381		493			3.946	54.452.235
Schiennah- und -fernverkehr	28	3.726	30.700.381		493	Kauf zusätzlicher Eisenbahnen	0,88	3.946	54.452.235
SSU-Bahn (ÖPNV)	29	0	0		0	Kauf zusätzlicher SSU-Bahnen	0	0	0
	30					Ausbau SSU-Netz			
Güterschieneverkehr	31	1.637		50.512.706	18,1	Kauf zusätzlicher Eisenbahnen	0,50	2.381	
Schiffsverkehr national	32	3.971		355.548.439	1.083			2.277	
	33	517		8.215.204	138	Kauf zusätzlicher Schiffe	0,59	525	
	34					Ausbau Bundeswasserstraßen			
international	35	3.455		347.333.235	945	Reduktion der Transportleistung		1.752	
Luftverkehr national	36	21.306	12.576.795	278.003	5.619	Keine Inlandsflüge mehr		7.357	4.004.486
	37	1.451	1.769.159	13.900	382				
international	38	19.855	10.807.636	264.103	5.236	Reduktion, Umstellung auf E-Kerosin		7.357	4.004.486
Bereitstellung	39	216.298						39.274	
Benzin	40	59.048						1.422	
Diesel	41	117.893						4.289	
Kerosin	42	21.287						7.357	
Bioethanol	43	2.652						0	
Biodiesel	44	6.831						0	
Biogas	45	63,2						0	
Heizöl	46	3.455						0	
LPG	47	1.388						0	
Erdgas (CNG)	48	269						0	
Wasserstoff	49							3.356	
Strom	50	3.412						22.851	

Lauda-Königshofen 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 ₂ e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
344.864.515	3.469	247.939.409	19.422.591	151 (-22,2)	-50.898	-93,6	198.238.790	1
		2.904.930	223.456	2,0 (2,0)				2
		3.976.377	305.875	0,67 (0,67)				3
		878.083	67.545	0,33 (0,33)				4
		2.216.567	170.505					5
		881.727	67.825	0,34 (0,34)				6
79.900.491	922	169.208.415	13.366.360	110 (-52,5)	-46.232	-98,0	180.686.807	7
		2.913.591	224.122	1,1 (1,1)				8
	385	128.257.073	9.885.929	12,8 (5,7)	-31.288	-98,8	122.350.446	9
	385	121.817.539	9.370.580		-31.118	-98,8	121.681.279	10
	277				-22.422	-98,8	87.678.486	11
	109				-8.696	-98,8	34.002.792	12
	0	6.020.366	463.105	12,6 (5,5)	-171	-100	669.168	13
		419.169	32.244	0,16 (0,16)				14
79.900.491	536	38.037.751	3.276.309	95,8 (-59,3)	-14.943	-96,5	58.336.360	15
		4.554.271	350.329	1,7 (1,7)				16
1167.801	111	21.428.382	1.648.337		-2.979	-96,4	11.627.200	17
928.832	82,0				-2.194	-96,4	8.565.504	18
238.969	29,4				-784	-96,4	3.061.695	19
78.732.690	425	16.609.368	1.277.644	94,1 (-59,3)	-11.965	-96,6	46.709.161	20
36.124.020	192				-5.411	-96,6	21.125.032	21
42.608.670	233				-6.553	-96,6	25.584.129	22
76.316.878	0	68.785.991	5.291.230	36,9 (26,8)	-511	-100	2.001.543	23
		47.995.011	3.691.924	18,3 (18,3)				24
		3.853.614	296.432	1,5 (1,5)				25
	0	11.306.294	869.715	12,6 (5,5)	-493	-100	1.930.509	26
	0	11.306.294	869.715	12,6 (5,5)	-493	-100	1.930.509	27
	0	0	0	0 (0)	0	0	0	28
	0	0	0	0 (0)	0	0	0	29
76.316.878	0	5.631.072	433.159	4,6 (1,6)	-18,1	-100	71.034	30
188.549.289	607	3.063.697	235.669	1,8 (0,88)	-476	-44,0	1.693.995	31
12.436.663	140	1.977.678	152.129	1,4 (0,46)	2,3	1,7	-48.211	32
		1.086.018	83.540	0,41 (0,41)				33
176.112.626	467				-478	-50,6	1.742.206	34
97.856	1.940				-3.679	-65,5	13.856.446	35
					-382	-100	1.496.640	36
97.856	1.940				-3.296	-62,9	12.359.806	37
								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 des Ergebnis deutlich spezifischer an die Kommune anpassen. Falls die industrielle Zusammensetzung vor Ort (geschätzt) bekannt ist, kann der Endenergieverbrauch manuell auf die vier Subsektoren umverteilt werden. Diese orientieren sich an den CRF-Kategorien im NIR sowie der Agora-Studie „Klimaneutrale Industrie“ [Ago19]. Die Summe aus energie- und prozessbedingten Emissionen wird in den Gesamtergebnissen ausgewiesen.

Industrie	Zeile	Endenergie 2018 (MWh/a)	Produktionsmenge 2018 (t/a)	Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Energiebedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Produktionsmenge 2035 (t/a)
Gesamt	1	111.480	39.257	9.052	14.157		37.426	40.319
Allgemein	2							
Fördermittel und Beratung	3					Angebot für Industriebetriebe		
Produktion	4	111.480	39.257	9.052	14.157		37.426	40.319
Mineralische Industrie	5	1.115	767	273	194		310	467
Zement	6	624	475	185	85,7	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	165	228
Kalk	7	163	90,0	67,5	28,6	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	50,3	46,8
Glas	8	203	94,8	12,6	47,9	Umstellung auf Elektrowannen	58,7	85,2
Keramik und sonstige Karbonate	9	125	107	8,4	31,3	Umstellung auf Wasserstoff- und Elektroöfen	36,3	107
Chemische Industrie	10	11.148	801	431	1.282		5.515	801
Grundstoffchemie	11	8.144	349	160	1.010	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	4.326	349
Ammoniak-Produktion	12	1.426	204	271	102	Ammoniakproduktion aus elektrolytisch erzeugtem H ₂	352	204
Sonstige Chemieindustrie	13	1.577	248	0	171	Umstellung auf erneuerbare Energieträger	837	248
Metallherstellende Industrie	14	44.592	12.835	5.032	8.967		13.134	9.648
Eisen und Stahl	15	36.313	9.929	4.723	8.298		10.137	7.423
...davon Primärroute	16	33.250	7.095	4.705	6.116	Umstellung auf Wasserstoff-DRI	7.326	3.278
...davon Sekundärroute	17	3.063	2.833	17,7	2.182	Umstellung (der Weiterverarbeitung) auf Elektroöfen	2.810	4.145
Nichteisenmetalle	18	8.279	2.906	309	669	Umstellung auf strombasierte Sekundärproduktion	2.997	2.225
Sonstige Industrie	19	54.625	24.855	3.316	3.714		18.467	29.404
Papierindustrie	20	11.361	4.409	0	1.274	Umstellung auf strombasierte Produktion	2.916	3.305
Ernährungsindustrie	21	11.499	20.446	0	1.730	Umstellung auf strombasierte Produktion	4.665	26.099
Weitere Branchen	22	31.765	100,00 %	396	710	Umstellung auf strombasierte Produktion	10.886	1
...dazu pb F-Gas-Emissionen	23			2.920		Umstellung auf natürliche Kühlgase		
Bereitstellung	24	111.480					37.426	
Diesel	25	64					0	
Heizöl	26	1.452					0	
Sonstige Mineralölprodukte	27	2.200					0	
Kohle	28	18.194					0	
LPG	29	210					0	
Erdgas	30	28.939					0	
E-Methan	31						3.690	
Sonstige fossile Energieträger	32	3.244					0	
Wasserstoff	33						6.903	
Fernwärme	34	1.668					4.082	
Biomasse	35	1.633					303	
Solarthermie	36	7,8					0	
Wärmepumpe	37	11,5					0	
Strom	38	29.579					22.448	

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Prozessbedingte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)	Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zeile
591	734	15.867.030	1.220.541	6,3 (0,11)	-21.884	-94,3	85.280.822	1
		1.593.995	122.615	0,11 (0,11)				2
		1.593.995	122.615	0,11 (0,11)				3
591	734	14.273.036	1.097.926	6,1 (0)	-21.884	-94,3	85.280.822	4
113	33,4	148.713	11.439		-320	-68,6	1.212.504	5
70,8	24,3	23.688	1.822		-176	-64,9	660.515	6
								7
37,4	9,1	4.681	360		-49,6	-51,6	180.980	7
								8
5,0	0	87.575	6.737		-55,5	-91,8	215.996	8
								9
0	0,05	32.768	2.521		-39,6	-99,9	155.013	9
0	388	4.427.269	340.559		-1.325	-77,3	5.077.965	10
0	325	2.607.531	200.579		-845	-72,2	3.215.023	11
								12
0	0	322.279	24.791		-373	-100	1.458.065	12
								13
0	62,8	1.497.459	115.189		-108	-63,2	404.878	13
129	5,5	5.981.011	460.078		-13.864	-99,0	54.224.853	14
129	0	5.239.482	403.037		-12.892	-99,0	50.421.073	15
98,4	0	2.130.918	163.917		-10.723	-99,1	41.939.336	16
								17
30,7	0	3.108.564	239.120		-2169	-98,6	8.481.737	17
								18
0	5,5	741.528	57.041		-972	-99,4	3.803.780	18
349	307	3.716.043	285.849		-6.374	-90,7	24.765.500	19
0	0	103.674	7.975		-1.274	-100	4.987.096	20
								21
0	0	455.828	35.064		-1.730	-100	6.771.191	21
								22
134	307	338.007	26.001		-664	-60,1	2.476.933	22
								23
214		2.818.533	216.810		-2.706	-92,7	10.530.280	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 (tCO ₂ e/a)	Maßnahme	Endenergie 2035 (MWh/a)	Energiebedingte Emissionen 2035 (tCO ₂ e/a)
Gesamt	1		14.216			7.560
Allgemein	2					
Beratung für die Umstellung der Produktion	3					
Umstellung auf 20% Öko-landbau	4					
Bereitstellung	5	29.267	7.146		19.489	4.129
Benzin	6	7.590	2.057	Umstellung E-Benzin	4.730	1.282
Diesel	7	17.040	4.541	Umstellung E-Diesel	10.620	2.830
Heizöl	8	887	236	Ausstieg	0	0
LPG	9	696	166	Ausstieg	0	0
Erdgas	10	643	129	Ausstieg bzw. Umstellung E-Methan	0	0
E-Methan	11			Als Backup für Biomasse	207	0
Biomasse	12	883	16,2	bleibt konstant	883	16,2
Wärmepumpe	13			Ausbau	1.348	0
Strom	14	1.529	0		1.701	0
Produktion: Betriebe und Maschinen	15	29.267			19.489	
Betriebe Heizung	16	3.109		Energetische Sanierung	2.437	
Strom für Wärmepumpen	17	0			408	
Elektrische Verbraucher	18	1.529		Energieeffizienz	1.293	
Fahrzeuge	19	24.630		Energieeffizienz und Substitution durch E-Diesel	15.351	

Landwirtschaft	Zeile	Tierplätze 2018	Prozessbedingte Emissionen 2018 (tCO ₂ e/a)	Maßnahme	Tierplätze 2035
Produktion	1		7.070		
Tierhaltung	2		617	Reduktion Tierbestand	
Milchkühe	3	2	6,9	-0,55	0,89
Andere Rinder	4	290	363	-0,79	59,9
Schweine	5	817	19,7	-0,85	119
Geflügel	6	293	0	-0,65	103
Andere Tiere	7	1.124	227	-0,45	618
Düngerwirtschaft	8		293	Reduktion Tierbestand und Gärresteabdeckung	
Milchkühe	9		1,6		
Andere Rinder	10		89,5		
Schweine	11		77,1		
Geflügel	12		0,54		
Andere Tiere	13		58,1		
Deposition reaktiven Stickstoffs	14		66,6		
Landwirtschaftliche Böden	15		5.374		
Mineraldünger	16		1.551	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Wirtschaftsdünger	17		1.171	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Klärschlamm	18		0,89	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Energiepflanzen-Gärreste	19		384	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Weidegang	20		218	Reduktion Tierbestand	
Ernterückstände	21		618	bleibt konstant	
Bewirtschaftung organischer Böden	22		154	Rückgang der bewirtschafteten organischen Flächen siehe LULUCF	
Mineralisierung	23		2,5	Rückgang der bewirtschafteten organischen Flächen siehe LULUCF	
Stickstoff-Auswaschung	24		863	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Deposition reaktiven Stickstoffs	25		411	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Sonstige Landwirtschaft	26		786		
Kalkung	27		197	Kalkung wird im gleichen Umfang notwendig bleiben	
...davon Calcit	28		173	bleibt konstant	
...davon Dolomit	29		23,5	bleibt konstant	
Harnstoff	30		93,7	Halbierung des Stickstoff-Überschusses	
Sonstige/KAS	31		53,4	siehe Kalkung, bleibt konstant	
Vergärung Energiepflanzen	32		442	Ausstieg aus der Energiepflanzennutzung	

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zelle
11.387.784	875.983	7,0 (4,4)	-6655	-46,8	23.940.484	1
1.471.437	113.187	0,93 (0,93)				2
1.241.960	95.535	0,84 (0,84)				3
229.477	17.652	0,10 (0,10)				4
1.084.815	83.447	0,64 (0)	-3.017	-42,2	10.658.370	5
			-775	-37,7	2.676.040	6
			-1.711	-37,7	5.907.400	7
			-236	-100	923.437	8
			-166	-100	650.182	9
			-129	-100	505.835	10
			0	0	0	11
			0	0	-4.523	12
1.084.815	83.447	0,64 (0)	0	0	0	13
			0	0	0	14
8.831.532	679.349	5,4 (3,5)				15
8.831.532	679.349	5,4 (3,5)				16
						17
						18
						19

Prozessbedingte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zelle
3.432	-3.638	-51,5	13.282.114	1
206	-411	-66,6	1.550.732	2
3,1	-3,8	-55,4	14.073	3
74,9	-288	-79,4	1.105.462	4
2,9	-16,9	-85,4	65.181	5
0	0	0	0	6
125	-102	-45,0	366.016	7
33,8	-260	-88,5	1.006.350	8
0,28	-1,3	-82,5	5.152	9
7,2	-82,2	-91,9	319.788	10
4,4	-72,7	-94,3	283.204	11
0,07	-0,46	-86,3	1.793	12
12,5	-45,6	-78,5	174.892	13
9,3	-57,3	-86,0	221.522	14
2.895	-2.480	-46,1	8.898.612	15
774	-777	-50,1	2.823.938	16
585	-587	-50,1	2.133.171	17
0,44	-0,45	-50,1	1.622	18
192	-192	-50,1	699.349	19
92,0	-126	-57,8	467.860	20
605	-13,4	-2,2	-116.252	21
30,8	-123	-80	473.115	22
0,50	-2,0	-80	7761	23
417	-446	-51,7	1.630.683	24
199	-213	-51,7	777.365	25
298	-488	-62,1	1.826.420	26
197	0	0	-54.765	27
173	0	0	-48.229	28
23,5	0	0	-6.536	29
47,8	-45,9	-49,0	166.305	30
53,4	0	0	-14.871	31
0	-442	-100	1.729.751	32

LULUCF

Die Zeile (nachhaltig) bewirtschafteter Wald enthält methodisch bedingt sowohl für 2018 als auch 2035 verbrennungsbedingte Positivemissionen i.H.v. 5.454 t CO₂e für die energetische Nutzung fester Biomasse, also Holz (siehe Einleitung zum Zahlenanhang). MB = Mineralischer Boden, OB = Organischer Boden (mind. 30 % organische Substanz)

LULUCF	Zeile	Fläche 2018 (ha)	Gesamte/Prozessbedingte Emissionen 2018 (t CO ₂ e/a)	Maßnahme	Umgewandelte Fläche bis 2035 (ha)	Fläche 2035(ha)	Gesamte/Prozessbedingte Emissionen 2035 (t CO ₂ e/a)
Gesamt	1		-935				-12.526
Flächen	2	11.696	-935			11.696	-12.526
Wald	3	2.812	-12.255		0	2.812	-12.974
(nachhaltig) bewirtschaftet	4	2.733	-11.630	Aufforstung	-115	2.618	-11.433
Naturwald	5	78,7	-626	Stilllegung von bewirtschaftetem Wald	115	194	-1.541
Ackerland	6	3.597	4.817		-77,8	3.519	1.019
MB (herkömmlich)	7	3.499	1.793	Humusaufbau	-875	2.624	1.345
MB mit Humusaufbau	8				875	875	-931
OB (entwässert)	9	97,2	3.023	Wiedervernässung	-77,8	19,4	605
Grünland im engeren Sinne	10	1.736	5.031		-208	1.528	-390
MB	11	1.476	-1.745		0	1.476	-1.745
OB (entwässert)	12	260	6.777	Wiedervernässung	-208	52,0	1.355
Grünland (Gehölze)	13	69	-405		-2,8	66,2	-415
MB	14	65,5	-417		0	65,5	-417
OB (entwässert)	15	3,5	11,6	Wiedervernässung	-2,8	0,70	2,3
Feuchtgebiete (terrestrisch)	16	5,6	160		289	294	-666
MB	17	0,76	-1,5		0	0,76	-1,5
OB (entwässert)	18	4,8	161	Wiedervernässung	-3,8	0,96	32,2
OB (wiedervernässt)	19			LUC aller Flächenarten	292	292	2.439
...dazu mit Paludikultur	20			Neubewirtschaftung auf OB (wiedervernässt)		190	-3.136
Feuchtgebiete (Gewässer)	21	1.736	622	konstant	0,00	1.736	622
MB	22	1.672	598		0	1.672	598
OB (entwässert)	23	64,7	23,1		0	64,7	23,1
Siedlungen	24	1.736	1.953		0	1.736	1.098
MB	25	1.703	1.082	Geringere Flächenversiegelungsrate	0	1.703	227
OB (entwässert)	26	33,3	871		0	33,3	871
Sonstiges	27	4,3	0	konstant	0	4,3	0
Holzprodukte	28	2.733	-856	konstant	0	2.618	-820
Pyrolyse	29			Aufbau von Pyrolyseanlagen			0

Lauda-Königshofen klimaneutral 2035

Investitionen gesamt (€)	Investitionen pro Jahr (€/a)	Benötigte (davon neue) Stellen (VzÄ)	Änderung der Emissionen (t CO ₂ e/a)	Änderung der Emissionen (%)	Vermiedene Klimakosten 2022-2050 (€)	Zelle
1400115	107701	0,92 (0,92)	-11.591	1,240	48.975.677	1
1400115	107701	0,92 (0,92)	-11.591	1,240	48.975.677	2
523.032	40.233	0,38 (0,38)	-719	5,9	7.986.967	3
523.032	40.233	0,38 (0,38)	197	-1,7	3.893.084	4
			-916	146	4.093.883	5
233.331	17.949	0,14 (0,14)	-3.798	-78,9	13.968.318	6
			-448	-25,0	1.151.856	7
			-931	0	3.903.141	8
233.331	17.949	0,14 (0,14)	-2.419	-80,0	8.913.322	9
623.835	47.987	0,39 (0,39)	-5.421	-108	20.686.803	10
			0	0	708.180	11
623.835	47.987	0,39 (0,39)	-5.421	-80	19.978.623	12
8.424	648	0,01 (0,01)	-9,3	2,3	203.302	13
			0	0	169.156	14
8.424	648	0,01 (0,01)	-9,3	-80	34.146	15
11.493	884	0,01 (0,01)	-825	-517	3.395.929	16
			0	0	619	17
11.493	884	0,01 (0,01)	-129	-80,0	475.019	18
			2.439	0	-10.225.587	19
0	0		-3.136	0	13.145.879	20
0	0	0 (0)	0	0	-252.239	21
			0	0	-242.846	22
0	0	0 (0)	0	0	-9.393	23
0	0	0 (0)	-855	-43,8	2.790.532	24
			-855	-79,0	3.144.016	25
0	0	0 (0)	0	0	-353.484	26
			0	0	0	27
			36,1	-4,2	196.064	28
0	0	0 (0)	0	0	0	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-mediacybercenter.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
- [Bun21a] Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland: «Bewusste Ernährung: Fleischkonsum sinkt auf Jahrzehnte-Tief» (2021)
https://www.bund.net/themen/aktuelles/detail-aktuelles/news/bewusste-ernaehrung-fleischkonsum-sinkt-auf-jahrzehnte-tief/?tx_bundpoolnews_display%5Bfilter%5D%5Btopic%5D=15&cHash=1f45b5bfe0200bdf2d2aafc7d187a9fd
- [Bun21b] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: «Das lohnt sich – Energieeffizienz in Kommunen.» (2021)
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-kommunen-flyer.html>
- [Bun21c] Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: «Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes in Deutschland 2020» (2021)
<https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/beheizungsstruktur-wohnungsbestand-deutschland/>
- [Bun21d] Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: «Erneuerbare Energien deckten im Jahr 2021 rund 42 Prozent des Stromverbrauchs» (2021)
<https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/erneuerbare-energien-deckten-im-jahr-2021-rund-42-prozent-des-stromverbrauchs/>
- [Bun22] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: «Die Fördermöglichkeiten der Kommunalrichtlinie des Bundesumweltministeriums» (2022)
<https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie>
- [Car22] Carbon Disclosure Project: «The A List 2021» (2022)
<https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>
- [Des20] Destatis – Statistisches Bundesamt: «Personenverkehr mit Bussen und Bahnen – Fachserie 8 Reihe 3.1 – 2018» (2020)
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Personenverkehr/Publikationen/Downloads-Personenverkehr/personenverkehr-busse-Bahnen-jahr-2080310187004.html>
- [Deu19] Deutscher Bundestag: «Entwurf eines Gesetzes über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG)» (2019)
<https://dserver.bundestag.de/btd/19/149/1914949.pdf>
- [Ene17] Energieagentur Rheinland-Pfalz: «Regionale Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien am Beispiel des Rhein-Hunsrück-Kreises» (2017)
https://www.kreis-sim.de/media/custom/2554_1073_1.PDF?1510917052
- [Fra21] Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE: «Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien» (2021)
https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2021_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf
- [Fri20] P. Friedlingstein et al.: «Global Carbon Budget 2020». *Earth System Science Data*, vol. 12, no. 4, pp. 3269–3340 (2020)
<https://essd.copernicus.org/articles/12/3269/2020/>
- [Ger22] GermanZero: «1,5-Grad-Gesetzespaket: Maßnahmenkatalog mit Gesetzesentwürfen» (2022)
<https://germanzero.de/downloads>
- [Ins19] Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg: «Bilanzierungs-Systematik Kommunal» (2019)
https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISK0_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

Lauda-Königshofen 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
- [Min19] Mineralölwirtschaftsverband: «Jahresbericht 2019 [online nicht mehr verfügbar, auf Anfrage bei LocalZero oder en2x]» (2019)
https://www.mwv.de/wp-content/uploads/2021/01/MWV-Jahresbericht_2019_Webversion_MineraloelwirtschaftsverbandEV.pdf
- [Nat20] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur: «Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf» (2020)
https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/Studie_Ladeinfrastruktur-nach-2025-2.pdf
- [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
- [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
- [TI20] Thünen-Institut: «Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2018. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2020, Thünen Report 77» (2020)
https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_77.pdf
- [Umw19] Umweltbundesamt: «Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität – Rescue Studie» (2019)
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rescue_studie_cc_36-2019_wege_in_eine_ressourcenschonende_treibhausgasneutralitaet.pdf
- [Umw20a] Umweltbundesamt: «Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990– 2018)» (2020)
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktualisierung-tremod-2019>
- [Umw20b] Umweltbundesamt: «Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze Stand 12/2020» (2020)
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten>
- [Umw20c] Umweltbundesamt: «Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2018» (2020)
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-04-15-climate-change_22-2020_nir_2020_de.pdf
- [Umw20d] Umweltbundesamt: «Transformationsprozess zum treibhausgasneutralen und ressourcenschonenden Deutschland – GreenSupreme» (2020)
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_12_28_cc_05-2020_endbericht_greensupreme.pdf
- [Umw20e] UmweltDialog: «CDP Ranking 2020: 19 deutsche Unternehmen mit Bestnoten» (2020)
<https://www.umweltdialog.de/de/management/ratings-rankings/2020/CDP-Ranking-2020-19-deutsche-Unternehmen-mit-Bestnoten.php>

Lauda-Königshofen 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

Glossar

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

Danksagung

Die Entwicklung von der Klimavision 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 30. November 2022 von Armin Hambrecht online unter germanzero.de/localzero automatisiert generiert mithilfe von LocalZero, einem Produkt von:

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

Geschäftsstelle Berlin:
Franklinstraße 27
10587 Berlin

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

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

Lizenzhinweis

Bitte die Klimavision folgendermaßen zitieren:

GermanZero e. V. (2022). Lauda-Königshofen klimaneutral 2035 – Die Klimavision von GermanZero. Berlin.

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

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

Unser Ziel ist die Klimavision: **Klimaneutral 2035**

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

**Wir in Lauda-Königshofen
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 Lauda-Königshofen 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.**

