

# Klimaschutz-Sofortprogramm für Bayern

**Kurzstudie**



# Studie des IFES Institut für Energiespeicher GmbH, Regensburg im Auftrag von Greenpeace e.V., Landesbüro Bayern

## Autoren:

**Prof. Dr.-Ing. Michael Sterner**

**M.Sc. B.Eng. Leon Schumm**

**M.Sc. B.Eng. Falk Birett**

**M.Sc. B.Eng. Valentin Heusgen**

## Kein Geld von Industrie und Staat

Greenpeace arbeitet international und kämpft mit gewaltfreien Aktionen für den Schutz der Lebensgrundlagen. Unser Ziel ist es, Umweltzerstörung zu verhindern, Verhaltensweisen zu ändern und Lösungen durchzusetzen. Greenpeace ist überparteilich und völlig unabhängig von Politik und Wirtschaft. Mehr als 620.000 Fördermitglieder in Deutschland spenden an Greenpeace und gewährleisten damit unsere tägliche Arbeit zum Schutz der Umwelt, der Völkerverständigung und des Friedens.

---

### Impressum

**Greenpeace e. V.** Landesbüro Bayern, Frohschammerstraße 14b, 80807 München, T 089-202054-1991  
**Politische Vertretung Berlin** Marienstraße 19–20, 10117 Berlin, T 030 308899-0 **Vi.S.d.P.** Saskia Reinbeck  
**Produktion** Maria Ljungdahl **Fotos** Bernd Lauter (Cover, S. 14); Chris Grodotzki (S. 4);  
Ulrich Baatz (S. 5) alle © Greenpeace **Gestaltung** Janitha Banda **Stand** 10/2023

S 04591

# Inhalt

## **1. Einleitung** **4**

---

## **2. Zehn Klimaschutz-Sofortmaßnahmen für Bayern**

---

1	50.000 Häuserprogramm: Austausch von Ölheizungen fördern	6
2	Fernwärme-Aktion für alle Großstädte starten und kommunale Wärmeplanung beschleunigen	7
3	Bauordnung auf Klimaneutralität ausrichten	7
4	Zwei Prozent der Landesfläche für Windenergie bis 2025 ausweisen	8
5	Solarstandard auf Wohngebäuden und versiegelten Flächen einführen	9
6	Bürokratieabbau und Personalaufbau vorantreiben	10
7	Netz- und Speicherausbau beschleunigen	10
8	Regionale Energiegemeinschaften in jedem Landkreis einrichten	11
9	ÖPNV stärken und Ticketpreise senken	12
10	Bus- und Schienenverkehr elektrifizieren	13

## **3. Effekt aller Maßnahmen in der Legislatur 2023 – 28** **15**

---

## **4. Quellenverzeichnis** **16**

---

# 1. Einleitung



**Feuerwehr bei Löscharbeiten eines Feldbrandes aufgrund von Trockenheit und Dürre.**

Das Jahr 2023 ist ein Jahr voller Klimarekorde und -katastrophen. Auch in Bayern ist das durch Dürre, Temperaturrekorde und Starkregen zu spüren. In der Landwirtschaft sind viele Felder abgebrannt. Die zunehmende Hitze macht vor allem vorerkrankten und älteren Menschen zu schaffen: Im letzten Jahr gab es europaweit 62.000 Hitzetote [1]. Dieses Jahr ist mit noch höheren Opferzahlen zu rechnen. Die Erderwärmung bedroht nahezu alle Lebens- und damit auch Wirtschaftsbereiche. Auch Bayern muss deshalb so schnell wie möglich klimaneutral werden. Ein zögerliches Handeln führt nachweislich zu mehr Klimakatastrophen.

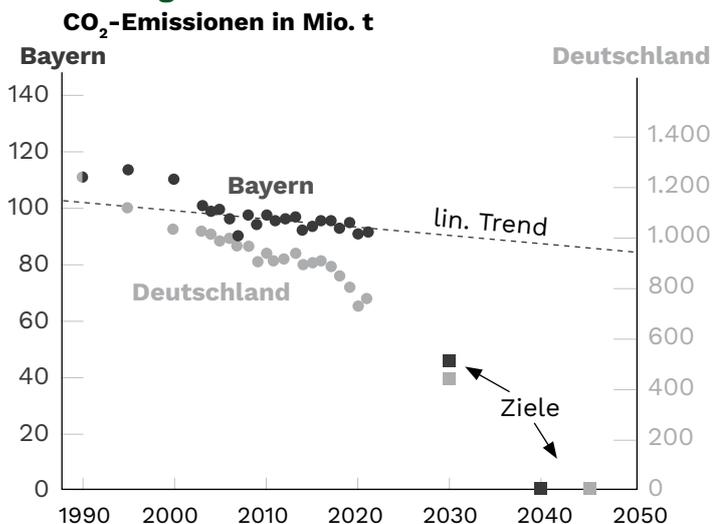
Am Ziel mangelt es nicht – Bayern soll nach dem Willen der Staatsregierung im Jahr 2040 klimaneutral sein und in den nächsten 7 Jahren die Emissionen halbieren [2]. Aber der Weg dorthin ist bei weitem noch nicht so geplant und gelegt, dass wir dieses Ziel auch sicher erreichen. Tatsächlich sind wir davon meilenweit entfernt: Seit Jahrzehnten sind die

Emissionen des Freistaats<sup>1</sup> auf gleichbleibend hohem Niveau geblieben. Während diese durch die Klimapolitik auf Bundesebene mittlerweile deutschlandweit deutlich zurückgehen, sinken sie in Bayern nur sehr schwach ab. Bei Fortschreibung dieses aktuellen Trends erreicht Bayern erst in 280 Jahren die Klimaneutralität und damit viel zu spät (s. Abb. 1).

Der Klimabericht der Landesregierung zeigt die Defizite: Seit 1990 stiegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr in Bayern unvermindert an. Der Verkehrssektor ist heute der größte Klima-Emittent im Freistaat. In anderen Sektoren wie der Energiewirtschaft (Strom) oder Gebäude (Wärme) zeigt sich, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Bundesebene im Vergleich zu 1990 viel stärker reduziert werden konnten als in Bayern. Der Verkehr macht knapp ein Drittel der Gesamtemissionen aus (28,6 Mio. t), gefolgt vom Gebäudesektor (22,8 Mio. t), der auch alle Wohngebäude umfasst, die größtenteils noch fossil mit Heizöl und Erdgas befeuert werden (s. Abb. 2).

<sup>1</sup> Mit Emissionen oder CO<sub>2</sub>-Emissionen werden in diesem Dokument durchgängig verkürzt alle Treibhausgas-Emissionen oder CO<sub>2</sub>-Äquivalente bezeichnet. Die entsprechenden Bilanzen sind Abschätzungen.

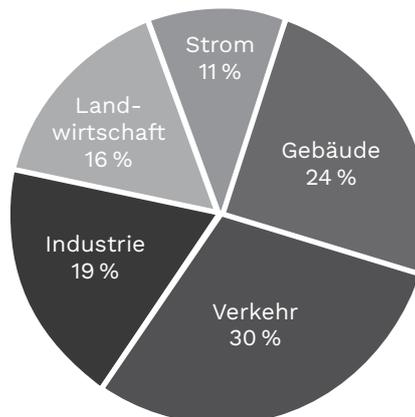
**Abbildung 1: CO<sub>2</sub>-Emissionen und Minderungsziele Bayern und Deutschland im Vergleich**



**Bei linearer Fortschreibung des Trends (2003 – 21) wird Bayern erst in 280 Jahren (im Jahr 2303) klimaneutral sein.**

Quellen: [2] [3], Trendfortschreibung: eigene Berechnungen.

**Abbildung 2: Anteile der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bayern nach Sektoren**



**Anteile der Sektoren an insgesamt 95,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2019. In Landwirtschaft enthalten: 0,5 % Abfallwirtschaft.**

Quelle: [2], eigene Darstellung

Aber auch in der Industrie (18,1 Mio. t) und der Landwirtschaft (14,7 Mio. t) sind die Emissionen hoch. In Abb. 2 sind die 0,64 Mio. t der bayerischen Abfallwirtschaft der Land- und Forstwirtschaft zugerechnet. Einzig bei der Stromerzeugung sind die Emissionen mit 10,5 Mio. t relativ niedrig, was unter anderem auch mit dem verstärkten Stromimport zu tun hat. Damit würden im Stromsektor deutlich mehr Emissionen anfallen, wenn diese auch Bayern zugeordnet würden. Bayern hatte 2019 mit insgesamt 95,4 Mio. t einen Anteil von 12 % an den Gesamtemissionen der Bundesrepublik Deutschland, was die Bedeutung des wirtschaftsstarken und größten Flächenstaates in seiner gesamtgesellschaftlichen Verantwortung unterstreicht.

Der Blick in die Zukunft zeigt: Wenn Bayern weiterhin in diesem Tempo Emissionen reduziert, dann wird das Bundesland erst im Jahr 2303 klimaneutral sein. Es braucht mehr als das 10-fache Tempo, um bis 2040 die Emissionen auf netto Null zu reduzieren. Das bedeutet eine enorme Kraftanstrengung, die alle Sektoren betrifft.

Bayern braucht also ein starkes und effektives Sofortprogramm für Klimaschutz, das unabhängig von der Regierungskonstellation in den ersten 100 Tagen beschlossen und über die 5 Jahre der Legislatur eine

deutliche Emissionsminderung bewirken kann. Die zehn Maßnahmen im Bereich Energie und Mobilität wurden so ausgewählt, dass sie einfach und zügig primär auf Landesebene umgesetzt werden können.

Sie haben einen großen Einfluss auf die Emissionsminderungen in den wichtigsten Sektoren, entlasten die Bürger:innen finanziell und regen sie zum Klimaschutz an. Denn Klimaschutz und Energiewende brauchen auch die Akzeptanz und das Verständnis durch die Bürger:innen, damit die Umsetzung gelingt.



**Dürre auf den Feldern in Deutschland durch den aussergewöhnlich heißen April.**

# 2. Zehn Klimaschutz Sofortmaßnahmen für Bayern

## 1. 50.000 Häuserprogramm: Austausch von Ölheizungen fördern

### Maßnahme

Alle bayerischen Ölheizungen können durch erneuerbare Energiequellen ersetzt werden. Ein bayerisches 50.000 Häuserprogramm beschleunigt den Austausch durch klimafreundliche Heizungen deutlich.

### Status Quo

In Bayern werden knapp 35 % der Heizungen mit Erdöl betrieben [4]. Diese sind fast ausschließlich Zentralheizungen [4]. Dieser Anteil liegt deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 25 % [4]. Bayern ist ländlich geprägt, verhältnismäßig viele Haushalte sind nicht an ein Gasnetz angeschlossen. Entsprechend war Bayern bis zum Stopp der Öl- und Gaslieferungen infolge des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine in Deutschland der größte Abnehmer von russischem Öl und Gas mit einem Anteil von 22 % der deutschen Abnahmemenge [5]. Ölheizungen sind in Bayern die klimaschädlichste Form zu heizen: eine durchschnittliche Ölheizung verursacht in einem Jahr so viel CO<sub>2</sub> wie 36.000 km mit einem Benzin-PKW und verursacht 28 mal so viele Emissionen wie eine Wärmepumpe mit bayerischem Ökostrom (Abb. 3). Mit einem durchschnittlichen Alter der bayerischen Ölheizungen von 26,5 Jahren ist die Lebensdauer oftmals bereits überschritten und ein Heizungstausch überfällig [6]. Der Einbau neuer Ölheizungen ist ökonomisch und ökologisch sinnlos und daher unbedingt zu vermeiden: Sie verursachen hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen und Mehrkosten durch steigende Preise für Öl und CO<sub>2</sub> von bis zu 2.000 € jährlich im Vergleich zu Wärmepumpen. Zudem muss Erdöl importiert werden und schadet daher der regionalen Wirtschaft, weil die Wertschöpfung nicht in Bayern bleibt. Steigende Kosten für Importe und die geopolitische Abhängigkeit von we-

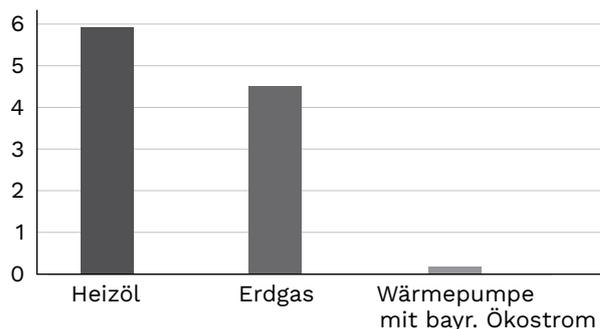
nigen, meist autokratisch geführten Ländern untermauern diese Argumentation gegen Ölheizungen.

### Effekt der Maßnahme

Analog zum erfolgreichen 10.000 Häuserprogramm im Bereich Gebäude und Heizungen kann neben den Anreizen auf Bundesebene ein neues bayerisches 50.000 Häuser-Programm den Anreiz zum Tausch der Ölkessel in Bayern verstärken: mit 500 € Zuschuss je neuer Heizung mit erneuerbarer Energie (zusätzlich zur Förderung des Bundes) und 50.000 getauschten Ölheizungen können jährlich 1,2 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen des bayerischen Gebäudesektors reduziert werden; in fünf Jahren 6 %. 35 % der etwa 2,5 Mio. Heizungen sind Ölheizungen, also etwa 875.000. Meist sind Ölheizungen in älteren Gebäuden eingebaut, mit einem angenommenen durchschnittlichen Ölverbrauch von 2.000 Litern pro Jahr. Mit dieser Maßnahme ergibt sich eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 266.000 t pro Jahr, also 1,33 Mio. t in fünf Jahren. Das nötige Budget beläuft sich auf 25 Mio. € pro Jahr (50.000 Häuser mit je 500 € Zuschuss).

### Abbildung 3: Emissionen verschiedener Heizungen im Vergleich

#### CO<sub>2</sub>-Emissionen in t pro Jahr



**Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Heizungsarten in einem unsanierten Altbau mit 20.000 kWh Wärmebedarf.**

**Annahmen: Luft-Wärmepumpe mit COP = 3,5 und Ökostrom aus Bayern im Strommix von 2021 mit 38 g/kWh;**

**Wirkungsgrad der Öl- und Gasheizung: 90 %.**

Quelle: Emissionsfaktoren der Energieträger nach [7], eigene Darstellung.

## 2. Fernwärme-Aktion für alle Großstädte starten und kommunale Wärmeplanung beschleunigen

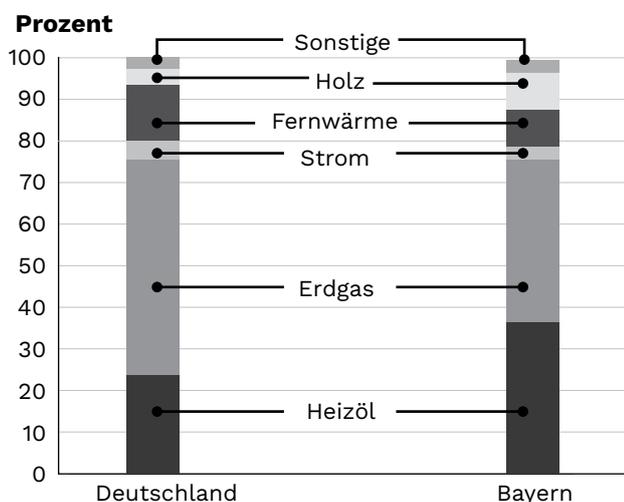
### Maßnahme

In Großstädten mit über 100.000 Einwohner:innen werden jedes Jahr zwei Quartiere an die Fernwärme angeschlossen. Damit kommen 160.000 Haushalte bis 2029 an ein Wärmenetz, unterstützt von der kommunalen Wärmeplanung.

### Status Quo

In Bayern sind von den 6,4 Millionen Haushalten lediglich 9 % (576.000) [6] an ein Fernwärmenetz angeschlossen (s. Abb. 4). Jedoch lebt etwa ein Viertel aller Haushalte in Städten mit über 100.000 Einwohner:innen (1,6 Millionen). Eine Verdreifachung der Fernwärmeanschlüsse ist möglich [8], und ein Betrieb mit CO<sub>2</sub>-neutralen Technologien kann vor allem in Gebieten mit hohem Geothermiefpotential wie im Großraum München umgesetzt werden. Aber auch Großwärmepumpen können in anderen Gebieten effizient mit Ökostrom betrieben werden und Wärmenetze mit klimaneutraler Energie speisen. Außerdem werden die Kommunen bei weitem nicht ausreichend mit Fördermitteln unterstützt [9]. So forderte der bayerische Städtetag 2022 einstimmig,

**Abbildung 4: Anteile der Wohnbeheizung nach Energieart in Deutschland und Bayern**



Quellen: [6][10], eigene Darstellung

dass Klimaschutz eine kommunale Pflichtaufgabe werden soll und entsprechend vom Freistaat mit Ressourcen auszustatten ist.

### Effekt der Maßnahme

In Großstädten mit mehr als 100.000 Einwohner:innen wird der Standard eingeführt, dass mindestens zwei Quartiere pro Jahr (4.000 Haushalte pro Jahr; 20.000 Haushalte pro Stadt in der Legislatur) an ein Fernwärmenetz angebunden oder ein neues, mit erneuerbaren Energien betriebenes Fernwärmenetz geschaffen wird. Die Planungskosten werden vom Freistaat übernommen. Gleichzeitig wird eine flächendeckende kommunale Wärmeplanung unterstützt und überregional koordiniert. Wo es technisch möglich ist, sollen geothermische Anlagen als Wärmequellen erschlossen werden.

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Haushalten liegt im Bundesmittel bei 2 t pro Jahr für Heizungen. Durch den Anschluss von 20.000 Haushalten in jeder der acht bayerischen Großstädte können somit jährlich 0,32 Mio. t CO<sub>2</sub> reduziert werden. Damit können mit der Fernwärme-Aktion jährlich 1,2 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen des bayerischen Gebäudesektors eingespart werden; in fünf Jahren 7 % oder 1,6 Mio. t. Für die Planung und Unterstützung der Umsetzung wird für die 8 Städte je ein Budget von 10 Mio. € über den Zeitraum eingeplant, also 500 € je Haushalt analog zur Förderung des Ölheizungstausches in der ersten Maßnahme.

## 3. Bauordnung auf Klimaneutralität ausrichten

### Maßnahme

Die bayerische Bauordnung und das Planungsrecht werden über entsprechende Standards auf Klimaneutralität ausgerichtet. Im Neubau werden nur noch klimaneutrale Heizungen eingebaut und jährlich werden 2.700 Nichtwohngebäude saniert.

### Status Quo

In den letzten Jahren entstanden in Bayern jedes Jahr ca. 23.000 Neubauten in Wohngebieten, die zu einer steigenden Flächenversiegelung führen. Zusätzlich verläuft die energetische Sanierung von

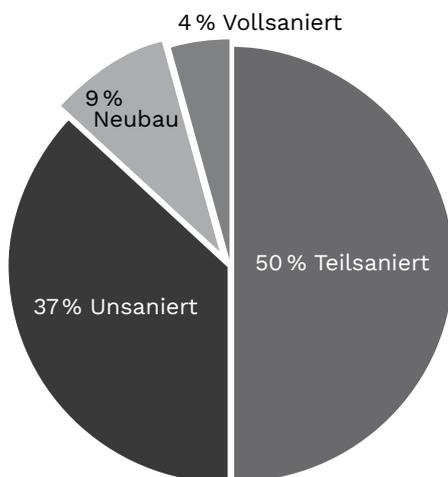
Bestandsgebäuden bisher sehr schleppend, wobei lediglich 4 % des Gebäudebestandes vollsaniert sind, bei 37 % unsanierten Gebäuden [11] (s. Abb. 5). Das ist schlecht für das Klima, weil in diesen Gebäuden oft Öl- und Gasheizungen eingebaut sind, die umso mehr Energie brauchen und damit CO<sub>2</sub> ausstoßen. Es ist dringend notwendig, die Kommunen in ihrer Planungshoheit zu stärken und gezielte Fördermaßnahmen für Sanierungsprojekte zu etablieren. Neben der Sanierung von kleinteiligen Wohngebäuden ist die Sanierung größerer Nicht-Wohngebäude ein starker Hebel für mehr Klimaschutz.

### Effekt der Maßnahme

Bauordnungen, Bebauungspläne und das Planungsrecht sind grundlegend zu überarbeiten und auf Klimaneutralität auszurichten. Damit wird die Flächenversiegelung minimiert, der Ausbau von Wärmenetzen forciert und bei Neubauten der Passivhausstandard als Maßstab gesetzt.

Ein wichtiger Schritt zur Klimaneutralität ist die energetische Sanierung von 2.700 Nichtwohngebäuden pro Jahr, wodurch etwa 0,323 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden können. Nach 5 Jahren sind somit 13.500 Nichtwohngebäude saniert. In der BayBO ist der Standard zu setzen, dass klimaneutrale Heizungen einzubauen sind und Öl- und Gasheizungen nicht mehr zulässig sind. Dadurch können allein bei jährlich 23.000 neuen Wohngebäuden (2022) mit 10 MWh Wärmebedarf 0,051 Mio. t CO<sub>2</sub> pro Jahr im Vergleich zu neu eingebauten Gasheizungen eingespart werden.

**Abbildung 5: Energetischer Sanierungszustand der bayrischen Wohngebäude**



Quellen: [12], eigene Darstellung

spart werden. Beide Maßnahmen können somit 0,374 Mio. t CO<sub>2</sub> jährlich einsparen, was in der Legislaturperiode 1,9 Mio. t CO<sub>2</sub> oder 8,3 % der Gebäudeemissionen im Freistaat entspricht. Die Neuausrichtung der Verordnung ist kostenfrei. Die Gesamtkosten für die Sanierung von 13.500 Nichtwohngebäuden werden von den Instituten DIW und FÖS in der Studie [12] für private Investitionen auf 47 Mio. € geschätzt, welche durch 20 % (12 Mio. €) Zuschüsse des Landes unterstützt werden [12].

## 4. Zwei Prozent der Landesfläche für Windenergie bis 2025 ausweisen

### Maßnahme

Die vom Bund geforderte Flächenausweisung von 1,8 % für Windenergie wird von Bayern auf 2 % ausgeweitet und erfolgt bereits bis 2025 [13]. Ein beschleunigter Ausbau der Windkraft erfordert eine schnelle Ausweisung von geeigneten Flächen.

### Status Quo

Die Windenergie in Bayern ist sehr schlecht erschlossen, obwohl es ausreichend geeignete Flächen gibt [14]. Bayern ist das größte Flächenland Deutschlands und liegt mit einer Leistungsdichte an Windkraftanlagen von 37 kW/km<sup>2</sup> [15] auf dem vorletzten Platz im Ländervergleich, bei den Flächenländern auf dem letzten Platz. Trotz geeigneter Standorte wurde der Ausbau durch die 10H-Abstandsregelung über Jahre faktisch zum Erliegen gebracht. Das Ziel der letzten Legislatur, 1 GW Windkraft in Bayern aufzubauen, wurde daher krachend verfehlt und mit ca. 0,125 GW nur zu einem Achtel erreicht. Trotz politischer Absicht, in der Energiekrise diesen Zustand zu ändern, wurden im ersten Halbjahr 2023 nur 5 Windenergieanlagen in Betrieb genommen [15] und nur 4 MW genehmigt [13]. Bayern besitzt gute und geeignete Flächen für die Windenergie, ein Ausbau auf nicht ausgewiesenen Flächen ist jedoch sehr schwierig, gerade in Bayern. Eine stufenweise Ausweisung bis 2028 bzw. 2032 ist zu spät.

### Effekt der Maßnahme

Durch die zügige Ausweisung von zunächst 1,8 % der Landesfläche (der reale Flächenverbrauch beträgt

davon nur einen Bruchteil) können in den nächsten Jahren 13,1 GW Windkraft ausgebaut werden. Bei Annahme einer Auslastung von 2000 Volllaststunden können nach dem Ausbau jährlich 26,2 TWh Strom bereitgestellt werden, was etwa ein Drittel des bayerischen Strombedarfs entspricht. Abzüglich der 2,6 GW im Bestand in 2022 können durch diese Maßnahme jährlich 0,62 GW Windkraft zugebaut werden (1,24 TWh), welche 0,54 Mio. t CO<sub>2</sub> im Vergleich zum deutschen Strommix mit 0,434 t CO<sub>2</sub>/TWh in 2022 einsparen; das summiert sich über die nächsten 5 Jahre auf 2,7 Mio. t oder 26 % der Emissionen im bayerischen Stromsektor [17]. Durch die Ausweitung der Flächen auf 2 % können entsprechend noch mehr Emissionen vermieden werden. Das wirkt auch den derzeitigen Emissionen aus Stromimporten nach Bayern entgegen und macht den Freistaat unabhängiger. Zudem sorgt heimischer Strom für Klimaschutz in anderen Sektoren via Wärmepumpen, E-Mobilität und Wasserstoff, weshalb diese Emissionsminderungen auch dort angerechnet werden können. Da der Bau von Windkraftanlagen in Bayern wirtschaftlich lukrativ ist, benötigt diese Maßnahme kein Budget über die Planungen in den Regierungsbezirken hinaus.

## 5. Solarstandard auf Wohngebäuden und versiegelten Flächen einführen

### Maßnahme

Die Solarpflicht im bayerischen Klimaschutzgesetz für staatliche Dächer und neue Nicht-Wohngebäude wird über die bayerische Bauordnung auf Wohngebäude (Neubau, Sanierungen) erweitert und als Solarstandard für versiegelten Flächen wie Parkplätze finanziell angereizt: Flächen werden so effizient genutzt und Solarstrom ausgebaut.

### Status Quo

Der Ausbau von Solarstrom ist mit 18,3 GW in Bayern (2022) deutlich unter der Zielmarke von 79,4 GW für Klimaneutralität (s. Abbildung 7). Eine Vervielfachung der Leistung bis 2040 benötigt einen jährlichen Zubau von 3,4 GW mit entsprechendem Platzbedarf [16]. Solarstrom hat mit Windstrom in Bayern das größte Potenzial bei den geringsten Kosten. Er verursacht inklusive der Produktion der Anlagen deutlich weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als konventioneller Strom aus Kohle-

oder Gaskraftwerken und der Ausbau schafft neue Arbeitsplätze und regionale Wertschöpfung [18]. Eine hohe Recyclingquote ermöglicht die Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe. Bayern ist „Sonnenland“ aufgrund der Einführung des EEG unter der rot-grünen Bundesregierung im Jahr 2000. Die Solarpflicht im bayerischen Klimaschutzgesetz beschränkt sich nur auf staatliche und Nicht-Wohngebäude im Neubau, aktiviert aber keine weiteren Potenziale.

### Effekt der Maßnahme

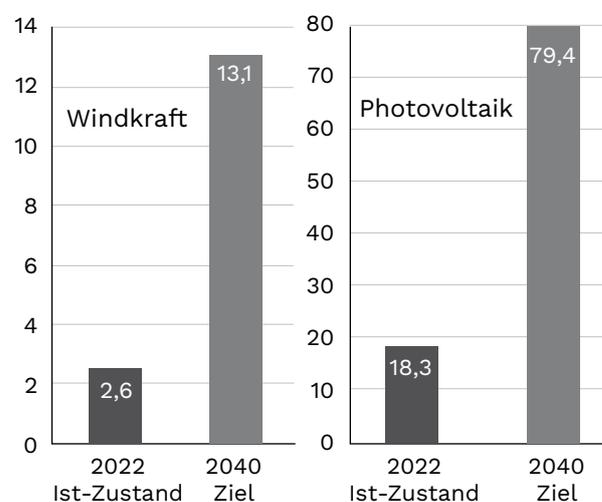
Eine Solarpflicht für alle Neubauten und Sanierungen von Bestandsgebäuden und ein Solarstandard auf versiegelten Flächen wie Parkplätzen hat einen doppelten Effekt: Solarstrom ausbauen und zusätzlichen Flächenbedarf vermeiden.

Wenn die Hälfte des erforderlichen Zubaus von 3,4 GW auf diese Weise erreicht wird und dadurch 1,7 TWh Solarstrom jährlich hinzukommen, spart diese Maßnahme pro Jahr 0,74 Mio. t CO<sub>2</sub> im Vergleich zum deutschen Strommix mit 0,434 t CO<sub>2</sub>/TWh in 2022 [17], in der nächsten Legislatur 3,7 Mio. t oder 35 % der bayerischen Emissionen im Stromsektor. Als Anreiz für den Solarstandard auf versiegelten Flächen wie Parkplätzen wird ein Gesamtbudget von 25 Mio. € bereitgestellt, der pro kW Solarleistung 50 € ausschüttet, bis der Topf leer ist. So können allein 0,5 GW des Zubaus angeschoben werden.

Eine weiterführende Maßnahme ist die Doppelnutzung landwirtschaftlicher Fläche (Agri-PV).

### Abbildung 6 & 7: Ausbaustand Windkraft und Photovoltaik in 2023 und notwendige Leistung für ein klimaneutrales Bayern

#### Installierte Leistung in Gigawatt



Quellen: [16] [34]

## 6. Bürokratieabbau und Personalaufbau vorantreiben

### Maßnahme

Genehmigungsverfahren werden pragmatisch und zügig durchgeführt und dem Gesamtziel nach dem bundesweiten Planungsgrundsatz “Die Nutzung von erneuerbaren Energien liegt im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen (nationalen) Sicherheit.” untergeordnet. Für schnellere Genehmigungsverfahren benötigt es eine bessere Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Behörden, die durch eine massiv verstärkte Digitalisierung gefördert wird. Zusätzliche neue Stellen tragen dem “überragenden öffentlichen Interesse” Rechnung.

### Status Quo

Bayern muss bei der Energiewende in Schwung kommen, um die selbst gesteckten Ziele [19] und die Ausbauziele für erneuerbare Energien der Bundesregierung zu erreichen. Die Potenziale sind vorhanden. Oftmals scheitern Projekte jedoch an komplizierten Genehmigungsverfahren oder inakzeptablen Netzanschlussbedingungen. Momentan ist bei Windkraft mit einer Genehmigungs- und Umsetzungsdauer von 8 Jahren zwischen Antrag und Inbetriebnahme zu rechnen, einhergehend mit allerlei Schikanen und Verzögerungen durch teilweise nicht sachgerechte und unverhältnismäßige Prüfungen und Auflagen [20]. Ähnliches gilt bei Solarparks und anderen Anlagen für erneuerbaren Energien.

### Effekt der Maßnahme

Die selbst gesetzten Ziele des Freistaates werden umgesetzt und Bayern wird Vorreiter beim Klimaschutz. Eine schnellere Inbetriebnahme von Wind-, Solar- und Speicherparks fördert die Planbarkeit für Anlagenbetreiber. Die geforderten Maßnahmen zum Ausbau von Wind und Solar werden durch einen Aufbau entsprechender Fachkräfte in Behörden, Handwerk und Industrie umgesetzt.

Bis Ende der Legislaturperiode werden 200 neue staatliche Stellen geschaffen [22], wofür ein Budget von 10 Mio. € pro Jahr eingeplant wird.

## 7. Speicher ausbauen und Netzanschlüsse effizienter vergeben

### Maßnahme

Der Ausbau der Netze und Speicher wird durch mehr Personal und schnellere, pragmatische Genehmigungsverfahren beschleunigt. Seitens Netzbetreiber werden Netzanschlüsse effizienter vergeben und genutzt, indem die Netzbetreiber selbst die Kosten des Netzanschlusses übernehmen und das Bestandsnetz über die Digitalisierung besser monitoren und auslasten. Bayern treibt die Reform der Netzanschlussverfahren voran und setzt sich für ausreichend gesicherte Leistung für die Versorgungssicherheit Bayerns über entsprechende Speicher und Kraftwerke ein.

### Status Quo

Der Netzzugang ist ein ähnlicher Flaschenhals wie die langsamen Genehmigungen in Behörden und Ämtern. Bei Wind- und Solarparks erhöht sich die Distanz zum nächsten Netzeinspeisepunkt zusehends, was eine wirtschaftliche Errichtung von Wind- und Solarparks oft unmöglich macht. Der Grund ist der veraltete Zustand des Netzes, der noch nicht an die neuen Anforderungen angepasst wurde. Viele Verteilnetze werden „blind“ gefahren ohne Kenntnis der Netzauslastung. Zudem ist der Aufbau einer Speicherinfrastruktur zur Stärkung des bayerischen Energiesystems und der Reduzierung von Abhängigkeiten dringend notwendig. Speicher entlasten die Netze, sie sind keine zusätzliche Netzbelastung. Folgerichtig hat die Landesregierung bereits den Baukostenzuschuss für Speicher in ihrem Wirkungsbereich erlassen.

### Effekt der Maßnahme

Stabile, gut ausgebaute Netze samt Speicher erhöhen die Energiesicherheit und tragen somit dazu bei, dass der Wirtschaftsstandort Bayern erhalten bleibt. Durch eine forcierte Digitalisierung samt Messpunkten an vielen Netzstellen kann der Netzzustand in Echtzeit festgestellt und damit das Bestandsnetz besser ausgelastet werden. Die benötigten Fachkräfte werden durch Ausbildungskampagnen qualifiziert. Zu dieser Maßnahme selbst lassen sich nur schwer CO<sub>2</sub>-Reduktion oder Budgetbedarf beziffern, jedoch ist sie eine Voraussetzung, dass die Wind- und Solar-

maßnahmen in der Geschwindigkeit umgesetzt werden können und zur Emissionsminderung führen.

Für die Stromnetze ist ein auf Wind- und Solar-energie angepasster Netzausbau mit finanziellen Anreizen für die Netzbetreiber nötig, welcher mit einer Erhöhung der Transparenz und Kontrolle einhergeht. Dafür werden neue Verfahren zur Netzintegration von zukünftigen Anlagen implementiert, um die Kapazitäten der Netze bestmöglichst auszunutzen [21]. Die Planungsgrundsätze werden für alle Netzbetreiber vereinheitlicht und Netzanschlussverfahren digitalisiert. Bestehende Wind- oder Solarparks werden komplementär durch Solar, Wind und Speicher nachverdichtet und so vorhandene Netzanschlüsse besser ausgenutzt. Bundesweit werden Speicher vom Baukostenzuschuss befreit, die Netzentgeltbefreiung wird verlängert und die Gewerbesteuer fällt am Standort an, sodass die Wertschöpfung vor Ort bleibt. Parallel zum Netzentwicklungsplan wird ein Speichereentwicklungsplan aufgesetzt und darauf geachtet, dass in Bayern im Rahmen der deutschen Kraftwerksstrategie ausreichend gesicherte Leistung hinzukommt, um die Versorgungssicherheit des Freistaats zu gewährleisten. Bayern stößt entsprechende Reformen für Netze und Speicher auf Bundesebene an und setzt auf Landesebene alle Möglichkeiten zum schnelleren Netz- und Speicherausbau um.

## 8. Regionale Energiegemeinschaften in jedem Landkreis einrichten

### Maßnahme

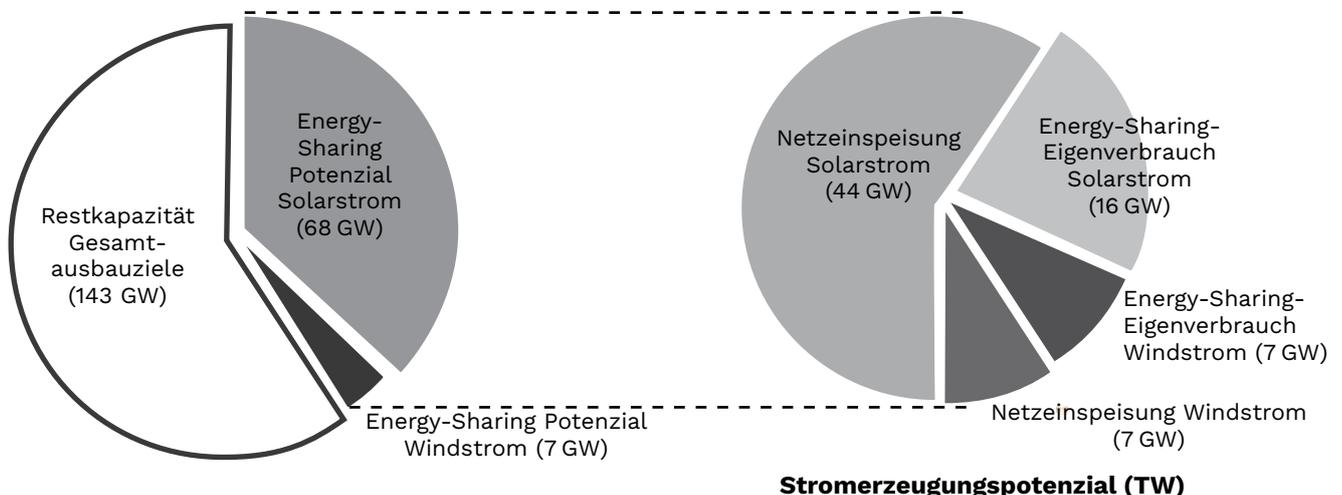
In jedem der 71 Landkreise werden drei Musterregionen für das „Energy Sharing“ über einen Wettbewerb ermittelt und eingerichtet. Sie steigern die Akzeptanz, sind hochattraktiv und ermöglichen ein wirtschaftliches Agieren innerhalb der Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften.

### Status Quo

„Energy Sharing“ bezeichnet die Möglichkeit, erneuerbare Energiequellen und -ressourcen innerhalb einer Gemeinschaft oder zwischen verschiedenen Akteuren zu teilen, ohne Steuern, Abgaben und Umlagen. Das ist heute bereits hinter jedem Hausanschluss möglich und wird durch Energiegemeinschaften hinter jedem Trafo oder Netzanschluss möglich. Bürger:innen, Vereine, Kirchen, Unternehmen und andere können ihre eigene Energie teilen oder in das Stromnetz einspeisen und so regional die Energiewende umsetzen. Dadurch werden Stromnetze entlastet und Stromkosten reduziert. Über 90 % der deutschen Haushalte können von vergünstigtem Energy-Sharing-Strom profitieren [23]. Die Europäische Union hat Energy Sharing bereits in der Erneuerbare-Energien-Richtlinie von 2019 verankert, eine Umsetzung findet bereits in Österreich statt:

**Abbildung 8: Beitrag Energy Sharing zu den Ausbauzielen der Bundesregierung bis 2030**

### Potenzial zu EE-Ausbauzielen beizutragen (GW)



Quelle: [23]

Hier nutzen zahlreiche regionale Energiegemeinschaften gemeinschaftlich ihren Strom, wie es bisher nur Hausbesitzer hinter dem Netzanschluss bzw. Stromzähler mit eigenem Solarstrom konnten.

### Effekt der Maßnahme

Die lokale Erzeugung, Nutzung und Beteiligung an allen Prozessen steigert die Akzeptanz der Energiewende. Energy Sharing weist ein hohes ungenutztes Potenzial bei gleichzeitig vielen positiven Effekten auf. Dieses bundesweite Potenzial von 74 TWh in gut 5.900 Gemeinschaften wird in Bayern bis 2040 in etwa 1.120 Gemeinschaften ausgeschöpft, wodurch anteilig umgerechnet 14 TWh Ökostrom mehr genutzt werden (s. Abb. 8).

Das spart bei voller Potenzialausschöpfung jährlich 6,1 Mio. t CO<sub>2</sub> im Vergleich zum deutschen Strommix mit 0,434 t CO<sub>2</sub>/TWh in 2022 [17], also 58 % der Emissionen des Stromsektors. Der Wind- und Solarstrom wird über Speicher, E-Mobilität und Wärmenetze auch in der Sektorenkopplung effizient regional genutzt [23].

Bayern setzt sich für die schnelle Umsetzung der EU-Richtlinie auf Bundesebene ein und ermittelt die 3 Musterregionen in jedem der 71 Landkreise über einen Wettbewerb, für den ein Preisgeld von 10.000 € je Region zur Unterstützung der Planung ausgerufen wird. Dadurch können durch 213 Musterregionen nach 5 Jahren jährlich 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub> oder 11 % der Emissionen (0,94 Mio. t CO<sub>2</sub>) im Stromsektor durch einen Anreiz von 2,2 Mio. € eingespart werden. Durch eine direkte Investitionsbeteiligung der

Bürger:innen vor Ort fallen auf den Freistaat lediglich die Kosten des Wettbewerbs zurück, der anteilig die Planungskosten trägt.

## 9. ÖPNV stärken und Ticketpreise senken

### Maßnahme

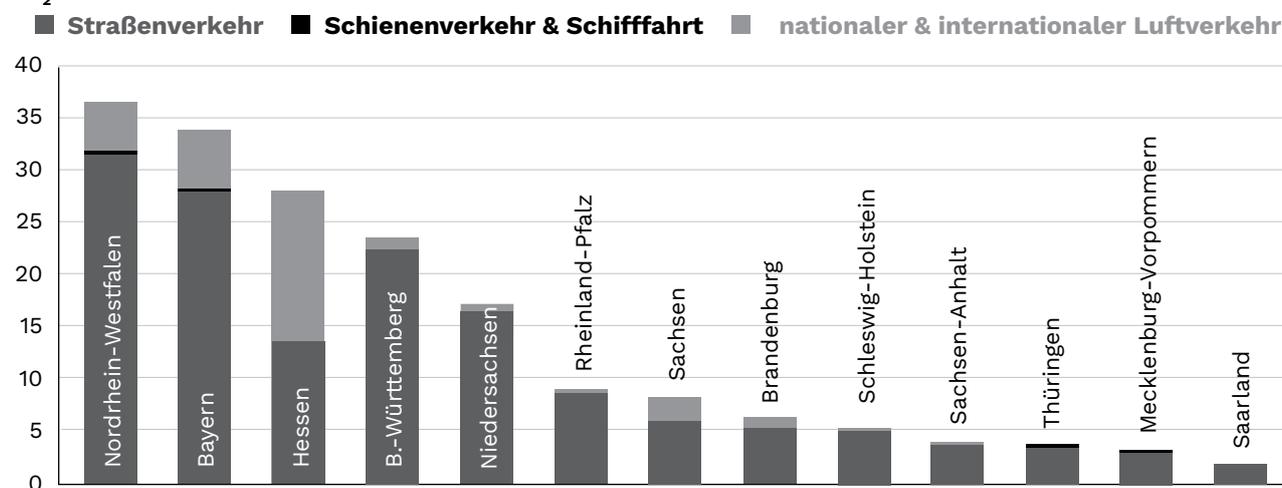
Die Landesregierung gewährt dem ÖPNV effektiv Vorrang und setzt dadurch aktiv die bestehende Gesetzeslage (Art. 3 Abs. 1 BayÖPNVG) um. Bayern macht den ÖPNV zur kommunalen Pflichtaufgabe und setzt Mindestbedienstandards. Der attraktive ÖPNV mit Mobilitätsgarantie reduziert die Notwendigkeit der Individualmobilität (Pkw, Zweirad) im ländlichen Raum und vermeidet CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor.

### Status Quo

Bayern ist beim ÖPNV schlecht aufgestellt und hat mit die schlechteste Anbindung im Bundesvergleich. Gleichzeitig gibt der Freistaat deutlich mehr Mittel aus für den Straßenbau als alle anderen Bundesländer. Die Folge sind steigende CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor. Der Straßenverkehr ist mit 98 % die größte CO<sub>2</sub>-Quelle im Verkehr, wobei der internationale Flugverkehr ausgenommen ist [3]. Pro Kopf emittiert die bayerische Bevölkerung durch die Verbrennung fossiler Kraftstoffe im Straßenverkehr durchschnittlich ca. 2,2 t CO<sub>2</sub>. Nur Nordrhein-West-

Abbildung 9: CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors nach Verkehrsmittel, 2017

CO<sub>2</sub>-Emissionen in Mio. Tonnen



Quelle: [6]

falen hat im Bundesvergleich an dieser Stelle höhere Emissionen (s. Abb. 9).

Die hohe Pkw-Dichte in ländlichen Regionen spiegelt ein mangelhaftes ÖPNV-Angebot, insbesondere in Niederbayern, Oberfranken und der Oberpfalz.

Die durchschnittliche Distanz zur nächsten ÖPNV-Haltestelle ist im ländlichen Bayern etwa 400 Meter weiter als in anderen Bundesländern [6], und nur 74,7 % der Bevölkerung leben höchstens 600 Meter von einer Haltestelle oder 1,2 km von einem Bahnhof mit ausreichend Fahrtmöglichkeiten entfernt, im Vergleich zum Bundesschnitt von 85,7 % [24].

### Effekt der Maßnahme

Die Attraktivität des ÖPNV wird durch Ausbau und Angebotserweiterung gesteigert. Eine Einführung eines bayernweiten „9€“-Tickets für Armutsbetroffene bzw. der Einsatz für ein bundesweit einheitliches Sozialticket sorgt für soziale Partizipation und ermöglicht auch Personen ohne Auto erhöhte Bewegungsfreiheit. Die Tickets sind an jedem Automaten erhältlich. Bereits heute zeigt die Einführung des Deutschland-Tickets, dass die Zahl der Fahrgäste im Nahverkehr um 25 % gestiegen ist [25]. Bayern definiert den ÖPNV als kommunale Pflichtaufgabe und führt Mindestbedienstandards wie in der Schweiz ein. Zudem wird zusätzliches Geld für den Ausbau des ÖPNV bereitgestellt, sodass sich nicht weiter eine regionale Fokussierung auf den Ausbau der 2. Münchner Stammstrecke ergibt und alle anderen Regionen dadurch leer ausgehen. Analog zum von Greenpeace vorgeschlagenen ÖPNV Sofortprogramm auf Bundesebene [26] wird ein Verkehrsangebot von allen Wohnorten mindestens alle 30–60 Minuten zum nächsten Verkehrsknotenpunkt bzw. örtlichen Mittelzentrum ermöglicht. Davon ausgehend, dass eine deutliche Steigerung des ÖPNV-Anteils am Modal Split die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bayern um 10 % senken kann, führt diese Maßnahme zu einer Reduktion von 2,86 Mio. t CO<sub>2</sub>. Das nötige Budget dafür ist schwer zu quantifizieren.

## 10. Bus- und Schienenverkehr elektrifizieren

### Maßnahme

Der Freistaat unterstützt die Kommunen und Städte dabei, sich ab sofort auf eine vollständige Elektrifizierung des ÖPNV zu fokussieren, sodass keine

weiteren Emissionen durch Verbrenner im ÖPNV hinzukommen.

### Status Quo

In bayerischen Städten und Landkreisen sind die Busflotten überwiegend mit fossilen Antrieben ausgestattet. Es ist dringend erforderlich, den Busverkehr stark auszubauen und auf vollständig elektrischen Betrieb umzustellen, da die entsprechende Technologie verfügbar und erprobt ist sowie eine deutliche Reduktion von CO<sub>2</sub>, Stickoxid und Feinstaub-Emissionen erwirkt (s. Abb. 10). Das ist gut für das Klima und die Luftqualität. Die Herstellungs- und Verbrauchsenergiebilanz von häufig genutzten und gut ausgelasteten Bahnen und Bussen ist deutlich vorteilhafter im Vergleich zu Elektro-Pkw [27].

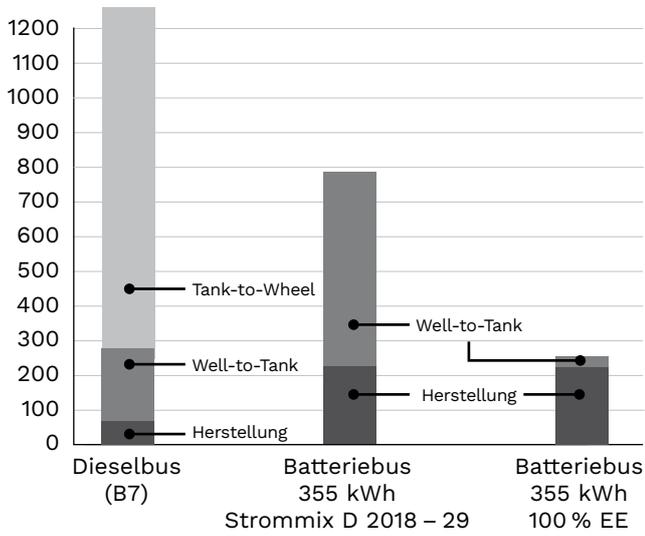
Auch im Schienenverkehr gibt es großen Nachholbedarf: Etwa die Hälfte der Strecken im Freistaat Bayern ist noch nicht elektrifiziert [12]. Um den Klimaschutz im bayerischen Verkehrssektor zu stärken, ist eine Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene notwendig. Dies gilt sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr. Eine Maßnahme zur Förderung des Schienenverkehrs ist die intelligente Vernetzung verschiedener Verkehrsträger im Güterverkehr durch den Ausbau von Güterverkehrszentren und die Stärkung des kombinierten Verkehrs. Die Elektrifizierung der Schieneninfrastruktur ist entscheidend für den ökologischen Vorteil des Schienenverkehrs [12][27].

### Effekt der Maßnahme

Die Busflotten des ÖPNV werden elektrifiziert und mit erneuerbarem Strom betrieben. Dies bedeutet eine jährliche Reduktion um 0,8 Mio. t CO<sub>2</sub> und 4,0 Mio. t CO<sub>2</sub> in der Legislaturperiode, ausgehend von CO<sub>2</sub>-Emissionen von 80 Mio. t von Linienbussen im Nahverkehr in Deutschland [28] und entsprechend eines bayerischen Bevölkerungsanteils in Deutschland von 15,8 %. Damit werden 14 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr Bayerns reduziert. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen berechnet für die Umgestaltung des Busverkehrs ein Investitionsvolumen von rund 1,8 Mrd. € bundesweit bis 2030 [29]. Dies bedeutet eine anteilige Investition von etwa 300 Mio. € für Bayern.

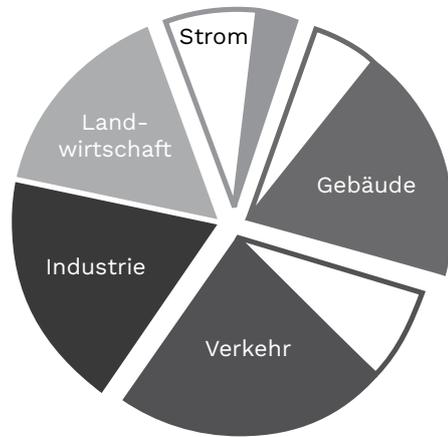
**Abbildung 10: Ökobilanz von Diesel-, Batteriebusen**

Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Kilometer



Quellen: [30], eigene Darstellung

**Abbildung 11: Effekt aller zehn Maßnahmen in fünf Jahren: verbleibende und vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen**



Quellen: [2], eigene Berechnungen



**Bayern 2040: klimaneutral und lebenswert.**

# 3. Effekt aller Maßnahmen in der Legislatur 2023–28

**Die Umsetzung aller zehn vorgeschlagenen Maßnahmen kann in 5 Jahren die bayerischen CO<sub>2</sub>-Emissionen um ein Fünftel senken. Den größten Hebel stellt der Stromsektor dar, gefolgt vom Verkehr und dem Gebäudesektor samt Wärmeversorgung (s. Abbildung 11, 12). Dafür wird ein Budget von etwa 550 Mio. € öffentlicher Förderung abgeschätzt, was in sehr niedrigen CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten von etwa 29 €/t resultiert (s. Abbildung 12). Die Maßnahmen auf Landesebene ergänzen die Bundesebene mit dem gemeinsamen Ziel der Klimaneutralität innerhalb von 17 bzw. 22 Jahren.**

Nimmt man die Umsetzung weiterer Maßnahmen hinzu, welche vom Freistaat längst beschlossen sind, könnten im Sektor Land- und Forstwirtschaft noch einmal deutlich mehr Emissionen eingespart werden. Dazu zählen der klimafreundliche Waldumbau samt Forcierung der Naturverjüngung, die Wiedervernässung der Moore oder die Förderung der bäuerlichen und ökologischen Landwirtschaft. Ein konkretes

Beispiel: 3 % der Landesfläche Bayerns sind Moore. Diese sollen laut Beschlüssen der Landesregierung von 2018 renaturiert werden, was bis heute kaum umgesetzt wurde. Allein durch diese Maßnahme könnten etwa 5 Mio. t CO<sub>2</sub> und damit ein Drittel der Emissionen in Land- und Forstwirtschaft reduziert werden [33]. Viele weitere Maßnahmen können zum Klimaschutz beitragen. Wird beispielsweise der verstärkte Ausbau von Schnellladesäulen für E-Autos und E-Lkw vorangetrieben, können die Emissionen des Verkehrssektors im Flächenstaat Bayern weiter drastisch gesenkt werden. Allein wenn 50 % der 8,3 Mio. Pkw in Bayern klimaneutral elektrisch fahren, entspricht das Einsparungen in der Größenordnung von bis zu 8 Mio. t CO<sub>2</sub> oder 28 % der Verkehrsemissionen. Die bei weitem effizienteste und kostengünstigste Maßnahme im Verkehr auf Bundesebene ist und bleibt jedoch das Tempolimit.

Das alles zeigt, dass Klimaschutz in Bayern möglich ist: schnell, effizient, pragmatisch. Dazu braucht es den politischen Willen. An Technologien und Lösungen mangelt es nicht.

**Abbildung 12: Effekt aller Maßnahmen in einem Zeitraum von 5 Jahren**

	Energie- wirtschaft (Strom)	Gebäude (Wärme)	Verkehr	Industrie	Land- wirtschaft	Summe
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen (2019)</b>	10,5 Mio. t	22,8 Mio. t	28,6 Mio. t	18,0 Mio. t	15,3 Mio. t	<b>95,4 Mio.t</b>
<b>Einsparung durch Maßnahmen</b>	7,3 Mio. t	4,8 Mio. t	6,9 Mio. t	-	-	<b>19,0 Mio.t</b>
<b>Verbleibende CO<sub>2</sub>-Emissionen nach 5 Jahren</b>	3,2 Mio. t	18,0 Mio. t	21,8 Mio. t	18,0 Mio. t	15,3 Mio. t	<b>76,3 Mio.t</b>
<b>Einsparungen je Sektor in %</b>	70 %	21 %	24 %	-	-	<b>20 %</b>
<b>Kostenabschätzung für den Staat</b>	35 Mio. €	217 Mio. €	300 Mio. €	-	-	<b>552 Mio. €</b>

**Als Ausgangspunkt für die exemplarische Rechnung wird das aktuellste gemeldete Jahr der Landesregierung (2019) aus dem Klimabericht 2022 verwendet.**

Quellen: [2], eigene Berechnungen



- [19] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Bayerisches Aktionsprogramm Energie“. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, November 2019. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user\\_upload/stmwi/publikationen/pdf/2021-01-26\\_Energieprogramm\\_2019\\_RZ-BF.pdf](https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/publikationen/pdf/2021-01-26_Energieprogramm_2019_RZ-BF.pdf)
- [20] J. Quentin, „Typische Verfahrenslaufzeiten von Windenergieprojekten“. Fachagentur Windenergie an Land e.V. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/Analysen/FA\\_Wind\\_Analyse\\_typischer\\_Verfahrenslaufzeiten\\_06-2023.pdf](https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/Analysen/FA_Wind_Analyse_typischer_Verfahrenslaufzeiten_06-2023.pdf)
- [21] M. Stümpfig, „Mehr Platz im Stromnetz für Wind und Sonne“, Grüne Fraktion Bayern, 6. April 2023. <https://www.gruene-fraktion-bayern.de/themen/energie-und-klimaschutz/2023/mehr-platz-im-stromnetz-fuer-wind-und-sonne/?L=0>
- [22] J. Wengert, M. Marks, und A. Wilsdorff, „Strom in Bayern: Grüne fordern massiven Ausbau der Verteilnetze“, Bayerischer Rundfunk, 6. April 2023. <https://www.br.de/nachrichten/bayern/strom-netzausbau-erneuerbare-energien-windkraft-photovoltaik,TaYnhoF> (zugegriffen 2. August 2023).
- [23] J. Wiesenthal, A. Aretz, N. Ouanes, und K. Petrick, „Energy Sharing: Eine Potenzialanalyse“. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), 12. Mai 2022. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.ioew.de/fileadmin/user\\_upload/BILDER\\_und\\_Downloaddateien/Publikationen/2022/Energy\\_Sharing\\_Eine\\_Potenzialanalyse\\_1.pdf](https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2022/Energy_Sharing_Eine_Potenzialanalyse_1.pdf)
- [24] Allianz pro Schiene, „Anbindung des Öffentlichen Verkehrs – Das deutschlandweite Erreichbarkeitsranking“. 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/dossiers/erreichbarkeitsranking/>
- [25] „DB Regio: 25 Prozent mehr Fahrgäste im Nahverkehr“, Deutschlandfunk, 30. Juli 2023. <https://www.deutschlandfunk.de/db-regio-25-prozent-mehr-fahrgaeste-im-nahverkehr-108.html>
- [26] C. Sommer, T. Ebert, M. Herget, R. Briegel, und J. Milbradt, „ÖPNV SOFORTPROGRAMM. Das Maßnahmenpaket für die Verkehrswende bis 2025“. 2023. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.greenpeace.de/publikationen/S04421\\_Gutachten\\_%C3%96PNV\\_Sofortprogramm\\_0.pdf](https://www.greenpeace.de/publikationen/S04421_Gutachten_%C3%96PNV_Sofortprogramm_0.pdf)
- [27] BUND Naturschutz in Bayern e.V., „Umweltfreundliche Elektromobilität in Bayern“. BUND Naturschutz in Bayern e.V. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder\\_und\\_Dokumente/Themen/Mobilit%C3%A4t/BN\\_Position\\_Elektromobilitaet.pdf](https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Themen/Mobilit%C3%A4t/BN_Position_Elektromobilitaet.pdf)
- [28] Energieatlas Bayern, „Energieatlas Bayern: Mobilität“, 2019. <https://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/mobilitaet#769679255-1>
- [29] VDV – Die Verkehrsunternehmen, „Jetzt mehr bewegen: Modernisierung und Ausbau des ÖPNV“. <https://www.vdv.de/unsere-themen/oepnv-deutschland/modernisierung---ausbau-/jetzt-mehr-bewegen-modernisierung-und-ausbau.aspx> (zugegriffen 2. August 2023).
- [30] „Wie ist die Ökobilanz von Elektrobussen?“, EMCEL Ingenieurbüro für Brennstoffzelle, Wasserstofftechnologie und Elektromobilität, 16. Mai 2020. <https://emcel.com/de/oekobilanz-von-elektrobussen/>
- [31] Bundeszentrum für Ernährung, „Planetary Health Diet: Strategie für eine gesunde und nachhaltige Ernährung“. <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/lagern-kochen-essen-teilen/planetary-health-diet/>
- [32] T. Dräger de Teran und T. Suckow, „Klimaschutz, landwirtschaftliche Fläche und natürliche Lebensräume“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Landwirtschaft/kulinarische-kompass-klima.pdf>
- [33] M. Drösler und M. Kraut, „Klimaschutz durch Moorschutz – im Klimaprogramm Bayern (KLIP 2020/2050)“, 2020.
- [34] Verband der bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft, „Entwicklung der Photovoltaik (PV) und Windkraft in Bayern“. 2023. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.vbew.de/releases/current/web/securedl/sdl-eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUz11NiJ9.eyJpYXQiOiJlOTEzOTEzMTcwMDAsImV4cCI6MTY5MTMyNDIwMCwidXNlcii6MCwiZ3JvdXBzIjpbMCwtMV0sImZpbGUiOiJmaWxlYWRTaW5cL0Rh-dGVuXC9kYXRlaV9hbmhhZW5nZVvvVl8xODUuMjBfVjFvY1HcmFmaWtIblwvVl8xODUuMzBfU3Ryb213aXJ0c2No-YWZ0XC8zMTctMV9JbnN0YWxsaWVydGVFTGVpc3R1bmdfv2luZl9QVl9CYXllcm5fMjAyMy-0wMS5wZGYiLCJwYXVudlIjoyMzN9.umBLZRZfaG-5ufBlmXUj27q1ws-MXOFaRFEBZ-2LrE/317-1\\_Installierte\\_Leistung\\_Wind\\_PV\\_Bayern\\_2023-01.pdf](https://www.vbew.de/releases/current/web/securedl/sdl-eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUz11NiJ9.eyJpYXQiOiJlOTEzOTEzMTcwMDAsImV4cCI6MTY5MTMyNDIwMCwidXNlcii6MCwiZ3JvdXBzIjpbMCwtMV0sImZpbGUiOiJmaWxlYWRTaW5cL0Rh-dGVuXC9kYXRlaV9hbmhhZW5nZVvvVl8xODUuMjBfVjFvY1HcmFmaWtIblwvVl8xODUuMzBfU3Ryb213aXJ0c2No-YWZ0XC8zMTctMV9JbnN0YWxsaWVydGVFTGVpc3R1bmdfv2luZl9QVl9CYXllcm5fMjAyMy0wMS5wZGYiLCJwYXVudlIjoyMzN9.umBLZRZfaG-5ufBlmXUj27q1ws-MXOFaRFEBZ-2LrE/317-1_Installierte_Leistung_Wind_PV_Bayern_2023-01.pdf)



**GREENPEACE**