



Zukunftsfähiges Bayern

Wie Bayern Vorreiter für einen
ökologisch-sozialen Strukturwandel werden kann



Zukunftsfähiges Bayern

Wie Bayern Vorreiter für einen ökologisch-sozialen Strukturwandel werden kann

Eine Studie der DIW Econ GmbH (ein Consultingunternehmen des DIW Berlin) und des Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) im Auftrag von Greenpeace e.V. und BUND Naturschutz in Bayern e.V.



veröffentlicht im Mai 2022



DIW Econ GmbH

Autoren: Marius Goerge, Marc Mecke
Unter Mitarbeit von: Carolin Dylla, Felicitas Kuttler

Mohrenstraße 58, 10117 Berlin

Kontakt:

Marc Mecke

Tel. +49.30. 20 60 972 – 0

Fax +49.30. 20 60 972 – 99

service@diw-econ.de

www.diw-econ.de



Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS)

Autoren: Holger Bär, Christopher Leisinger, Matthias Runkel

Unter Mitarbeit von: Ann-Cathrin Beermann, Maximilian Köster, Marie Neubert, Janis Hecker, Julian Tito, Paula Berendt, Sophia Wallraff

Schwedenstraße 15a, 13357 Berlin

Tel. +49.30. 76 23 991 – 30

Fax +49.30. 76 23 991 – 59

foes@foes.de

www.foes.de

➔ Kein Geld von Industrie und Staat

Greenpeace ist international, überparteilich und völlig unabhängig von Politik und Wirtschaft. Mit gewaltfreien Aktionen kämpft Greenpeace für den Schutz der Lebensgrundlagen. Mehr als 630.000 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., Hongkongstraße 10, 20457 Hamburg, Tel. 040/3 06 18-0, Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Bn), Dr.-Johann-Maier-Straße 4, 93049 Regensburg, Tel. 0941/297 200
Pressestelle Tel. 040/3 06 18-340, F 040/3 06 18-340, presse@greenpeace.de, www.greenpeace.de Politische Vertretung Berlin Marienstraße 19–20, 10117 Berlin, Tel. 030/30 88 99-0
V.i.S.d.P. Stefan Krug/Greenpeace und Martin Geilhufe/Bund Naturschutz Text Holger Bär, Marius Goerge, Christopher Leisinger, Marc Mecke, Matthias Runkel Produktion Maria Ljungdahl Foto Paul Langrock Gestaltung Klasse 3b

Kurzfassung

Die **2020er Jahre** werden das entscheidende Jahrzehnt mit Blick auf die **Dekarbonisierung** der Wirtschaft und die **Transformation** von Wirtschaft und Gesellschaft. Eine zentrale Frage dabei ist, wie dieser Wandel beschleunigt werden kann. Wichtige Bestandteile dafür sind **gezielte Investitionen**, die mehrere Politikziele adressieren und Synergien zwischen transformativen Entwicklungen schaffen. Der Freistaat Bayern ist in prädestinierter Lage, um ein **Vorreiter für diese Transformation** zur Nachhaltigkeit zu werden – mit großen wirtschaftlichen und technologischen Kapazitäten und einer breiten gesellschaftlichen Wertschätzung für regionales Wirtschaften und die Naturräume Bayerns. Der wirtschaftliche Strukturwandel und ein Übergang zur nachhaltigen Nutzung von Land, Wäldern und Naturräumen bieten große Potenziale für die langfristige Sicherung von Wohlstand und Beschäftigung.

Bisher sind die politischen Rahmenbedingungen, Strategien und Maßnahmenpakete der bayerischen Landesregierung nicht so gestaltet, dass diese Transformation gelingen kann. In ausgewählten Sektoren – Energie, Mobilität, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft sowie Naturschutz – zeigt diese Studie eine **Auswahl von Maßnahmen**, wie der Wandel durch transformative Politik beschleunigt werden kann. Diese Maßnahmen zeigen, wie **gezielt Synergien zwischen verschiedenen Entwicklungen** gestärkt werden können. Die Ergebnisse verdeutlichen, wie die unterschiedlichen Maßnahmen **gleichermaßen zu Klima- und Naturschutz sowie dem Strukturwandel und zukunftsfähiger Beschäftigung** in Bayern beitragen. Sie illustrieren, dass durch Investitionen in die wirtschaftlichen und natürlichen Kapazitäten des Landes in Zukunft nicht nur Klima- und Umweltschäden reduziert werden können. Das gesamte Maßnahmenpaket mobilisiert über den Zeitraum von zehn Jahren **öffentliche und private Investitionen sowie privaten Konsum** in Höhe von insgesamt rund **88 Milliarden Euro**, leistet einen Beitrag von über 103 Milliarden Euro zum **Bruttoinlandsprodukt in Bayern** und schafft **zusätzlich über 340.000 Beschäftigungsverhältnisse**. Durch die Maßnahmen könnten im Jahr 2030 bis zu **35 Millionen Tonnen CO₂** eingespart werden.¹ Die Ergebnisse zeigen, dass mit den Investitionen und dem Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit enorme Chancen für Beschäftigung und nachhaltigen Wohlstand verbunden sind. Um diese Chancen nutzen zu können, müssen auch die entsprechenden **Rahmenbedingungen** verändert und Investitionen mit **flankierenden Instrumenten** begleitet werden.

¹ Nicht für alle Maßnahmen konnten deren Klimawirkungen quantifiziert werden. Die Maßnahmen, für die Klimawirkungen quantifiziert werden können, entsprechen 72 Prozent der eingesetzten privaten und öffentlichen Investitionen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Wie weiter nach den Konjunkturprogrammen?	1
1.2	Ziel der Studie: Durch Investitionen die Transformation zu einem nachhaltigeren Bayern anstoßen.....	2
2	Was ist ein zukunftsfähiges Bayern? Und wie wird der Freistaat zukunftsfähig?	4
2.1	Die Herausforderung: wie gibt man der Transformation eine nachhaltige Richtung?	4
2.2	Schneller und zielgerichteter Wandel braucht Investitionen ins „Neue“	6
2.3	Ziele für ein zukunftsfähiges Bayern: nachhaltigen Wohlstand erhalten, Strukturwandel eine Richtung geben und ökologische Resilienz stärken.....	9
2.4	Auswahl der Sektoren und Maßnahmen.....	11
2.5	Rahmenbedingungen für ein zukunftsfähiges Bayern – in und außerhalb Bayerns	13
3	Maßnahmen im Sektor Energie.....	18
3.1	Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche Herausforderungen müssen adressiert werden?.....	18
3.2	Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene.....	22
3.3	Tabellarische Zusammenfassung des Sektors	23
3.4	Maßnahme 1-1: Windenergie stärken	24
3.5	Maßnahme 1-2: Geothermie fördern.....	28
3.6	Maßnahme 1-3: Stromspeicher.....	31
3.7	Maßnahme 1-4: Einsparpotentiale nutzen.....	34
3.8	Maßnahme 1-5: Energetische Gebäudesanierungen.....	36
3.9	Maßnahme 1-6: Solarkraft weiter ausbauen	40
3.10	Maßnahme 1-7: Ausbau von Netzen	43
4	Maßnahmen im Sektor Mobilität	46
4.1	Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche Herausforderungen müssen adressiert werden?.....	46
4.2	Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene.....	51
4.3	Tabellarische Zusammenfassung des Sektors	53
4.4	Maßnahme 2-1: Lebenswerte (autofreie) Städte & Gemeinden	55
4.5	Maßnahme 2-2: Zukunftsfähige Automobilindustrie.....	65
4.6	Maßnahme 2-3: Investitionen in den Schienenverkehr	70
5	Maßnahmen im Sektor Tourismus	74

5.1	Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche (heutigen) Herausforderungen müssen adressiert werden?	74
5.2	Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene.....	78
5.3	Tabellarische Zusammenfassung des Sektors	81
5.4	Maßnahme 3-1: Übernachtungstourismus gegenüber tagestouristischen Reisen mit dem Pkw stärken	82
5.5	Maßnahme 3-2: Touristische ÖPNV-Nutzung attraktiver machen	87
5.6	Maßnahme 3-3: Natur- und klimaverträgliche Tourismusangebote stärken	92
5.7	Maßnahme 3-4: Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe stärken.....	97
6	Maßnahmen im Sektor Land- und Forstwirtschaft / Naturschutz.....	101
6.1	Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche (heutigen) Herausforderungen müssen adressiert werden?	101
6.2	Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene.....	107
6.3	Tabellarische Zusammenfassung des Sektors	110
6.4	Maßnahme 4-1: Stärkung und Modernisierung der traditionellen Landwirtschaft.....	112
6.5	Maßnahme 4-2: Investitionen in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen	121
6.6	Maßnahme 4-3: Schutzgebiete verbinden, ausweiten und erfahrbar machen	135
7	Wirkungen der Maßnahmen auf die Wirtschaft, Beschäftigung, Klimaschutz und die Transformation zu einem zukunftsfähigen Bayern	142
7.1	Sektorübergreifender Überblick zu den Wirkungen der Maßnahmen	142
7.2	Beispiele transformativer Politik für ein zukunftsfähiges Bayern: mehrere Ziele bearbeiten, Synergien schaffen, Zielkonflikte auflösen	147
7.3	Maßnahmen mit besonders hohen Beschäftigungs- und Klimaschutzwirkungen	151
8	Literaturverzeichnis	152
9	Anhang: Erläuterungen zur Methodik.....	172

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Planetare Belastbarkeitsgrenzen als Leitplanken unserer Entwicklung	5
Abbildung 2: Elemente des transformativen Innovationsschubs der Gründerzeit in Deutschland	7
Abbildung 3: Ziele nachhaltiger Investitionen.....	10
Abbildung 4: Betrachtete Sektoren der vorliegenden Studie	12
Abbildung 5: Stromerzeugung in Bayern, 2019.....	19
Abbildung 6: Effekt der 10 H-Regelung auf Genehmigungen von Windenergieanlagen in Bayern im Vergleich zum Rest Deutschlands.....	21
Abbildung 7: Modal Split in den bayerischen Regierungsbezirken (in % aller Wege).....	46
Abbildung 8: Ausgaben für den Straßenbau durch Land und Gemeinden	47
Abbildung 9: Beschäftigte im „Automobil-Cluster“ (in % der Gesamtbeschäftigung)	48
Abbildung 10: Pkw-Dichte nach Regierungsbezirken (je 1.000 Einwohner)	50
Abbildung 11: Gästeübernachtungen in amtlich erfassten Beherbergungsbetrieben in Bayern (inkl. Camping).....	75
Abbildung 12: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Tourist*innen in Bayern	77
Abbildung 13: Besitzstruktur der Waldfläche in Bayern	102
Abbildung 14: Holzeinschlag, inkl. Schadholz, in 1.000 Festmetern (fm) in Bayern nach Baumarten, 2019	103
Abbildung 15: Experteneinschätzungen: Wie würden landwirtschaftliche Betriebe auf ein Verbot der Anbindehaltung mit 10-jähriger Übergangsfrist reagieren?.....	115
Abbildung 16: Kosten und Nutzen für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel durch Deichrückverlegung.....	131
Abbildung 17: Darstellung, wie das landesweite Biotopverbundsystem BayernNetzNatur aussehen könnte	137
Abbildung 18: Eingesetzte (finanzielle) Mittel in Mrd. Euro nach Sektoren	143
Abbildung 19: Output in Mrd. Euro bis 2030 nach Sektoren (kumuliert)	144
Abbildung 20: Durchschnittliche Beschäftigungsverhältnisse pro Jahr nach Sektoren	145
Abbildung 21: Beschäftigungsverhältnisse bis 2030 nach Sektoren (kumuliert)	146
Abbildung 22: Illustration zu transformativer Politik – Querbezüge und Synergien der Maßnahmen	148

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Öffentliche Investitionsbedarfe in Deutschland für den Zeitraum 2020-2030 (in Mrd. Euro)	8
Tabelle 2: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Energie	23
Tabelle 3: Maßnahme 1-1: Windenergie stärken.....	27
Tabelle 4: Maßnahme 1-2: Geothermie fördern.....	30
Tabelle 5: Maßnahme 1-3: Stromspeicher	33
Tabelle 6: Maßnahme 1-4: Energiepotenziale nutzen	36
Tabelle 7: Maßnahme 1-5: Energetische Gebäudesanierung	39
Tabelle 8: Maßnahme 1-6: Solarkraft weiter ausbauen.....	42
Tabelle 9: Maßnahme 1-7: Ausbau von Netzen	45
Tabelle 10: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Mobilität.....	53
Tabelle 11: Maßnahme 2-1: Lebenswerte (autofreie) Städte & Gemeinden	63
Tabelle 12: Maßnahme 2-2: Zukunftsfähige Automobilindustrie	69
Tabelle 13: Maßnahme 2-3: Investitionen in den Schienenverkehr	73
Tabelle 14: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Tourismus.....	81
Tabelle 15: Maßnahme 3-1: Übernachtungstourismus gegenüber tagestouristischen Reisen mit dem Pkw stärken	86
Tabelle 16: Maßnahme 3-2: Touristische ÖPNV-Nutzung attraktiver machen.....	91
Tabelle 17: Maßnahme 3-3: Natur- und klimaverträgliche Tourismusangebote stärken.....	95
Tabelle 18: Maßnahme 3-4: Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe stärken	100
Tabelle 19: Überblick zu landwirtschaftlichen Betrieben in Bayern (2018/ 2019)	102
Tabelle 20: Flächenstatistik ausgewählter Schutzgebietskategorien in Bayern (teilweise überlagernd)	104
Tabelle 21: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Land- und Forstwirtschaft und Naturschutz	110
Tabelle 22: Maßnahme 4-1: Modernisierung traditionelle Landwirtschaft.....	120
Tabelle 23: Investitionspaket Investitionen in naturnahe Wälder.....	123
Tabelle 24: Maßnahme 4-2: Investitionen in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen	133
Tabelle 25: Maßnahme 4-3: Schutzgebiete verbinden, ausweiten und erfahrbar machen	140
Tabelle 26: Überblick zu besonders beschäftigungs- und klimawirksamen Maßnahmen.....	151

Abkürzungsverzeichnis

AK	Arbeitskräfte
APV	Agrophotovoltaik
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
CO ₂	Kohlendioxid
EU	Europäische Union
FAK	Familienarbeitskräfte
fm	Festmeter
GAK	Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz
ha	Hektar
GW/ GWp	Gigawatt / Gigawattpeak
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm
Lkw	Lastkraftwagen
m	Meter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
Pkm	Personenkilometer
PV	Photovoltaik
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
VNP	Vertragsnaturschutzprogramm

1 Einleitung

1.1 Wie weiter nach den Konjunkturprogrammen?

Im Rahmen der Corona-Krise sind 2020 bereits umfangreiche **Konjunkturprogramme und Unterstützungsmaßnahmen** für Unternehmen auf den Weg gebracht worden. Sowohl beim nationalen Konjunkturpaket der Bundesregierung (im Teil „Zukunftspaket“) als auch auf europäischer Ebene im Rahmen der „Next Generation EU“² wurde betont, dass diese Mittel nicht nur der konjunkturellen Erholung dienen, sondern auch wichtige Investitionen zur **Beschleunigung des Strukturwandels hin zu einer klimaneutralen Wirtschaftsweise** darstellen.

Parallel dazu stehen Studien, die die Notwendigkeit **dauerhaft höherer öffentlicher Investitionen im kommenden Jahrzehnt**, insbesondere in den Bereichen Klimaschutz und Digitalisierung betonen und diese für Deutschland bis 2030 auf ca. 500 Milliarden Euro an zusätzlichen Investitionen beziffern (Bardt et al. 2019). Die Klimaveränderungen und die stetig zunehmenden Schädigungen unserer Ökosysteme und Verluste von Ökosystemleistungen stellen zusätzliche Gründe für höhere Investitionen dar. Gleichzeitig können heute getätigte Investitionen und eine andere, naturnähere Nutzung sowie der Schutz von Wäldern, Mooren, Auen, etc. nicht nur die Resilienz dieser Ökosysteme erhalten – langfristig binden sie auch mehr CO₂ und senken die Schadenskosten durch Überschwemmungen und Extremwetter.

Die Herausforderungen von Klimaschutz und der Modernisierung und Dekarbonisierung unseres Wirtschaftens sind Aufgaben, die zielgerichtete öffentliche und private Investitionen über das nächste Jahrzehnt hinweg benötigen. Der Bedarf für diese Modernisierung ist entsprechend besonders hoch in gesellschaftlichen Bereichen und Branchen, die noch stark von „fossilen“ Technologien geprägt sind – exemplarisch sei auf die Abhängigkeit der Automobilindustrie vom Verbrennungsmotor verwiesen. Ähnlich hoch sind die Herausforderungen aber auch im Bereich der Energiewende und des Ausbaus erneuerbarer Energien, der Agrarwende und beim Aufhalten des Verlusts von Ökosystemen und Artenvielfalt – sei es durch die menschengemachte Zerstörung von Lebensräumen von Flora und Fauna oder den Klimawandel, der die Resilienz von Ökosystemen zusätzlich sehr stark belastet.

² Eine Vorgabe der EU an die Mitgliedstaaten zur Nutzung der Mittel war beispielsweise, dass 37 % der Mittel für Klimaschutzmaßnahmen eingesetzt werden.

1.2 Ziel der Studie: Durch Investitionen die Transformation zu einem nachhaltigeren Bayern anstoßen

Will Bayern auch in Zukunft ein Taktgeber in der Bundesrepublik bleiben, so wird der Freistaat auch in den Wirtschaftszweigen von morgen, beim klimaneutralen Wirtschaften und auch beim Natur- und Artenschutz, ein Vorreiter sein müssen. Die Studie zeigt dafür einerseits ausgewählte **Maßnahmen in vier Sektoren** auf, wie Bayern bis 2030 zu einem Vorreiter für zukunftsfähiges Wirtschaften werden kann, das ökologisch und sozial krisenfest ist. Die Maßnahmen zeigen, wie **transformative Politik**³ sich vom „*business as usual*“ unterscheidet und wie der Ansatz genutzt werden kann, um gesellschaftliche Ziele in unterschiedlichen Bereichen zu verknüpfen und Synergien zwischen ihnen zu stärken.

Ziel der Studie ist es, exemplarisch solche Maßnahmen zu identifizieren, bei denen gezielte öffentliche Investitionen über das nächste Jahrzehnt hinweg den **Strukturwandel** hin zu einem nachhaltigen und zukunftsfähigen Bayern **beschleunigen** und so **Beschäftigung, Innovationskraft, Klima- und Naturschutz** und **nachhaltige Entwicklung** gestärkt werden können. Die Studie zielt darauf ab, Bayerns Stärken (z.B. Innovations- und Wirtschaftskraft als auch seine Artenvielfalt und Naturräume) aufzugreifen und so zu modernisieren und zu sichern, dass ein gutes Leben und Wirtschaften in Bayern innerhalb der ökologischen Leitplanken und Kapazitäten der Ökosysteme stattfinden kann. Eingebettet werden die untersuchten Maßnahmen in den größeren, langfristigen Kontext der „Nachhaltigkeitstransformation“. Hier stellt sich die Frage, wie Herausforderungen in unterschiedlichen Sektoren so zusammengedacht werden können, dass die Lösungsansätze in einem Sektor keine neuen Probleme in anderen schaffen oder verstärken. Ziel transformativer Politik ist vielmehr, Maßnahmen so zu gestalten, dass sie mehrere Probleme adressieren und Lösungsansätze sich gegenseitig stärken.⁴

Ziel der Studie ist es, das Potenzial solcher **Maßnahmen exemplarisch** nicht nur für Bayern aufzuzeigen, sondern zu zeigen, dass Bayern mit seinen Kapazitäten zu einem **Vorreiter** für bundesweit vorbildliche Lösungen werden kann, die nicht nur kurzfristig ökonomisch erfolgreich sind, sondern auch **kompatibel mit den planetaren Grenzen** und damit den notwendigen **Strukturwandel** weg von fossilen Wirtschaftsstrukturen **hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise** auch außerhalb Bayerns beschleunigen können. Für diese Maßnahmen werden öffentliche und private Investitionshöhen ermittelt und damit verbundene Beschäftigungswirkungen berechnet. Wo möglich, werden auch Klimaschutzwirkungen berechnet und positive ökologische Wirkungen qualitativ dargestellt.

³ Vgl. Abschnitt 2

⁴ Siehe Abschnitt 7.2

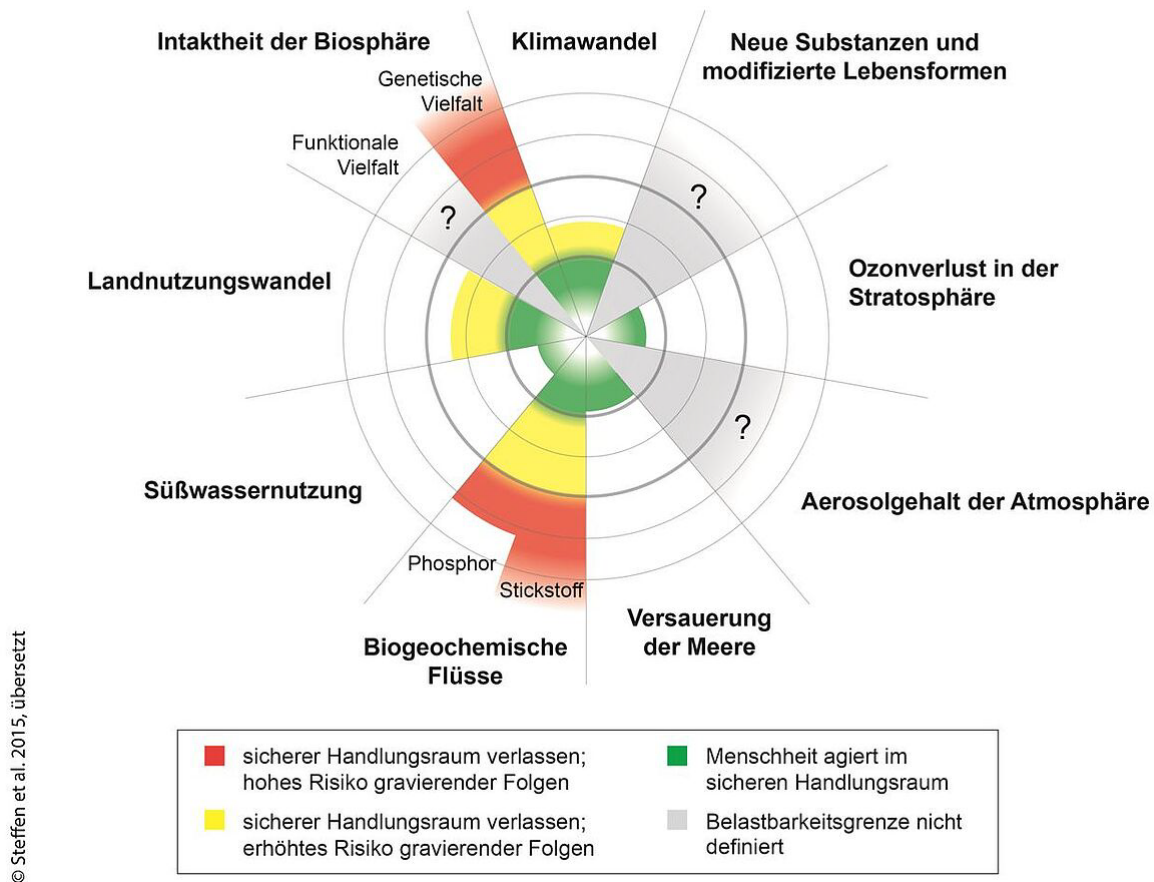
Die Studie soll exemplarisch darstellen, wie eine proaktive Politik für die 2020er-Jahre die heutigen Herausforderungen durch gezielte Investitionen so beschleunigt, dass dadurch langfristig Ökosysteme geschont, ihre Systemleistungen gestärkt und menschlicher Wohlstand auf einem neuen Fundament begründet werden kann.

2 Was ist ein zukunftsfähiges Bayern? Und wie wird der Freistaat zukunftsfähig?

2.1 Die Herausforderung: wie gibt man der Transformation eine nachhaltige Richtung?

Im Rahmen der Debatten zu nachhaltiger Entwicklung und insbesondere im Kontext des immer stärkeren Handlungsdrucks beim Klimaschutz und der Dekarbonisierung des Wirtschaftens, zeigt sich immer stärker die Notwendigkeit eines **umfassenden Wandels in vielen gesellschaftlichen Bereichen und Sektoren innerhalb des laufenden Jahrzehnts**. Solche umfassenden Wandlungsprozesse werden als Transformation bezeichnet. Gesamtgesellschaftliche Transformationen (z.B. die industrielle Revolution) hatten in der Vergangenheit keine bestimmte Entwicklungsrichtung. Vor dem Hintergrund dessen, dass die Menschheit mehrere planetare Grenzen bereits überschritten hat bzw. in absehbarer Zukunft überschreiten wird, wird häufig davon gesprochen, dass es darum ginge, der nächsten **Transformation eine Richtung zu geben**, die den Wandel so leitet, dass ein gutes Leben innerhalb der planetaren Grenzen für alle Menschen möglich wird (siehe bspw. WBGU 2011). Dabei geht es nicht um top-down-Steuerung von Wandlungsprozessen, aber sehr wohl um eine Priorisierung der **Einhaltung planetarer Grenzen**, d.h. des Erhalts von Ökosystemen und deren Leistungen für die Menschen, sowie deren Fähigkeit, für uns einen stabilen und sicheren Lebensraum (*safe operating space*) für alle Lebewesen zu bieten (z.B. Rockström et al. 2009; Steffen et al. 2015). Eine zukunftsfähige Wirtschaftspolitik muss sich also (auch) daran messen lassen, wie sie zu einem guten Leben *innerhalb* dieser Grenzen beiträgt und wie schnell der Wandel hin zu einer solchen Wirtschaftsweise gelingt.

Abbildung 1: Planetare Belastbarkeitsgrenzen als Leitplanken unserer Entwicklung



Quelle: Steffen et al. (2015).

Textbox 1: Was sind Transformationen?

Der Begriff der Transformation bezeichnet nach Karl Polanyi den „langfristigen Wandlungsprozess eines gesamtgesellschaftlichen Systems“, d.h. einen Prozess, der nicht nur Teilbereiche (Technologien, Kultur, Wirtschaft, Recht, Technologien, Rohstoffbasis), sondern alle diese Bereiche umfasst und umgestaltet (Polanyi 1944). Nach Polanyi gab es in der Menschheitsgeschichte nur zwei Transformationen – die neolithische (Übergang vom Nomadentum zur Sesshaftigkeit) und die industrielle Revolution. Beide zeichnen sich zusätzlich zum tiefgreifenden Wandel dadurch aus, dass dieser Wandel ohne eine „Richtung“ erfolgte. Vielmehr ergab sich die Richtung aus dem Zusammenwirken, dem sich Verstärken und Abschwächen unterschiedlicher Veränderungen in den Teilbereichen (Ko-Evolution). Transformationen sind Phasen des Übergangs zwischen einem alten Gleichgewichtszustand zu einem neuen Gleichgewicht (Jacob et al. 2015). Die Veränderungen in verschiedenen gesellschaftlichen Teilbereichen sind dabei unterschiedlich schnell: Technologien oder Akteurs- und Machtkonstellationen wandeln sich beispielsweise schneller als kulturelle Handlungsmuster oder Einstellungen. Diese Veränderungen verstärken sich gegenseitig (positive Feedbackloops) und führen insgesamt

während einer Transformation zu einem rapiden Wandel in einer Vielzahl von gesellschaftlichen Bereichen (WBGU 2011, S. 90ff.).

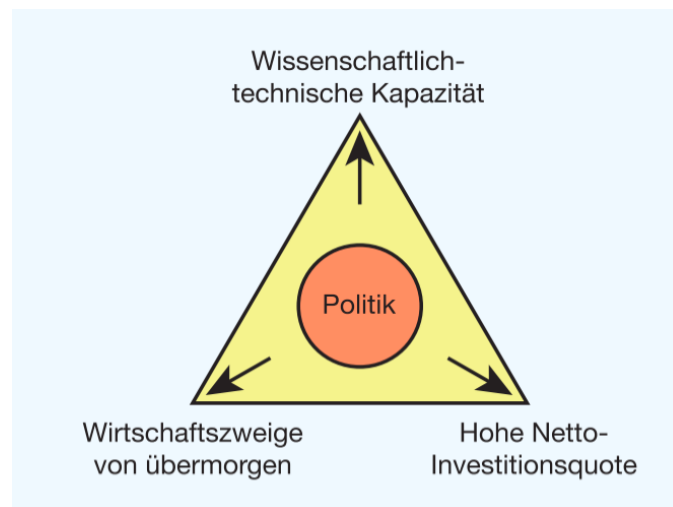
2.2 Schneller und zielgerichteter Wandel braucht Investitionen ins „Neue“

Insbesondere vor dem Hintergrund des **zeitlichen Handlungsdrucks** in der Klimakrise und beim Verlust an Biodiversität ist es zentral, die Geschwindigkeit des Strukturwandels (insb. der Dekarbonisierung) zu erhöhen – dies betont eindrucksvoll der im August 2021 vorgelegte IPCC-Bericht (IPCC 2021).⁵ Die Herausforderung ist, wie der **Wandel so beschleunigt werden kann**, dass die Pariser Klimaziele und die planetaren Grenzen eingehalten werden können. Empirische Forschungsergebnisse zeigen, dass **Rahmenbedingungen (z.B. CO₂-Preis, Ordnungsrecht) allein den technologischen Wandel nicht ausreichend beschleunigen können** (Grubb et al. 2014; Lilliestam et al. 2021). Zusätzlich braucht der strukturelle Wandel sektorspezifische Ansätze zur Förderung des Neuen und **gezielte Investitionen**. Solche Ansätze werden in den Kapiteln 3 bis 6 dargestellt.

Das „Neue“ – egal ob neue Technologien, innovative Geschäftsmodelle oder der kulturelle Wandel – fällt nicht vom Himmel, sondern ist das Ergebnis von unterschiedlichen – politisch beeinflussbaren – Entwicklungen. Der wissenschaftliche Beirat für Globale Umweltveränderungen zeigt am Beispiel Deutschlands am Ende des 19. Jahrhunderts, wie transformative Prozesse beschleunigt werden können. Der Schlüssel dafür liegt laut WBGU „maßgeblich in der Verzahnung von Inventions-, Innovations- und Diffusionsprozessen, um **positive Rückkopplungen** zu ermöglichen und die **Dynamik des Wandlungsprozesses** zu erhöhen“ (WBGU 2011, S. 96). Zentral waren in der Vergangenheit das Zusammenreffen von **wissenschaftlichen Kapazitäten** (in Grundlagenforschung wie Anwendung), die Entwicklung von **zukunftsträchtigen Wirtschaftszweigen** und eine hohe **Nettoinvestitionsquote** von über 15 Prozent. Eine zentrale Rolle spielte dabei der Staat in der Schaffung dieser Rahmenbedingungen (WBGU 2011, S. 96).

⁵ So z. B. auf S.41. „Global warming of 1.5°C and 2°C will be exceeded during the 21st century unless deep reductions in CO₂ and other greenhouse gas emissions occur in the coming decades“ (IPCC 2021).

Abbildung 2: Elemente des transformativen Innovationsschubs der Gründerzeit in Deutschland



Quelle: WBGU (2011), S. 96.

An dieser Stelle soll keine direkte Parallele zwischen dem heutigen Bayern und dem wilhelminischen Deutschland der Vergangenheit gezogen werden. Sehr wohl besitzt der Freistaat große wissenschaftlich-technische Kapazitäten in Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen als auch ein Verständnis für zukünftige Wirtschaftszweige (z.B. in erneuerbaren Energien, klimaneutraler Mobilität, der Kreislaufwirtschaft, etc.). Woran es fehlt, sind gezielte Investitionen und die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen für den Wandel.

So zeigt beispielsweise eine Studie von arbeitgeber- und arbeitnehmernahen Forschungsinstituten in Deutschland ein großes **Investitionsdefizit** in Deutschland – insbesondere in den Bereichen Klimaschutz, kommunale Infrastrukturen und Bahninfrastrukturen. Die Studie von BDI und DGB beziffert die deutschlandweiten *zusätzlichen* Investitionsbedarfe bis 2030 auf über 450 Milliarden Euro (Bardt et al. 2019). Sie zeigt exemplarisch, dass es einen übergreifenden Konsens zur Notwendigkeit von höheren öffentlichen Investitionen gibt – auch jenseits der Themen, die in dieser Studie im Fokus stehen.

Tabelle 1: Öffentliche Investitionsbedarfe in Deutschland für den Zeitraum 2020-2030 (in Mrd. Euro)

	Summe über 10 Jahre, Preise des Basisjahrs
Infrastruktur auf kommunaler Ebene	
Kommunale Infrastruktur	138
Ausbau des ÖPNV	20
Bildung	
Frühkindliche Bildung	50
Ausbau von Ganztagschulen	9
Betrieb der Ganztagschulen	25
Erhöhung der Ausgaben für Hochschulen und Forschungsförderung	25
Wohnungsbau	
staatlicher Anteil	15
Überregionale Infrastruktur	
Breitbandausbau/5G	20
Bahn (Bundesanteil laut Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung; Ertüchtigung Güterverkehr)	60
Ausbau Fernstraßen	20
Dekarbonisierung	
staatlicher Anteil	75
Summe	457

Quelle: Bardt et al. (2019), S. 10.

Bereits vor der Corona-Krise existierten in Deutschland also enorme Investitionsbedarfe, die einerseits wirtschaftlich nötig sind und gleichzeitig ein enormes Potenzial darstellen, um dem Strukturwandel hin zu mehr Klimaschutz einen starken Schub zu geben. Die Debatte zu einer notwendigen „**grünen Ausrichtung**“ der Corona-Konjunkturpakete⁶ auf nationaler und europäischer Ebene unterstreicht, dass Investitionen allein kein nachhaltiger Ansatz sind, wenn dadurch Milliarden an öffentlichen Investitionen in fossile Energien und damit verbundene Ansätze des Wirtschaftens investiert und dadurch der für den Klimaschutz nötige Strukturwandel ausgebremst wird. Stattdessen müssen diese Investitionen gezielt auf Nachhaltigkeitsziele ausgerichtet werden.

⁶ So beispielsweise (Bach u. a. 2020; Bär u. a. 2021; FÖS/DIW-Econ 2020) oder auch der „Energy Policy Tracker“ (<https://www.energypolicytracker.org/>) sowie der „Green Recovery Tracker“ (<https://www.greenrecoverytracker.org/>)

2.3 Ziele für ein zukunftsfähiges Bayern: nachhaltigen Wohlstand erhalten, Strukturwandel eine Richtung geben und ökologische Resilienz stärken

Welche Ziele soll eine zukunftsfähige Investitionspolitik verfolgen? Nicht nur in der Wissenschaft wird seit längerem die Frage diskutiert, ob das Streben nach BIP-Wachstum noch einen positiven Beitrag zur Lösung wirtschaftlicher und ökologischer Probleme leistet oder diese sogar verschlimmert (bspw. Palzkill/Schneidewind 2014).⁷ Mit Blick auf die planetaren Grenzen ist klar, dass unser aktuelles Wohlstandmodell nicht verallgemeinerbar für die gesamte Menschheit ist.

Zukunftsfähige Investitionen haben mehrere Ziele und können nicht nur mit einem Indikator (BIP, Beschäftigung oder Treibhausgasemissionen) bewertet werden. Die Bewertung einer Entwicklung kann immer nur auf Basis von (mehreren) Zielen und dazugehörigen Indikatoren erfolgen:

- **Nachhaltiger Wohlstand:** Erhalt bzw. Schaffung guter **Beschäftigungsmöglichkeiten** und Sicherung von **Einkommen** in Stadt und Land
- Beitrag zu **Transformation und Strukturwandel:** durch die gezielte **Schaffung von Synergieeffekten** zwischen Maßnahmen stärken sich Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen gegenseitig (z.B. Energie- und Verkehrswende), geben Richtungsstabilität und beschleunigen den Wandel
- **Mehr ökologische Resilienz:** Investitionen in Klimaschutz und naturverträgliches Wirtschaften reduzieren den Problemdruck auf Ökosysteme, und öffentliche Investitionen in Naturschutz und Ökosysteme erkennen den ökonomischen Wert dieser Ökosystemleistungen (Klimastabilität, Hochwasserschutz, Bestäubung, etc.) an und investieren in die Stärkung und Stabilität von Ökosystemen

⁷ Schneidewind und Palzkill führen dazu aus: „Zwar bewirkten technologischer Fortschritt und die Ausbildung hoch effizienter Märkte in der Moderne für eine Großteil der Menschen wohlstandssteigernde Effekte, jedoch verursachten diese auch enorme ökologische und soziale Nebenfolgen, die inzwischen deutlich hervortreten.“

Abbildung 3: Ziele nachhaltiger Investitionen



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Wirkungen der einzelnen Maßnahmen können zum Teil modelliert und quantifiziert werden (mit Blick auf nachhaltigen **Wohlstand** und **Beschäftigungsmöglichkeiten**). Auf die Beiträge der Maßnahmen zu **Transformation und Strukturwandel** sowie zur Erhöhung der **ökologischen Resilienz** wird **zudem qualitativ** eingegangen. Gesellschaftliche Entwicklungen sind zu komplex, um sie „top-down“ steuern zu können. Transformative Politik kann aber sehr wohl Rahmenbedingungen setzen und Schnittmengen zwischen unterschiedlichen Politikzielen schaffen und solche Innovationen fördern, die keine neuen Zielkonflikte schaffen, sondern zu allen drei genannten Zieldimensionen einen Beitrag leisten.

Zukunftsfähig werden **Geschäftsmodelle, Technologien und Infrastrukturen** dann, **wenn sie zur Resilienz von Ökosystemen** sowie Wirtschaft und Gesellschaft allgemein **beitragen** – d.h. wenn sie Teil der Lösung und nicht des Problems sind. Schneidewind und Palzkill illustrieren am Beispiel der Autoindustrie: um das eigene „Nutzungsversprechen“ eines Unternehmens auch in Zukunft aufrecht zu erhalten (z.B. als Mobilitätsdienstleister), muss es wandelbar genug sein, um Risiken und Schwellenwerte zu vermeiden, die den gesellschaftlichen Nutzen eines Unternehmens in Frage stellen (vgl. Palzkill/Schneidewind 2014). Mit Blick auf die Automobilindustrie in Bayern sind diese Risiken beispielsweise das Festhalten am Geschäftsmodell des Auto-Privatbesitzes in einer Zeit, in der junge Menschen dem Auto

immer weniger Bedeutung zumessen. Gleiches gilt für das Festhalten an Verbrennungsmotoren, wenn eine Vielzahl von deutschen (und bayerischen) Exportmärkten zeitnahe Ausstiegsdaten beschließen, nach denen Diesel und Benzinser überhaupt nicht mehr verkauft werden können. Die Herausforderungen für den Wandel sowohl innerhalb der Unternehmen, als auch außerhalb (z.B. bei den Zulieferern), sind enorm (vgl. Palzkill/Schneidewind 2014).

Grundsätzlich stellen sich diese Anforderungen an Resilienz in allen betrachteten Sektoren: in der Landwirtschaft beispielsweise hinsichtlich der Frage, wie die Anbindehaltung beendet werden und die Einkommen von Kleinbauern und Bäuerinnen gesichert werden können; in der Forstwirtschaft geht es beispielsweise um die Stärkung von klimaresilienten, naturnahen Wäldern; im Tourismus mit Blick auf das Gleichgewicht zwischen ökonomischen und ökologischen Aspekten und der Frage, wie naturverträgliche Formen und ein naturverträgliches Maß an Tourismus insbesondere in den Alpenräumen entwickelt werden können; bei der Energie wie die Abkehr von der Nutzung von Kohle, Öl und Gas sowie der Ausbau erneuerbarer Energien auf 100 Prozent und der Energieeinsparung gelingt, um den globalen Temperaturanstieg und seine Folgen zu begrenzen.

2.4 Auswahl der Sektoren und Maßnahmen

Die in Kapitel 3 bis 6 betrachteten Maßnahmen wurden aus zweierlei Perspektiven ausgewählt:

- Ausgehend vom *Heute*: Welche Problemfelder sind heute bedeutsam und müssen durch neue Ansätze angegangen werden? Welche existierenden Kapazitäten und Infrastrukturen sind wichtig für zukünftigen Wohlstand und die Wandlungsfähigkeit Bayerns?
- Ausgehend vom *Morgen*: Welche zukünftigen Herausforderungen müssen bereits heute angedacht und adressiert werden? Welche Entwicklungen werden unser Leben und Wirtschaften prägen? Inwieweit schränken ökologische Veränderungen unsere Entscheidungsfreiheit in der Zukunft ein?

Im Kern der Studie steht die Frage: In **welche Maßnahmen** sollten Wir als Gesellschaft, im Heute (und über das kommende Jahrzehnt hinweg) für das Morgen **investieren**? Und wieviel sollten wir investieren? Wie viele **Arbeitsplätze** entstehen durch die Investitionen, wie stark tragen diese zum **Klimaschutz** und zur **Resilienz** (Erhalt und Stabilität) unserer Ökosysteme bei?

Das politische Instrumentarium zur Förderung des Strukturwandels besteht natürlich nicht nur aus öffentlichen und gehebelten, privaten Investitionen. Preisinstrumente (CO₂-Preis, Umweltsteuern, Emissionshandelssysteme) sowie Subventionen haben enormen Einfluss auf das Agieren von Unternehmen wie Konsument*innen. Ebenso spielen ordnungsrechtliche Ansätze, Infrastrukturpolitik, Förderung

von Grundlagenforschung und angewandten Modellprojekten, Nachfragepolitik, Bildungs- und Sozialpolitik und viele weitere eine Rolle (siehe bspw. Bär/Jacob 2013). Im Rahmen der betrachteten Investitionsmaßnahmen werden deshalb auch stets flankierende Maßnahmen besprochen.

Dargestellt werden exemplarisch ausgewählte **Maßnahmen** in vier Kapiteln, die sich jeweils mehreren Maßnahmen und Instrumenten in diesem Sektor widmen. Es werden jeweils der Status quo, bestehende Herausforderungen und bestehende Strategien und Ziele im Sektor dargestellt. Die Maßnahmen zeigen, wie Herausforderungen angegangen, Strategien konkretisiert und weiterentwickelt werden könnten, um den Wandel hin zu einem zukunftsfähigen Bayern zu beschleunigen. Die Sektoren und Maßnahmen stellen eine Auswahl dar. Sie wurden ausgewählt als zentrale Hebel für den Klimaschutz, der Synergiepotenziale zwischen Maßnahmen und als Beispiele dafür, wie durch gezielte Investitionen Klima- und Naturschutz, der sozial-ökologische Wandel und die Sicherung von Beschäftigung und Wohlstand verbunden werden können.

Abbildung 4: Betrachtete Sektoren der vorliegenden Studie



Quelle: Eigene Darstellung.

2.5 Rahmenbedingungen für ein zukunftsfähiges Bayern – in und außerhalb Bayerns

2.5.1 Sektorübergreifende Rahmenbedingungen

Öffentliche und private Investitionen in den Strukturwandel und die Schaffung von Synergien zwischen unterschiedlichen Aspekten nachhaltiger Entwicklung können viele Entwicklungen beschleunigen. Gleichzeitig sind die heutigen Strukturen geprägt durch heute dominante Faktoren und Akteure: so z.B. von den fossilen Energiequellen; dem Fokus auf Straßenbau und Privat-Pkw in der Verkehrspolitik; von der Förderung nicht nachhaltiger Formen von Landwirtschaft oder der Tatsache, dass die Schäden an Klima und Ökosystemen als auch deren kostenlose Leistungen an uns in politischen Entscheidungsprozessen und ökonomischen Bilanzierungen kaum gesehen und anerkannt werden. Diese Rahmenbedingungen werden **in Bayern, auf Bundes- und europäischer Ebene** entschieden. Einige von ihnen sind sektorübergreifend, andere spezifisch für einen Sektor. Damit die untersuchten Maßnahmen wirken können und den Wandel hin zu einem nachhaltigeren und zukunftsfähigen Bayern beschleunigen, ist ein Wandel in den Rahmenbedingungen nötig. Erfolgreiche Strukturwandelpolitik bestehen sowohl aus der **Förderung des „Neuen“** (durch Ordnungspolitik, Infrastrukturpolitik, Forschungsförderung und viele weitere Ansätze) als auch der **Belastung des „Nicht-Nachhaltigen“**, um die Wettbewerbsvorteile anzuerkennen, die einige (insb. fossile) Industrien und Technologien dadurch besitzen, dass die gesellschaftlichen Folgekosten ihrer Tätigkeit nicht „eingepreist“ werden („Kostenwahrheit“), sondern von anderen Akteuren, der Allgemeinheit oder nachfolgenden Generationen getragen werden.

Zentrale Hebel für die Einpreisung externer Effekte und der Beschleunigung des Strukturwandels sind beispielsweise die Weiterentwicklung einer **ambitionierten CO₂-Bepreisung** oder der Abbau von **klima- und biodiversitätsschädigenden Subventionen** (FÖS 2020; FÖS 2021). Beide beeinflussen die Wettbewerbsfähigkeit klimafreundlicher bzw. klimaschädlicher Güter und Dienstleistungen und verlangsamen oder beschleunigen den Strukturwandel weg von der Nutzung fossiler Energieträger für die Erzeugung von Strom und Wärme und deren Nutzung im Verkehr, der umweltschädlichen Produktion und dem nicht nachhaltigem Konsum von tierischen Produkten in der Landwirtschaft (FÖS 2020; FÖS 2021). Viele dieser Rahmenbedingungen werden außerhalb Bayerns reformiert – jedoch kann eine bayerische Landesregierung diese Entscheidungen beeinflussen.

2.5.2 Sektorale Rahmenbedingungen: Energie

Kaum ein anderer Sektor in Bayern hat ein vergleichbar hohes Potenzial, einen direkten und nachhaltig wirksamen Einfluss auf die Realisierung von CO₂-Einsparungen zu ermöglichen wie der Energiesektor.

Bayern strebt an, bereits 2040 das erste klimaneutrale Bundesland Deutschlands zu werden. Deshalb ist es umso wichtiger, die Rahmenbedingungen des Sektors so schnell wie möglich so zu ändern, dass dessen Zukunftsfähigkeit insbesondere mit Blick auf den Klimawandel erzielt wird. Hierfür ist es wichtig, einige alte Rahmenbedingungen anzupassen und neue zu ergänzen. Nur so ist es möglich, die Ziele der Klimaneutralität und damit der Zukunftsfähigkeit Bayerns zu erreichen.

Ein gravierendes Hemmnis der letzten Jahre, das es zu korrigieren gilt, ist der aktuelle regulatorische Rahmen beim **Ausbau der erneuerbaren Energien Wind und Sonne**. Durch den anstehenden **Ausstieg aus Atomkraft und Kohle** ist eine schnelle Anpassung umso dringlicher. Der **Ausbau der Windenergie** wird beispielsweise in Bayern **durch die „10 H-Regelung“ massiv erschwert** und ist deshalb in den vergangenen Jahren fast vollständig zum Erliegen gekommen. Diese Regelung, aber auch die generelle Ausgestaltung von zu langwierigen Genehmigungsverfahren für EE-Anlagen (dies gilt ebenfalls für Wärmenetze), stellt eine unnötig hohe Hürde dar, die durch einen verbesserten rechtlichen, planerischen und regulatorischen Rahmen überwunden werden muss, ohne dabei jedoch Naturschutz-Ziele zu missachten. Nur so lassen sich neue, klimaneutrale und naturverträgliche Anlagen zur Energiegewinnung ausbauen.

Durch den Ausstieg aus der Atomkraft und einer notwendigen Umstellung des Wärmesektors auf klimaneutrale Alternativen müssen in den nächsten Jahren zudem starke Anreize für den Ausbau neuer Anlagen bzw. den Austausch alter Anlagen (bspw. Heizungen) hinzukommen. Somit soll vor allem auch die **derzeit wachsende Abhängigkeit von Strom- und Energieimporten** (z.B. von Gas) verringert werden. Diese Dringlichkeit wird zudem durch die öffentliche Debatte über einen vorgezogenen Kohleausstieg noch verstärkt.

Weitere zentrale Rahmenbedingungen sind die Verbesserung des bayerischen Klimaschutzgesetzes, die Höhe des CO₂-Preises sowie die Abschaffung umweltschädlicher Subventionen im Energiebereich.

2.5.3 Sektorale Rahmenbedingungen: Mobilität

Für den Mobilitätssektor gilt in besonderem Maße die Notwendigkeit, die weitere Förderung des „Alten“ zu beenden. Denn durch innovative und nachhaltige Mobilitätsformen, Digitalisierung und Automation sowie mit dem Verständnis von Mobilität als Teil der Daseinsvorsorge öffnen sich neue und disruptive Pfade, die erhebliche Möglichkeiten zur Transformation des Sektors bieten.

Konkret bedeutet dies eine Umschichtung der weiterhin massiven öffentlichen Investitionen in den Straßenbau hin zu **nachhaltigen Verkehrsmitteln** wie der Schiene oder dem (elektrischen) Rad. Zwar

investierte die Deutsche Bahn 2021 erstmals 2,3 Milliarden Euro in das bayerische Schienennetz. Allerdings überstiegen die Investitionen des Freistaats und des Bundes in den Aus- und Umbau des Straßenverkehrs diese Mittel in den vergangenen Jahren stets (vgl. Abschnitt 4.1.1).

Seit 2009 ist der Straßenverkehr durchgängig der Sektor mit den höchsten CO₂-Emissionen in Bayern (Umweltbericht Bayern 2019). Die **Dominanz des motorisierten Individualverkehrs** manifestiert sich umso mehr im Flächenverbrauch sowie der hohen Pkw-Dichte. Letztere ist exemplarisch für den verhältnismäßig schlechten öffentlichen Verkehr im Freistaat (vgl. Abschnitt 4.1.2). Wichtige Rahmenbedingungen zur Weiterentwicklung nachhaltiger Mobilitätskonzepte sind neben ordnungspolitischen Vorgaben (z.B. Ende der Neuzulassung von Verbrennungsmotoren, Umweltzonen, Tempolimits) auch Preisinstrumente (z.B. Parkraumbewirtschaftung, Staugebühren, Änderung von Förderrichtlinien im Straßenbau, Abschaffung umweltschädlicher Subventionen im Mobilitätssektor) sowie öffentliche und private Investitionen in Umsteigealternativen (z.B. E-Pkw, ÖPNV/Bahn) und die damit angestrebte Verkehrsverlagerung sowie nicht zuletzt planungsrechtliche Instrumente (Bundesverkehrswegeplan). Maßnahmen zur Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe sind ebenso von Bedeutung, da sie zu einer Reduzierung des Güterverkehrs führen können.

Zeitgleich zählt der **Automobilsektor** zu den bedeutsamsten Branchen im Freistaat. Der erfolgreiche Technologiewechsel innerhalb der Industrie ist damit als Wohlstandssicherung für viele Beschäftigte in Bayern zu begreifen. Trotz des Gebots der Technologieoffenheit bedeutet konsistente Strukturpolitik im Sinne der Transformation aber, von der weiteren Förderung klimaschädlicher und ineffizienter Technologien abzusehen.

2.5.4 Sektorale Rahmenbedingungen: Tourismus

Der Tourismus hat im Freistaat Bayern eine enorme wirtschaftliche Bedeutung, insbesondere im Alpenraum. Neben den **positiven Effekten auf die Bruttowertschöpfung und Beschäftigung** gehen mit dem hohen touristischen Aufkommen und den vielfältigen touristischen Aktivitäten allerdings auch signifikante **ökologische Belastungen** einher. Die politischen Akteure in Bayern reagieren darauf insbesondere mit Förderprogrammen, die darauf abzielen, Nachhaltigkeitsaspekte in der Tourismuswirtschaft zu forcieren. Die touristischen Nachfrager*innen, von denen ebenfalls in bedeutsamen Maßen direkte ökologische Effekte ausgehen, wurden hingegen bisher nicht explizit adressiert. Damit die langfristige Transformation des bayerischen Tourismus zu einem klimaneutralen und umweltfreundlichen, aber weiterhin wettbewerbsfähigen Sektor gelingt, bedarf es demnach einer Anpassung der sektoralen Rahmenbedingungen, die sowohl die touristische Angebots- als auch Nachfrageseite betrifft. Neben

der staatlichen Unterstützung von Tourismusanbietern, beispielsweise im Rahmen der Förderung **natur- und klimaverträglicher Tourismusangebote** und der **Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe**, sind mit Blick auf die Tourist*innen **ordnungsrechtliche Vorgaben** und **Preisinstrumente** in bayerischen Tourismusregionen mit hohem touristischem Aufkommen sinnvoll. Letztere sind insbesondere für den bayerischen Reiseverkehr relevant, indem sich große Potentiale für Emissionseinsparungen ergeben, z.B. durch Fahrverbote auf naturnahen Bergstraßen oder höhere Parkplatzgebühren in tages-touristischen Hotspots. Diese können insgesamt die touristische Attraktivität insbesondere für Übernachtungsgäste erhöhen, indem sie den Individualverkehr reduzieren und auf emissionsärmere Transportmittel verlagern.

Da es sich beim Tourismus um eine Querschnittsbranche handelt, sollte die Neuausrichtung der Rahmenbedingungen in diesem Sektor nicht isoliert, sondern **sektorübergreifend** angegangen werden. Demnach sollten die Wechselwirkungen zwischen der Tourismuswirtschaft und touristischer Aktivitäten mit dem Mobilitäts- und Energiesektor sowie dem Bereich der Landwirtschaft und dem Naturschutz bei der Ausgestaltung der Maßnahmen mitberücksichtigt werden. Beispielsweise spielt für die erfolgreiche Etablierung von Naturtourismusangeboten die gleichzeitige Stärkung des Naturschutzes eine essenzielle Rolle. Andererseits kann die Ausweitung naturtouristischer Angebote bei falscher Ausgestaltung auch eine zusätzliche Belastung für die bayerischen Naturräume darstellen. Zudem gilt, je landschaftlich attraktiver die unmittelbare Umgebung der Wohnorte ist und je mehr naturnahe oder renaturierte Landschaften und Schutzgebiete vorhanden sind, desto weniger stehen einzelne naturnahe Gebiete als Hotspots unter Druck.

2.5.5 Sektorale Rahmenbedingungen: Land- & Forstwirtschaft und Naturschutz

Der Freistaat Bayern kann im Sektor Landwirtschaft durch gezielte Investitionen oder durch Zahlungen an Landwirte wichtige Anstöße liefern. Die wichtigste Rahmenbedingung für die Landwirtschaft ist aber eine **Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)** der Europäischen Union. In der letzten Förderperiode standen allein für Deutschland jährlich ca. 6,4 Milliarden Euro (von denen fast 1,4 Milliarden Euro nach Bayern gingen) aus der GAP zur Verfügung, aufgeteilt in zwei Säulen: 1. Direktzahlungen an Landwirte je Hektar landwirtschaftlicher Fläche sowie 2. gezielte Förderprogramme für die nachhaltige und umweltschonende Bewirtschaftung (BMEL 2019a). Dabei nimmt die erste Säule den deutlich größeren Umfang ein. Eine Reform der GAP für den Zeitraum von 2021-2027 verschiebt die Verteilung zwar etwas mehr in Richtung der 2. Säule, insgesamt aber sind hier weitere Reformen auf EU-Ebene notwendig (Heinrich Böll Stiftung 2020). Ebenso sollten die nationalen Spielräume bei der Ausgestaltung der Verteilung der Gelder im maximal möglichen Rahmen auf ökologische Aspekte hin ausgerichtet werden.

Die **ökologische Landwirtschaft** sollte vom heutigen Anteil in Bayern von 12 Prozent (der Flächen) kontinuierlich ausgebaut werden. Das Ausbauziel des Bayerischen Naturschutzgesetzes von 30 Prozent bis 2030 muss konsequent verfolgt werden.

Für **Land- und Forstwirtschaft** wichtige Rahmenbedingungen sind ferner ordnungsrechtliche Vorgaben wie die Verbesserung der Definition der sogenannten „guten fachlichen Praxis“ in verschiedenen Fachgesetzen oder Vorgaben zur deutlichen Reduzierung des Pestizid- und Düngereinsatzes oder Vorgaben (z.B. Jagdgesetz). Die zentrale Bedeutung finanzieller Zahlungen an Waldbesitzer wird bei den Maßnahmen in Kapitel 6.5.1 unterstrichen.

Im Bereich **Naturschutz** werden durch die europäische, deutsche und bayerische Biodiversitätspolitik ambitionierte Ziele vorgegeben. Auch bayerische Gesetze und Fachplanungen für den Erhalt der Biodiversität haben richtige Ziele, jedoch mangelt es vielfach an Umsetzung und Kontrolle.

Um eine Trendwende bei der Sicherung von Arten und Lebensräumen erreichen zu können, sind enorme öffentliche Investitionen und eine ordnungspolitische, planerische und administrative Stärkung von Naturschutzziele und Naturschutzmaßnahmen gegenüber anderen Nutzungen (z.B. beim Infrastrukturausbau, Flächenverbrauch, in der Land- und Forstwirtschaft) nötig. Langfristig sollten auch Konzepte entwickelt werden, um die **Ökosystemleistungen** (z.B. Speicherung von CO₂ und Wasser) von Wäldern, Mooren sowie weiteren Biotopen bzw. naturbelassenen Flächen besser zu erfassen und so die Legitimation für hohe öffentliche Investitionen und die Priorisierung des Naturschutzes zu stärken.

3 Maßnahmen im Sektor Energie

3.1 Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche Herausforderungen müssen adressiert werden?

3.1.1 Wirtschaftliches Umfeld

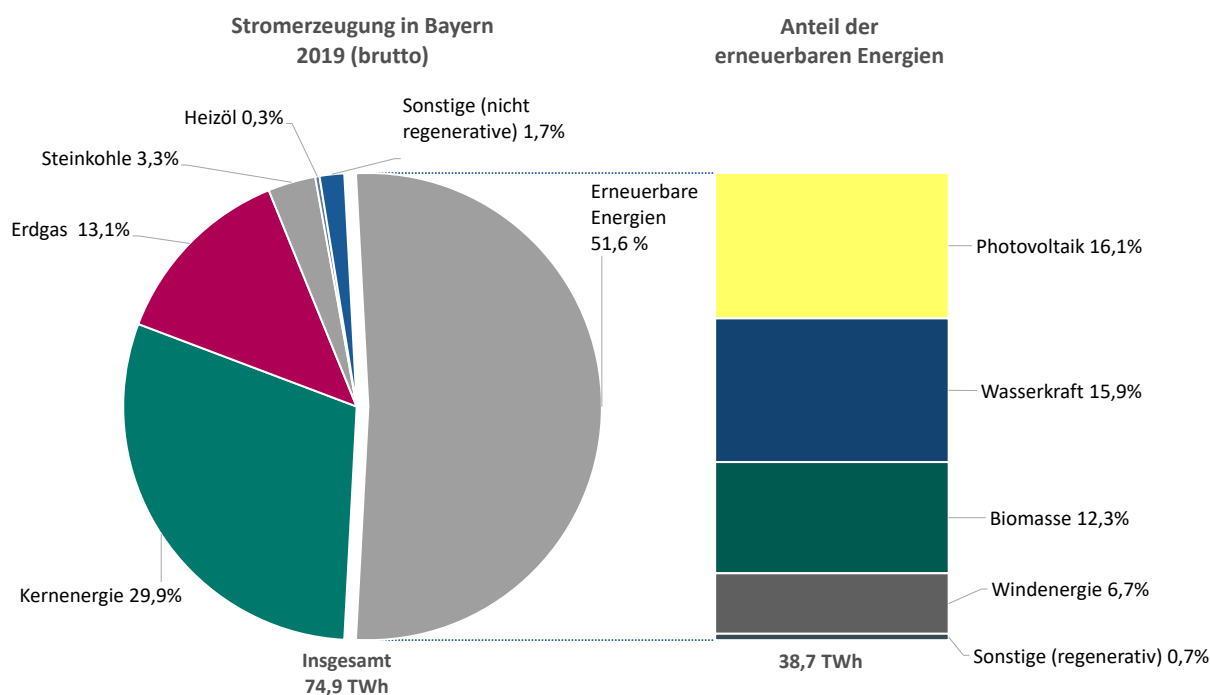
Der Freistaat steht mit Blick auf den Energiesektor vor besonderen Herausforderungen in den kommenden Jahren, denn zur Erreichung der Klimaneutralität ist ein verstärkter Ausbau erneuerbarer Energien von zentraler Bedeutung. Auch wenn zwischen 2010 und 2019 ein Rückgang des Primärenergieverbrauchs von 8 Prozent erzielt wurde, wird durch die für die Energiewende notwendige Sektorenkopplung und den Umstieg auf direkte Elektrifizierung mit effizienteren und klimafreundlicheren Technologien (z.B. Elektromobilität, Wärmepumpen) in den nächsten Jahren ein Zusatzbedarf an Strom entstehen, der durch erneuerbare Energien bedient werden muss. Im Jahr 2019 sind die Stromimporte auf ca. 2 Prozent des Primärenergieverbrauchs gestiegen, anders als noch in den Vorjahren, die in Bayern eher durch eine Exporttendenz gekennzeichnet waren. Diese Entwicklung, zusammen mit dem anstehenden Ausstieg aus der Kernenergie im Jahr 2022, erhöht die Notwendigkeit des verstärkten Zubaus von Photovoltaik und insbesondere der Windenergie in Bayern abermals. In der Bruttostromerzeugung stammten 2019 bereits über 51 Prozent aus erneuerbaren Energien und damit ein höherer Anteil als im gesamtdeutschen Durchschnitt von ca. 42 Prozent im selben Jahr. Dabei sind **Wasserkraft** und **Photovoltaik** mit je rund 16 Prozent die Hauptträger. Für beide wird bis 2025 noch eine weitere Erhöhung auf bis zu 25 Prozent angestrebt, wobei dies im Fall der Wasserkraft jedoch auch mit ökologischen Schäden verbunden wäre. Rund 12 Prozent konnten aus **Biomasse** gewonnen werden. Diese sollen bis 2025 auf bis zu 16 Prozent erhöht werden. **Windkraft** machte über 6 Prozent der Bruttostromerzeugung aus und liegt damit bereits in der Zielvorgabe des Freistaats von 5 bis 6 Prozent Windkraft bis 2025 (StMWI 2020a). Diese vergleichsweise geringe Zielvorgabe ist zwar erreicht, jedoch besteht die Gefahr, dass der Anteil durch den nach Einführung der 10 H-Regelung fast vollständig zum Erliegen gekommene Ausbau sowie dem dadurch auch erschwerten Prozess des Repowering wieder sinkt, da alte Anlagen vom Netz gehen statt repowert zu werden und nicht durch neue Anlagen kompensiert werden. Zudem wird der in den nächsten Jahren steigende Energiebedarf auch durch zusätzliche Windenergieanlagen gedeckt werden müssen, deren Ausbau aktuell fast vollständig zum Erliegen gekommen ist.

Geothermie macht bisher nur einen verschwindend geringen Anteil der erneuerbaren Energien in Bayern aus (StMWI 2020a), jedoch hat insbesondere die Tiefengeothermie durch günstige geologische Bedingungen im Freistaat ein großes Potenzial, das bisher noch weitgehend ungenutzt ist, auch wenn

rund 82 Prozent der elektrischen und 94 Prozent der thermischen Leistung aus Tiefengeothermie in ganz Deutschland aus Bayern stammen (StMWI 2021a).

Obwohl Bayern im Deutschlandvergleich – abgesehen vom Anteil der Windenergie und dem fast vollständig zum Erliegen gekommenen Ausbau – gut abschneidet, steht der Energiesektor insbesondere durch den in Zukunft steigenden Energiebedarf und sinkende Ausbauraten der erneuerbaren Energien vor großen Herausforderungen.

Abbildung 5: Stromerzeugung in Bayern, 2019



Quelle: StMWI (2021b).

3.1.2 Ökonomische und ökologische Herausforderungen und Problemfelder

Der geplante Ausstieg aus der Kernenergie stellt eine ernstzunehmende Herausforderung für die klimaneutrale Stromversorgung Bayerns dar. Aktuell werden noch über 12 Prozent der Primärenergie und 29,9 Prozent des Stroms aus Kernenergie gewonnen (StMWI 2020a; StMWI 2021b). Im Jahr 2022 soll jedoch das letzte Kernkraftwerk in Bayern planmäßig vom Netz gehen. Somit muss dieser Anteil durch andere Energiequellen aufgefangen werden. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Nachfrage wegen des erhöhten Energiebedarfs durch fortschreitende Sektorenkopplung und Elektrifizierung von Wärmebereitstellung und Mobilität zunehmen wird. Bereits in den letzten Jahren nahmen die Stromimporte zu, wobei Bayern zuvor als Exporteur von Strom galt (StMWI 2020a). Um nicht in

eine weitere Stromimportabhängigkeit zu geraten und dennoch die gesetzten Ziele zu erreichen, ist sowohl der Ausbau regenerativer Energiequellen, d.h. Solarkraft und Windenergie gleichermaßen, als auch die Erschließung von Speichermöglichkeiten der Energie aus volatilen Energieträgern dringlichst nötig. Dadurch können Schwankungen in der Erzeugung mittels Solar- und Windenergie, wie beispielsweise durch Witterungsgegebenheiten beeinflusst, ausgeglichen und somit eine bessere Versorgungssicherheit gewährleistet werden.

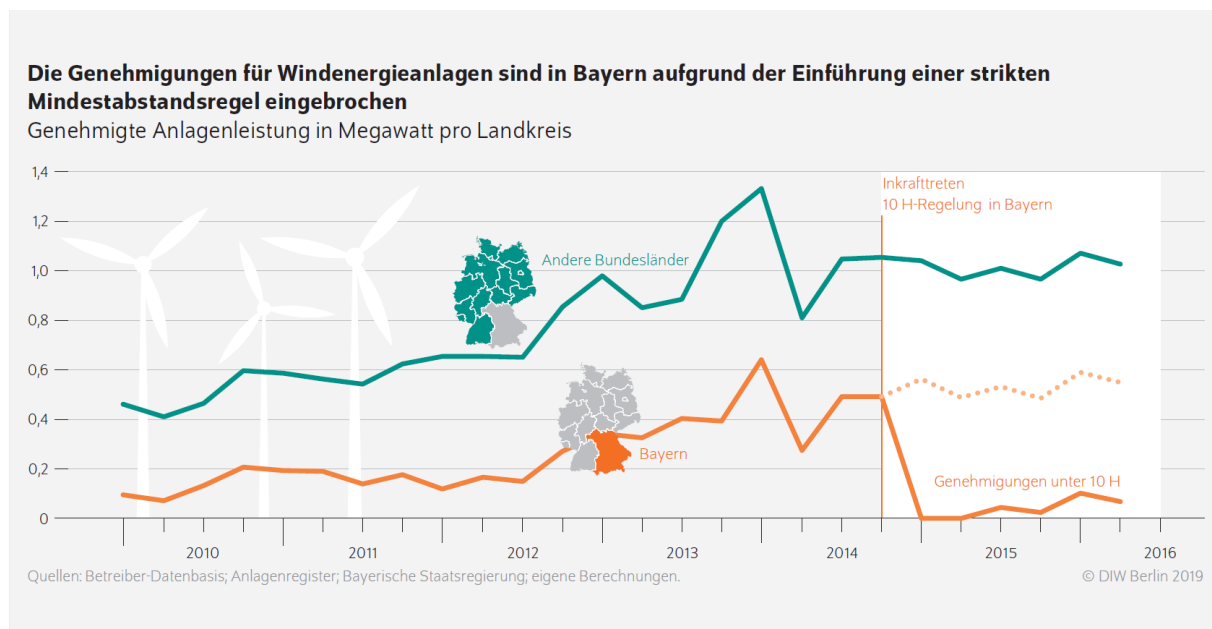
Obgleich der Anteil von Solarenergie am gesamten Stromverbrauch in Bayern fast doppelt so groß ist wie in Deutschland insgesamt, reicht der aktuelle Ausbau nicht aus, um eine Versorgungssicherheit zu garantieren. Zwar ist Bayern aufgrund der hohen Sonnenstunden ein gut geeigneter Standort für Solarenergie und diese wird gezielt gefördert, beispielsweise durch eine Erhöhung des Kontingents für Photovoltaik-Freiflächenanlagen sowie ein Photovoltaik-Speicher-Programm. Dennoch liegt der PV-Ausbau auch in Bayern noch weit unter dem möglichen Potenzial (StMWI 2019a). Eine weitere Herausforderung auf dem Weg zur Versorgungssicherheit ist Bayerns restriktive Politik bezüglich des Ausbaus von Windenergie im Vergleich zu Gesamtdeutschland, welche diese nahezu blockiert. Die durchschnittliche Anzahl an Volllaststunden von Windenergieanlagen in Deutschland beträgt 1.500 Stunden im Jahr bzw. in den Küstenregionen deutlich mehr (StMWI 2018). In Bayern sind die Windströme generell geringer als in Norddeutschland, dennoch werden in der Mehrheit der bayerischen Regionen ab einer Höhe von 160 Metern über dem Meeresspiegel überdurchschnittliche Volllaststunden von 1.800 oder mehr Stunden pro Jahr erzielt (ebd.). Die Windenergieerzeugung ist jedoch derzeit durch die „10 H-Regelung“ als eine der strengsten Abstandsregeln von Windkraftanlagen im Vergleich zum Rest Deutschlands begrenzt, was den Ausbau stark beeinträchtigt.

In Bayern gilt die „10 H-Regelung“, wonach der Abstand von Windkraftanlagen zu Wohngebieten mindestens 10-mal so groß sein muss, wie die Gesamthöhe der Anlage (StMWI 2020a). Als Beispiel: bei einer Windkraftanlage mit 200 Metern Höhe sind demnach 2.000 Meter Abstand einzuhalten. Sie gilt sowohl für Neubauten als auch beim Repowering bereits bestehender Anlagen. Durch die Regelung sollte ursprünglich die Akzeptanz für Windkraft in der Bevölkerung erhöht werden. Sie hat jedoch auch zur Folge, dass das Flächenpotential für Windkraftanlagen in Bayern – und damit auch der Zubau – drastisch gesunken ist.⁸ Eine Untersuchung des DIW Berlin zeigt, dass der Ausbau von Windenergie, wie in Abbildung 6 zu erkennen, nach der Einführung der 10 H-Regelung nahezu zum Erliegen gekommen ist. Die Grafik verdeutlicht diesen Einbruch des Windenergieausbaus aufgrund der restriktiven Abstandsregelung. Die orangefarbene Linie zeigt die genehmigte Anlagenleistung unter Anwendung

⁸ Würde die bayerische 10 H-Regelung beispielsweise auf das gesamte Bundesgebiet ausgeweitet werden, so würde das Flächenpotenzial von Windenergie deutschlandweit um 85 bis 97 Prozent sinken (UBA 2019, S. 14f).

der 10 H-Regelung und ihren deutlichen Abfall seit Inkrafttreten. Die Genehmigungen in Bayern gingen folglich als Reaktion seit November 2014 um 90 Prozent zurück (DIW 2019). Die gestrichelte orange-farbene Linie stellt den geschätzten Ausbau, der ohne die 10 H-Regelung realisiert worden wäre, dar. Besonders in Bayern, wo erst ab einer bestimmten Lage über dem Meeresspiegel attraktivere Volllaststunden erreicht werden, um einen wirtschaftlichen Betrieb von Windkraftanlagen zu ermöglichen, stellt diese Regelung ein enormes Hemmnis für den Zubau (d.h. zusätzlichen Ausbau und Repowering) an Windkraft dar. Somit ist eine unverzügliche Anpassung der Rahmenbedingungen für den Zubau von Windenergie in Bayern unabdingbar und sowohl für den Erhalt bestehender Anlagen (Repowering) als auch den notwendigen Ausbau der Windenergie insgesamt von elementarer Bedeutung.

Abbildung 6: Effekt der 10 H-Regelung auf Genehmigungen von Windenergieanlagen in Bayern im Vergleich zum Rest Deutschlands



Quelle: DIW (2019).

Auch im Bereich der Wärmeversorgung steht Bayern vor großen Herausforderungen. Bundesweit wird in Bayern der höchste Anteil an Wohngebäuden noch mit Ölheizungen versorgt. Der Anteil an mit Öl versorgten Wohngebäuden liegt in Bayern mit 36 Prozent (DIW Econ 2021) am höchsten, während es in Norddeutschland nur 15 bis 20 Prozent sind (dena 2019). Hierbei zeichnet sich Bayern aber nicht nur durch den hohen Anteil an Ölheizungen aus, sondern auch durch deren überdurchschnittliches Alter. Mit einem Durchschnittsalter von 26,5 Jahren sind die in bayerischen Haushalten verbauten Ölheizung die bundesweit ältesten Modelle und somit auch deutlich emissionsintensiver (DIW Econ 2021).

Ein weiteres Problemfeld bleibt die hohe Emissionsintensität der bayerischen Haushalte. Während die CO₂-Emissionen pro Einwohner im Jahr 2014 bei 5,9 Tonnen lagen, sind sie im Jahr 2017 auf 6,1 Tonnen CO₂-Äquivalente gestiegen und fielen bis 2018 wieder auf 5,9 Tonnen. Bayern hat sich also dem Ziel von 5,5 Tonnen CO₂-Emissionen je Einwohner nicht merklich genähert (Länderinitiative Kernindikatoren 2021). Zur Erreichung dieses Ziels sind folglich weitere Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz dringendst erforderlich.

3.2 Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene

Im Bereich Energie verfolgt der Freistaat Bayern seit 2011 Ziele zur Umsetzung der Energiewende. Diese wurden im Rahmen des Bayerischen Energieprogramms 2015 fortgeschrieben und aktualisiert (StMWI 2015). Der Monitoringbericht zum Umbau der Energieversorgung Bayerns dokumentiert dabei die Fortschritte hinsichtlich dieser Ziele regelmäßig und mit besonderem Augenmerk auf erneuerbare Energien (StMWI 2020a). Hierbei wird für den Primärenergieverbrauch⁹ im Zeitraum von 2010 bis 2025 eine Reduzierung um 10 Prozent angestrebt und zeitgleich eine Erhöhung der Primärenergieproduktivität, also des Verhältnisses von Bruttoinlandsprodukt und Primärenergieverbrauch, um 25 Prozent. Für den Endenergieverbrauch, bestehend aus Strom-, Wärme- und Kraftstoffverbrauch, wird bis 2025 eine Deckung von 20 Prozent durch erneuerbare Energien veranschlagt. In der Bruttostromerzeugung sollen bis 2025 70 Prozent aus erneuerbaren Energien stammen. Energiebedingte CO₂-Emissionen sollen von 6,2 Tonnen im Jahr 2019 auf 5,5 Tonnen je Einwohner im Jahr 2025 gesenkt werden. Es werden dabei sowohl die Reduzierung des Verbrauchs als auch der Ausbau erneuerbarer Energien adressiert (StMWI 2015; StMWI 2020a). In Bayern werden zur Erreichung der Ziele kommunale Energienutzungspläne und -konzepte sowie auch der private Ausbau erneuerbarer Energien gefördert. Ein bereits genutztes Instrument ist beispielsweise das 10.000-Häuser-Programm, welches gleichermaßen Energieeffizienz als auch den Ausbau regenerativer Energien berücksichtigt. Dabei wird Energieeffizienz durch die Förderung der Installation von innovativen Heiz-/Speichersystemen sowohl in Neubauten als auch durch Sanierungen von bestehenden Gebäuden vorangetrieben. Erneuerbare Energien werden durch den Programmteil „Photovoltaik-Speicher-Programm“ gefördert, in dem Erst- und Ergänzungsinstallationen von Batteriespeichern, die in Verbindung mit einer neuen Photovoltaik-Anlage installiert werden, bezuschusst werden (StMWI 2020a).

⁹ Der Primärenergieverbrauch entspricht der benötigten Energiemenge aus natürlich vorkommenden Quellen, wie beispielsweise Kohle, Gas, Sonne oder Wind, um daraus durch Umwandlungsschritte die Sekundärenergieträger, wie Heizöl oder Strom, zu gewinnen (UBA 2021a).

3.3 Tabellarische Zusammenfassung des Sektors

Tabelle 2: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Energie

Energiesektor Bayern	
Status quo	• Entwicklung Bayerns vom Stromexporteur zum -importeur • In 2019 über 50 Prozent der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien • Innerhalb der erneuerbaren Energien sind die Hauptträger Photovoltaik und Wasserkraft • Jedoch unzureichender, rückläufiger Windenergieausbau sowie erschwertes Repowering bestehender Anlagen (deutlich geringerer Anteil von Windenergie als im Bundesschnitt) • Zu erwartender, steigender Strombedarf muss durch den Zubau weiterer EE-Anlagen gedeckt sowie der Ausstieg aus der Kernenergie dadurch kompensiert werden
Existierende Strategien und Ziele in Bayern	• Bayerisches Energieprogramm ○ Senkung des Primärenergieverbrauchs von 2010 bis 2025 um 10 Prozent ○ Erhöhung der Primärenergieproduktivität um 25 Prozent bis 2025 ○ Erzeugung von 20 Prozent des Endenergieverbrauchs durch erneuerbare Energien bis 2025 ○ Bruttostromerzeugung bis 2025 zu 70 Prozent aus erneuerbaren Energien erreichen ○ Senkung der energiebedingten CO₂-Emissionen pro Einwohner auf 5,5 Tonnen • 10.000-Häuser-Programm ○ Förderung von Sanierungen und energieeffizienten Neubauten ○ Unterstützung des Ersatzes alter Heizkessel durch neue Heizanlagen • Photovoltaik-Speicher-Programm ○ Unterstützung der Installation von Energiespeichern in Verbindung mit Photovoltaik-Anlagen
Heutige Herausforderungen	• Ausstieg Kernenergie bis 2022, die aktuell noch ein Drittel der Bruttostromerzeugung stellt • Erwarteter Anstieg des Strombedarfs, beispielsweise durch steigende Elektromobilität • Akzeptanz des Ausbaus erneuerbarer Energien (insbesondere Windenergie) sowie Realisierung höherer Ausbauraten • Entwicklung vom Stromexporteur zum Importeur von Strom • Vorhandenes Potential der Windenergie wird durch regulative Hemmnisse (10 H-Regelung) erschwert • Versorgungssicherheit bei volatilen Energiequellen schwerer zu erreichen • Wärmeversorgung überdurchschnittlich stark durch emissionsintensive Ölheizungen geprägt • Zum Erreichen des 1,5°C-Ziels und einer Klimaneutralität bis 2040 ist ein deutlicher Anstieg beim Zubau erneuerbarer Energien notwendig

3.4 Maßnahme 1-1: Windenergie stärken

Die erste Maßnahme des Energiesektors ist auf den dringend notwendigen Ausbau der Windkraft fokussiert. Dieser ist von zentraler Bedeutung, um den Wegfall der Kernenergie in den kommenden Jahren und eine gleichzeitig steigende Nachfrage durch die zu erwartende, zunehmende Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätssektors zu kompensieren. Dabei liegt der Fokus sowohl auf dem privaten als auch dem staatlichen Ausbau. Da sich die Genehmigungsprozesse für Windkraftanlagen in Bayern derzeit sehr aufwändig und langwierig gestalten, sollten erste Schritte schnellstmöglich eingeleitet werden, um die Weichen für die Zukunft noch rechtzeitig zu stellen. Auch eine Erleichterung der rechtlichen Rahmenbedingungen ist daher Bestandteil dieser Maßnahme.

Die erste Maßnahme zielt darauf ab, die Windenergie in Bayern wieder stärker in den Fokus zu rücken. Denn Windenergie ist in Bayern im Bundesvergleich deutlich geringer ausgebaut, obwohl das Flächenpotential dafür generell vorhanden ist. Gründe dafür sind zum einen die geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen sowie zum anderen ein anhaltendes Akzeptanzproblem in der Bevölkerung. An diesen Punkten setzen die Instrumente dieser Maßnahme an. Durch das erste Instrument sollen die Rahmenbedingungen verbessert werden, indem die 10 H-Regelung abgeschafft wird. Durch die Regelung ist das nutzbare Windenergiepotential in Bayern um rund 90 Prozent gesunken (DIW Econ 2021) und würde folglich sofort nach Außerkrafttreten der Regel wieder deutlich zunehmen. Es können so nicht nur neue Anlagen gebaut werden, sondern auch das Repowering alter Anlagen, welche ansonsten ersatzlos vom Netz gehen würden, ermöglicht werden.¹⁰ Um das Akzeptanzproblem zu adressieren, sollen im Zuge des zweiten Instruments statt der strikten Abstandsreglung für Windkraftanlagen finanzielle Beteiligungen stärker in den Fokus gerückt werden.¹¹ Andere Studien zeigen, dass finanzielle Beteiligungen an Windkraftanlagen, sowohl von Gemeinden als auch von Bürgern, zu mehr Akzeptanz dieser in der Bevölkerung führen als vergrößerte Mindestabstände (DIW 2019). Ein bayerisches Erfolgsbeispiel für die Wirkung von Bürgerbeteiligungen ist der Landkreis Ebersberg. Im Vorlauf eines Bürgerentscheids im Mai 2021 einigten sich Landkreis und Projektentwickler*innen darauf, dass sich der Landkreis, seine Gemeinden und Bürger*innen mit insgesamt 40 Prozent an den Windkraftanlagen beteiligen können. Dem Landkreis und seinen Anrainergemeinden wird auf diese Weise eine jährliche Summe von 125.000 Euro über einen Zeitraum von 20 Jahren zugutekommen. Laut Landrat Robert

¹⁰ Schätzungen zufolge werden in Bayern bis 2030 rund 2 GW installierte Windenergieleistung von alten, zu repowernden Anlagen vom Netz gehen (StMWI 2019a).

¹¹ Somit kann durch eine finanzielle Beteiligung der aktive Widerstand gegen Windenergieanlagen deutlich verringert werden (SRU 2021).

Niedergesäß seien dies „vertrauensbildende Argumente im Willensbildungsprozess vor dem Bürgerentscheid“ (Süddeutsche Zeitung 2021). Tatsächlich sprach sich bei diesem die Mehrheit der Bürger*innen für den Bau der Windkraftanlagen aus (Bögel 2021).

Um den Windkraftausbau voranzutreiben, wird eine Zubaurate (inkl. Repowering alter Anlagen) von jährlich 1 GW bis 2030 veranschlagt. Die damit verbundenen Investitionen in Höhe von 14,4 Milliarden Euro fallen dabei ausschließlich im privaten Sektor an, da die Maßnahme einen rein regulatorischen Charakter hat. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Investitionen im Zeitraum bis 2030 vermehrt in späteren Jahren getätigt werden, da durch die aktuellen Rahmenbedingungen in Bayern kaum Projekte in Planung sind und diese nach Außerkrafttreten der strengen Abstandsregelung einen Planungsvorlauf bis zur tatsächlichen Umsetzung benötigen. Dies wurde in der Modellierung des Investitions- und Ausbaupfads der Windenergie in Bayern bis 2030 berücksichtigt.

3.4.1 Wirkungen der Maßnahme

3.4.1.1 Ökonomische Wirkungen

Die Instrumente der *Maßnahme 1: Windenergie stärken* zielt darauf ab, den verstärkten Ausbau (Zubau und Repowering) von Windenergieanlagen in Bayern wieder zu ermöglichen. Auf öffentlicher Seite werden dafür keine Investitionen benötigt, die entsprechenden Anreize für private Investitionen jedoch durch regulatorische Eingriffe und Hilfestellungen erzielt. Infolgedessen wird von privaten Investitionen in Windenergieanlagen in Höhe von insgesamt 14,4 Milliarden Euro bis 2030 ausgegangen. Da die Genehmigungsprozesse sich derzeit noch relativ langwierig gestalten, wurde zudem davon ausgegangen, dass die Investitionen in der Mehrzahl vorwiegend in der zweiten Hälfte der aktuellen Dekade, also zwischen 2026 und 2030, wirksam werden und es zu einem ‚Hochlauf‘ des Ausbaus von Windenergie kommt. Insgesamt ergeben sich durch die privaten Investitionen in Windenergie in Bayern bis 2030 rund 57.600 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse.¹² Diese werden zum überwiegenden Teil im verarbeitenden Gewerbe, insbesondere im Maschinenbau, realisiert. Weitere Effekte auf die Beschäftigungsverhältnisse gibt es aber auch im Baugewerbe und bei den Projektierern von Windenergieprojekten.

¹² Aufgrund der Aggregation der Beschäftigungswirkungen mehrerer Jahre, ist als Beschäftigungsverhältnis hierbei eine einjährige Anstellung definiert (vgl. Kapitel 7.1.2).

3.4.1.2 Ökologische Wirkungen

Bei einem Zubau von 1 GW pro Jahr können jährlich etwa 1,8 Milliarden kWh Windstrom zusätzlich zum Vorjahr produziert werden. Dies bedeutet gleichzeitig, dass die entsprechende Strommenge aus fossilen Brennstoffen vermieden werden kann. Durch den Hochlauf der Windkraftkapazitäten werden von Jahr zu Jahr höhere jährliche Einsparungen in Höhe von 1,3 Mio. t CO₂ pro Jahr (im Vergleich zum Vorjahr) erzielt. Ab dem Jahr 2030 ergeben sich demnach jährliche Einsparungen in Höhe von 11,3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten.¹³ Es ist dabei zu beachten, dass auch über diesen Zeitraum hinaus durch die klimaneutrale Produktion von Windstrom aus den zugebauten Anlagen Emissionen eingespart werden können.

Die Einsparungen, die aus einem derartigen Ausbau der Windenergie in Bayern resultieren, werden durch die Abschaffung der 10 H-Regelung sowie die Bürger*innenbeteiligung begünstigt. Ersteres Instrument schafft den nötigen Raum (erhöhtes Flächenpotenzial) für die Errichtung der nötigen Anlagen, während letzteres deren Akzeptanz in der Bevölkerung nachhaltig fördert. Durch die Aufhebung der 10 H-Regelung und das dadurch erhöhte Flächenpotential können somit auch Standorte ausgewählt werden, die den Zubau von Windenergie am verträglichsten für den Natur- und Artenschutz ermöglichen.

3.4.1.3 Beitrag zu Transformation & mehr Resilienz

In ihrer Gesamtheit trägt die Maßnahme zu einer Diversifizierung des Einkommens von Bürger*innen und Gemeinden bei. Auch wird deren ökonomische Resilienz gestärkt, da ihre Abhängigkeit von Energieimporten sowie ihre Betroffenheit durch den zu erwartenden Anstieg des CO₂-Preises sinkt. Die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme kann ihrerseits weitere Investitionen in erneuerbare Energien, wie den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen oder Quartierspeichern, anregen und bedingt somit Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Maßnahmen des Energiesektors.

3.4.2 Flankierende Instrumente

Mögliche flankierende Instrumente sind vor allem Informationskampagnen sowie eine dadurch erhöhte Transparenz bereits in der Planungsphase von Windkraftanlagen. Diese Transparenz bestärkt das Instrument der Bürger*innenbeteiligung in ihrer Authentizität und trägt somit ebenfalls zur Akzeptanz von Windkraft in der gesamten Bevölkerung bei. Zusätzlich können durch Informationskampagnen begründete sowie auch unbegründete Sorgen der Bürger*innen zielgerichtet adressiert werden,

¹³ Die Wirkung wurde auf Basis des Netto-Vermeidungsfaktor für On-shore Wind berechnet (Umweltbundesamt 2019).

beispielsweise gesundheitliche Auswirkungen durch Schall der Windräder (unbegründet) oder Auswirkungen auf die regionale Artenvielfalt (begründet und durch Abschaltvorrichtungen etc. vermeidbar).

3.4.3 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 1-1

Tabelle 3: Maßnahme 1-1: Windenergie stärken

Maßnahme: Windenergie stärken	
Grundidee	- Windenergie soll den Wegfall der Kernenergie sowie steigende Elektrizitätsnachfrage durch Wärme- und Mobilitätssektor in der Zukunft kompensieren können - Schnellstmögliche Weichenstellung zum effizienteren Ausbau der Windenergie vollziehen, durch Anpassungen am Genehmigungsprozess für neue Windkraftanlagen - Privaten und staatlichen Ausbau der Windenergie vorantreiben
Ziele	- Flächenpotenzial Bayerns für Windenergie nutzen durch Änderung der rechtlichen Rahmenbedingungen - Die Akzeptanz von Windenergieanlagen durch finanzielle Beteiligung der lokalen Bevölkerung stärken
Instrument 1: Rechtliche Rahmenbedingungen	<u>Art des Instruments:</u> Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen - Abschaffung der 10-H-Regelung ermöglicht den Bau neuer Anlagen und das Repowering, die Verwendung alter Anlagen, die sonst vom Netz gehen würden <u>Investitionsimpuls:</u> - Privater Sektor: 14,4 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2022-2030
Instrument 2: Bürgerbeteiligung	<u>Art des Instruments:</u> Akzeptanzproblem adressieren, Bürger beteiligen - Gemeinden und Bürger finanziell an Windkraftanlagen beteiligen, um die Akzeptanz zu erhöhen <u>Investitionsimpuls:</u> - Kein zusätzlicher Investitionsimpuls, beeinflusst jedoch den Ausbau der Windenergie in Bayern generell und ermöglicht somit die zuvor angegebenen privaten Investitionen von 14,4 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Wirkungen	Durch die Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen und eine finanzielle Beteiligung der Gemeinden und Bürger an Windkraftanlagen werden 57.600 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse bis 2030 geschaffen. Durch die zusätzlich installierte Leistung von Windenergie in Höhe von 1 GW jährlich können 1,3 Mio. t CO₂ pro Jahr (im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr) eingespart werden. Durch den Hochlauf der Windkraftkapazitäten werden von Jahr zu Jahr höhere jährliche Einsparungen erzielt. Ab dem Jahr 2030 ergeben sich demnach jährliche Einsparungen in Höhe von 11,3 Mio. Tonnen CO₂. Die Maßnahme diversifiziert das Einkommen der Bürger*innen, senkt die Abhängigkeit von Energieimporten und führt somit zu einer Stärkung der ökonomischen Resilienz. Weitere Investitionen in erneuerbare Energien können als Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen auftreten.

3.5 Maßnahme 1-2: Geothermie fördern

Durch die zweite Maßnahme soll die Geothermie in Bayern gezielt gefördert werden. Geothermie hat den Vorteil, dass sie ganzjährig und unabhängig von den Witterungsverhältnissen nutzbar ist, bereits über eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung verfügt und zudem in Bayern günstige Bedingungen sowohl für oberflächennahe Geothermie als auch für Tiefengeothermie herrschen. Durch diese Maßnahme wird unter anderem die Emissionsintensität des bayerischen Wärmesektors adressiert, der immer noch stark von Ölheizungen geprägt ist.

Zum einen soll durch ein bayerisches Förderprogramm die oberflächennahe Geothermie stärker ausgebaut werden. Auf diese wird hier ein besonderes Augenmerk gelegt, da oberflächennahe Geothermie dezentral und schnell ausbaufähig ist. Somit eignet sich eine Vielzahl der Häuser für Aktivitäten im Bereich der oberflächennahen Geothermie. Die vergleichsweise einfache Installation der Anlagen trägt darüber hinaus zur Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung bei. Durch dieses Instrument wird die Installation von oberflächennahen Geothermieranlagen mit 40 Prozent durch den Freistaat bezuschusst. Hierdurch wird der aktuelle Ausbaustand bis 2030 verfünffacht. Bei einer bis 2018 bereits installierten Leistung von 15.834 kW (erdwärmeLIGA 2021) in Bayern bedeutet dies einen weiteren Zubau von 63.336 kW installierter Leistung bis 2030. Hierfür bedarf es öffentlicher Ausgaben in Höhe von 65,2 Millionen Euro und dadurch privat gehebelter Ausgaben von 97,8 Millionen Euro. Neben der dezentralen, oberflächennahen Geothermie sollen als zusätzliches Instrument 10 tiefengeothermische Anlagen mit Fokus auf Wärmeproduktion und einer Gesamtleistung von 400 MW bis 2030 zugebaut werden. Für derartige Anlagen eignet sich Bayern aufgrund seiner Bodenbeschaffenheit im Besonderen, da das Süddeutsche Molasse-Becken ein hohes Geothermiepotential aufweist (Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik 2021), welches vorrangig zum Heizen genutzt werden kann. Diese vorteilhafte Bodenbeschaffenheit Süddeutschlands hat sich das Bundesland Baden-Württemberg bereits zu Nutzen gemacht. In Nussbach wurde 2008 die zum damaligen Zeitpunkt weltweit tiefste CO₂-Erdwärmesonde angebracht (Wolf 2008). Mittels der Sonde wird das Ziel verfolgt, Geothermie auch an jenen Orten nutzbar zu machen, an denen herkömmliche geothermische Anlagen nicht installierbar sind (EnBW 2008).

Dieses Instrument sieht vor, dass der Ausbau der Tiefengeothermie zu 40 Prozent aus Mitteln des bayerischen Freistaats finanziert wird. Somit entstehen öffentliche Ausgaben in Höhe von 200 Millionen Euro sowie damit verbundene private Investitionen von 300 Millionen Euro bis ins Jahr 2030.

3.5.1 Wirkungen der Maßnahme

3.5.1.1 *Ökonomische Wirkungen*

Durch die Förderung der oberflächennahen Geothermie für Privathaushalte und der gleichzeitigen Bezuschussung von Tiefengeothermiekraftwerken mit einem Fokus auf Wärmeerzeugung entstehen dem Freistaat bis 2030 Kosten von insgesamt 265 Millionen Euro. Diese stoßen jedoch weitere 398 Millionen Euro an privaten Investitionen in die geförderten Anlagen und Kraftwerke an (Tiefengeothermie dabei ohne Wärmenetze). Es lässt sich dabei ein Beschäftigungseffekt von insgesamt 1.600 zusätzlichen Beschäftigungsverhältnissen in Bayern bis 2030 realisieren. Bei den Beschäftigungsverhältnissen ist jedoch auch zwischen den beiden Instrumenten zu unterscheiden. Während bei der oberflächennahen Geothermie vor allen im Maschinenbau und bei der Installation und Wartung durch spezialisierte Installateur*innen sowie Handwerker*innen Beschäftigungsverhältnisse entstehen, profitiert bei der Tiefengeothermie bei einem deutlich geringeren Anteil durch den Maschinen- und Anlagenbau vor allem die Bauwirtschaft (Hoch- und Tiefbau).

3.5.1.2 *Ökologische Wirkungen*

Es ist davon auszugehen, dass durch den Zubau oberflächennaher Geothermie jährlich 15,2 Tausend Tonnen CO₂-Emissionen eingespart werden können. Unter Berücksichtigung der Lebensdauer einer Wärmepumpe von durchschnittlich 20 Jahren ergeben sich Einsparungen in Höhe von etwa 0,3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten entlang des gesamten Lebenszyklus der Anlagen.

Durch den Bau von 10 tiefengeothermischen Kraftwerken lassen sich weitere rund 568 Tausend Tonnen CO₂-Emissionen jährlich einsparen. Eine in Bayern üblicherweise bei tiefengeothermischen Bohrungen eingesetzte ESP (Electrical Submersible Pump) kann bei Wärmeprojekten eine Laufzeit von mehr als 10 Jahren erreichen (gec-co 2019). Es lassen sich durch diese Maßnahme also Einsparungen von mindestens 5,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten über die Laufzeit der Pumpen realisieren. Hier ist zu beachten, dass diese Einsparungen konservativ geschätzt sind, da dazu der Wärmemix im Bundeschnitt angenommen wurde. Besonders durch den sehr hohen Anteil an Ölheizungen in Bayern im Bundesvergleich ist davon auszugehen, dass die Einsparungen in Bayern noch höher liegen würden, da emissionsintensivere Heizungsmodelle dadurch ersetzt werden (BDEW 2019).

In der Summe der beiden Instrumente ergibt sich folglich eine Klimaschutzwirkung von 0,6 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr in 2030 und darüber hinaus.

3.5.1.3 Beitrag zu Transformation & mehr Resilienz

Vor allem der Ersatz besonders emissionsintensiver Ölheizungen spielt eine zentrale Rolle in der Transformation hin zu einem zukunftsfähigen bayerischen Wärmesektor. Im Weiteren wird die ökonomische Resilienz privater Nutzer gestärkt, da sie durch das Maßnahmenpaket weniger abhängig von Ölpreisschwankungen auf internationalen Märkten sind.

3.5.2 Flankierende Instrumente

Als flankierendes Instrument ist hier insbesondere im Fall des Ausbaus von Tiefengeothermiekraftwerken auch immer der Ausbau von Wärmenetzen (und anderer Wärmeabgabe aus erneuerbaren Energien) zu betrachten, welcher die Nutzung von Geothermie anstelle fossiler Brennstoffe zur Beheizung erlaubt. Dies ist vor allem für urbane Haushalte von Bedeutung, die ihrerseits oftmals nicht über den nötigen Raum für eigene geothermische Anlagen verfügen. Durch einen Anschluss an verbesserte Wärmenetze könnten sie die Abwärme tiefengeothermischer Bohrungen auch über längere Strecken beziehen und zum Heizen nutzen. Der Ausbau von Wärmenetzen würde also eine volle Ausschöpfung des Potentials der Tiefengeothermie ermöglichen. Hierbei ist jedoch auch zwischen Nah- und Fernwärmenetzausbau zu unterscheiden. Da für eine Quantifizierung der notwendigen Investitionskosten in das Wärmenetz die exakte Lage des jeweiligen Tiefengeothermiekraftwerks in Betracht gezogen werden müsste, wurde von einer solchen (in diesem Fall nur mit sehr vielen, notwendigen Annahmen näherungsweise möglichen) quantitativen Betrachtung abgesehen.

3.5.3 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 1-2

Tabelle 4: Maßnahme 1-2: Geothermie fördern

Maßnahme: Geothermie fördern	
Grundidee	- Geothermie ist ganzjährig und unabhängig von der Witterung nutzbar und genießt eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung - Adressierung des bayerischen Wärmesektors, der bisher noch stark durch Ölheizungen geprägt ist, durch den Ausbau erneuerbarer Erzeugungsmethoden
Ziele	- Förderung der oberflächennahen Geothermie durch Verhundertfachung des Ausbaus bis 2030 und Zubau einer Leistung in Höhe von 63.336 kW - Bau von 10 tiefengeothermischen Kraftwerken mit einer Leistung von 400 MW
Instrument 1: Oberflächen-geothermie	<u>Art des Instruments:</u> Ausbau dezentraler Geothermie - Bezuschussung des Ausbaus oberflächennaher Geothermie in Privathaushalten mit 40 Prozent aus öffentlichen Mitteln des Freistaats <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 65 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 98 Mio. € <u>Zeitraum:</u>

	2022-2030
Instrument 2: Tiefengeothermie	<u>Art des Instruments:</u> Zubau von Tiefengeothermiekraftwerken - Finanzierung des Ausbaus der Tiefengeothermie mit anteilig 40 Prozent öffentlicher Förderung <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 200 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 300 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2022-2030
Wirkungen	Durch die angestoßenen Investitionen zum Ausbau von oberflächennäher Geothermie und Tiefengeothermie werden bis 2030 insgesamt 1.600 Beschäftigungsverhältnisse geschaffen. Der Ausbau der oberflächennahen Geothermie führt jährlich zu Einsparungen von 15,2 Tsd. t CO₂ sowie zu einer Einsparung von 0,3 Mio. t CO₂. Der Ausbau der Tiefengeothermie ermöglicht zudem Einsparungen von 0,57 Mio. t CO₂-Emissionen pro Jahr. Durch eine geringere Abhängigkeit der Privathaushalte von Öl-Preisschwankungen auf internationalen Märkten im Zuge des Austauschs von Öl-Heizungen wird deren ökonomische Resilienz gestärkt.

3.6 Maßnahme 1-3: Stromspeicher

Maßnahme 3 adressiert das Problem der Witterungsabhängigkeit der Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien. So müssen beispielsweise Betreibende von Photovoltaik-Dachanlagen ohne Speicher bei mangelnder Sonneneinstrahlung Netzstrom beziehen, der in Bayern zu etwa 30 Prozent aus Kernenergie und zu über 18 Prozent aus fossilen Energieträgern gewonnen wird (StMWI 2021b). Durch den Zubau von Speicherkapazität soll Strom aus erneuerbaren Energien witterungsunabhängig nutzbar gemacht werden und dies nicht ausschließlich für Einfamilienhäuser, sondern speziell auch in einem größeren Maßstab für einen Verbund aus Einfamilienhäusern sowie Mehrfamilienhäuser ermöglicht werden. Eine Anwendung im städtischen Raum ist somit ergänzend zu anderen, vor allem dezentral ausgerichteten Maßnahmen, möglich.

Bis 2030 sollen 1.000 Quartierspeicher mit einer jährlichen Leistung von je 100 kWh zugebaut werden. Hierfür liefert das hessische Groß-Umstadt bereits ein vielversprechendes Beispiel. In dessen Neubaugebiet wurde eine Photovoltaik-Pflicht eingeführt und begleitend dazu ein Quartierspeicher eingerichtet. Dieser ermöglicht es den 25 angeschlossenen Haushalten, 70 Prozent ihres Strombedarfs an eigenerzeugtem Strom zu decken (Harnisch 2020). Da Bayern bereits überdurchschnittlich stark auf Stromerzeugung aus Photovoltaik-Anlagen setzt, ist das Bundesland für derartige Projekte in besonderem Maße geeignet und verspricht hohes CO₂-Einsparpotential. Die nötigen Investitionen für die Stromspeicher sollen dabei zu 10 Prozent durch den Freistaat bezuschusst werden. Es ergeben sich folglich öffentliche Ausgaben von 5,6 Millionen Euro, die wiederum private Investitionen von 50,4 Millionen Euro bis 2030 auslösen.

3.6.1 Wirkungen der Maßnahme

3.6.1.1 Ökonomische Wirkungen

Im Zuge der Maßnahme 3 wird Privathaushalten sowie auch Eigentümern von Mehrfamilienhäusern und Wohnungsbaugesellschaften insbesondere in urbanen Räumen die Möglichkeit gegeben, durch erneuerbare Energien erzeugten Strom (oftmals durch Photovoltaik-Dachanlagen) effizienter zu nutzen und dadurch weniger von Witterungsbedingungen und Netzkapazitäten abhängig zu sein. Hierfür wird die Anschaffung von Quartierspeichern vom Freistaat mit Mitteln in Höhe von 6 Millionen Euro bis 2030 bezuschusst. Demgegenüber stehen angeschobene, private Investitionen von mehr als 50 Millionen Euro. Somit entstehen durch die Anschaffung von 1.000 Quartierspeichern bis 2030 insgesamt rund 200 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse in Bayern. Diese fallen vor allem bei der Produktion der Quartierspeicher und der notwendigen weiteren elektrischen Ausrüstung und Komponenten sowie zu einem geringeren Teil auch bei der Installation und Wartung der Anlagen an.

3.6.1.2 Ökologische Wirkungen

Hierbei ist zunächst zu beachten, dass bei vollständiger Aus- oder Überlastung des Stromnetzes ungenutzter Solarstrom nicht in dieses eingespeist werden kann und somit verloren geht. Dieser Verlust wird durch den Zubau von Quartierspeichern vermieden und der gewonnene Solarstrom folglich nutzbar gemacht. Zudem ist besonders die Wirtschaftlichkeit des Quartierspeichers hervorzuheben. Aktuelle Preisentwicklungen bieten einen starken wirtschaftlichen Anreiz für Privathaushalte, nicht nur verstärkt auf Stromerzeugung durch Photovoltaik-Anlagen zu setzen, sondern diese auch mit dem Zubau eines Quartierspeichers zu begleiten. Folglich haben Quartierspeicher vor allem eine unterstützende Wirkung für Ausbau, effizientere Nutzung und Akzeptanz von Photovoltaik-Anlagen. Somit lässt sich für Quartierspeicher selbst keine exakte, eigene Klimawirkung bemessen. Sie dienen vorwiegend der vollständigen Nutzung von Strom aus erneuerbaren, volatilen Energiequellen und erzeugen einen zusätzlichen (auch ökonomischen) Anreiz zum Ausbau der erneuerbaren Energie insgesamt.

3.6.1.3 Beitrag zu Transformation & mehr Resilienz

Maßnahme 3 fördert die ökonomische Resilienz privater Nutzer von Photovoltaik-Anlagen erheblich. Zum einen ist davon auszugehen, dass der CO₂-Preis in den kommenden Jahren angehoben wird. Betreiber einer Photovoltaik-Anlage mit Speicher sind von diesen Preiserhöhungen weniger stark betroffen als Nutzer*innen von Netzstrom. Zum anderen wird auch ihre Abhängigkeit von Witterungsbedingungen sowie Stromimporten verringert. Der Gewinn dieser ökonomischen Resilienz ist für viele Haushalte attraktiv und trägt somit zum dezentralen Ausbau erneuerbarer Energien durch private

Haushalte – aber auch durch Wohnungsbaugesellschaften und Vermieter*innen von Mehrfamilienhäusern – bei.

3.6.2 Flankierende Instrumente

Der Zubau von Quartierspeichern kann als Erweiterung des Photovoltaik-Speicher-Programms sowie des 10.000-Häuser-Programms gesehen werden. Ein weiteres flankierendes Instrument ist der 2021 eingeführte CO₂-Preis, welcher den Bezug von Netzstrom verteuert. Bei einer gleichzeitig abnehmen- den Vergütung für die Einspeisung von Photovoltaik-Strom ins Netz bietet dies neben dem ökologi- schen auch einen wirtschaftlichen Anreiz, den eigens produzierten Solarstrom für eine spätere Nut- zung zu speichern.

3.6.3 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 1-3

Tabelle 5: Maßnahme 1-3: Stromspeicher

Maßnahme: Stromspeicher	
Grundidee	- Strom aus erneuerbaren Energien wird witterungsunabhängig nutzbar und die Einspeisung von Strom aus Kernenergie oder fossilen Brennstoffen entfällt - Verwendung von Stromspeichern in Einfamilienhäusern, Verbunden von Ein- familienhäusern sowie Mehrfamilienhäusern wird verbessert - Hohes CO₂-Einsparpotenzial durch bereits starke Verbreitung von Photovol- taik-Anlagen zur Stromgewinnung in Bayern
Ziele	Zubau von 1.000 Quartierspeichern mit einer jährlichen Leistung von je 100 kWh bis 2030
Instrument: Förderung von Quartierspeichern	<u>Art des Instruments:</u> Förderung von Quartierspeichern - Bezuschussung von Quartierspeichern zur Speicherung von aus erneuerbaren Energien (vorzugsweise PV) erzeugtem Strom in Höhe von 10 Prozent aus öf- fentlichen Mitteln des Freistaats <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 6 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 50 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2022-2030
Wirkungen	Durch die gezielte Förderung der Anschaffung von Investitionen in Stromspeicher (Quartierspeicher) werden insgesamt rund 200 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse bis 2030 geschaffen. Durch die Speicherung des Stromes fällt der Verlust von Solar- strom bei Überlastung des Stromnetzes weg. Der Ausbau und die Beliebtheit von Pho- tovoltaik-Anlagen werden durch die Förderung von Quartierspeicher unterstützt und führen zu einem zusätzlichen Anreiz zum Ausbau der erneuerbaren Energien. Betrei- ber*innen von Photovoltaik-Anlagen sind zukünftig weniger stark von Preiserhöhungen des Netzstromes betroffen und verringern ihre Abhängigkeit von Witterungsbedingun- gen sowie Stromimporten. Zudem stärkt die Maßnahme den dezentralen Ausbau er- neuerbarer Energien durch private Haushalte, aber auch durch Wohnungsbaugesell- schaften und Vermieter*innen von Mehrfamilienhäusern. Durch die Maßnahme selbst sind keine CO₂-Einsparungen quantifizierbar, da die Strom- speicher vor allem den bereits aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom speichern bzw. Netzverluste reduzieren würden.

3.7 Maßnahme 1-4: Einsparpotentiale nutzen

Durch den Ausstieg Bayerns aus der Atomkraft bis 2022 und einen gleichzeitig zu erwartenden steigenden Strombedarf (durch Sektorenkopplung und direkten Elektrifizierung von Teilen der Sektoren Wärme und Mobilität) entsteht eine große Herausforderung für die Erzeugung von ausreichend Strom im Freistaat. Daher ist neben einer Verlagerung der Stromerzeugung auf erneuerbare Energien auch die Steigerung der Energieeffizienz von zentraler Bedeutung. Im Zuge der Maßnahme 4 sollen Einsparpotentiale für Private, Unternehmen und Gemeinden gezielt aufgezeigt und realisiert sowie die Beratungsleistung durch den Freistaat gezielt gefördert werden.

Zunächst wird das Angebot des Energiecoachings im privaten Bereich gestärkt. Private Haushalte werden hierdurch bei Sanierungsmaßnahmen begleitet, um Einsparpotentiale voll ausschöpfen zu können. Veranschlagt sind für diese Maßnahme 100.000 Beratungen von privaten Haushalten bis 2030. Die Beratungskosten von insgesamt 60 Millionen Euro werden dabei aus Haushaltsmitteln des Freistaats finanziert. Es ist davon auszugehen, dass in Folge der Beratungen nach Vorbild von ähnlichen Programmen in anderen Bundesländern private Investitionen in Sanierungsmaßnahmen in Höhe von durchschnittlich 470 Millionen Euro angestoßen werden (ifeu 2014).¹⁴

3.7.1 Wirkungen der Maßnahme

3.7.1.1 Ökonomische Wirkungen

Durch die Übernahme der Kosten für Energiecoachings durch den Freistaat entstehen diesem bis 2030 Kosten in Höhe von 60 Millionen Euro. Dies dient als Anreiz für Privathaushalte, ein solches Coaching in Anspruch zu nehmen und somit die sich ergebenden Vorteile und Effizienzgewinne zu realisieren. Obwohl das Energiecoaching selbst auf privater Seite keinerlei Kosten verursacht, werden dadurch zusätzliche, private Investitionen von insgesamt 470 Millionen Euro bis 2030 angestoßen und 1.500 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse geschaffen. Diese sind vor allem im verarbeitenden Gewerbe und der Fertigung der benötigten Maschinen und Ausrüstung zu finden, schlagen sich aber zum kleineren Teil auch auf die Anbieter der Beratungsleistungen selbst (ausführende Agenturen des Coachings) nieder.

¹⁴ In Anlehnung an die Evaluation des Energieberatungsprojekts „Klimaschutz und Energiewende konkret“ (KEK) der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen durch das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu). Es ergaben sich dabei im Durchschnitt je Beratung private Nettoinvestitionen von 4.700 Euro.

3.7.1.2 Ökologische Wirkungen

Die im Jahr 2015 durch die Verbraucherzentralen bundesweit durchgeführten 50.372 Energieberatungen führten durch von ihnen angestoßene Investitionen direkt zu einer Vermeidung von ca. 1,2 Millionen Tonnen CO₂ (PwC 2017). Bei 100.000 geplanten Beratungen innerhalb Bayerns bis 2030 ist damit zu rechnen, dass diese ebenfalls private Investitionen und somit Einsparungen in Höhe von etwa 2,3 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr auslösen können. Je geringer der Energieverbrauch ist, umso naturverträglicher kann zudem auch der Ausbau der erneuerbaren Energien erfolgen.

3.7.1.3 Beitrag zu Transformation & mehr Resilienz

Zunächst gewinnen sowohl private Haushalte als auch Unternehmen und Gemeinden erhöhte Unabhängigkeit von Perioden extremer Hitze oder Kälte, welche in Folge des Klimawandels zunehmend auftreten werden. Hieraus resultiert eine erhöhte ökonomische Resilienz, da in diesen Zeiten weniger Kosten für Heizung oder Kühlung der Gebäude aufgewandt werden müssen. Letztlich ist hervorzuheben, dass Maßnahme 4 nicht nur die bayerische Energieeffizienz fördert, sondern durch eine beratende Begleitung von *Maßnahme 5: Energetische Gebäudesanierungen* auch die Transformation hin zu einem erhöhten Einsatz erneuerbaren Energien gezielt fördert.

3.7.2 Flankierende Instrumente

Das beschriebene Instrument wirkt unterstützend zu *Maßnahme 5: Energetische Gebäudesanierung* sowie zu *Maßnahme 3: Stromspeicher*. Die beratende Begleitung der Sanierungen ermöglicht es, das Einsparpotential hierbei vollständig zu realisieren. Auch sind die hier angestrebten Maßnahmen als Ergänzung der Verlagerung zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien zu sehen. Ein Ausbau der bayerischen Energieeffizienz adressiert das Problem der erhöhten Stromnachfrage bei gleichzeitigem Atom- und Kohleausstieg. Zudem ist ebenso eine Beratung auf kommunaler Ebene, durch sogenannte Energieagenturen, denkbar, um gleichermaßen Unternehmen und Kommunen in Energieeffizienzfragen zu unterstützen. Ein erfolgreiches Beispiel liefert hier das Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!). Das eza! spricht über ein breites Netzwerk an Partnern und Energieberatungsstellen vor Ort sowohl Privathaushalte als auch Unternehmen und Kommunen an und unterstützt diese bei Sanierungen sowie bei Neubauten. So konnten im Rahmen des KfW CO₂-Gebäudesanierungsprogramms von 2001 bis 2007 überdurchschnittlich hohe Investitionsvolumina innerhalb des eza!-Gebiets – sowohl im bayerischen als auch im bundesweiten Vergleich – erzielt werden (Sambale 2016). Ein bayernweiter Ausbau von Energieagenturen mit guter Erreichbarkeit für Unternehmen und Politik auch auf kommunaler Ebene würde die Beratung von Privathaushalten maßgeblich ergänzen. Derartige Maßnahmen

sind daher von großer Bedeutung für einen ganzheitlichen bayerischen Ansatz zur energetischen Sanierung von Altbauten und zur vollen Ausschöpfung des Einsparpotentials von Neubauten.

3.7.3 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 1-4

Tabelle 6: Maßnahme 1-4: Energiepotenziale nutzen

Maßnahme: Energieeinsparpotenziale nutzen	
Grundidee	- Energieeffizienz ist neben dem Umstieg auf erneuerbare Energien in den kommenden Jahren von zentraler Bedeutung in Bayern (auch aufgrund des Ausstiegs aus der Kernenergie und eines zukünftig steigenden Strombedarfes) - Energieeinsparpotenziale sollen möglichst effektiv nutzbar gemacht und Privathaushalte bei der Reduktion ihres Energiebedarfs unterstützt werden
Ziele	Unterstützung von 100.000 zusätzlichen Energiecoachings bis 2030
Instrument: Energiecoaching	<u>Art des Instruments:</u> Energiecoaching - Übernahme der Kosten für Energiecoachings für private Haushalte in Höhe von insgesamt 100.000 zusätzlichen Beratungen bis 2030 - Begleitung bei Sanierungsmaßnahmen <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 60 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 470 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Wirkungen	Durch die Stärkung des Energiecoachings durch den Freistaat werden im Zuge der daraufhin zu erwartenden privaten Investitionen bis 2030 insgesamt rund 1.500 zusätzliche Beschäftigungseffekte geschaffen. Die Beratungen und Folgeinvestitionen hätten dabei ein CO₂-Einsparpotenzial von 0,26 Mio. Tonnen pro Jahr entspricht. Durch die gesteigerte Unabhängigkeit von Gemeinden in Perioden extremer Hitze oder Kälte steigt die ökonomische Resilienz, da geringere Kosten für die Kühlung oder Heizung der Gebäude entstehen. Zudem wird die Transformation zu einem erhöhten Einsatz erneuerbarer Energien gefördert.

3.8 Maßnahme 1-5: Energetische Gebäudesanierungen

Maßnahme 5 ist begleitend zu *Maßnahme 4: Einsparpotentiale nutzen* zu betrachten und zeigt auf, welche Energieeinsparpotentiale in privaten, gewerblichen und kommunalen Gebäuden bestehen. Die hier angeführten Instrumente tragen zur Realisierung dieser Einsparpotentiale bei. Im Besonderen wird die überdurchschnittlich hohe Verwendung emissionsintensiver Ölheizungen in Bayern adressiert und eine Umrüstung auf klimaneutrale Alternativen gezielt gefördert.

Maßnahme 5 besteht zum einen aus dem Austausch von 500.000 Ölheizungen durch elektrische Wärmepumpen bis 2030. Die Kosten für dieses Instrument werden dabei zu 10 Prozent durch Mittel des Freistaats Bayern bezuschusst. Dieser Zuschuss wird als zusätzliche Förderung des Freistaats zur bestehenden Förderung des Austauschs von Ölheizungen des Bundes gewährt. Somit sind öffentliche

Ausgaben des Freistaats in Höhe von insgesamt 1,13 Milliarden Euro notwendig, die ihrerseits private Investitionen in Höhe von insgesamt 6,19 Milliarden Euro auslösen.

Zum anderen wird der energetische Umbau von Nichtwohngebäuden angestrebt. Bis 2030 sollen 6,75 Millionen m² Nichtwohngebäude saniert werden. Dieses Instrument kann als Anknüpfung an die Projekte „KfW Kommunalkredit – Energetische Gebäudesanierung“, „Programm Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ und „Sozial Investieren – Energetische Gebäudesanierung“ der KfW gesehen werden. Mit diesen Programmen konnten im Zeitraum von 2007 bis 2010 bereits erste Erfolge im Bereich der Gebäudesanierung zwecks Energieeffizienz erzielt werden (Bremer Energie Institut 2011), an die es nun auf bayerischer Ebene anzuschließen gilt. Unter der Annahme, dass ein durchschnittliches Nichtwohngebäude eine Fläche von 500 m² umfasst, ergibt sich der Umbau von etwa 13.500 Nichtwohngebäuden in den kommenden 9 Jahren. Dieser wird zu 20 Prozent aus Mitteln des bayerischen Haushalts finanziert. Die veranschlagten Kosten belaufen sich somit auf 1,35 Milliarden Euro Zuschüsse aus öffentlicher Hand und in deren Folge zusätzlichen 5,3 Milliarden Euro angeregter Privatinvestitionen.

3.8.1 Wirkungen der Maßnahme

3.8.1.1 Ökonomische Wirkungen

Die in Maßnahme 5 angestoßenen Gebäudesanierungen führen auf öffentlicher Seite, aber vor allem auch auf privater Seite zu substanziellen Investitionen. Den Kosten des Freistaates in Höhe von 2,48 Milliarden Euro bis 2030 stehen dadurch angestoßene, private Investitionen von insgesamt 11,49 Milliarden Euro gegenüber. Im Vergleich zu anderen Maßnahmen im Energiesektor werden somit auch deutlich höhere Beschäftigungseffekte realisiert. Im Zuge der angestoßenen Investitionen in Gebäudesanierungen entstehen bis 2030 insgesamt 53.700 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse in Bayern. Diese werden insbesondere im Ausbaugewerbe, aber auch bei Ingenieurbüros und der Produktion der benötigten Anlagen realisiert.

3.8.1.2 Ökologische Wirkungen

Mit jeder durch eine **Wärmepumpe** ausgetauschten Ölheizung ergeben sich jährliche CO₂-Einsparungen von 2,62 Tonnen (BWP 2021). Bei 500.000 ersetzten Ölheizungen ließen sich somit **1,3 Millionen Tonnen CO₂ im Jahr** einsparen. Es wurde unterstellt, dass die ausgetauschten Ölheizungen ausschließlich durch Wärmepumpen und nicht durch hybride Heizungen ersetzt werden, da nur diese eine maximale - und für die Erreichung der Klimaschutzziele notwendige - CO₂-Reduktion ermöglichen. Zudem wird eine Umstellung auf die Brückentechnologie der hybriden Gasheizungen nicht als ausreichend für

die notwendige Transformation Bayerns in Bezug auf eine größtmögliche Vermeidung von Treibhausgasen bewertet.¹⁵

Basierend auf einer Evaluation der KfW-Förderprogramme ist davon auszugehen, dass je umgebauten Gebäude 3.584 Tonnen CO₂ über einen Zeitraum von 30 Jahren eingespart werden (Bremer Energie Institut 2011).¹⁶ Dies ist gleichbedeutend mit einer CO₂-Ersparnis durch die **Sanierung von Nichtwohngebäuden** von **1,6 Millionen Tonnen pro Jahr**.

3.8.1.3 Beitrag zu Transformation & mehr Resilienz

Maßnahme 5 adressiert Bayerns Wärmemix, welcher überdurchschnittlich stark von veralteten und besonders emissionsintensiven Ölheizungen geprägt ist. Diesem Maßnahmenpaket kommt somit eine zentrale Bedeutung bei der Transformation hin zu einer Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien zu. Neben den direkten Einsparungen von Emissionen durch den Austausch von Ölheizungen wird durch die Sanierungen von Nichtwohngebäuden zudem der Heiz- und Kühlbedarf als solcher reduziert. Dies trägt zur Vermeidung von Heizkosten und folglich zur ökonomischen Resilienz von Unternehmen und Kommunen bei und reduziert zudem die steigende Abhängigkeit Bayerns von Strom- und Energieträgerimporten.

3.8.2 Flankierende Instrumente

Die beschriebenen Sanierungsmaßnahmen werden begleitet durch die in *Maßnahme 4: Einsparpotentiale nutzen* aufgezeigten Beratungstätigkeiten der Energieagenturen. Weiterhin kann flankierend die serielle Gebäudesanierung forciert werden. Mit Lösungen innerhalb dieser zukunftssträchtigen Sparte können Gebäude schneller und kostengünstiger als mit herkömmlichen Lösungen klimaneutral saniert werden (dena 2021). Diese Branche wurde im vorliegenden Maßnahmenpaket noch nicht berücksichtigt, da sie bisher wenig etabliert ist und sich viele ihrer Maßnahmen noch in der Entwicklungsphase befinden (FÖS/DIW 2020). In dieser Phase sollte die serielle Gebäudesanierung gezielt vom Freistaat unterstützt werden, um die Sanierung von privaten und öffentlichen Gebäuden in Zukunft klimateffizienter und ökonomisch attraktiver zu gestalten.

¹⁵ Da eine durchschnittliche Wärmepumpe eine Laufzeit von 20 Jahren erreicht, werden 26,2 Millionen Tonnen vermiedene CO₂-Emissionen über deren gesamten Lebenszyklus erzielt.

¹⁶ Bei 13.500 umgebauten Nichtwohngebäuden in Bayern würden über 30 Jahre folglich 48,4 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente in Summe vermieden.

3.8.3 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 1-5

Tabelle 7: Maßnahme 1-5: Energetische Gebäudesanierung

Maßnahme: Energetische Gebäudesanierung	
Grundidee	- Realisierung von weiteren Energieeinsparpotenzialen durch großflächige Umrüstung emissionsintensiver Ölheizungen in Bayern auf klimaneutrale Alternativen - Energetischer Umbau von Nichtwohngebäuden (NWG)
Ziele	- Austausch von 500.000 Ölheizungen durch Wärmepumpen - Energetischer Umbau von 13.500 Nichtwohngebäuden (6,75 Mio. m²)
Instrument 1: Öl-Heizungen	<u>Art des Instruments:</u> Austausch von Öl-Heizungen - Bezuschussung des Heizungsaustauschs von emissionsintensiven Öl-Heizungen mit 10 Prozent aus öffentlichen Mitteln des Freistaats <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 1,13 Mrd. € - Angestoßene private Investitionen: 6,19 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Instrument 2: Umbau von NWG	<u>Art des Instruments:</u> Energetische Sanierung von NWG - Finanzierung des energetischen Umbaus von Nichtwohngebäuden mit 20 Prozent öffentlicher Förderung aus Mitteln des Freistaats <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 1,35 Mrd. € - Angestoßene private Investitionen: 5,3 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Wirkungen	Durch den Austausch von Ölheizungen durch Wärmepumpen und den energetischen Umbau von Nichtwohngebäuden werden bis 2030 insgesamt 53.700 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse geschaffen. Der Austausch von 500.000 Ölheizungen durch Wärmepumpen würde zu einer jährlichen CO₂-Ersparnis von 1,31 Millionen Tonnen führen.¹⁷ Die KfW-Förderprogramme zur Gebäudesanierung sparen jährlich 1,6 Mio. t CO₂ ein.¹⁸ Beide Maßnahmen könnten pro Jahr also einen Beitrag zum Klimaschutz in Höhe von 2,9 Mio. t CO₂-Emissionen leisten. Die Maßnahme leistet einen Beitrag zur Transformation hin zu einer Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien, spart somit Emissionen direkt ein und wirkt zudem indirekt durch eine Senkung des Kühl- und Heizbedarfs der sanierten Gebäude. Somit wird die steigende Abhängigkeit des Freistaates von Strom- und Energieimporten reduziert und die ökonomische Resilienz von Unternehmen und Kommunen gestärkt.

¹⁷ Über die durchschnittliche Laufzeit einer Wärmepumpe von 20 Jahren ergäbe sich so eine Ersparnis von 26,2 Mio. t CO₂ über den gesamten Lebenszyklus.

¹⁸ Über 30 Jahre entspräche dies einer Ersparnis von 48,4 Mio. t CO₂.

3.9 Maßnahme 1-6: Solarkraft weiter ausbauen

Durch Maßnahme 6 soll Bayerns Stärke im Ausbau von Solarenergie genutzt und weiter gefördert werden. Dies wird durch eine gezielte Fokussierung auf bisher noch unzureichend genutztes Potenzial zur Energieerzeugung aus Photovoltaik in Bayern erreicht.

Diese Maßnahme sieht die Einführung einer Solarenergie-Pflicht auf allen öffentlichen Gebäuden mit entsprechender Eignung sowie auf geeigneten gewerblichen Flächen und Nichtwohngebäuden vor. Für letztere eignen sich vor allem Parkplätze und deren Überdachungen. Diesbezüglich vorausschauend gehandelt haben beispielsweise bereits die Edeka-Supermärkte der bayerischen Städte Schwabach und Gochsheim. Beide installierten 2011, respektive 2010, Solaranlagen auf ihren jeweiligen Parkplatzüberdachungen, die bis dahin ungenutzte Flächen darstellten (energie-experten 2011). In Bayern gibt es zudem in etwa 8.000 staatliche Gebäude, die von einer Solarenergie-Pflicht betroffen wären (Müller 2021). Bereits durchgeführte Untersuchungen ergaben, dass sich davon ca. 14,2 Prozent für die Installation von Photovoltaik-Anlagen eignen (Bayerischer Landtag 2018), was einer Dachfläche von etwa 606.000 m² entspricht. Eine ähnliche Solarenergie-Pflicht für öffentliche Gebäude wurde beispielsweise im Land Berlin vor Kurzem bereits beschlossen (Der Tagesspiegel 2021). Durch den angestrebten Ausbau der verfügbaren Flächen auf öffentlichen Gebäuden mit Photovoltaik-Anlagen ergeben sich Investitionen des Freistaats in Höhe von 0,07 Milliarden Euro für Dachanlagen auf öffentlichen Gebäuden. Zusätzlich werden weitere 6,34 Milliarden Euro an privaten Investitionen für entsprechende Anlagen auf gewerblichen Flächen wie Parkplätzen und Nichtwohngebäuden veranschlagt. Durch die anvisierte Photovoltaik-Pflicht der Maßnahme 6 wird somit ein Ausbau der installierten Leistung um 2 GW pro Jahr zwischen 2022 und 2030 angestrebt.

3.9.1 Wirkungen der Maßnahme

3.9.1.1 Ökonomische Wirkungen

Der durch Maßnahme 6 zusätzlich zum bereits bestehenden, im Bundesvergleich relativ hohen Bestand von Photovoltaik in Bayern ausgelöste Zubau von Solarenergie, weist durch seine sehr zielgerichtete Fokussierung auf spezielle Anwendungsfelder auch bei der Investitionsverteilung ein unübliches Bild auf. Wie die Maßnahme selbst, sind auch die entstehenden Investitionen je nach betrachtetem Instrument zweigeteilt. Für den Zubau von Photovoltaik-Dachanlagen auf öffentlichen Gebäuden mit entsprechender Eignung entstehen dem Freistaat bis 2030 dabei Kosten in Höhe von insgesamt 0,7 Milliarden Euro. Demgegenüber stehen private Investitionen in Anlagen auf Nichtwohngebäuden und gewerblichen Flächen von insgesamt 6,34 Milliarden Euro bis 2030. Gemeinsam kann somit ein

Beschäftigungseffekt von insgesamt 19.100 zusätzlichen Beschäftigungsverhältnissen bis 2030 in Bayern realisiert werden. Diese werden vor allem im Baugewerbe und dem verarbeitenden Gewerbe (bei der Produktion der Anlagen) realisiert.

3.9.1.2 Ökologische Wirkungen

Durch den erwarteten Zubau von 2 GW pro Jahr an installierter Leistung der Photovoltaik in Bayern können jährlich etwa 1,9 Milliarden kWh zusätzlicher Strom im Vergleich zum Vorjahr produziert werden, die somit nicht mehr aus fossilen Brennstoffen erzeugt werden. Dadurch werden jährlich weitere CO₂-Emissionen eingespart. Durch den Kapazitätshochlauf sind ab dem Jahr 2030 zusätzliche Einsparungen von jährlich 11,7 Mio. Tonnen CO₂ realisierbar.¹⁹ Auch über diesen Zeitraum hinaus werden durch die klimaneutrale Produktion von Strom der installierten Photovoltaik-Anlagen Emissionen eingespart, da deren Laufzeit weit über das Jahr 2030 hinausgeht.

3.9.1.3 Beitrag zu Transformation & mehr Resilienz

Maßnahme 6 leistet einen wichtigen Beitrag zur ökonomischen Resilienz Bayerns. Durch die verstärkte Eigenproduktion von Strom und Wärme sinkt die Betroffenheit durch den über die kommenden Jahre zu erwartenden Anstieg des CO₂-Preises sowie die Abhängigkeit von Stromimporten. In Zusammenwirkung mit *Maßnahme 3: Stromspeicher* kann zudem die ökologische Resilienz der Haushalte gestärkt werden, die hierdurch in ihrer Stromproduktion und -nutzung weniger abhängig von schwankenden Witterungsbedingungen sind. Die folglich erhöhte Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen trägt zu deren zunehmender Attraktivität für private Haushalte, Unternehmen und Kommunen bei. Hierdurch wird ihr Ausbau begünstigt und somit die Wende von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien vorangetrieben.

3.9.2 Flankierende Instrumente

Begleitend zur Stromgewinnung durch Photovoltaik-Anlagen ist auch die Bedeutung der Nutzung von Sonnenwärme für Heizung und Warmwasser hervorzuheben. Somit kann Bayerns Stärke im Ausbau von Photovoltaik-Anlagen durch zusätzliche Fokussierung auf Solarthermie unterstützt werden. Dies würde die aktuelle Bedeutung von Ölheizungen im bayerischen Wärmemix weiter verringern und somit eine bedeutende Rolle bei der Transformation hin zu einem zukunftsfähigen und klimaneutralen Bayern spielen.

¹⁹ Die Wirkung wurde auf Basis des Netto-Vermeidungsfaktor für Photovoltaik berechnet (Umweltbundesamt 2019).

Zudem macht der im Jahr 2021 eingeführte CO₂-Preis sowohl Strom- als auch Wärmegewinnung aus erneuerbaren Energien wirtschaftlich attraktiver und unterstützt somit das Interesse von privaten, gewerblichen und staatlichen Haushalten an dieser. Auch der in Maßnahme 5 vorgesehene Umbau von Nichtwohngebäuden hat eine begleitende Wirkung hierbei. Gleiches gilt für den Zubau von Quartierspeichern, durch welchen der aus Solaranlagen gewonnene Strom besser nutzbar wird.

3.9.3 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 1-6

Tabelle 8: Maßnahme 1-6: Solarkraft weiter ausbauen

Maßnahme: Solarkraft weiter ausbauen	
Grundidee	- Gezielte Förderung des Ausbaus der Photovoltaik in Bayern durch den Fokus auf noch unzureichend genutzte Potenziale - Von 8.000 öffentlichen Gebäuden eignen sich rund 14,2 Prozent für die Installation von Photovoltaik-Anlagen, dieses Potenzial ist derzeit noch ungenutzt
Ziele	Einführung einer Solarenergie-Pflicht auf allen öffentlichen Gebäuden mit entsprechender Eignung sowie auf geeigneten gewerblichen Flächen und Nichtwohngebäuden
Instrument: Erweiterung Solarpflicht	<u>Art des Instruments:</u> Erweiterte Solarpflicht - Solarenergie-Pflicht auf allen öffentlichen Gebäuden sowie gewerblichen Flächen und Nichtwohngebäuden (beispielsweise Parkplatzüberdachungen) mit entsprechender Eignung <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 0,7 Mrd. € - Angestoßene private Investitionen: 6,34 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2022-2030
Wirkungen	Durch den durch die Maßnahme ausgelösten weiteren Ausbau der Solarenergie werden bis 2030 insgesamt rund 19.100 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse geschaffen. Die somit erzielte, erhöhte Eigenproduktion von Strom und Wärme steigert Bayerns ökonomische Resilienz, indem die Abhängigkeit von Stromimporten gesenkt wird und die ökonomische Attraktivität von Solaranlagen für Haushalte, Unternehmen und Kommunen gesteigert wird. Gemeinsam mit der Förderung von Quartierspeichern wird außerdem die Abhängigkeit von Witterungsbedingungen reduziert. Durch den zusätzlichen mit Photovoltaik erzeugten Strom können jährlich weitere 1,3 Mio. t CO₂ (im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr) eingespart werden. Durch den Kapazitätshochlauf sind ab dem Jahr 2030 schließlich zusätzliche Einsparungen von jährlich 11,7 Mio. Tonnen CO₂ realisierbar.

3.10 Maßnahme 1-7: Ausbau von Netzen

Neben dem Einsatz von Ölheizungen stellt auch die Beheizung durch Fernwärme eine Hürde für Bayerns Transformation hin zu einem zukunftsfähigen und klimaneutralen Bundesland dar. Beim Heizen durch Fernwärme kommen aktuell überwiegend fossile Brennstoffe zum Einsatz, was diese Form der Wärmeversorgung sehr emissionsintensiv macht. Diese Problematik soll durch den Ausbau von Strom- und Wärmenetzen adressiert werden.

Durch die verstärkte Anwendung von Sektorenkopplungstechnologien soll die effiziente Verknüpfung von Strom- und Wärmesektor erreicht und somit ein aufeinander abgestimmtes Energiesystem auf Erzeugungs- und Verbrauchsseite aufgebaut werden (DIW Econ 2021). Wärmenetze stellen hierbei ein bedeutendes Bindeglied für die Einbindung erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung der Haushalte dar. Sie ermöglichen eine energieeffiziente Kraft-Wärme-Kopplung sowie die Nutzung von Abwärme zum Heizen. Auch erlaubt ihr Ausbau den Transport letzterer über weite Strecken. Hierdurch werden also wichtige Infrastrukturen geschaffen, die vorher nicht nutzbare Wärmequellen erschließen (adelphi 2018). Zudem bedarf es durch den angestrebten, und zur Erreichung der Klimaziele notwendigen, Ausbau erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung eines Anschlusses dieser meist dezentralen Anlagen an das Stromnetz.

3.10.1 Wirkungen der Maßnahme

3.10.1.1 Ökonomische Wirkungen

Da im Zuge der Maßnahme keine konkreten Investitionssummen ermittelt wurden – vor allem aufgrund zusätzlich nötiger, konkreter Daten und Annahmen – kann die Beschäftigungswirkung bis 2030 nur qualitativ bewertet werden. Diese variiert stark mit der zugebauten Gesamtzahl der Kilometer an Fern- und Nahwärmenetzen sowie Stromnetzen. Generell lässt sich jedoch attestieren, dass der Ausbau solcher Netze – oftmals über weite Strecken – zu einer nennenswerten Beschäftigungswirkung führen wird. Diese wird vor allem in der Bauwirtschaft, aber auch in den benötigten Planungsbüros realisiert werden.

3.10.1.2 Ökologische Wirkungen

Der Ausbau von Strom- und Wärmenetzen und die damit einhergehende Sektorenkopplung unterstützen die Umsetzung des vollen Potentials, das durch die im Voraus beschriebenen Maßnahmen generiert wird. Vergleichbare Projekte in Dänemark zeigen, dass der Ausbau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien im Vergleich zu herkömmlichen dezentralen Lösungen deutlich

emissionsärmer ist (ifeu 2017). Besondere Wirkung zeigen Investitionen in diese Infrastrukturen bei der Beheizung urbaner Gebäude durch erneuerbare Energien. Diese verfügen oftmals nicht über den nötigen Platz für eine unmittelbare Versorgung durch eigene geothermische Anlagen (oberflächen-nahe Geothermie). Durch den Ausbau von Wärmenetzen kann der Zugang urbaner Haushalte zu dieser klimaneutralen Form der Wärmeversorgung ausgeweitet werden (adelphi 2018). Gleiches gilt für den Anschluss von Anlagen, die erneuerbaren Strom produzieren, an das Stromnetz sowie die jeweiligen Verteilernetze.

3.10.1.3 Beitrag zu Transformation & mehr Resilienz

Der Ausbau von Wärmenetzen öffnet zusätzliche Einnahmequellen für Unternehmen. Beispielsweise kann Abwärme aus Rechenzentren oder der Schwerindustrie ins Wärmenetz eingespeist und zur Heizung von Gebäuden genutzt werden (adelphi 2018). So wird z.B. das Hochhaus Eurotheum im Frankfurter Bankenviertel durch die Abwärme eines naheliegenden Rechenzentrums mit warmem Wasser versorgt. Darüber hinaus kündigte der Energieversorger Mainova im Juli 2021 ein weiteres Pilotprojekt an, welches auf diese Art 3.000 Menschen mit Wärme versorgen soll. Ein Projekt dieses Ausmaßes ist bundesweit bisher einzigartig (Weiler 2021) und liefert innovative Lösungsansätze auch für bayerische Großstädte. Durch die Einkommensdiversifizierung, die bayerische Unternehmen so erzielen können, wird deren ökonomische Resilienz gefördert. Im Weiteren erlaubt es der Ausbau von Wärmenetzen, das volle Potenzial aus dem Zubau von erneuerbaren Energien in Bayern zu realisieren und hat daher eine wichtige unterstützende Funktion in der Transformation hin zu einem zukunftsfähigen Bayern.

3.10.2 Flankierende Instrumente

Der Ausbau von Wärmenetzen wurde bereits durch das Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie fokussiert, welches auf bayerischer Landesebene unterstützt werden kann. Auch besteht eine Wechselwirkung zu *Maßnahme 2: Geothermie fördern*. Durch den Ausbau der Wärmenetze kann Abwärme tiefegeothermischer Anlagen über längere Strecken transportiert und somit zur Heizung nutzbar gemacht werden. Eine weitere flankierende Maßnahme stellt unter Umständen die Anpassung des Rechtsrahmens für den Ausbau von Wärmenetzen mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien dar (BMU 2019). Hierdurch soll deren Ausbau erleichtert und beschleunigt werden. Im Bereich der Stromnetze besteht zudem eine Wechselwirkung mit *Maßnahme 1: Windenergie stärken* sowie in kleinerem Maße auch mit *Maßnahme 6: Solarkraft weiter ausbauen*. Zur erfolgreichen Integration dieser Maßnahmen in die übergeordnete Strategie zur Erreichung einer Zukunftsfähigkeit Bayerns bedarf es dafür jedoch zwingend auch einen Anschluss der Anlagen an das Stromnetz sowie die jeweiligen Verteilernetze.

3.10.3 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 1-7

Tabelle 9: Maßnahme 1-7: Ausbau von Netzen

Maßnahme: Ausbau von Netzen	
Grundidee	- Ausbau und Verknüpfung von Strom- und Wärmenetzen zum Aufbau eines aufeinander abgestimmten Energiesystems. - Wärmenetze als Bindeglied für Einbindung von erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung der Haushalte etablieren
Ziele	Effizientere Kraft-Wärme-Kopplung und Nutzung von z.B. Wärme aus Geothermieranlagen/-kraftwerken sowie aus Abwärme
Instrument: Ausbau Strom- und Wärmenetze	<u>Art des Instruments:</u> Netzausbau bei Strom und Wärme - Anschluss von Tiefengeothermiekraftwerken an Fern- und Nahwärmenetze sowie verstärkte Nutzung durch Haushalte und Industrie - Ausbau von Stromnetzen und -trassen
Wirkungen	Durch den Ausbau von Netzen für Strom und Wärme kann eine konkrete Beschäftigungswirkung nur unter Annahme der zugebauten Kilometer an Stromnetz bzw. an Fern- und Nahwärmenetzen ermittelt werden. Hierfür müsste zunächst eine konkrete Fachplanung dieser vorliegen. Da diese im Rahmen der vorliegenden Studie nicht ermittelt wurde, kann nur auf die generelle, zu erwartend positive Wirkung auf die Beschäftigung in Bayern durch den Ausbau hingewiesen werden. Es erfolgte jedoch keine Berechnung. Analog ist die Auswirkung auf die damit in Verbindung stehende Reduktion von CO₂ ebenfalls nur qualitativ zu bewerten. Durch den Ausbau von Wärmenetzen kann beispielsweise auch im urbanen Raum eine klimaneutrale Form der Wärmeversorgung realisiert werden. Da die Netze an sich jedoch keine eigene Klimawirkung haben, sondern ähnlich wie die zuvor behandelten Stromspeicher vor allem die Nutzung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien ermöglichen, sind keine CO₂-Einsparungen quantifiziert worden.

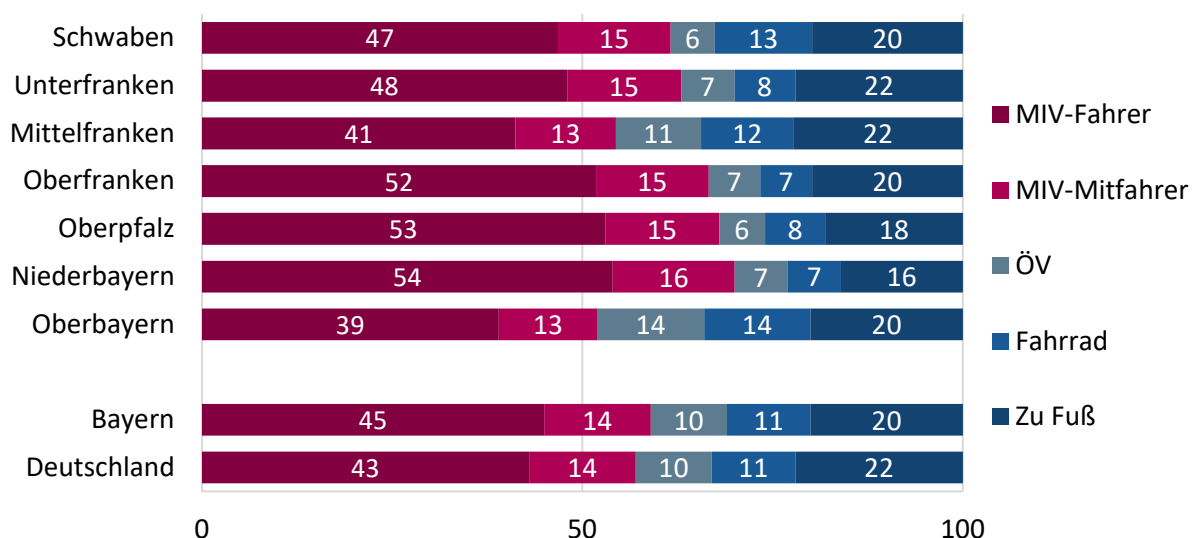
4 Maßnahmen im Sektor Mobilität

4.1 Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche Herausforderungen müssen adressiert werden?

4.1.1 Wirtschaftliches Umfeld

Etwa 86 Prozent aller Einwohner*innen Bayerns sind täglich außer Haus unterwegs. Wie im Bundeschnitt wird der Großteil aller Wege in Bayern als Fahrer*in oder Mitfahrer*in in einem Pkw zurückgelegt (ca. 59 Prozent). Im Gegensatz dazu wird gerade einmal jeder fünfte Weg zu Fuß und jeder zehnte je im öffentlichen Verkehr oder auf dem Rad bewältigt. Der Modal Split variiert zudem zwischen den bayerischen Regierungsbezirken sowie Raumstrukturen und offenbart starke Abhängigkeiten vom motorisierten Individualverkehr (MIV) in den ländlichen Regionen des Bundeslandes (Abbildung 7). Die meisten Wege im Pkw werden in Niederbayern zurückgelegt (70 Prozent), wo zeitgleich die meisten Personen im ländlichen Raum leben (100 Prozent). Nur in Mittelfranken und Oberbayern werden mehr als 10 Prozent aller Wegstrecken mit dem öffentlichen Verkehr bewältigt. Mittelfranken (68,1 Prozent) und Oberbayern (61,4 Prozent) weisen wiederum die höchsten Bevölkerungsanteile im Verdichtungsraum auf (infrast et al. 2019a; StMWI 2020b).

Abbildung 7: Modal Split in den bayerischen Regierungsbezirken (in % aller Wege)

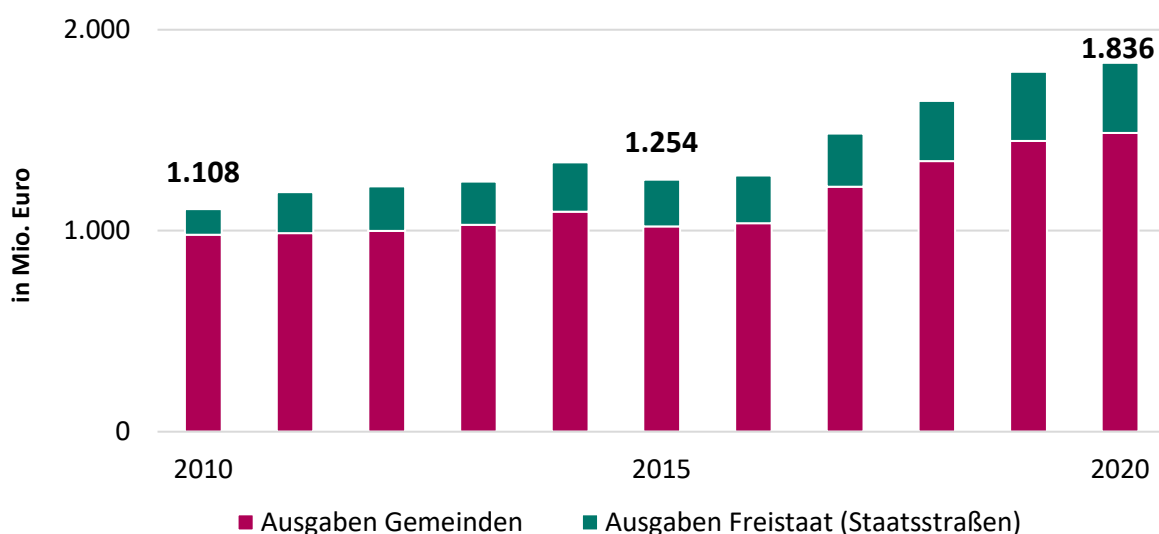


Quelle: eigene Darstellung auf Basis von BMVI (2019).

In Bayern beförderten 2019 knapp 1.000 private und öffentliche Unternehmen rund 3,8 Millionen Personen im Schienen- und Linienverkehr. Bayerische Verkehrsunternehmen in öffentlicher Hand transportierten dabei mit 78 Prozent den Großteil aller Fahrgäste. Im Fahrdienst der Eisenbahnen, Straßenbahnen sowie Omnibusse waren 2019 knapp 22.200 Personen beschäftigt, die in Summe Beförderungseinnahmen in Höhe von 1,9 Milliarden Euro erwirtschafteten (Bayerisches Landesamt für Statistik 2020a). Allerdings galten von den 96 bayerischen Landkreisen im Jahr 2019 nur 50 als komplett von Verkehrsverbünden mit einem gemeinsamen Tarif für ÖPNV und SPNV erschlossen. Sieben Landkreise im Freistaat (u. a. in Oberbayern, Niederbayern, Oberfranken und Schwaben) waren hingegen teilweise oder vollständig ohne Abdeckung durch einen Verkehrsverbund (BayernSPD Landtagsfraktion 2019).

Im Bundesvergleich erstreckt sich in Bayern mit einer Länge von ca. 6.430 km auch das weitreichendste aller Schienennetze Deutschlands (Destatis 2017). Zum weiteren Ausbau der Eisenbahninfrastruktur investiert die Deutsche Bahn 2021 erstmals mehr als 2,3 Milliarden Euro in das bayerische Schienennetz (2020: 1,7 Milliarden Euro; DB AG 2020; DB AG 2021). Dem gegenüber stehen hingegen ca. 40.000 km Bundes-, Landes und Kreisstraßen des überörtlichen Verkehrs für den Straßenverkehr (BMVi 2020a). Allein im letzten Jahrzehnt erhöhten sich die Investitionen in das Straßennetz durch das Bundesland (Staatsstraßen) sowie die Gemeinden jedes Jahr um durchschnittlich 5,4 Prozent (Abbildung 8). Die bayerischen Gemeinden und der Freistaat investierten 2020 damit knapp 1,8 Milliarden Euro in den Um- und Ausbau ihres Straßennetzes (vgl. Abbildung 8). Zusätzliche Investitionsmittel für durch Bayern verlaufende Bundesautobahnen belaufen sich zwischen 2019 bis 2023 auf weitere 1,8 Milliarden Euro (BMVi 2020b).

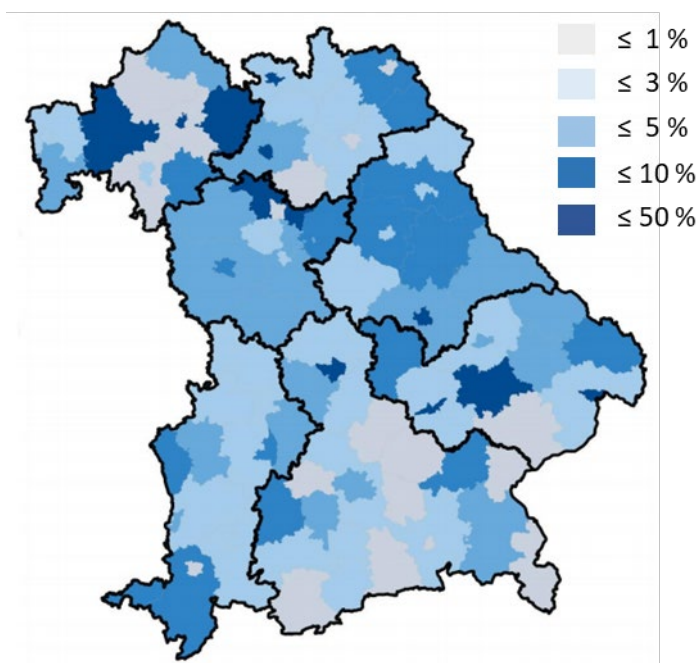
Abbildung 8: Ausgaben für den Straßenbau durch Land und Gemeinden



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von (Freistaat Bayern 2021b).

Zeitgleich zählt die Automobilindustrie (Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen) mit einem Jahresumsatz von 102,06 Milliarden Euro zu den bedeutendsten Wirtschaftszweigen im Bundesland (Bayerisches Landesamt für Statistik 2021). Damit haben die Automobilindustrie und deren Zulieferer einen Anteil von ca. 12 Prozent an der Wertschöpfung im Freistaat (IW Consult/Fraunhofer IAO 2021). Mit etwa 203.600 Personen sind rund 4 Prozent aller bayerischen Sozialversicherungspflichtigen in der Automobilindustrie beschäftigt (WZ2008 C29; Stand 30.9.2021; Bayerisches Landesamt für Statistik 2021). Diese Zahl variiert wiederum räumlich stark (Abbildung 9). Inklusive industrieller Zulieferer ist in Niederbayern und Unterfranken fast jede*r zehnte Beschäftigte (8 Prozent) in der Automobilfertigung tätig. In Ingolstadt oder Schweinfurt liegt dieser Anteil sogar bei knapp 40 Prozent (IW Consult/Fraunhofer IAO 2021). Neben großen Fahrzeugherstellern sind auch zahlreiche mittelständische Zulieferunternehmen in Bayern angesiedelt (IW Consult/Fraunhofer IAO 2018).

Abbildung 9: Beschäftigte im „Automobil-Cluster“ (in % der Gesamtbeschäftigung)



Quelle: IW Consult/Fraunhofer IAO (2021); „Automobil-Cluster“ = Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (WZ29) & Zulieferer nach Definition von IW Consult/Fraunhofer IAO (2021).

Alle vom Freistaat Bayern startenden Gütertransporte auf der Straße, zur Schiene und auf Binnenwasserstraßen sind in der letzten Dekade angestiegen. Mit rund 62,3 Milliarden Tonnenkilometern (Produkt aus jährlicher Transportmenge (t) und Entfernung (km)) befindet sich die bayerische Güterverkehrsleistung auf einem hohen Niveau. Getrieben wird diese Entwicklung allerdings primär vom Straßengüterverkehr – der Schienen- und Binnenschiffverkehrsverkehr machen zusammen nicht einmal 20 Prozent der bayerischen Güterverkehrsleistung aus (LfU Bayern 2021). Prognosen legen zudem nahe, dass sich das gesamte Güterverkehrsaufkommen in Bayern auch bis 2030 weiter erhöhen wird.

Die ökologisch vorteilhafte Schiene könnte dabei in Zukunft aber immer noch einen geringen Anteil am Modal Split einnehmen. Der Anteil des Straßengüterverkehrs wird sich voraussichtlich auch in den kommenden Jahren weiter erhöhen (INTRAPLAN Consult 2010).

4.1.2 Ökonomische und ökologische Herausforderungen und Problemfelder

Der CO₂-Ausstoß im Freistaat Bayern sinkt seit 1990 kontinuierlich. Doch entgegen dieser Entwicklung konnte der Verkehrssektor in den letzten Dekaden keine signifikanten Einsparungen erzielen. Im Trend stieg der Anteil der verkehrsbedingten Emissionen sogar an und machte 2017 rund 28 Millionen Tonnen CO₂ aus. Der Straßenverkehr ist dabei der bedeutendste Emittent von Treibhausgasen; wie in jedem Jahr seit 2009. Auf ihn entfielen ca. 98 Prozent des verkehrsbedingten CO₂-Ausstoßes (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2020; StMUV 2019a). Pro Kopf emittierte die bayerische Bevölkerung damit allein durch die Verbrennung fossiler Kraftstoffe im Schnitt ca. 2,2 Tonnen CO₂. Im Bundesvergleich lagen nur die Emission Nordrhein-Westfalens über denen Bayerns – wird die Bevölkerungsstärke beider Bundesländer aufgewogen, fallen insbesondere die hohen Emissionen des bayerischen Straßenverkehrs ins Auge (DIW Econ 2021).

In Bayern waren Anfang 2021 knapp 8,2 Millionen Pkw zugelassen, die erheblich zu den Emissionen des Straßenverkehrs beitragen; im Durchschnitt belief sich die Pkw-Dichte je 1.000 Einwohner im Freistaat auf 622 (KBA 2021). Die hohe Pkw-Dichte in den ländlichen Regionen (z. B. Niederbayern, Oberfranken, Oberpfalz) verdeutlicht dabei, dass das ÖPNV-Angebot im Freistaat unzureichend ausfällt. So ist auch die maximale durchschnittliche Distanz zur nächsten ÖPNV-Haltestelle im ländlichen Bayern knapp 500 Meter weiter als in anderen Bundesländern (DIW Econ 2021). Insgesamt wohnen gerade einmal 82,4 Prozent aller Bayer*innen höchstens 600 Meter von einer Haltestelle oder 1,2 km von einem Bahnhof mit wenigstens 20 Fahrtmöglichkeiten am Tag entfernt (Bundesschnitt: 91,4 Prozent; Allianz pro Schiene 2021).

Abbildung 10: Pkw-Dichte nach Regierungsbezirken (je 1.000 Einwohner)



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von KBA (2021); Stand: 01.01.2021.

Mit dem Klimaschutzprogramm Bayern 2050 setzt sich der Freistaat das Ziel, den landesweiten Treibhausgasausstoß bis 2030 unter 5 Tonnen CO₂ je Einwohner zu senken (STMUV 2019). In der Repräsentativbefragung „Umweltbewusstsein in Deutschland“ gaben 84 Prozent der Befragten aus Bayern gleichzeitig an, dass zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor bisher „eher nicht genug“, bzw. „nicht genug“ unternommen werde (infas 2020). Dies verdeutlichen auch Prognosen zur bayerischen Verkehrsentwicklung bis 2030. Bis dahin könnte die Verkehrsleistung im Bundesland gegenüber 2010 um 26,3 Prozent steigen. Das Wachstum des MIV könnte sogar noch einmal stärker ausfallen und sich schätzungsweise um 27,1 Prozent erhöhen (StMB).

Auch für den Güterverkehr ergibt sich eine ähnliche Tendenz. Bis 2025 könnte die Güterverkehrsleistung im Freistaat jährlich um knapp 2,4 Prozent zulegen. Insgesamt werden Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr (ohne weitere politische Steuerung) also weiter steigen und dessen Dominanz gegenüber alternativen Verkehrsträgern manifestieren (INTRAPLAN Consult 2010). Diese Entwicklung wird Bayern als wichtiges Transitland vor große Herausforderungen beim Klimaschutz im Verkehr stellen, denn gerade die Schiene verspricht große ökologische Vorteile gegenüber dem Straßenverkehr (UBA 2021b). Aus Sicht des Biodiversitätsschutzes ist jedoch eine Reduzierung des Verkehrs insgesamt und auch des damit verbundenen Infrastrukturausbaus nötig, da die Zerschneidung von Landschaften und der Flächenverbrauch zum Rückgang von Lebensräumen sowie Arten führt (LfU Bayern 2015).

Damit klimaneutrale Mobilität in Bayern aber möglich werden kann, muss neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien auch die Elektrifizierung des Verkehrs weiter vorangetrieben werden. Im Freistaat sind gerade einmal knapp 50 Prozent des Schienennetzes elektrifiziert (Destatis 2020) und trotz des Ziels, bis Ende 2020 7.000 Ladesäulen im Freistaat zu errichten, gab es in Bayern Mitte 2021 davon nur knapp 4.700 Stück.²⁰ Im Freistaat wurden 2020 zudem gerade einmal 47 der 676 in Deutschland eingesetzten elektrischen Busse betrieben (PwC 2021a) und auch die Automobilbranche steht vor großen Herausforderungen, den Technologiewandel in der Pkw-Produktion zu vollziehen. Aus ökologischer Sicht sollte dabei insbesondere von der öffentlichen Förderung klimaschädlicher und ineffizienter Technologien (v. a. Plug-in-Hybride, synthetische Kraftstoffe) abgesehen werden (vgl. Schill 2021; Fraunhofer ISI/ICCT 2020).

4.2 Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene

Der Freistaat Bayern erklärt, dass im Zentrum seiner Mobilitätspolitik die Stärkung des ÖPNV sowie emissionsarmer Mobilitätsformen und Antriebstechnologien (z. B. Elektro- und Hybrid-Busse), die Vernetzung unterschiedlicher Verkehrsträger und der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur stehen. Dazu investiert er eigenständig oder verspricht, seinen Kommunen und Verkehrsunternehmen finanzielle Mittel zuzusichern. Das Angebot des öffentlichen Verkehrs (ÖV) ist in Bayern aber zurzeit verhältnismäßig schlecht ausgeprägt (Allianz pro Schiene 2019; DIW Econ 2021). Für den Ausbau des ÖPNV beabsichtigt die Staatsregierung die Zuweisungen ab Anfang 2021 ausgehend von knapp 94 Millionen Euro um jährlich gerade einmal 5 Millionen Euro zu erhöhen. „Landesbedeutsame Buslinien“ (v. a. regionales Busliniennetz) sollen ab Ende 2021 außerdem mit bis zu 20 Millionen Euro pro Jahr gefördert und flexible Verkehrsangebote im ländlichen Raum erweitert werden (z. B. Rufbusse, Anruf-Sammel-Taxen).

Viele bayerische Regionen haben bisher keine (ausreichende) Abdeckung durch einen Verkehrsverbund (BayernSPD Landtagsfraktion 2019). Daher beabsichtigt die Landesregierung, ihre Zuwendungen ab 2023 jährlich um 5 Millionen Euro auszuweiten und bis 2030 auf 40 Millionen Euro pro Jahr zu erhöhen. Weitere angestrebte Vorhaben zur Verbesserung der Attraktivität des bayerischen ÖPNV umfassen die Taktverdichtung, die Ausweitung von Tarifsystemen (z. B. 365-Euro-Ticket für Schüler*innen und Jugendliche) sowie die Förderung von Park&Ride-Anlagen in Bahnhofsnähe. Der Radverkehr soll

²⁰ Mitte 2021 gibt es 4.730 Ladestation im Freistaat Bayern (Stand: 08.07.2021, siehe: <https://ladeatlas.elektromobilitaet-bayern.de/>)

durch ein erweitertes und verbessertes Radwegenetz (Radwegebauprogramm 2020-2024), Fahrradabstellanlagen an Verkehrsknotenpunkten (v. a. Bike&Ride-Anlagen) oder die Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern (z. B. Fahrradmitnahme im Schienenpersonenverkehr) gestärkt werden.

Mit dem „Zukunftsforum Automobil“ beabsichtigt die bayerische Staatsregierung, die Transformation der Automobil-, Nutzfahrzeug- und Zulieferindustrie zu unterstützen. Die Projekte und Vorhaben des „Zukunftsforum Automobil“ werden neben bundes- und europäischen Geldern aus Finanzmitteln der Hightech Agenda Bayern (v. a. Automobil- und Digitalisierungsfonds, Clean Tech, KI) gespeist und sollen primär kleinen und mittelständigen Unternehmen zufließen (StMWI 2019b). Neben Finanzierungshilfen für die Transformation (u. a. Fonds der LfA Förderbank Bayern in Höhe von 400 Millionen Euro), der Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (z. B. Förderlinie „Mobilität – Innovative Antriebstechnologien für mobile Anwendungen“ (BayVFP)) sowie Pilotprojekten (z. B. Elektromobilität, Wasserstofftechnologien, synthetische Kraftstoffe, Hybridtechnologien) bezuschusst der Freistaat Weiterbildungsangebote für Beschäftigte der Automobilindustrie und angrenzender Branchen (Qualifizierungsförderung von 50.000 Beschäftigten bis 2023; StMWI 2019). Der Freistaat fördert damit also neben sozial-ökologisch begrüßenswerten Vorhaben auch klimaschädliche und ineffiziente Technologien, wie Plug-in-Hybride oder synthetische Kraftstoffe, die die Transformation der Automobilbranche ausbremsen (vgl. Schill 2021; Fraunhofer ISI/ICCT 2020). Mit dem Ziel, bis Ende 2020 7.000 Ladesäulen für Elektrofahrzeuge zu erreichen, investiert die Staatsregierung seit 2017 zudem in den Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur („Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“). In der bayerischen Wasserstoffstrategie formuliert die Staatsregierung außerdem, bis 2030 400 Wasserstofftankstellen im Bundesland zu eröffnen. Diese sollen rund 80.000 Brennstoffzellen-Pkw und knapp 3.000 Brennstoffzellen-Lkw, bzw. -Bussen zur Betankung dienen (StMWI 2020c).

Die Finanzierung der DB-Schieneninfrastruktur liegt gemäß grundgesetzlichen Regelungen in Bundeszuständigkeit. Der Freistaat Bayern kann jedoch für Investitionen im Bundesland werben oder diese auf freiwilliger Basis eigenständig tätigen (StMB 2021). Im Bundesverkehrswegeplan 2030 plant der Bund z. B. Streckenausbaumaßnahmen und die Elektrifizierung von Streckenabschnitten im Freistaat (siehe dazu BMVI 2016). Im Rahmen der Bayerischen Elektromobilitätsstrategie Schiene (BESS) hat die Landesregierung außerdem zusätzliche Streckenabschnitte mit hohem Bedarf für Elektrifizierung an den Bund gemeldet (Bayerischer Landtag 2020a). Zur weiteren Dekarbonisierung des Schienenpersonenverkehrs verfolgt die bayerische Landesregierung eine Reihe von Pilotprojekten (z. B. Batterie-Hybrid-Züge, Forschungsförderung für alternative Antriebstechnologien; StMUV 2019) und bezuschusst

Investitionen in innovative Schienenverkehrsprojekte (z. B. automatisiertes Bahnfahren) sowie in nichtbundeseigene Eisenbahninfrastrukturunternehmen.²¹

Die verbesserte Vernetzung des Güterverkehrs soll in Bayern z. B. durch den Bau von Güterverkehrszentren mit Umschlaganlagen für den kombinierten Verkehr geschehen. Die Kosten infrastruktureller Investitionen sowie der Planung und Konzeption von Güterverkehrszentren tragen die bayerischen Kommunen (Freistaat Bayern 2021). Das Land bezuschusste Gemeinden bei Vorhaben 2019 mit 2,49 Millionen Euro.²²

4.3 Tabellarische Zusammenfassung des Sektors

Tabelle 10: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Mobilität

Mobilitätssektor Bayern	
Status quo	Wirtschaftliche Kennzahlen: - Öffentlicher Verkehr - ca. 1.000 private und öffentliche Verkehrsunternehmen (2019) - ca. 22.200 Beschäftigte (73 % aller Beschäftigten im SPNV/ÖPNV) im Fahrdienst der Eisenbahnen, Straßenbahnen sowie Omnibusse - Schienennetzlänge: 6.430 km (ca. 50 % elektrifiziert) 50/96 Landkreisen mit einem gemeinsamen Tarif für ÖPNV und SPNV erschlossen (2019) - Straßenverkehr - Straßennetzlänge: 40.000 km (Bundes-, Landes und Kreisstraßen des überörtlichen Verkehrs) - Pkw-Bestand: 8,2 Mio. (01/2021) - Pkw-Dichte (je 1.000 Einwohner): 622 - Automobilsektor - Jahresumsatz: 102,06 Mrd. € (2020) - Wertschöpfungsanteil Hersteller & Zulieferer: 12 % - Beschäftigte: 203.600 - Güterverkehr - Güterverkehrsleistung: 62,3 Mrd. tkm (Straße: 83 % Schiene & Binnenschifffahrt: 17 %)
	Ökologische Kennzahlen: - Verkehrsemissionen gesamt: 28,7 Mio. t CO₂ (2017) - Verkehrsemissionen Pro-Kopf: 2,2 t CO₂/Jahr (2017)

²¹ siehe Haushaltstitel 633 80-0, 892 80-6 sowie 893 80-5 in Einzelplan 09 (2021).

²² siehe Haushaltstitel 883 80-7 in Einzelplan 09 (2021).

Existierende Strategien und Ziele in Bayern	• Stärkung des ÖPNV und emissionsarmer Mobilitätsformen ○ Finanzielle Förderungen für Kommunen und Verkehrsunternehmen (Allgemeiner Staatshauhalt) ○ Ausbau des ÖV, Taktverdichtung, 365-Euro-Ticket für den ÖPNV, Verbesserung der Verkehrsverbundabdeckung (Allgemeiner Staatshauhalt) ○ Förderung flexibler und bedarfsgerechter ÖV-Angebote und Ausbau Busliniennetz („landesbedeutsame Buslinien“) ○ Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur (Radwegebauprogramm 2020-2024) und bessere Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern (Fahrradmitnahme im SPNV, Bike&Ride) • Innovative Antriebstechnologien ○ „Zukunftsforum Automobil“ zur Transformation der Automobil-, Nutzfahrzeug- und Zulieferindustrie ○ Ausbau der Ladeinfrastruktur (Elektromobilität und Wasserstoff) • Schienenverkehr ○ Elektromobilitätsstrategie Schiene (BESS): Der Freistaat meldet dem Bund Streckenabschnitte mit hohem Bedarf für Elektrifizierung (DB-Schieneninfrastruktur liegt in Bundeszuständigkeit) ○ Förderung von Pilotprojekten, innovativem Schienenverkehr (alternative Antriebstechnologien, automatisiertes Bahnfahren) und nichtbundeseigener Eisenbahninfrastrukturunternehmen • Güterverkehr ○ Zuschüsse an die Kommunen für infrastrukturelle Investitionen sowie Planung und Konzeption von Güterverkehrszentren und Pilotprojekten
Heutige Herausforderungen	• Hoher CO₂-Ausstoß des Straßenverkehrs (Personen- und Güterverkehr) • Hohe Abhängigkeit vom MIV (insbes. ländliche Regionen) • Im Bundesvergleich verhältnismäßig schlechte ÖV-Abdeckung • Im Bundesvergleich verhältnismäßig geringer Elektrifizierungsgrad ÖPNV/SPNV • Hoher prognostizierter Anstieg der (Straßen-)Verkehrsleistung bis 2025 (bzw. 2030) • Hoher Flächenverbrauch, Zerschneidung von Landschaften und Rückgang von Biodiversität sowie von Lebensräumen durch den Verkehr und seine Infrastruktur

4.4 Maßnahme 2-1: Lebenswerte (autofreie) Städte & Gemeinden

Rund 77 Prozent der befragten Bayer*innen geben in der repräsentativen Bevölkerungsumfrage „Umweltbewusstsein in Deutschland 2020“ an, dass für das Ziel, „Alltagswege praktikabel/bequem ohne Auto“ zurücklegen zu können, nicht oder eher nicht genug getan werde (infas 2020). Der Fokus der ersten Maßnahme im Mobilitätssektor liegt daher auf einem Mobilitätsangebot abseits des MIV für die Bevölkerung bayerischer Städte und Gemeinden. Neben der Sozialverträglichkeit forciert die Maßnahme auch die weitere Elektrifizierung des ÖPNV, um die Klimaneutralität des bayerischen ÖV-Angebots sicherzustellen.

4.4.1 Instrument 1: Mobilitätsgarantie

Während der öffentliche Verkehr in bayerischen Ballungszentren vor allem zu Spitzenfahrzeiten oftmals überausgelastet ist, zeigt sich im ländlichen Raum häufig ein gegensätzliches Bild. Streckenstilllegungen, festgelegte Fahrzeiten und sinkende Nachfrage führen in vielen bayerischen Regionen zu einem unzureichenden ÖPNV-Angebot (BayernSPD Landtagsfraktion 2019; Dudek/Kallert 2017; Eisenbahn-Bundesamt 2018). Im ländlichen Raum bietet der MIV daher oftmals die einzige Möglichkeit, Erwerbstätigkeit, Arztbesuchen oder dem Einkauf im nächstgelegenen städtischen Zentrum nachzukommen (Jürgens 2020). Die „Mobilitätsgarantie“ soll daher Mobilitätsangebote abseits des MIV schaffen und ausbauen.

Dafür könnte die Staatsregierung zunächst bedarfsgerechte Mobilitätsangebote zwischen 5 Uhr und 24 Uhr an allen Bus- und Bahnhaltestellen des Bundeslandes ermöglichen. Dies bedeutet einerseits, die Abdeckungsrate des täglich durchgehenden Stundentakts im SPNV („Bayern-Takt“) von derzeit 70 Prozent (BEG 2020) weiter zu steigern und auf nicht erschlossene Regionen auszuweiten. Andererseits bedarf es eines flächendeckenden und getakteten ÖPNV-Angebots. In Ballungszentren wäre schließlich eine Verdichtung des SPNV- und ÖPNV-Taktes auf 15 Minuten denkbar; im ländlichen Raum könnte diese sich auf 30 Minuten belaufen. Moderner ÖV und ein passender Mobilitätsmix für den ländlichen Raum ergeben sich jedoch schlussendlich aus dem funktionalen Zusammenspiel von flexiblen Bedienformen (z. B. Rufbusse) und dem konventionellen Linienverkehr (VDV 2021).

Für die landesweite Mobilitätsgarantie bedarf es auch zusätzlicher Investitionen in den ÖV und seine Infrastruktur. Dort wo Investitionslücken nicht vom Bund oder der DB AG gedeckt werden, könnte der Freistaat seinen Städten und Gemeinden landeseigene Mittel zur Verfügung stellen (z. B. zur Modernisierung der Bahnhofsinfrastruktur und -umfelds oder für Wartung und Pflege des Fuhrparks; vgl. Agora Energiewende 2021). Die Verbesserung des Mobilitätsangebots im Freistaat bedeutet auch die öffentliche Beschaffung und Förderung (klimaneutraler) Fahrzeuge sowie die bessere Nutzbarkeit des

ÖV ohne weitere Ticketpreisanstiege (vzbv 2018). In Pilotregionen könnte zudem verstärkt erprobt werden, wie innovative Fahrzeugtechnologien (z. B. autonome Busse oder Züge) im ländlichen Raum und zu Nachtstunden zu einem leistungsfähigen ÖV-Angebot beitragen. In Summe beläuft sich der öffentliche Investitionsbedarf der Mobilitätsgarantie auf jährlich 800 Millionen Euro, bzw. 8 Milliarden Euro im Zeitraum bis 2030.

4.4.2 Instrument 2: Zuschüsse für die Elektrifizierung der Linienbusflotte

Ziel des Instruments ist es, den E-Bus Anteil am Linienbusbestand bis 2030 auf 100 Prozent zu steigern. Zur vollständigen Elektrifizierung aller in Bayern eingesetzten Linienbusse werden neben der Erneuerung der öffentlichen Flotte auch Investitionen in den privaten Bestand nötig; denn nicht-öffentliche Busunternehmen betreiben etwa zwei Drittel aller im Freistaat eingesetzten Linienbusse (LBO). Das zweite Instrument der Maßnahme besteht folglich darin, den Kauf von E-Bussen sowohl für private als auch öffentliche Busunternehmen zu bezuschussen.

Im Bundesvergleich liegt der Freistaat Bayern bei der Elektrifizierung der Busflotte hinter vielen anderen Ländern zurück: Weniger als 50 der momentan eingesetzten Linienbusse²³ im bayerischen Nahverkehr sind E-Busse (PwC 2021a). Bei schätzungsweise etwa 5.700 ÖPNV-Linienbussen²⁴, die 2020 in Bayern im Einsatz waren, und einer erwarteten Nachfragesteigerung in Höhe von 25 Prozent bis 2030 (PwC 2021b) sind bisher schätzungsweise weniger als 1 Prozent der bis 2030 benötigten ÖPNV-Linienbusflotte (ca. 7.000 Stück) in Bayern elektrifiziert. Der Freistaat sollte aus diesem Grund die bestehende Förderung von Batteriebusen (RZÖPNV) nach 2021 verstetigen. Bis 2025 könnte der Kauf eines privaten E-Busses mit 13 Prozent (10 Prozent ab 2026) des Anschaffungspreises bezuschusst werden. Öffentliche Verkehrsbetriebe werden bei der Beschaffung von E-Bussen durch den Freistaat in vollständiger Höhe bezuschusst. Das öffentliche Investitionsvolumen beläuft sich bis 2030 damit auf 858 Millionen Euro. Zeitgleich werden private Mittel in Höhe von 1,304 Milliarden Euro gehebelt.

4.4.3 Instrument 3: Innovative Preismodelle für einen attraktiveren ÖPNV

Neben unübersichtlichen Tarifsystemen zählen Befragte hohe Ticketpreise zu den größten Hürden der ÖV-Nutzung (ADAC 2017; vzbv 2018). Allein zwischen 2015 und 2019 stiegen die Preise für die Nutzung von Bussen und Bahnen um 8,1 Prozent an. Der durchschnittliche Preisanstieg im ÖPNV lag im selben

²³ PwC (2021) gibt den Bestand an eingesetzten E-Busse im ÖPNV in Bayern mit 47 an. Jedoch ist unklar, wie hoch der Anteil der Linienbusse unter diesen 47 eingesetzten Busse ist.

²⁴ Hierbei handelt es sich um eine eigene sehr grobe Schätzung auf Basis von Bundesanzeiger (2018).

Zeitraum damit 2,5 Prozentpunkte über dem Verbraucherpreisindex in Deutschland (Destatis 2019). Ziel eines nutzer*innenfreundlichen ÖV im Freistaat Bayern sollte daher sein, dass dieser niedrigschwellig, preisgünstig und möglichst flexibel nutzbar ist (vzbv 2018).

Das Instrument „*Innovative Preismodelle für einen attraktiveren ÖPNV*“ sieht vor, die Attraktivität und Nutzung des bayerischen ÖPNV zu steigern, indem das bisher lediglich für Schüler*innen und Auszubildende geltende, verbundweite 365-Euro-Jahresticket für alle Nutzer*innen des ÖPNV geöffnet wird.²⁵ Aktuell nutzen rund 21 Prozent aller Bayer*innen über 14 Jahren die Angebote des ÖPNV täglich oder ein- bis dreimal pro Woche (infras et al. 2019b). Bis 2030 könnte es Ziel der Staatsregierung sein, die Zahl der regelmäßigen Nutzer*innen um eine weitere Millionen Personen zu erhöhen. Unter der groben Annahme, dass alle jene regelmäßigen Nutzer*innen des ÖPNV ein verbundweites 365-Euro-Ticket in Anspruch nehmen, belaufen sich die benötigten Haushaltsmittel zur Finanzierung des Tarifangebots bis 2030 auf 2,055 Milliarden Euro. Nach Vorbild des österreichischen „1-2-3-Klimatickets“ (1.095 Euro pro Jahr / 3 Euro pro Tag) könnte das vorgeschlagene Instrument optional bayernweit ausgestaltet werden.²⁶ Bei Übertragung dieses Konzepts auf den Freistaat würden die hier veranschlagten Kosten schätzungsweise um den Faktor 3 steigen.

4.4.4 Instrument 4: Höhere Investitionen in den Radverkehr

Viele Pkw-Fahrten sind aufgrund ihrer kurzen Distanz durch den Umstieg auf das Fahrrad substituierbar (UBA 2021c). Elektrische Fahrräder können wiederum auch auf längeren Strecken verwendet werden und zusätzliche Nutzergruppen ansprechen sowie weitere Einsatzzwecke ermöglichen (Agora Verkehrswende 2018). Der Radverkehr gilt daher als zentrales Bauteil, um nachhaltige Mobilität sicherzustellen, die ökologische Verträglichkeit des Verkehrs zu steigern und soziale Teilhabe zu fördern (ADFC Bayern 2012). Im bayernweiten Schnitt beläuft sich der Radverkehrsanteil am Modal Split auf rund 11 Prozent. Allerdings variiert er regional (Oberfranken, Niederbayern: 7 Prozent; Oberbayern: 14 Prozent) und wird unter anderem stark von der Qualität der Infrastruktur beeinflusst (infras et al. 2019b).

²⁵ Im Koalitionsvertrag zwischen CSU und Freien Wählern aus dem Jahr 2018 halten die Regierungspartner die Absicht fest, für die großen Städte des Bundeslandes „auf Dauer“ ein 365-Euro-Ticket einzuführen (CSU/Freie Wähler 2018). Bisher ist das Ticket nicht in allen Tarifverbünden verfügbar.

²⁶ Voraussetzung für die Effektivität des Tickets ist die Schaffung flächendeckender Verkehrsverbünde im Freistaat.

Anfang 2020 waren in Bayern 46 Prozent des Bundes- und 28 Prozent des Staatsstraßennetzes mit Radwegen ausgestattet. Bis 2024 sollen weitere 400 km Radwege im Bundesland entstehen.²⁷ Zur weiteren Förderung der bayerischen Radwegeinfrastruktur sieht der erste Bestandteil des Instruments vor, das Radwegebauprogramm zu verlängern und bis 2030 zusätzlich etwa 240 Millionen Euro bereitzustellen. Der zweite Bestandteil des Instruments fokussiert den weiteren Neu- und Ausbau von Fahrradabstellanlagen. Im Freistaat sollen bis Ende 2025 jährlich 4.000 neue oder verbesserte Abstellanlagen an Haltestellen des ÖV geschaffen werden (vgl. Radverkehrsprogramm Bayern 2025). Diese Bemühungen könnten mit dem Ziel, jährlich 6.800 neue Abstellanlagen zu errichten, bis 2030 verstetigt werden (Fördersatz: 50 Prozent). Dabei sollte der Neubau auch abseits von Haltestellen forciert und überdachte sowie diebstahlsichere Anlagen priorisiert werden (vgl. ADFC 2020).²⁸ In Summe beläuft sich das öffentliche Investitionsvolumen des Instruments damit bis 2030 auf 274 Millionen Euro. Zeitgleich werden private Mittel in Höhe von 37 Millionen freigesetzt.

4.4.5 Instrument 5: Kaufprämie für elektrische Lastenräder

Elektrische Lastenräder haben gegenüber dem Pkw im Stadtverkehr viele Vorteile. Einerseits sind sie lokal emissionsfrei und nehmen beim Be- und Entladen weniger Platz in Anspruch als ein Nutzfahrzeug (Bogdanski/Cailliau 2020). Andererseits bieten sie sowohl Privatpersonen als auch gewerblichen Nutzer*innen Möglichkeiten, vollständig auf den Pkw zu verzichten oder den Fuhrpark zu verkleinern (Klein 2018). Weil mehr als 40 Prozent aller Pkw-Fahrten kürzer als 5 km sind (UBA 2021c), stellt das Lastenrad insbesondere in städtischen Regionen eine Transportalternative zum Auto dar. Schätzungen zufolge können in europäischen Städten 51 Prozent aller motorisierten Fahrten mit einem Transportgewicht von unter 200 kg auf Fahrräder verlagert werden (Reiter/Wrighton 2014).

In einigen bayerischen Städten wird der private Kauf von E-Lastenrädern bereits bezuschusst (z. B. in München und Regensburg). Vom Bundesprogramm zur Förderung von Schwerlastenrädern sind Pri-

²⁷ Insgesamt sieht das Radwegebauprogramm 2020-2024 vor, Vorhaben mit einer Länge von 370 km entlang von Bundesstraßen und 440 km entlang von Staatsstraßen umzusetzen. Allerdings werden nicht alle Vorhaben in diesem Zeitraum umgesetzt (vgl. STMB 2020). Den kommunalen Radwegbau fördert das Land zudem mit Mitteln aus dem Bayerischen Gemeindefinanzierungsgesetz (BayGVFG) und dem Bayerischen Finanzausgleichsgesetz (BayFAG).

²⁸ Die Kalkulation erfolgt auf Basis der maximal zuwendungsfähigen Kosten von Fahrradabstellanlagen nach dem BayGVFG und der RZÖPNV (Stand: 24.01.2021). Je nach Art der Anlage reichen diese von 310 Euro/Stellplatz (nicht überdacht) bis zu 1.350 Euro/Stellplatz (Abstellplatz in Fahrradstation). Der hier verwendete Preis von 1.000 Euro je Abstellanlage entspricht einem Abstellplatz in einer Fahrradbox (überdacht und abschließbar).

vatpersonen zurzeit ausgeschlossen (vgl. BAFA 2021). Das Instrument sieht in Anlehnung an die benannten Förderprogramme eine Kaufprämie in Höhe von 30 Prozent des Anschaffungspreises von Lastenrädern für private, gewerbliche und öffentliche Käufer*innen vor. Schätzungsweise wurden 2019 rund 8.500 elektrische Lastenräder²⁹ im Freistaat verkauft. Unter der Annahme eines jährlichen Absatzwachstums von 10 Prozent könnten im Laufe der Förderperiode 2021-2025 knapp 62.000 Lastenräder in Bayern abgesetzt werden. Bei einem angenommenen mittleren Kaufpreis von rund 10.000 Euro beläuft sich das öffentliche Investitionsvolumen bis 2025 auf maximal 188 Millionen Euro. Es werden private Investitionen in Höhe von 439 Millionen Euro gehandelt.³⁰

4.4.6 Wirkungen der Maßnahme

4.4.6.1 Ökonomische Wirkung

Die in dieser Maßnahme vorgeschlagenen Instrumente lösen signifikante Beschäftigungseffekte im Freistaat Bayern aus. Bis 2030 könnten im Bundesland etwa 49.820 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse durch öffentliche und private Investitionen entstehen. Beschäftigungseffekte durch die Investitionen in den Ausbau und die Verbesserung des ÖV könnten sich vor allem durch den verstärkten Personalbedarf in den Verkehrsunternehmen, der Herstellung von Schienen- und (elektrischen) Omnibussen sowie dem Infrastrukturausbau ergeben. Die Förderung von elektrischen Lastenrädern würde wiederum für zusätzlichen Beschäftigungsbedarf im Einzelhandel sorgen.

4.4.6.2 Ökologische Wirkung

Der **Ausbau und die Verbesserung des Angebots im öffentlichen Verkehr** ist eine tragende Säule des Klimaschutzes im Verkehrssektor, denn im Nahverkehr emittieren Eisenbahnen und Linienbusse je gefahrenem Personenkilometer etwa nur 35 Prozent bis 55 Prozent der Treibhausgasemissionen eines Pkw (UBA 2021b). Diese Treibhausgaseinsparungen sind aber nur bei zusätzlicher Verlagerung des Ver-

²⁹ Hierbei handelt sich um eine eigene sehr grobe Schätzung auf Basis von ZIV (2020).

³⁰ Der Kaufpreis eines elektrischen Lastenrades variiert nach Modell und Traglast. Das Investitionsvolumen sollte gegeben eines angenommenen mittleren Kaufpreises von 10.000 Euro als Maximalschätzung verstanden werden.

Die Fahrradnutzung steigt mit dem Einkommen leicht (Nobis 2019) und die Ausstattung mit E-Bikes liegt in den oberen Einkommensklassen höher als in den unteren (LWR: Destatis, GENESIS-Datenbank, Code: 63111-0003). Es liegt also nahe, dass die oberen Einkommensklassen stärker von einer Kaufförderung für elektrische Lastenräder profitieren würden. Zudem sollte in Analogie zu Kaufprämien für Pkw (vgl. Leisinger/Rösel 2020) mit erheblichen Mitnahmeeffekten gerechnet werden.

kehrs vom Pkw auf den ÖV gegeben (SRU 2017). Agora Verkehrswende (2018) schätzt, dass die Erhöhung der Förderungen des ÖV um 1 Milliarden Euro zu einer Nachfragesteigerung von 1,9 Prozent führen könnte. Bei einer Verlagerung von 0,2 Prozent des MIV auf den ÖV übersetzt sich dieses Investitionsvolumen in eine CO₂-Minderung von 0,1 Millionen Tonnen im Jahr 2030. Bei veranschlagten Investitionen in Höhe von 8,0 Milliarden Euro bis 2030 entspräche dies einer groben Schätzung nach einer jährlichen CO₂-Reduktion von 800.000 Tonnen.

Innovative Ticketsysteme stellen eine Möglichkeit dar, die Attraktivität des ÖPNV weiter zu steigern, indem der Stamm regelmäßiger Nutzer*innen erweitert wird (ADAC 2017; Öko-Institut 2021; vzbv 2018). Bisher wählen allerdings 44 Prozent der bayerischen Bevölkerung im Wochenverlauf ausschließlich den Pkw als Fortbewegungsmittel – dies gilt insbesondere für ländliche Regionen im Osten Bayerns (infrast et al. 2019b). Das Öko-Institut (2021) rät folglich, als Ergänzung zu preiswerten Abo-Tickets Einzelfahrscheine ebenfalls zu vergünstigen.³¹

Neben dem Ausbau und der Verbesserung des ÖV birgt die vollständige **Elektrifizierung der bayerischen ÖPNV-Busflotte** erhebliche CO₂-Einsparpotenziale. Die Europäische Kommission schätzt, dass Investitionen in Höhe von 300 Millionen Euro in Elektrobusse und Ladeinfrastruktur zu einer CO₂-Reduktion von rund 45.000 Tonnen pro Jahr führen könnten (EU KOM 2020). Andere Schätzungen gehen davon aus, dass die Förderung von 100 bis 150 E-Bussen zu einer Minderung der Treibhausgasemissionen von bis zu 10.000 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr führt (Bundesanzeiger 2018). Das hier erzielte gesamte Investitionsvolumen von rund 2,16 Milliarden Euro bis 2030 könnte demnach bei stetiger Flottenelektrifizierung ein Einsparpotenzial von 39.000 bis 43.000 Tonnen CO₂ pro Jahr erzielen.

Die Klimaschutzwirkung von Investitionen in den **Radverkehr** hängt stark davon ab, ob Fahrten mit dem Pkw substituiert werden und neue Nutzer*innen für den Radverkehr gewonnen werden (Öko-Institut 2021). Laut Agora Verkehrswende (2018) könnten Maßnahmen zur Stärkung des Rad- und Fußverkehrs im jährlichen Umfang von 600 Millionen Euro eine THG-Minderung von 0,3-1,0 Millionen Tonnen im Jahr 2030 erzielen. Bei einem veranschlagten Investitionsvolumen von 310 Millionen Euro bis 2030 entspräche dies einem THG-Einsparpotenzial zwischen 15.500 bis 52.000 Tonnen pro Jahr.

Das Institut für Transportation Design und das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2015) quantifizierten, dass ein elektrisches Fahrrad bei einer Jahresfahrleistung von 2.500 km ein Einsparpotenzial von 0,175 Tonnen CO₂ gegenüber der Pkw-Nutzung erzielen kann. Im Rahmen dieser Studie wird geschätzt, dass zwischen 2020 und 2025 knapp 62.000 elektrische **Lastenräder** in Bayern

³¹ Eine quantitative Abschätzung der Klimaschutzwirkung kann nicht vorgenommen werden.

gekauft werden. In Anlehnung an FÖS und DIW-Econ (2020) beläuft sich das Einsparpotenzial des Instruments pro Jahr auf 1.240 Tonnen CO₂-Äquivalente.

Die vorgeschlagenen Instrumente tragen zur Reduktion des MIV bei. Damit adressieren sie neben dem Ausstoß von Treibhausgasen auch die Verringerung anderer ökologischer Externalitäten des Pkw-Verkehrs, wie **die Luftschadstoff- oder Lärmbelastung**. Sofern sie die Abhängigkeiten vom Pkw erfolgreich verringern, mindern sie auch die Notwendigkeit des **weiteren Straßenbaus**, reduzieren damit die **Flächenversiegelung** und fördern den **Bodenschutz**.

4.4.6.3 Beitrag zur Transformation & Resilienz

Zentrales Element der Transformation des Verkehrssektors ist die Verringerung des MIV bei zeitgleicher Stärkung intelligenter und integrierter **Mobilitätsangebote** (SRU 2017). Verkehrsverringerung sowie -verlagerung auf den SPNV und ÖPNV können die Treibhausgasemissionen und den Energieverbrauch im Verkehrssektor mindern sowie weitere Probleme des motorisierten Individualverkehrs, wie Flächenverbrauch und Gesundheitsbelastungen, reduzieren (Kemfert 2017; Litman 2020).

Ob das Instrument „**Innovative Preismodelle für einen attraktiveren ÖPNV**“ zur Transformation des Mobilitätssektors beisteuern kann, hängt stark davon ab, welche Nachfrageverlagerung es anstößt. Es werden also zeitgleich „*Push-Instrumente*“ (SRU 2020) notwendig sein (z. B. Parkraumbewirtschaftung, Citymauten), um den MIV zu reduzieren. Käufer*innen des 365-Euro-Tickets bzw. des 1-2-3-Klimatickets werden durch die Nutzung des ÖV unabhängig von Ölpreisschwankungen und der zukünftig absehbar steigenden Besteuerung von fossilen Kraftstoffen; ihre Mobilitätsausgaben fallen voraussichtlich geringer aus.

Von der öffentlichen Beschaffung und Förderung von **E-Bussen** könnte die bayerische Automobilindustrie profitieren, falls ihr Absatz steigt. Mithilfe öffentlicher Förderprogramme für die Elektromobilität haben es bisher insbesondere asiatische Länder geschafft, Marktdynamiken zu ihren Gunsten auszunutzen (Schüler-Zhou 2019). Unter den fiskalpolitischen Instrumenten tragen also insbesondere investive Maßnahmen der öffentlichen Hand zur Transformation und Resilienz traditioneller Wirtschaftszweige sowie Geschäftsmodelle bei (Grubb et al. 2014).

Investitionen in den **Radverkehr** sind langfristig sinnvoll, denn er ist wichtiger Bestandteil der ökologischen Transformation der Mobilität. Eine bessere Fahrradinfrastruktur kann die Nutzung verschiedener Verkehrsträger, insbesondere mit Blick auf die erste und letzte Meile, erleichtern und so Abhängigkeiten vom MIV abbauen (SRU 2017). Für die unteren Einkommensklassen verspricht der Ausbau

der Radverkehrsinfrastruktur zudem verbesserte Umsteigealternativen zum Pkw. Ausweichmöglichkeiten werden insbesondere vor dem Hintergrund steigender Kosten für fossile Kraftstoffe wichtig werden, um die regressiven Verteilungseffekte der CO₂-Bepreisung abzufedern (FEST/FÖS 2021).

Lastenräder bergen für Unternehmen daneben hohes Potenzial, Kosten einzusparen, wenn sie korrekt in die Lieferketten eingebunden werden. Dies gilt für kleinere und zeitkritischere (Kurier-)Sendungen ebenso wie für andere Bereiche des Wirtschaftsverkehrs (z. B. Handwerksbetriebe; BUND 2021). Die Förderung von Lastenrädern bietet zudem die Chance, die Ansiedlung von Lastenrad-Herstellern im Freistaat sowie deren Absatz nachfrageseitig zu stärken (Pils 2020).

4.4.7 Flankierende Instrumente

Als flankierende Maßnahme zur Verbesserung und der vollständigen Elektrifizierung des ÖV sollte die weitere **Elektrifizierung des bayerischen Schienennetzes** (vgl. Instrument „*Verbesserung und Weiterentwicklung des Schienenverkehrs*“) sowie der Ausbau der **Ladeinfrastruktur** (z. B. Schnellladestationen und Ladeplätze auf Betriebshöfen) forciert werden. Da ein kurzfristiger Ausbau des ÖV aufgrund langfristiger Planungs- und Umsetzungszeiträume nur bedingt möglich ist, könnte die Staatsregierung die Entwicklung einer zwischen Bund, Freistaat und bayerischen Kommunen abgestimmten **Strategie zur Verbesserung und zum Ausbau des ÖV** anstoßen (siehe dazu Öko-Institut 2021). Zur Sicherstellung flexibler Mobilitätsangebote (z. B. On-Demand-Systeme) ist die Finanzierung und der Ausbau der **digitalen Infrastruktur** notwendig.

Der Ausbau der bayerischen Radverkehrsinfrastruktur sollte sich an den lokalen Bedarfen orientieren: denn mit dem Einsatz breiter, schneller E-(Lasten-)Räder wird das sichere Überholen anderer Verkehrsteilnehmer an Bedeutung gewinnen. Um das Unfallrisiko weiter zu verringern, stehen die Erhaltung der **Straßenqualität** und die **Barrierefreiheit** in der Verantwortung der Radverkehrsplanung (GDV 2017). Bei der Förderung von **Lastenrädern** sollte damit gerechnet werden, dass diese überproportional von den oberen Einkommensklassen in Anspruch genommen werden könnte. Eine einkommensabhängige Ausgestaltung würde einer regressiven Verteilungswirkung entgegenwirken.

Insbesondere kleinere Städte und Gemeinden benötigen häufig weitere **(Personal-)Kapazitäten**, um Fahrradförderung zu entwickeln und umzusetzen (ADFC Bayern 2012). Auch die **Verkehrssicherheit** und **Orientierung im Straßenverkehr** könnte durch flankierende Maßnahmen zum Radwegeausbau adressiert werden (VCÖ 2016), und größere Wegweiser können nicht nur die Orientierung erleichtern, sondern auch deutlich machen, welchen Stellenwert der Radverkehr einnimmt. Öffentliche Fahrradverleihstationen und die Förderung von **Sharing-Konzepten** können zudem das multimodale Verkehrsverhalten fördern (BMVi 2014).

4.4.8 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 2-1

Tabelle 11: Maßnahme 2-1: Lebenswerte (autofreie) Städte & Gemeinden

Maßnahme: Lebenswerte (autofreie) Städte & Gemeinden	
Grundidee	- Der bayerische Mobilitätssektor muss erhebliche CO₂-Einsparungen erzielen, um die selbstgesteckten Klimaziele einzuhalten - Im Zentrum der Maßnahme stehen daher die Verbesserung und der Ausbau des ÖPNV sowie SPNV, die Elektrifizierung des ÖV und die Stärkung des Radverkehrs - Mobilität ist als Teil der öffentlichen Daseinsvorsorge zu verstehen. In Anbetracht steigender Kosten für fossile Kraftstoffe stärkt die Maßnahme Umstiegsmöglichkeiten für alle Einkommensklassen
Ziele	- Erweiterung und Elektrifizierung des ÖV, Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur - Schaffung und Erweiterung von Alternativen zum MIV als Entlastungsinstrumente zu absehbar steigenden Mobilitätskosten - Reduktion verkehrsbedingter CO₂-Emissionen, lokaler Schadstoff- und Lärmbelastung, Flächenverbrauch sowie Minderung von Unfall- und Gesundheitsrisiken
Instrument 1: Mobilitätsgarantie	<u>Art des Instruments:</u> Investitionsprogramm in den ÖV - Ausbau und Verbesserung des ÖPNV / SPNV, höhere Taktung, Flexibilisierung des Mobilitätsangebots in städtischen und ländlichen Gebieten Bayerns <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 8,0 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Instrument 2: Zuschüsse für die Elektrifizierung der Linienbusflotte	<u>Art des Instruments:</u> Elektrifizierung der Busflotte - Öffentliche Beschaffung und Förderung des Kaufs von E-Linienbussen <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 0,858 Mrd. € - Angestoßene private Investitionen: 1,304 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Instrument 3: Innovative Preismodelle für einen attraktiveren ÖPNV	<u>Art des Instruments:</u> Innovative Ticketangebote im ÖV für die preisgünstigere und vereinfachte Nutzung - Beispielsweise ein 365-Euro-Ticket oder verbundübergreifendes „1-2-3-Klimaticket“ nach österreichischem Vorbild <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 2,055 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Instrument 4: Höhere Investitionen in den Radverkehr	<u>Art des Instruments:</u> Investitionsprogramm für den Aus- und Neubau der Radverkehrsinfrastruktur - Beispielsweise in Radwege, Fahrradabstellanlagen <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 274 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 37 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030

Instrument 5: Kaufprämie für elektrische Lastenräder	<u>Art des Instruments:</u> Förderung Lastenräder • Kaufprämie für elektrische Lastenräder als Transportalternative zum Pkw <u>Investitionsimpuls:</u> • Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 188 Mio. € • Angestoßene private Investitionen: 439 Mio. € <u>Zeitraum:</u> • 2021-2025
Wirkungen	Durch das Maßnahmenpaket werden über zehn Jahre knapp 13,155 Mrd. € an zusätzlichen öffentlichen und privaten Investitionen getätigt. Dadurch würden bis 2030 49.822 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse entstehen. Schätzungsweise könnte die Umsetzung des Maßnahmenpakets jährlich 0,85 Mio. t CO₂ einsparen. Die Stärkung von Alternativen zum MIV führen nicht nur zu Reduktion von Treibhausgasen und positiven Beschäftigungseffekten. Sie helfen auch, Luftschadstoffe sowie Unfall- und Gesundheitsrisiken im Straßenverkehr zu reduzieren. Sie senken zudem den benötigten Flächenverbrauch durch weiteren Straßenbau. Die Mobilitätsgarantie und Stärkung des ÖV sowie des Radverkehrs verbessern für Menschen aller Einkommensklassen die Möglichkeit, auch ohne Pkw mobil zu sein. Es entstehen auch Synergien mit regionalen Tourismusangeboten, die einfacher ohne Auto erreichbar werden. Die Förderung der Elektromobilität kann zudem dazu beitragen, bayerischen Unternehmen neue Geschäftsmöglichkeiten und -zweige zu eröffnen.

4.5 Maßnahme 2-2: Zukunftsfähige Automobilindustrie

Die Automobilfertigung befindet sich inmitten eines grundlegenden Transformationsprozesses. Klimaneutrale Antriebstechnologien sowie der Erwerb neuer Kompetenzen bieten Chancen, die Innovationsführerschaft bayerischer Unternehmen in der Automobil- und Komponentenfertigung aufrechtzuerhalten sowie langfristiges Wohlstandswachstum zu versprechen (Bayern Innovation/ITONICS 2020). Dazu bedarf es neben dem Aufbau neuer Lieferketten auch erheblicher Investitionen in die Forschungslandschaft sowie die Qualifikation von Beschäftigten (IW Consult/Fraunhofer IAO 2021). Die zweite Maßnahme im Verkehrssektor sieht daher eine Stärkung der Forschung und Entwicklung alternativer Fahrzeugtechnologien sowie Investitionen in die bayerische Zulieferindustrie vor.

4.5.1 Instrument 1: Forschungsförderung alternativer Antriebstechnologien

Der tiefgreifende Transformationsprozess der Automobilindustrie kann dann gelingen, wenn er durch geeignete industriepolitische Rahmenbedingungen gestützt wird. Allerdings müssen auch in der Pkw-Branche klima- und industriepolitische Ziele weiter zusammenfinden (BMW 2021), um den Innovationsstandort Bayern in Zukunft halten zu können. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu den Klimaschutzpotenzialen alternativer Antriebstechnologien (v. a. Elektromobilität, Wasserstoff) können helfen, diesen zu sichern und die bayerische Wirtschaft damit langfristig zu stärken.

Das Instrument plant die Aufstockung und Anpassung von Forschungs- und Entwicklungsförderprogrammen im Bereich alternativer Antriebstechnologien. Dies betrifft beispielsweise die Förderlinie „Innovative Antriebstechnologien für mobile Anwendungen“ (Bayern-Innovativ 2019). Die Förderlinie adressiert vorwettbewerbliche Verbundprojekt und schließt u. a. die Themenbereiche Motoren- und Getriebetechnologien sowie Hybridtechnologien ein. Weitere Zuschüsse für Forschungsvorhaben und Pilotprojekte im Bereich Wasserstoff- und Batterietechnologien sollten vergrößert und bis einschließlich 2030 gewährt werden. Dazu zählt auch, die im Rahmen der „Hightech Agenda Bayern“ bereitgestellten Mittel in Höhe von 26 Millionen Euro für die Jahre 2020 bis 2026 deutlich auszuweiten. Teile davon könnten bis Ende der Dekade Forschungseinrichtungen, Universitäten und auch Unternehmen zur Entwicklung innovativer Antriebstechnologien zufließen (z. B. Batteriezellproduktion, Batterie-Recycling). Die Öffentliche Förderung von Hybridtechnologien dagegen sollte aus ökologischen Gründen beendet werden (siehe z. B. Fraunhofer ISI/ICCT 2020). In Summe umfasst die Maßnahme zusätzliche

öffentliche Investitionen in Höhe von knapp 84 Millionen Euro. Zeitgleich werden schätzungsweise 56 Millionen Euro private Investitionen freigesetzt.³²

4.5.2 Instrument 2: Transformationsfonds für die Zulieferer

Innovative Antriebstechnologien wie die Elektromobilität verändern die Automobilfertigung grundlegend. Dieser Wandel wird allerdings nicht einzig von den Herstellern bewerkstelligt werden können, sondern bedarf auch einer Veränderung des gesamten bayerischen Automobil-Clusters. Weil bereits heute viele Automobilproduzenten Entwicklungskompetenzen auslagern, betrifft der Technologiewandel in vielen Fällen Zulieferunternehmen. Besonders für Zulieferer, deren Kompetenzen noch bei klassischen Verbrenner-Pkw liegen, droht daher die Gefahr monetärer Einbußen (vbw/bayme vbm 2018).

Das zweite Instrument der vorgestellten Maßnahme sieht mit Fokus auf kleine und mittelständische Unternehmen die Ausweitung des bayerischen Transformationsfonds für die Zulieferindustrie vor. Somit kann z. B. einerseits die Eigenkapitalbasis mittelständischer Unternehmen durch öffentliche Beteiligungen sowie die Vernetzung mit privaten Kapitalgebern weiter gestärkt werden. Andererseits gilt es, verbesserte Konditionen der öffentlichen Kredit- und Darlehensvergabe zu ermöglichen. Zeitgleich sollten auch Zulieferer von Entwicklungs- und Forschungsförderprogrammen im Bereich Fahrzeugbau und CO₂-neutrale Antriebstechnologien profitieren können. Von einer Förderung synthetischer Kraftstoffe sowie Hybridtechnologien durch Mittel des Transformationsfonds sollte wiederum aus ökologischen Gesichtspunkten abgesehen werden (vgl. Schill 2021; Fraunhofer ISI/ ICCT 2020). Schlussendlich kann der Fonds dazu beitragen, Weiterbildungsangebote für die Sozialpartner leicht zugänglich zu machen und Anreize für bessere Qualifikationsmaßnahmen zu setzen. Unter der Bedingung der hälftigen Teilung privater und öffentlicher Anstrengungen werden bis 2030 zusätzlich zu bestehenden Maßnahmen je 761 Millionen Euro öffentliche und private Mittel investiert.

4.5.3 Wirkungen der Maßnahme

4.5.3.1 Ökonomische Wirkung

Die Maßnahmen zur Unterstützung der bayerischen Automobilbranche beim Technologiewechsel sehen neben Forschungsförderungen einen Transformationsfonds für Zulieferunternehmen und deren

³² Diese sehr grobe und konservative Schätzung beruht auf der Annahme, dass jeder öffentlich in Forschungsvorhaben investierte Euro von um ein Drittel geringeren privaten Investitionen begleitet wird.

Beschäftigte vor. Zeitgleich können durch die beiden vorgeschlagenen Maßnahmen bis zum Jahr 2030 3.598 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse generiert werden. Diese würden sich gegeben des Fokus beider Instrumente primär auf die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie die Forschung und Entwicklung verteilen. Nachgelagert könnten aber auch benachbarte Zulieferer aus den Bereichen Maschinenbau sowie der Gummi-, Kunststoff- und Elektroindustrie von Beschäftigungszuwächsen profitieren.

4.5.3.2 Ökologische Wirkung

Alternative Antriebstechnologien zum Verbrennungsmotor können mittel- und langfristig dazu beitragen, individuelle Mobilität und Klimaschutz miteinander zu vereinen. Insbesondere die Elektromobilität ist aufgrund ihres hohen Wirkungsgrades unter Einsatz erneuerbarer Energien besonders geeignet, die Klima- und Umweltauswirkungen des Verkehrs zu mindern. Zudem emittieren Nullemissionsfahrzeuge keine lokalen Schadstoffe, wie gesundheitsschädliche Stickoxide (SRU 2017). Doch auch der Technologiewechsel wird den Flächenverbrauch und den Ressourcenbedarf des Individualverkehrs nicht verringern und bringt eigene Herausforderungen mit (Öko-Institut 2018).

Abseits einer allgemeinen ökologischen Wirkung des Technologiewechsels im Pkw-Sektor ist die Klima- und Umweltwirkung der Maßnahme nicht zu beziffern - denn die vorgeschlagenen Instrumente fördern nicht den direkten Absatz von Nullemissionsfahrzeugen, sondern streben an, vom Strukturwandel betroffenen Unternehmen und deren Beschäftigten zu unterstützen sowie technologieoffene Forschungsvorhaben zu fördern.

4.5.3.3 Beitrag zur Transformation & Resilienz

Die globale Automobilnachfrage und -produktion verschiebt sich in jüngster Zeit und viele Fertigungsschritte der Pkw-Produktion verlagern sich ins Ausland. Innovationsleistungen werden aber wohl auch künftig ihren Ursprung in Deutschland und Bayern haben (Reindl/Wottge 2021). Voraussetzung dafür ist, den **Forschungs- und Entwicklungsstandort** Bayern zu stärken. Die Bedeutung der Forschungsförderung für ökonomische Resilienz im Strukturwandel zeigt sich nicht zuletzt daran, dass Fortschritte bei der Batterieentwicklung für Fahrzeugtechnologien die technologische Grundlage für die heutige Serienfertigung von batterieelektrischen Fahrzeugen gebildet haben (Grimm et al. 2020).

Rund 4 Prozent aller Sozialversicherungspflichtigen in Bayern sind in der Automobilindustrie beschäftigt (WZ2008 C29; Stand 30.9.21; Bayerisches Landesamt für Statistik 2021). Die Löhne in der Branche sind zudem überdurchschnittlich hoch, was Ausdruck der hohen Produktivität der Automobilindustrie ist (Puls 2021). **Aus- und Weiterbildung** sind daher die entscheidenden Stellschrauben, damit die Beschäftigten von Zulieferunternehmen ihre Kompetenzen auch in Zukunft an die Anforderungen der

Fahrzeugproduktion anpassen können. Gerade weil der Strukturwandel auch zum Abbau von Arbeitsplätzen führen kann, verspricht die Fort- und Weiterbildung von Beschäftigten individuelle Sicherheit, auch beim Berufs- oder Branchenwechsel (Flack et al. 2021).

4.5.4 Flankierende Instrumente

Damit die Investitionsmaßnahmen zur Forschungsförderung alternativer Antriebstechnologien ihre volle Wirkung entfalten können, sollte der **Wissenschaftsstandort Bayern** weiter an Attraktivität gewinnen. Dafür bedarf es einer zukunftsweisenden Strukturpolitik, die die Kompetenzen und Infrastruktur von Forschungs- und Bildungseinrichtungen weiter verbessert und deren hohe Dichte im Freistaat anstrebt. Neben Finanzierungsfragen umfassen wichtige Faktoren z. B. das Anwerben von Spitzenforscher*innen, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie den Ausbau internationaler Partnerschaften und Kooperationen.

Die Transformation der Automobilbranche erfasst nicht nur das Fahrzeug selbst, sondern betrifft auch in großem Maße die Produktion von Pkw und Fahrzeugkomponenten. Dazu zählen Digitalisierung und Automatisierung ebenso wie sich wandelnde Geschäftsmodelle und allgemeine Globalisierungstrends (Puls 2021). Für den Freistaat bedeutet das also, neben der Förderung von Fachkräften die benötigte **digitale Infrastruktur** zur Verfügung zu stellen und diese an die Bedarfe der Automobilbranche anzupassen.

Weil sich die in der Automobilindustrie geforderten Qualifikationen rapide ändern, ist vor allem bei kleineren Zulieferern im Saldo mit einem Arbeitsplatzabbau zu rechnen (Puls/Fritsch 2020). Die regionalen Folgen des Strukturwandels werden insbesondere in den Regionen Bayerns mit hohem Beschäftigungsgrad in der Automobilindustrie und ihren Zulieferern zu spüren sein. Flankierende Maßnahmen sollten diese Entwicklung abfedern und attraktive **Beschäftigungsperspektiven** und Weiterbildungsangebote auch **außerhalb der bayerischen Autoindustrie** schaffen.

4.5.5 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahmen 2-2

Tabelle 12: Maßnahme 2-2: Zukunftsfähige Automobilindustrie

Maßnahme: Zukunftsfähige Automobilindustrie	
Grundidee	- Die bayerische Automobilindustrie samt ihrer Beschäftigten steht in Anbetracht des Technologiewechsels vor erheblichen strukturellen Herausforderungen - Grundlegend für zukünftig profitable Geschäftsmodelle ist die Innovationsführerschaft und Transformation der gesamten Branche
Ziele	- Forschungsförderung im Bereich alternativer Antriebstechnologien, um den Wissenschaftsstandort Bayern zu stärken und zur Innovationsführerschaft des Bundeslandes beizutragen - Finanzielle Mittel zur Unterstützung kleiner und mittelständischer Zulieferunternehmen, um Arbeitsplätze und Wohlstandssicherung im Strukturwandel zu sichern
Instrument 1: Forschungsförderung alternativer Antriebs- technologien	<u>Art des Instruments:</u> Förderung alternativer Antriebe - Aufstockung und Anpassung von Forschungs- und Entwicklungsförderprogrammen im Bereich alternativer Antriebstechnologien <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 84 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 56 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Instrument 2: Transformationsfond für die Zulieferer	<u>Art des Instruments:</u> Unterstützung von Zulieferern - Finanzielle und strukturelle Unterstützung der Automobilzulieferer und ihrer Beschäftigten weiterentwickeln <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 761 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 761 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Wirkungen	Durch die Maßnahme werden über zehn Jahre knapp 1,662 Mrd. € an zusätzlichen öffentlichen und privaten Investitionen getätigt. Dadurch würden bis 2030 3.589 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse entstehen. Eine quantitative Abschätzung des jährlichen CO₂-Einsparpotenzials kann nicht vorgenommen werden. Voraussetzung dafür, dass der Freistaat Bayern auch in Zukunft Innovationsleistungen im Bereich der Automobilfertigung erbringen kann, ist der Ausbau der ansässigen Forschungs- und Entwicklungslandschaft. Im Strukturwandel zeigt sich, dass Innovationsführerschaft zur langfristigen Wohlstandssicherung beitragen kann. Zudem ist die Transformation der Zulieferer sowie die Fort- und Weiterbildung ihrer Beschäftigten grundlegend dafür, dass die zukünftigen Anforderungen an den Fahrzeugbau in Bayern erfüllt werden können.

4.6 Maßnahme 2-3: Investitionen in den Schienenverkehr

4.6.1 Instrument 1: Verbesserung und Weiterentwicklung des Schienenverkehrs

Um den Klimaschutz im bayerischen Mobilitätssektor zu stärken, sollte mehr Verkehr von der Straße auf die Schiene verlagert werden. Die Schiene weist einen erheblichen ökologischen Vorteil gegenüber anderen Verkehrsträgern auf. Das gilt aber nicht nur für den Personenverkehr. Auch dem Schienengüterverkehr fällt mit Blick auf das CO₂-Einsparpotenzial eine wichtige Rolle zu: Denn aktuell spielt der Anteil des Bahnverkehrs mit deutlich unter 20 Prozent an der bayerischen Güterverkehrsleistung nur eine verhältnismäßig geringfügige Rolle (LfU Bayern 2021).

Um den Anteil der Schiene an der Personen- und Güterverkehrsleistung anzuheben, schlägt die Maßnahme die Verbesserung und Weiterentwicklung des Schienenverkehrs vor. Dazu zählt zum einen die intelligentere Vernetzung verschiedener Verkehrsträger im Güterverkehr. Hierfür sollte der Freistaat seine Zuschüsse an Gemeinden zur Errichtung von Güterverkehrszentren erhöhen und Pilotprojekte, die zur Förderung des Kombinierten Verkehrs beitragen, stärken. Bis 2030 könnten so Investitionsmittel von 200 Millionen Euro bereitgestellt werden.

Die Finanzierung der DB-Schieneninfrastruktur liegt hingegen grundgesetzlich in Bundeszuständigkeit. Die in dieser Maßnahme ausgewiesenen Mittel werden daher nicht ausschließlich durch den Freistaat, sondern auch durch den Bund bereitgestellt.³³ Grundlegend für den ökologischen Vorteil des Schienenverkehrs ist seine Elektrifizierung unter Betrieb mit erneuerbaren Energien. Die Strecken- und Gleislängen im Freistaat belaufen sich auf etwa 6.430 km. Davon sind knapp 50 Prozent zurzeit noch nicht elektrifiziert (Destatis 2020). Bis 2023 sollen weitere 700 km elektrifiziert werden (Bayerischer Landtag 2020b). Bei Bundesinvestitionen in Höhe von 600 Millionen Euro pro Jahr könnte im günstigsten Szenario (Kostensatz: 1,4 Millionen Euro/km, vgl. BMVi 2021) die vollständige Elektrifizierung des bayerischen Schienennetzes bis Ende 2025 erzielt werden. Im kostspieligsten Szenario (Kostensatz: 3,6 Millionen Euro/km; vgl. ebd.) könnten bis Ende 2025 80 Prozent des Schienennetzes elektrifiziert sein. In Summe belaufen sich die durch den Bund investierten Mittel bis 2030 damit auf 6 Milliarden Euro.

³³ In der Gesamtbetrachtung des Sektors finden die im Rahmen dieser Maßnahme investierten Mittel daher keine Berücksichtigung.

4.6.2 Wirkungen der Maßnahme

4.6.2.1 Ökonomische Wirkung

Zuschüsse an die Gemeinden zur Errichtung von Güterverkehrszentren und die Durchführung von Pilotprojekten des Kombinierten Verkehrs können bis zum Jahr 2030 390 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse im bayerischen Baugewerbe, Maschinenbau und Transportwesen schaffen. Sofern die vorgeschlagenen Investitionsvorhaben zur Verbesserung des Schienenverkehrs im Freistaat durch den Bund bewilligt werden, können auch diese den Arbeitsmarkt im Freistaat stimulieren. Bis 2030 könnten 28.642 neue Beschäftigungsverhältnisse entstehen. Die Beschäftigungseffekte würden sich voraussichtlich im Hochbau, allgemein im verarbeitenden Gewerbe und – in Abhängigkeit der eintretenden Verkehrsverlagerung - in der Beförderung von Personen und Gütern entfalten.

4.6.2.2 Ökologische Wirkung

Der Schienenverkehr weist gegenüber konkurrierenden Verkehrsträgern einen geringen spezifischen Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß je Personenkilometer auf. Im direkten Vergleich stößt der Schienenverkehr im **Nah- und Fernverkehr** je Personenkilometer z. B. nur etwa 20 Prozent bis 30 Prozent der Treibhausgase eines Pkw aus (UBA 2021b). Auch **Güterzüge** emittieren nur rund ein Fünftel so viel CO₂ wie ein Lkw (Allianz pro Schiene 2012). Gemessen an den Externalitäten verursacht der Schienenverkehr zudem nur ein Drittel der externen Kosten der Pkw-Nutzung (Infras 2019). Der **Kombinierte Verkehr** verspricht wiederum eine optimierte Vernetzung der Verkehrsträger und ermöglicht die Verlagerung auf den ökologisch vorteilhaften Schienenverkehr.

Mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien am Strommix und **elektrifizierten Streckenabschnitten** wird dieser Vorteil der Schienen perspektivisch sogar noch steigen. Schätzungen sehen im Güterverkehr ein deutschlandweites CO₂-Einsparpotenzial in Höhe von 7 Millionen Tonnen CO₂ bis 2030 (BCG 2019), bzw. 10 Millionen Tonnen bis 2035 (KCW GmbH 2019). Agora Verkehrswende (2018) schätzt ebenfalls für Deutschland, dass eine fünfprozentige Erhöhung des Schienenanteils am Güterverkehr zu Treibhausgaseinsparungen von bis zu 3,5 Millionen Tonnen im Jahr 2030 führen könnte.

Für eine bayerische Ausbaustrecke (ABS 38) gibt die DB Netz AG an, dass auf einer Streckenlänge von 145 km ca. 23.100 Tonnen CO₂ eingespart werden könnten.³⁴ Bei **vollständiger Elektrifizierung** des bayerischen Schienennetzes (nicht-elektrifiziert/geplant: ca. 2.420 km) würde auf Grundlage dieser Zahlen eine jährliche CO₂-Reduktion von knapp 386.000 Tonnen erzielt werden.

³⁴ Vgl. <https://www.abs38.de/elektrifizierung.html>

4.6.2.3 Beitrag zur Transformation & Resilienz

Die Elektrifizierung ermöglicht **klimaneutrale Mobilität** beim **Verkehrsträger Schiene** – für Personen wie für Logistik. Sie stärkt die Nachfrage nach Strom aus erneuerbaren Energien im Verkehr und den Klimaschutz. Der Ausbau von Kapazitäten ermöglicht eine **Verkehrsverlagerung** von (häufig individueller Mobilität) der Straße auf (kollektive Mobilität) die Schiene. Die beschriebenen Investitionen sind zentral dafür, dass die Anteile im Personenverkehr weiter zunehmen bzw. im Güterverkehr der Negativtrend umgekehrt wird (vgl. Abschnitt 4.1.1), um zumindest das Ziel der Bundesregierung von 25 Prozent bis 2030 zu erreichen. Weitere Investitionen in Infrastrukturen für die **Intermodalität** (z.B. Verladeterminale, Gleisanschlüsse) stärken die Kombinierbarkeit von Straße und Schiene und können die vermeintlichen Nachteile des Güterverkehrs auf der Schiene reduzieren.

Die Stärkung des Schienenverkehrs trägt neben der Klimaschutzwirkung auch zu **ökologischen Verbesserungen** bei. Die Stärkung des Schienenverkehrs würde einerseits zur Reduzierung der **Flächeninanspruchnahme** beitragen. Die Reduzierung des Straßengüterverkehrs würde andererseits auch zu Verbesserung der **Luftqualität** (insb. Feinstaub) und der **Lärmbelastung** führen.

4.6.3 Flankierende Instrumente

Flankiert werden sollten die Investitionen durch Ansätze zur Förderung der Verkehrsverlagerung und der Stärkung des kombinierten Verkehrs. In der Konkurrenz zwischen Personen- und Güterverkehr um die Gleisbenutzung wird letzterer ausgebremst. Ein eigenes **Schienennetz für Güterbahnen** kann hier einen sinnvollen Ansatz darstellen, um die Verlässlichkeit und Geschwindigkeit von Gütertransport auf der Schiene zu verbessern. Vereinfachungen im **grenzüberschreitenden Güterverkehr** (z. B. Auflagen hinsichtlich der Sprachkenntnisse der Lokführer) sind sinnvoll, um die Gütertransporte im Süden und Osten des Freistaats zu fördern. Die stärkere Förderung von **Gleisanschlüssen** für Unternehmen würde ebenso die Attraktivität des Gütertransports per Schiene für Unternehmen stärken.³⁵

Durch die Stärkung des **kombinierten Güterverkehrs** (aus Lkw und Schiene), steigt die Attraktivität des günstigeren Teils (der Schiene) und dessen Anteil kann so erhöht werden. Für die Dekarbonisierung des Güterverkehrs müssen sowieso beide Verkehrsträger klimaneutral werden. Da auch bei einer erfolgreichen Verkehrsverlagerung auf die Schiene in Zukunft wohl immer noch mehr als die Hälfte aller

³⁵ Dabei geht es auch darum, den Rückgang der letzten 25 Jahre zumindest teilweise umzukehren. Zum Vergleich: 1994 lag die Zahl der Gleisanschlüsse in Deutschland fünfmal so hoch wie heute (vgl. <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/337015/>)

Gütertransporte auf die Straße entfallen (Hacker et al. 2020), sollte die **Dekarbonisierung im Straßen-güterverkehr** durch technologische Alternativen zu emissionsintensiven Lkw beschleunigt werden.

4.6.4 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 2-3

Tabelle 13: Maßnahme 2-3: Investitionen in den Schienenverkehr

Maßnahme: Investitionen in den Schienenverkehr	
Grundidee	- Der Schienenverkehr weist gegenüber konkurrierenden Verkehrsträgern erhebliche Vorteile auf (z. B. Energieverbrauch, CO₂-Ausstoß) - Der Kombinierte Verkehr verspricht eine optimierte Vernetzung der Verkehrsträger und ermöglicht die Verlagerung auf die ökologisch vorteilhafte Schiene
Ziele	- Weiterentwicklung des Schienenverkehrs (v. a. innovative Technologien) - Stärkung des Kombinierten Verkehrs - Elektrifizierung des bayerischen Schienennetzes (Bundeszuständigkeit)
Instrument: Verbesserung und Weiterentwicklung des Schienenverkehrs	<u>Art des Instruments:</u> Verbesserung und Weiterentwicklung des Schienenverkehrs - Investitionsprogramm in den Schienenverkehr und seine Infrastruktur (Güterverkehrszentren & Elektrifizierung des Schienennetzes) <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 0,2 Mrd. € - Öffentliche Fördermittel des Bundes: 6,0 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Wirkungen	Durch die Maßnahme werden über zehn Jahre 200 Mio. € durch den Freistaat und 6,0 Mrd. € an zusätzlichen öffentlichen Investitionen durch den Bund getätigt. Durch diese Investitionen würden bis 2030 390 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse durch die Mittel des Landes und 28.642 durch Bundesmitteln entstehen.³⁶ Schätzungsweise wird die Umsetzung der Maßnahmen wenigstens 0,380 Mio. t CO₂ einsparen. Der elektrifizierte Schienenverkehr verspricht klimaneutrale Mobilität für Personen und Güter. Werden die Kapazitäten ausgebaut und die Vernetzung verschiedener Verkehrsträger durch den Kombinierten Verkehr gestärkt, ist eine weitere Verlagerung auf den ökologisch vorteilhaften Schienenverkehr möglich. Der Schienenverkehr benötigt im Vergleich zur Straße zudem weniger Fläche und die Lärm- sowie Schadstoffbelastung fallen geringer aus.

³⁶ Da die Beschäftigungswirkungen auf öffentliche Investitionen zurückgehen, die sehr wahrscheinlich vom Bund getätigt würden, werden sie hier zwar angegeben, aber nicht in die Summe der Maßnahmen mit aufgenommen, die der Freistaat Bayern selbst anstoßen könnte.

5 Maßnahmen im Sektor Tourismus

5.1 Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche (heutigen) Herausforderungen müssen adressiert werden?

5.1.1 Wirtschaftliches Umfeld

Der Tourismus ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor in Bayern. Die touristischen Ausgaben im Freistaat belaufen sich jährlich auf ca. 34 Milliarden Euro, sodass das Einkommen von ca. 600.000 Einwohnern vollständig von den heimischen touristischen Aktivitäten abhängt (StMWI 2020d). Allein das Gastgewerbe zählte ca. 501.000 Beschäftigte und einen Umsatz von rund 20,3 Milliarden Euro im Jahr 2018 (StMWI 2021c). Im Hinblick auf die absoluten touristischen Ankunfts- und Übernachtungszahlen erreicht der bayerische Tourismus im Bundesländervergleich die Spitzenposition. So lassen sich für das Bezugsjahr 2019 rund 20 Prozent aller Ankünfte und Übernachtungen in amtlich erfassten Beherbergungsbetrieben in Deutschland dem Freistaat Bayern zuordnen. Mit 12.125 Unternehmen sind zudem fast ein Viertel aller in Deutschland amtlich erfassten Beherbergungsbetriebe in Bayern ansässig. Daraus ergibt sich ein bayerischer Anteil von ebenfalls rund 20 Prozent an der touristischen Wertschöpfung in Deutschland (StMWI 2020d).

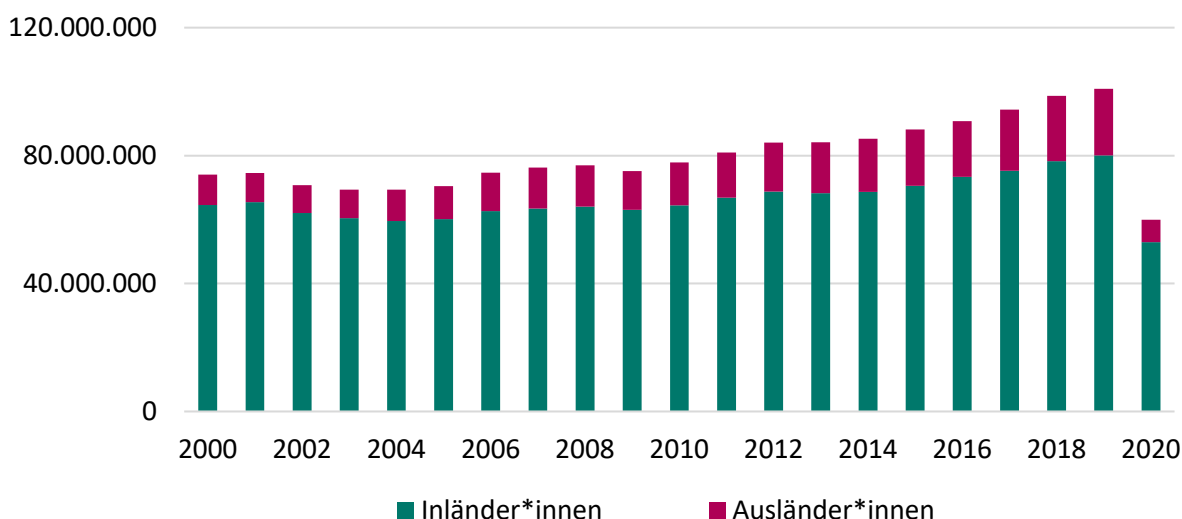
Allerdings zeigen sich innerhalb Bayerns signifikante regionale Disparitäten bei der touristischen Nachfrage. So konzentrieren sich absolut betrachtet die amtlich erfassten Gästeübernachtungen insbesondere in den Großstädten München und Nürnberg, im Landkreis Passau sowie den Alpenregionen. Die Städte München und Nürnberg kommen zusammen mit dem Alpenlandkreisen Ostallgäu und Oberallgäu auf rund ein Drittel aller Gästeübernachtungen in Bayern. Allein im Regierungsbezirk Oberbayern, der unter anderem die Stadt München und den Alpenraum miteinschließt, wurden im Jahr 2019 rund 44 Millionen amtlich erfasste Gästeübernachtungen gezählt – bei einer bayernweiten touristischen Übernachtungszahl von 101 Millionen (StMWI 2020d). Die Alpenregionen, darunter unter anderem die Zuspitz-Region und der Nationalpark Berchtesgaden, sowie die Tourismusregion um den Nationalpark Bayerischer Wald an der Grenze zu Tschechien weisen zudem auch eine überdurchschnittliche Tourismusintensität und –dichte in Vergleich zum übrigen Freistaat und Gesamtdeutschland auf.³⁷ In diesen Regionen zeigt sich daher eine besonders große Bedeutung des Tourismus für die lokale Wirtschaft.

³⁷ Siehe BayTM (2019) auf Basis von Daten der amtlichen Statistik.

Die Unternehmensstruktur des Gastgewerbes in Bayern ist durch eine starke Kleinteiligkeit charakterisiert. Nahezu die Hälfte der Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe beschäftigt maximal fünf Angestellte. Somit sind viele familiengeführte Kleinunternehmen im bayerischen Tourismus beheimatet. Zwischen 2010 und 2018 zeigt sich allerdings ein Bedeutungsrückgang kleinerer gastgewerblicher Unternehmen im Vergleich zu Unternehmen mit mehr als zehn Beschäftigten (eigene Berechnung auf Basis von Bayerisches Landesamt für Statistik 2014; Bayerisches Landesamt für Statistik 2020b). In den ländlich und landwirtschaftlich geprägten Tourismusregionen spielen auch agrartouristische Angebote eine bedeutende Rolle. Rund 4.000 bayerische Betriebe mit rund 50.000 Betten ermöglichen „Urlaub auf dem Bauernhof“. Zudem hatten bayerische Heilbäder und Kurorte mit 24 Prozent im Jahr 2018 einen entscheidenden Anteil an den Gesamtübernachtungen in Bayern.³⁸

Seit vielen Jahren zeigt sich ein stetiges Wachstum der touristischen Nachfrage in Bayern, wie Abbildung 11 der Entwicklung der inländischen sowie ausländischen Gästeübernachtungen verdeutlicht.

Abbildung 11: Gästeübernachtungen in amtlich erfassten Beherbergungsbetrieben in Bayern (inkl. Camping)



Info: Ausschließlich Gästeübernachtungen in Betrieben mit mehr als 10 Betten bzw. Campingplätzen mit mehr als 10 Stellplätzen (ab Berichtsjahr 2012).

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten des Bayerischen Landesamts für Statistik.

Im Zeitraum von 2000 bis 2019 haben die Gästeübernachtungen in bayerischen Unterkünften demnach um mehr als ein Drittel zugenommen. Insbesondere die Nachfrage aus dem Ausland ist deutlich gestiegen und hat sich von ca. 9,5 auf 20,9 Millionen Übernachtungen mehr als verdoppelt. Die Anzahl

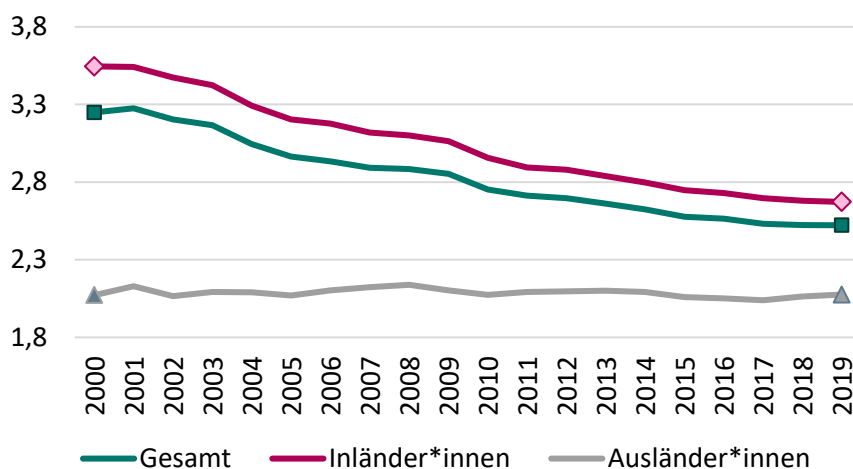
³⁸ S. BayTM (2019) auf Basis von Daten der amtlichen Statistik.

der Gästeübernachtungen aus dem Inland, die die überwiegende Mehrheit der Gesamtnachfrage ausmachen, stieg mit rund 25 Prozent ebenfalls signifikant. Durch die globale Covid-19-Pandemie und die daraus resultierenden Reiserestriktionen und Lockdowns, von dem das Gastgewerbe besonders betroffen war, ging die touristische Nachfrage im Jahr 2020 im Übernachtungssegment insgesamt zwar drastisch zurück. Allerdings ist davon auszugehen, dass in den kommenden Jahren nach der Pandemie die Übernachtungszahlen wieder ihren Wachstumspfad vor der Krise erreichen und langfristig weiter ansteigen werden. Gleichzeitig hat zudem während und aufgrund der Corona-Pandemie der wohnortnahe Tages- und Campingtourismus deutlich an Bedeutung gewonnen, der aus Naturschutzsicht eine zusätzliche Herausforderung für die Zukunft darstellt.

5.1.2 Ökonomische und ökologische Herausforderungen und Problemfelder

Insbesondere der Naturraum Alpen ist aufgrund seiner weitreichenden und beeindruckenden Berg- und Naturlandschaft in Verbindung mit vielfältigen touristischen Nutzungsformen (Wandern, Radfahren, Alpin-Skifahren etc.) ein stark nachgefragtes Reiseziel in Bayern, sowohl bei ausländischen als auch inländischen Tourist*innen. Die ansonsten relativ dünn besiedelten Alpenregionen weisen somit eine überdurchschnittlich hohe Tourismusintensität auf, die sich als Anzahl der Übernachtungen je Einwohner definiert (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2021). Zudem zeigt sich eine besonders starke Attraktivität der Region für den Tagestourismus. Im Jahr 2019 sind neben den über sieben Millionen Übernachtungsgästen mit knapp 28 Millionen Übernachtungen rund 90 Millionen Tagesgäste in die etwa 100 bayerischen Alpengemeinden gereist (BUND Naturschutz in Bayern 2020). Aufgrund des Wachstums des Großraums Münchens gehört mittlerweile der gesamte bayerische Alpenraum zum Tageseinzugsgebiet der Stadt. In den vergangenen Jahren hat sich daher die durchschnittliche Aufenthaltsdauer in den bayerischen Alpenlandkreisen etwa halbiert. Die Entwicklung im Alpenraum hat einen entscheidenden Anteil daran, dass in Bayern insgesamt die durchschnittliche Aufenthaltsdauer von Tourist*innen aus Deutschland ebenfalls signifikant gesunken ist (vgl. Abbildung 12).

Abbildung 12: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Tourist*innen in Bayern



Info: Berechnung der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer auf Basis amtlich erfasster Übernachtungs- und Ankunftsdaten in Bayern.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten des Bayerischen Landesamts für Statistik.

Die An- und Abreise der tagestouristischen Gäste in die Alpenregionen erfolgt überwiegend mit dem Pkw, wodurch sich signifikante Auswirkungen auf Umwelt und Klima ergeben. Schätzungen gehen davon aus, dass die Kohlendioxid-Emissionen im Alpentourismus zu ungefähr 75 Prozent auf den Verkehrssektor zurückzuführen sind (BUND Naturschutz in Bayern 2020). Dem zunehmenden Pkw-Aufkommen wird mit einem stetigen Ausbau des Straßen- und Wegenetzes sowie von Parkplätzen begegnet. Allein in den bayerischen Alpenlandkreisen sind für den Zeitraum 2011-2020 gültigen Staatsstraßenausbauplan 83 Neu- und Ausbauprojekte mit einem Investitionsvolumen von über 300 Millionen und im aktuell gültigen Bundesverkehrswegeplan 52 Projekte mit einem Volumen von 4,1 Milliarden Euro enthalten (Stand 2015; BUND Naturschutz in Bayern 2020). Die Straßenausbauten erhöhen nicht nur die Erreichbarkeit und Attraktivität der Alpenregionen für tagestouristische Ausflüge, sondern tragen auch zu einer verstärkten Flächenversiegelung bei. Der derzeitige Flächenverbrauch in Bayern beträgt pro Jahr und Einwohner rund 3,0 Quadratmeter und stellt damit den dritthöchsten Wert unter den deutschen Bundesländern dar (StMUV 2021).

Neben einer Überlastung der Verkehrswege trägt insbesondere in den Alpenregionen der sogenannte „Overtourism“ und die damit verknüpften, verschiedenen Freizeitaktivitäten erwartungsgemäß in einem bedeutsamen Maße zu einer Belastung der ökologischen Begebenheiten bei. Vor allem in Skigebieten befördert der „Overtourism“ die Degradierung alpiner Landschaften. Der voranschreitende Klimawandel führt zudem zu einer verstärkten künstlichen Beschneigung, die sich negativ auf die empfindliche Alpnatur und den Energie- und Wasserverbrauch auswirkt. Trotz der negativen ökologi-

schen Folgen und der Prognose, dass der Skibetrieb in vielen Alpenregionen angesichts des Klimawandels langfristig keine Zukunft hat, fördert die bayerische Staatsregierung weiterhin die Modernisierung und den Ausbau von Skiliften und Schneekanonen. So wurden im Doppelhaushalt 2019/2020 die Mittel zur Seilbahnförderung auf rund 20 Millionen Euro weiter aufgestockt (StMFH 2019). Durch die öffentliche Förderung wird der Aus- und Neubau von natureinschneidender und umweltschädlicher Infrastruktur wie Wintersportanlagen oder Seilbahnen weiterhin stimuliert und damit noch mehr Menschen in die alpinen Ruheräume gelockt. Außerdem führen zusätzliche, neuartige Mobilitätsformen wie E-Mountainbikes zu schädigenden Eingriffen in schützenswerte Naturräume. Das zunehmende touristische Aufkommen und Vordringen in naturbelassene Gebiete sowie damit verbundene Infrastrukturen gefährden auch Lebensräume sowie störungsempfindliche Arten.

5.2 Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene

Mit dem Ministerratsbeschluss einer *Neuen Tourismusoffensive Bayern* im Jahr 2018, welche das Leitbild „Tourismus in Bayern – im Einklang mit Mensch und Natur“ beinhaltet, gibt die Staatsregierung die Etablierung eines „wirtschaftlichen, naturverträglichen und barrierefreien Qualitätstourismus“ (StMWI 2021d) als langfristiges Ziel in Bayern aus. Damit soll aktuellen Megatrends wie der Digitalisierung, dem Klimawandel und dem demografischen Umbruch begegnet werden. Die bayerische Regional- und Strukturpolitik soll dabei durch ein neues Maßnahmenpaket mit zehn Themenschwerpunkten neu ausgerichtet werden. Dazu zählt unter anderem eine Digitalisierungsoffensive im Tourismusmarketing, der Aufbau einer Bayern-Cloud für digitale Tourismusdienste, die verstärkte Förderung des Gesundheitstourismus sowie die *Zukunftsoffensive Elektromobilität* in der bayerischen Campingwirtschaft. Verbunden mit der neuen Tourismusstrategie ist auch eine künftige Erhöhung der Förderausgaben von 64 auf 84 Millionen Euro pro Jahr (StMWI 2021d).

Die *Neue Tourismusoffensive Bayern* beinhaltet zudem die grundsätzliche Fortführung bestehender Förderprogramme, die bereits das Ziel verfolgen, die Wettbewerbsfähigkeit und Angebotsqualität der Tourismusbranche zu sichern bzw. zu stärken. So werden beispielsweise im Rahmen der *gewerblichen Tourismusförderung* als Teil der bayerischen Regionalförderung für Unternehmen der gewerblichen Hotellerie und Gastronomie direkte Zuschüsse sowie zinsverbilligte Regionalkredite gewährt, mit denen private Investitionen in Errichtungs-, Erweiterungs-, Modernisierungs-, Sanierungs- und Ausstattungsmaßnahmen gesteigert werden sollen. Darüber hinaus gibt es bereits im Rahmen der bayerischen Regionalförderung spezielle Sonderprogramme für den Tourismus, mit denen bestimmte Investitionen im Gastgewerbe, wie der Ausbau der Barrierefreiheit (s. Sonderprogramm *Tourismusland Bayern* –

barrierefreie Gastlichkeit) gefördert werden. Für kleinere Unternehmen gelten generell höhere Fördersätze, ebenso für Unternehmen in besonders förderbedürftigen Regionen (sog. C-Gebiete). Neben der gewerblichen Tourismuswirtschaft können auch Modernisierungs-, Sanierungs- und (Um-)Baumaßnahmen bei öffentlichen touristischen Infrastruktureinrichtungen, darunter z.B. Kurparks und Tourismusinformationszentren, im Rahmen des sogenannten RÖFE-Programms staatlich bezuschusst werden.³⁹

Laut Förderzahlen des Bayerischen Wirtschaftsministeriums wurden bayerische Tourismusunternehmen im Zeitraum von 2014 bis 2018 mit rund 243 Millionen Euro bezuschusst, die Gesamtinvestitionen in Höhe von rund 1,7 Milliarden Euro auslösten. Die touristische Infrastruktur erhielt zudem Zuschüsse in Höhe von 67 Millionen Euro, die Gesamtinvestitionen in Höhe von gut 114 Milliarden Euro generierten. Dadurch konnten insgesamt 2.447 Arbeitsplätze neu geschaffen und 12.114 bestehende Arbeitsplätze gesichert werden (StMWI 2019e).

Um den Tourismus klima- und umweltfreundlicher zu gestalten, stehen sektorübergreifende Förderprogramme zur Verfügung, vor allem im Bereich der energetischen Gebäudesanierung. Außerdem hat das bayerische Wirtschaftsministerium in Kooperation mit den Staatsministerien für Umwelt und Verbraucherschutz sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten bestimmte Förderprogramme speziell für den Tourismus aufgesetzt, bei denen ebenfalls Klima- und Umweltaspekte im Vordergrund stehen (StMWI 2019e). Ein Beispiel dafür ist zum einen die Auszeichnung *Bayerische Bergsteigerdörfer* für Orte, die nachhaltigen Tourismus mit Authentizität auf einem hohen Niveau an Landschafts- und Umweltqualität bieten. Zum anderen gibt es die Förderung kommunaler Naturtourismusprojekte mit einem Schwerpunkt auf der Entwicklung naturverträglicher Tourismusangebote und Umweltsensibilisierung (*FöRNatKom*) sowie die Förderung von sogenannten *Öko-Modellregionen*, die darauf abzielen, Regionalität und ökologische Erzeugung zu vereinen und dabei auch das touristische Angebot stärker einzubinden.⁴⁰

Insgesamt liegt der Fokus des bestehenden Förderinstrumentariums des Wirtschaftsministeriums allerdings nicht explizit auf dem Ziel einer ganzheitlichen Transformation des bayerischen Tourismus in Richtung Klima- und Umweltverträglichkeit. So sind beispielsweise in gastgewerblichen Betrieben und öffentlichen Tourismuseinrichtungen auch klassische Erweiterungs- und Ausstattungsmaßnahmen in

³⁹ Siehe detaillierte Informationen zu bestehenden Förderprogrammen im bayerischen Tourismus in StMWI (2019b).

⁴⁰ Weitere Informationen unter: www.oekomodellregionen.bayern.

gleichem Maße förderfähig, obwohl hierbei Klima- und Umweltaspekte nicht unmittelbar im Vordergrund stehen. Zudem besteht weiterhin für Seilbahnen im Fall einer technischen Erneuerung oder Modernisierung ein Förderanspruch. Bestehenden Herausforderungen und Problemfeldern im bayerischen Tourismus, wie den ökologischen Belastungen naturnaher Tourismusaktivitäten in den Alpen sowie der Zunahme tagestouristischer Konzentrationen in bestimmten Tourismushotspots, wird dadurch nicht entscheidend entgegengewirkt. Bedingt durch die Corona-Pandemie hat sich im Jahr 2020 die Verlagerung hin zu tagestouristischen Ausflügen nochmal verstärkt, die neue Zusatzbelastungen für Klima und Umwelt bedeuten.

Als Antwort darauf werden nach einer Zusammenfassung des aktuellen Stands des Bayern-Tourismus vier Maßnahmen dargestellt, mit denen die zukünftigen Herausforderungen im bayerischen Tourismus gezielt adressiert werden sollen und darauf abzielen, die Klima- und Umweltverträglichkeit stärker voranzutreiben, ohne dabei die regionalwirtschaftliche Bedeutung des Tourismus zu gefährden. Ein Fokus des Maßnahmenpakets liegt dabei auf einer nachhaltigen Umgestaltung des touristischen Verkehrssystems sowie der Stärkung qualitativ hochwertiger Tourismusformen in Bayern. Damit soll vor allem der Naturraum Alpen in seiner ökologischen Vielfalt geschützt, zukunftsfähige Arbeitsplätze und eine lokal verankerte Wertschöpfung geschaffen sowie dabei letztendlich die bayerische Identität und Authentizität aufrechterhalten werden.⁴¹

⁴¹ Weitere Maßnahmen mit dem Ziel des Schutzes des Naturraums Alpen sind dem Sektor Naturschutz (vgl. Kapitel 6) zugeordnet, unterstützen aber ebenfalls indirekt einen naturverträglichen und naturnahen Tourismus in Bayern.

5.3 Tabellarische Zusammenfassung des Sektors

Tabelle 14: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Tourismus

Tourismussektor Bayern	
Status quo	Wirtschaftliche Kennzahlen: • Touristische Nachfrage: ○ 2019: rund 40 Mio. Gästeankünfte und ca. 101 Mio. Übernachtungen ○ 2020: Starker Einbruch der Tourismusnachfrage durch Covid-19-Pandemie (19,8 Mio. Gästeankünfte und rund 60 Mio. Gästeübernachtungen) ○ Konzentration der amtlich erfassten Nachfrage in den Alpenregionen und Großstädten ○ Hohe Tourismusintensität (Übernachtungen je Einwohner) in den Alpenregionen sowie in den Regionen der Nationalparks Berchtesgaden und Bayerischer Wald • Beschäftigung: ○ ca. 600.000 Einwohner in Bayern erzielen ihr Einkommen vollständig im Tourismus ○ Gastgewerbe: 44.406 Betriebe mit rund 501.000 Beschäftigten und ca. 20,3 Mrd. € Umsatz (Berichtsjahr 2018) • Wertschöpfung: ○ Bayern hat einen Anteil von rund 20 Prozent an der touristischen Wertschöpfung in Deutschland • Wirtschaftsstrukturen: ○ Bayerisches Gastgewerbe weiterhin insbesondere durch familiengeführte, kleinteilige Unternehmensstrukturen geprägt, allerdings ist ein Bedeutungsrückgang beobachtbar ○ Starke regional touristische Konzentrationen: Vor allem der Alpenraum und die Stadt München sind touristisch geprägt. Von den bayernweit 101 Mio. touristischen Übernachtungen verzeichnete der entsprechende Regierungsbezirk Oberbayern mit 43,6 Mio. den mit Abstand höchsten Wert (2019)
Existierende Strategien und Ziele in Bayern	• Zahlreiche bestehende Förderprogramme des Wirtschaftsministeriums für den Tourismussektor ○ Regionalförderung - Gewerbliche Tourismusförderung: Förderung u.a. von Errichtungs-, Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen im Gastgewerbe (v.a. für KMUs) ○ RÖFE-Programm: Förderung (Um-)Bau-/Sanierungs-/Modernisierungsmaßnahmen etc. in öffentlichen touristischen Infrastruktureinrichtungen ○ Tourismussonderprogramme wie z.B. Förderung der Barrierefreiheit und von qualitativ hochwertigen Tourismusvorhaben im Gastgewerbe • Förderprojekte des Wirtschaftsministeriums in Kooperation mit dem bayerischen Umweltministerium mit Ausrichtung auf einen klima- und umweltverträglichen Tourismus ○ Auszeichnung <i>Bayerische Bergsteigerdörfer</i> für Gemeinden im Alpenraum mit klarem Fokus auf sanften Tourismus und Umweltschutz ○ <i>FöRNatKom</i>: Förderung von umwelt- und klimaverträglichen Naturerlebnis- und Naturtourismusangeboten in bayerischen Kommunen

	• Beschluss der <i>Neuen Tourismusoffensive Bayern</i> im Jahr 2018 mit dem Leitbild „Tourismus in Bayern – im Einklang mit Mensch und Natur“ ○ Maßnahmenpaket mit 10 Themenschwerpunkten mit Fokus u.a. auf Digitalisierung, Klimaschutz, Qualitätstourismus und der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit kleinerer und mittlerer Unternehmen im Gastgewerbe ○ z.B. Aufbau einer <i>BayernCloud</i> für Tourismusedienste (Informationen in Echtzeit über Auslastung von Sehenswürdigkeiten etc.), Stärkung des Gesundheitstourismus, Digitalisierungsoffensive im Tourismusmarketing etc. ○ Fortführung bestehender Förderinstrumente wie die regionale Wirtschaftsförderung der Tourismusbetriebe und Tourismus-Sonderprogramme
Heutige Herausforderungen	• Hohes tagestouristisches Aufkommen in Verbindung mit motorisiertem Individualverkehr v.a. in der Alpenregionen • Starke Ausmaße des „Overtourism“ in einigen touristischen Hotspots, der die bayerischen Naturräume belastet • Voranschreitender Ausbau von Verkehrswegen und touristisch-relevanter Infrastruktur, wie z.B. Seilbahnen, zulasten von Umwelt und Natur • Teilweise Verdrängung regional verankerter kleinerer und mittlerer, familiengeführter Beherbergungsbetriebe durch große Hotelunternehmen o.ä., die zu einem bayerischen Identitätsverlust beitragen

5.4 Maßnahme 3-1: Übernachtungstourismus gegenüber tagestouristischen Reisen mit dem Pkw stärken

5.4.1 Instrument: Neugestaltung der Finanzpolitik und des Ordnungsrechts für (tages-)touristische Hotspots in Bayern

Diese Maßnahme zielt auf eine langfristige Verlagerung des Tagestourismus auf den Übernachtungstourismus ab. Insbesondere der Tagestourismus in den bayerischen Alpenregionen geht mit einem erhöhten Pkw-Aufkommen einher, der Verkehrsprobleme und signifikante ökologischen Belastungen nach sich zieht. Das zeigt sich beispielsweise in den stark frequentierten Wintersportgebieten um Garmisch-Partenkirchen und Oberstdorf (IÖR 2014). Der Übernachtungstourismus kann als relativ hochwertiger und umweltschonender angesehen werden, da dieser durch eine längere Aufenthaltsdauer charakterisiert ist und nicht im gleichen Maß auf kurzweilige, massentouristische sowie räumlich konzentrierte Aktivitäten ausgelegt ist wie der Tagestourismus. Um übernachtungstouristische Reisen für die Nachfrageseite attraktiver bzw. Tagesausflüge unattraktiver zu machen, bedarf es insbesondere einer finanzpolitischen und ordnungsrechtlichen Wende, die neben regulativen Maßnahmen unter anderem Preisinstrumente beinhaltet.

Da sich Tagesausflüge überwiegend über die An- und Abreise mit dem Pkw definieren, betreffen die Maßnahmen vor allem den Verkehrsbereich. Die bereits erwähnte Bereitstellung großer Summen an

öffentlichen Mitteln für den Straßenaus- und -neubau in den Alpenregionen befördert die tagestouristische An- und Abreise mit dem Pkw. Hier bedarf es im Rahmen der Haushaltsplanung einer Umlenkung öffentlicher Mittel und damit der Bereitstellung von weniger Finanzmitteln für den Straßenaus- und -neubau in den Alpenregionen. Zudem sollten die bereitgestellten Finanzmittel für den Aus- und Neubau von Parkplätzen in stark besuchten tagestouristischen Hotspots beschränkt werden. Neben einer finanzpolitischen Neuausrichtung im Verkehrsbereich ist für diese Regionen eine intelligente, flächendeckend abgestimmte Parkraumbewirtschaftung von großer Bedeutung. Dazu zählt sowohl die Einführung als auch die Erhöhung von Parkplatzgebühren an verkehrlich stark belasteten Tourismusstandorten. Darüber hinaus ist die konsequente Verhinderung von unbefugtem Parken in den naturnahen Gebieten durch Parkverbote und entsprechende staatliche Kontrollmechanismen ein geeignetes Mittel, um das motorisierte Reiseverkehrsaufkommen zu senken. Maßnahmen – in Form von Fahrverboten zu bestimmten Zeiten bzw. Sperrung von Bergstraßen sowie Mautstraßen in den abgelegenen Alpentälern für den Pkw-Verkehr – sind hierbei ebenfalls ein sinnvolles regulatives Instrument. Park- und Fahrverbote sowie die Erhöhung von Parkplatzgebühren sollten dabei – wenn möglich – so ausgerichtet sein, dass sie vor allem den tagestouristischen Individualverkehr betreffen.

Während die genannten Instrumente vor allem darauf abzielen, tagestouristische Ausflüge einzudämmen, gibt es andererseits auch Möglichkeiten, um stattdessen einen Übernachtungsaufenthalt aus Sicht grundsätzlicher Tagestourist*innen reizvoller zu machen. In tagestouristischen Hotspots kann der Eintritt für bestimmte touristische Freizeitaktivitäten und Einrichtungen für Übernachtungsreisende beispielsweise gezielt subventioniert werden, z.B. in Verbindung mit der Kur- bzw. Urlauberkarte. Zudem kann über die Urlauberkarte ein gewisses Vortrittsrecht bei Freizeitangeboten gewährt werden. So könnten Übernachtungsreisende beispielsweise bei der Seilbahnnutzung durch kürzere Wartezeiten bevorzugt werden. Für die (Neu-)Ausgestaltung der Urlauberkarte bedarf es allerdings eines intensiven Austauschs und der Kooperationsbereitschaft zwischen den öffentlichen Akteuren und privaten Tourismusangebietern.

5.4.2 Wirkungen der Maßnahme

5.4.2.1 Ökonomische Wirkungen

Die kausale Wirkung der oben beschriebenen regulativen bzw. ordnungspolitischen Instrumente auf die touristische Wertschöpfung und Beschäftigung ist nicht quantifizierbar, da diesen keine bestimmten Investitionsvolumina zugrunde liegen. Tatsächlich ist im Fall einer Umsetzung der dargelegten Instrumente mit hohen bürokratischen Kosten zu rechnen, beispielsweise um Fahr- und Parkverbote zu

kontrollieren. Zudem ergeben sich aus der Subvention touristischer Angebote für den Übernachtungs-tourismus staatliche Mehrausgaben. Andererseits steht durch die Begrenzung öffentlicher Mittel für den Straßenausbau und die Erhöhung der Parkplatzgebühren für Tagestourist*innen zusätzliche öffentliche Finanzierungsmittel zur Verfügung. Daher wird im Rahmen dieser Maßnahme auf der Kostenseite des Freistaates bzw. der Kommunen von einer Aufkommensneutralität ausgegangen.

Die regionalökonomischen Effekte lassen sich alternativ im Fall eines exemplarischen Szenarios quantifizieren. Hierbei wird angenommen, dass als Folge der regulativen Maßnahme eine bestimmte Anzahl potenzieller Tagesreisenden die bayerischen Tourismusregionen nun als Übernachtungstourist*innen bereist. Wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2030 bis zu vier Prozent der heutigen bayerischen Tagestourist*innen zumindest für eine Übernachtung an ihrem Urlaubsziel verbleiben, ergeben sich kumuliert bis Ende dieses Jahrzehnts zusätzliche touristische Umsätze in Bayern von schätzungsweise 9,6 Milliarden Euro.⁴² Der signifikante Nettoeffekt kommt zustande, da Übernachtungstourist*innen grundsätzlich deutlich höhere Ausgaben pro Tag tätigen als Tagestourist*innen. Das Deutsche Wirtschaftswissenschaftliche Institut für Fremdenverkehr (dwif) ermittelt auf Basis von eigenen Befragungen für Tagesreisen in Bayern durchschnittliche Tagesausgaben von rund 27 Euro für das Jahr 2017, während Übernachtungstourist*innen in gewerblichen, amtlich erfassten Betrieben fast 147 Euro pro Kopf und Tag ausgeben (dwif 2018).

Von einer Stärkung des Übernachtungs- gegenüber dem Tagestourismus profitiert demnach die bayerische Tourismuswirtschaft in bedeutsamem Maße. Der zusätzliche touristische Konsum in Höhe von 9,6 Milliarden Euro schafft bis 2030 rund 48.000 Beschäftigungsverhältnisse im bayerischen Gastgewerbe sowie in den touristisch-relevanten Bereichen des Einzelhandels und der sonstigen Dienstleistungen, wie zum Beispiel in der Reiseveranstaltungsbranche und im öffentlichen Nahverkehr.

⁴² Der Szenarienanalyse liegen heutige Informationen aus der amtlichen Statistik zu den Übernachtungszahlen in gewerblichen Betrieben in Bayern sowie aus Berechnungen des Deutschen Wirtschaftswissenschaftlichen Instituts für Fremdenverkehr (dwif) zu Tourismuszahlen des „grauen“ Übernachtungsmarktes und der Tagesreisen in Bayern zugrunde (dwif 2018; dwif 2020). Auf Basis der zeitlichen Entwicklung der Tourismuszahlen in den letzten Jahren erfolgte eine Prognose der Entwicklung der Übernachtungs- und Tagesreisenzahlen in Bayern bis 2030 in einem Referenzszenario (ohne marginale prozentuale Verlagerung von Tages- auf Übernachtungstourismus) vs. einem Alternativszenario (mit Verlagerung). Für die Ermittlung des zusätzlichen touristischen Konsums und deren Zuordnung zu verschiedenen Produktkategorien wurde auf Angaben zu durchschnittlichen touristischen Ausgaben und Ausgabenprofilen nach Marktsegmenten aus dwif (2018) zurückgegriffen.

5.4.2.2 *Ökologische Wirkungen*

Die beschriebenen regulativen, bzw. ordnungspolitischen Instrumente zielen darauf ab, tagestouristische Ausflüge, insbesondere in Verbindung mit der individuellen motorisierten An- und Abreise, unattraktiver zu machen und eine Verlagerung zum Übernachtungstourismus zu bewirken. Es ist davon auszugehen, dass durch die regulativen Eingriffe die tagestouristische Überlastung der Straßenverkehrswege und Parkplätze zu bestimmten Tageszeiten und für relevante Tourismusregionen abnehmen wird, indem einerseits ehemals Tagestourist*innen eine längere Aufenthaltsdauer mit Übernachtung bevorzugen, beziehungsweise andererseits Tageseisende für die An- und Abreise verstärkt öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Da diese im Vergleich zu Pkw im Durchschnitt deutlich emissionsärmer sind, werden folglich erhebliche Einsparungen von CO₂-Emissionen wirksam (UBA 2019b). Laut Schätzungen stammen im Alpentourismus derzeit rund 75 Prozent der CO₂-Emissionen aus dem Verkehrssektor (BUND Naturschutz in Bayern 2020). Die Einsparungspotentiale sind somit enorm. Ein geringeres Pkw-Aufkommen kann zudem zu einer signifikanten Reduktion sonstiger Luftschadstoffe und der Lärmbelastung beitragen, sodass nicht nur empfindliche Ökosysteme im Alpenraum geschützt, sondern auch die Alpenortschaften und deren Bewohner*innen weniger belastet werden. Durch eine Reduktion der bereitgestellten Finanzmittel für den Aus- und Neubau von Straßen und Parkplätzen wird außerdem der voranschreitenden Bodenversiegelung entgegengewirkt und dadurch die natürliche Funktion der Böden aufrechterhalten.

5.4.2.3 *Beitrag zur Transformation & mehr Resilienz*

Auch eine marginale Verlagerung des Tages- hin zum Übernachtungstourismus kann einen entscheidenden Beitrag zu mehr ökologischer Resilienz in den betroffenen Regionen leisten, indem räumlich und zeitlich konzentrierte, naturnahe Tourismusaktivitäten entzerrt und dadurch Naturräume weniger belastet werden und sich besser regenerieren können. Zudem trägt die Verlagerung durch die zusätzlichen Einkommenspotentiale zu einer Stärkung der ökonomischen Resilienz der lokalen Bevölkerung bei, die wirtschaftlich vom Tourismus abhängig ist. Die Ausgaben der Tagestourist*innen machen schließlich nur einen verhältnismäßig kleinen Anteil des touristischen Gesamtkonsums aus (BUND Naturschutz in Bayern 2020). Zudem ist hierbei zu betonen, dass ein auf den Übernachtungstourismus ausgelegtes Tourismusgeschäft weniger stark abhängig von Witterungsschwankungen ist. Bei schlechtem Wetter ändern Tagestourist*innen oftmals spontan ihre Pläne, da dies für sie kostengünstig möglich ist. Übernachtungstourist*innen haben jedoch meist im Voraus ein Zimmer und eine Zugfahrt gebucht und weichen daher tendenziell seltener von Urlaubsplänen ab. Eine Verlagerung auf den Übernachtungstourismus ermöglicht der Gastwirtschaft entsprechend eine höhere Planungssicherheit und die damit verbundenen ökonomischen Vorteile.

5.4.3 Flankierende Instrumente

Die oben beschriebenen Maßnahmen können zur regionalen Eindämmung des tagestouristischen Aufkommens beitragen, aber dieses keineswegs verhindern. Tagesausflüge mit dem eigenen Pkw in die bayerischen Tourismusregionen sind schließlich deshalb so beliebt, weil es keiner längeren Vorausplanungen bedarf, sondern diese spontan und kurzfristig möglich sind. Daher sind ergänzende Instrumente notwendig, die tagestouristische Besucherströme intelligent lenken und somit das Verkehrsaufkommen zum Schutz sensibler Naturräume räumlich und zeitlich entzerren. Hierbei gibt es bereits erste Ansätze und Pilotprojekte wie einen „Ausflugs-Ticker“, der Informationen zum aktuellen Verkehrsaufkommen und Wartezeiten an Touristenattraktionen veröffentlicht und darauf aufbauend im Fall von erreichten Kapazitätsgrenzen auf alternative Angebote in der Region verweist. In Zukunft sollte die Entwicklung und Markteinführung digitaler Anwendungen und Applikationen zur Besucherlenkung verstärkt gefördert werden. Die somit gewonnenen Daten können auch für eine optimale Ausgestaltung von tagestouristischen Sperrzeiten und lokalen Betretungsverboten genutzt werden.

5.4.4 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 3-1

Tabelle 15: Maßnahme 3-1: Übernachtungstourismus gegenüber tagestouristischen Reisen mit dem Pkw stärken

Maßnahme: Übernachtungstourismus gegenüber tagestouristischen Reisen mit dem Pkw stärken	
Grundidee	- V.a. in den Alpenregionen hat der Tagestourismus einen starken Bedeutungszuwachs erfahren, der langfristig weiter zunehmen wird - Die An- und Abreise bei Tagesausflügen erfolgt meist mit dem Pkw und verursacht dadurch Verkehrsprobleme sowie einen hohen Ausstoß verkehrsbedingter Luftemissionen und Lärmbelastungen - Zudem konzentrieren sich tagestouristische Aktivitäten im Alpenraum oftmals zeitlich und räumlich in bestimmten Gebieten (v.a. mit Fokus auf Wintersportaktivitäten) - Der Übernachtungstourismus kann als relativ hochwertiger und umweltschonender angesehen werden, da dieser durch eine längere Aufenthaltsdauer charakterisiert ist und nicht im gleichen Maß auf kurzweilige, massentouristische und räumlich konzentrierte Aktivitäten ausgelegt ist wie der Tagestourismus
Ziele	- Erhöhung der Attraktivität einer Übernachtungsreise gegenüber einem Tagesausflug (v.a. im bayerischen Alpenraum) - Reduktion des tagestouristischen (Verkehrs-)Aufkommens und der zeitlich und räumlich konzentrierten Überlastung naturnaher Gebiete
Instrument: Neugestaltung der Finanzpolitik und des Ordnungsrechts	Art des Instruments: Neugestaltung der Finanzpolitik und des Ordnungsrechts v.a. für tagestouristisch stark betroffene Regionen - Reduktion der bereitgestellten öffentlichen Finanzmittel für den Straßenaus- und -neubau sowie für den Aus- und Neubau von Parkplätzen im Rahmen der Haushaltsplanung - Erhöhung der Parkplatzgebühren für Tagestourist*innen bzw. Durchsetzung von Parkverboten in naturnahen Gebieten

	• Verkehrsreduzierende Maßnahmen in Form von Fahrverboten zu bestimmten Zeiten und für bestimmte Gebiete für den tagestouristischen Individualverkehr bzw. Sperrung von Bergstraßen und Mautstraßen in abgelegenen Alpentälern für Individualverkehr • Subventionierung des Eintritts bzw. Gewährung von Vortrittsrechten für bestimmte touristische Angebote und Einrichtungen für Übernachtungsreisende in tagestouristischen Hotspots (bspw. über die Kur- bzw. Gästekarte) <u>Investitionsimpuls:</u> • Nicht quantifiziert/quantifizierbar, da Fokus v.a. auf ordnungsrechtlichen, regulativen Instrumenten anstatt Investitionsimpulsen oder Förderprogrammen • Auf Kostenseite des Freistaats bzw. der Kommunen wird von einer Aufkommensneutralität ausgegangen, indem einige Instrumente (bürokratische) Kosten verursachen und andere Instrumente wiederum in ungefähr gleicher Höhe zusätzliche öffentliche Einnahmen generieren bzw. finanziellen Handlungsspielraum ermöglichen. • Im Rahmen einer Szenarienanalyse wird angenommen, dass durch die Verlagerung vom Tages- auf den Übernachtungstourismus in Folge der regulativen Instrumente zusätzliche touristische Ausgaben in Bayern entstehen, die als Konsumimpuls regionalökonomische Effekte auslösen. <u>Zeitraum:</u> • 2022-2030
Wirkungen	Von einer Verlagerung des Tages- auf den Übernachtungstourismus in Folge der regulativen Maßnahmen profitiert die bayerische Tourismuswirtschaft in bedeutsamem Maße. Mehr Übernachtungsreisende bedeuten insgesamt höhere touristische Ausgaben, da Übernachtungstourist*innen im Durchschnitt höhere Ausgaben pro Tag tätigen als Tagestourist*innen. Ein zusätzlicher touristische Konsum in Höhe von 9,6 Mrd. € schafft bis 2030 rund 48.000 neue Beschäftigungsverhältnisse im bayerischen Gastgewerbe sowie in den ebenfalls touristisch-relevanten Bereichen des Einzelhandels und der Dienstleistungen (Reiseveranstaltungsbranche, öffentlicher Nahverkehr etc.). Der Alpentourismus verursacht vor allem durch den (tagestouristischen) Verkehr große Mengen an CO₂. Bereits durch eine marginale Verlagerung auf den Übernachtungstourismus können Verkehrswege entlastet und dadurch Treibhausgas- und sonstige Schadstoffemissionen eingespart werden. Durch die regulativen Instrumente wird zudem der öffentliche Nahverkehr zur An- und Abreise gestärkt, sodass sich weitere THG-Einsparpotentiale ergeben. Ein geringes tagestouristisches Aufkommen kann auch zum Schutz der Ökosysteme sowie Naturräume und damit zum Aufbau ökologischer Resilienz beitragen, indem Nachfrageströme räumlich und zeitlich entzerrt werden.

5.5 Maßnahme 3-2: Touristische ÖPNV-Nutzung attraktiver machen

5.5.1 Instrument: Förderung von Machbarkeitsstudien und Informationskampagnen im Zusammenhang mit ÖPNV-Gästekarten

Um die Attraktivität der ÖPNV-Nutzung für Tourist*innen vor Ort zu steigern, soll im Rahmen dieser Maßnahme die Einführung und möglichst großflächige Etablierung der elektronischen ÖPNV-Gästekarte in bayerischen Tourismusregionen angestoßen werden. Diese berechtigen neben Vergünstigungen in bestimmten touristischen Einrichtungen insbesondere zur kostenlosen Nutzung des öffentlichen

Nahverkehrs in der Region während des Urlaubs. Die Finanzierung erfolgt meist über ein Umlageverfahren, bei der Gäste pro Übernachtung einen pauschalen Aufpreis auf die Kurtaxe entrichten müssen, der anschließend an die Verkehrsbetriebe abgeführt wird. Derartige Kur- und Gästekarten haben sich in den Kur- und Urlaubsregionen in Oberbayern, Niederbayern und Allgäu in den letzten Jahren bereits vielerorts etabliert.⁴³ Dabei kann nicht nur der Bus-, sondern oftmals auch der Schienenverkehr der DB-Regio kostenlos genutzt werden. Ein konkretes Beispiel ist hierbei das sogenannte Gästeservice-Umwelt-Ticket (GUTi), mit dem Urlaubsgäste in teilnehmenden Gemeinden in den Regionen des Nationalparks Bayerischer Wald gratis mit Bus und Bahn fahren können. Die kostenlose Beförderung ist dabei im Übernachtungspreis inbegriffen. Für die Zukunft ist es erstrebenswert, die Verknüpfung der Urlauberkarte mit einer kostenlosen ÖPNV-Nutzung auf alle Tourismusregionen in Bayern flächendeckend auszuweiten, beziehungsweise den jeweiligen Geltungsbereich des Tickets zu vergrößern. Dies kann zu einer höheren Präferenz der Tourist*innen für die Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs gegenüber dem PKW führen. Laut einer bevölkerungsrepräsentativen Panelbefragung des Deutschen Wirtschaftswissenschaftlichen Instituts für Fremdenverkehr e.V. an der Universität München (dwif e.V.) äußerten 95 Prozent der Befragten Interesse an einer kostenlosen Mobilität vor Ort und sind bereit, dafür einen Aufpreis von 0,50 Euro pro Übernachtung zu akzeptieren (dwif 2016). Zudem würden mehr als 80 Prozent der Befragten sogar eine ÖPNV-Anreise in Betracht ziehen, wenn die Möglichkeit besteht, sich im Zielgebiet weiter bequem mit Bus und Bahn fortbewegen zu können.

Im Rahmen dieser Maßnahme sollen daher touristisch relevante Kommunen bei der Durchführung von Machbarkeitsstudien zur Evaluierung der Wirtschaftlichkeit und Finanzierung einer regionalen Einführung einer ÖPNV-Gästekarte verstärkt unterstützt werden. Die Förderung richtet sich demnach vor allem an Kommunen in Tourismusregionen, die bisher keine ÖPNV-Gästekarte anbieten. Zudem sollen auch Kommunen mit bestehendem Angebot bei der Erstellung von Machbarkeitsstudien zur regionalen Ausweitung des ÖPNV-Gästekartenprinzips gefördert werden. Förderfähig sind außerdem Ausgaben der Kommunen für Marketing- und Informationskampagnen, mit denen verstärkt die Vorteile einer ÖPNV-Gästekarte für Tourist*innen vermittelt werden. Erfahrungen zeigen, dass die Informationsbereitstellung zum ÖPNV-Gästeticket, beispielsweise mithilfe entsprechender Apps, vielversprechend ist, um möglichst viele Tourist*innen von einer Nutzung zu überzeugen (Gross 2012).

⁴³ Für eine Übersicht über bayerische Urlaubsregionen, in denen kostenloses Busfahren mit den Kur- und Gästekarten bereits möglich ist, siehe: www.dbregiobus-bayern.de/regiobusbayern/view/tickets/kur-gaestekarten.shtml.

5.5.2 Wirkungen der Maßnahme

5.5.2.1 Ökonomische Wirkungen

Kommunen sollen für die Durchführung von Machbarkeitsstudien und Informationskampagnen im Zusammenhang mit der ÖPNV-Gästekarte mit 20 Millionen Euro im Zeitraum von 2022-2025 vom Freistaat unterstützt werden. Insgesamt belaufen sich die Investitionen von Freistaat und Kommunen auf 50 Millionen Euro. Der damit unmittelbar in Zusammenhang stehende Beschäftigungseffekt ist mit insgesamt rund 200 zusätzlichen Beschäftigungsverhältnissen relativ gering. Vor allem im Bereich von Beratungstätigkeiten, Marktforschung sowie Marketing und öffentlicher Verwaltung entstehen diese Jobs.

Die langfristige Beschäftigungswirkung in Folge einer umfassenden Etablierung von ÖPNV-Gästekarten in bayerischen Tourismusregionen ist allerdings deutlich größer. Eine verstärkte Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs durch Tourist*innen schafft besonders im Wirtschaftsbereich der Erbringung von Verkehrsdienstleistungen und dessen Zulieferbranchen zusätzliche Beschäftigungspotentiale.

5.5.2.2 Ökologische Wirkungen

Die beschriebenen Maßnahmen können im Fall eines Nachweises der kommunalen Wirtschaftlichkeit der ÖPNV-Gästekarte-Einführung und anschließender effizienter Ausgestaltung sowie im Fall erfolgreicher Marketingkampagnen zu einer Mobilitätsverlagerung vom Individual- zum öffentlichen Nahverkehr beitragen. Die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf umweltfreundliche Verkehrsmittel des ÖPNV ist als zentrale Stellschraube für aktiven Klimaschutz im Tourismus anzusehen (dwif 2016). Berechnungen im Auftrag des Umweltbundesamtes ergaben, dass bei der Reisemobilität innerhalb Deutschlands der motorisierte Individualverkehr für den Ausstoß von rund 42 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten verantwortlich ist, während der öffentliche Nahverkehr im Bereich Tourismus nur rund drei Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente emittiert, obwohl letzterer eine jährliche Verkehrsleistung von rund einem Fünftel des entsprechenden Werts des motorisierten Individualverkehrs aufweist (DLR et al. 2020). Die durchschnittlichen Treibhausgasemissionen von Pkw in Höhe von rund 154 Gramm CO₂-Äquivalenten pro Personenkilometer (Pkm) sind demnach deutlich höher als der CO₂-Ausstoß vom Linienbus (83 g/Pkm) und der Eisenbahn (54 g/Pkm) im Nahverkehr (UBA 2019b). Der effektive Beitrag der Einführung einer ÖPNV-Gästekarte zum Klimaschutz lässt sich auch anhand des Beispiels der sogenannten KONUS-Gästecard zeigen, die für Tourist*innen die kostenlose Fahrt mit Bus und Bahn im Schwarzwald ermöglicht. Auf Grundlage geschätzter Pkw-Personenkilometer und -Verbrauchswerte sowie einer Online-Gästabefragung zum Ausmaß der Nutzung der KONUS-Gästekarte ergaben sich CO₂-Einsparungen von rund 300.000 Tonnen für den Zeitraum 2005 bis 2017 (Weiler

2018). In bayerischen Tourismusregionen ist daher ebenfalls langfristig mit signifikanten CO₂-Einsparungen durch möglichst flächendeckende ÖPNV-Gästekartentarife zu rechnen. Zudem kann ein entscheidender Beitrag zur Reduzierung von verkehrsbedingten Feinstaubemissionen und Lärmbelastung geleistet werden, wovon ebenfalls die Bewohner*innen in den Tourismusregionen profitieren. Bereits bestehende Konzepte in Bayern wie die erwähnte GUTi-Gästekarte überzeugen darüber hinaus durch eine gute ÖPNV-Erreichbarkeit von Wanderrouten im Nationalpark Bayerischer Wald, sodass mit den hier dargestellten Maßnahmen auch die besonders schützenswerten, naturnahen Gebiete hinsichtlich des Individualverkehrsaufkommens entlastet werden können.

5.5.2.3 *Beitrag zur Transformation & mehr Resilienz*

Diese Maßnahme kann die Transformation des bayerischen Verkehrssektors hin zu Klimaneutralität vorantreiben, indem einerseits große Mengen an CO₂ eingespart werden und andererseits der öffentliche Nahverkehr gestärkt wird. Zudem kann diese Maßnahme durch die Verringerung des touristischen Verkehrsaufkommens einen entscheidenden Beitrag zur Verbesserung der Klima- und Umweltbilanz des bayerischen Tourismus leisten.

5.5.3 Flankierende Instrumente

Zusätzlich können weitere Instrumente die touristische ÖPNV-Nutzung stärken. Dazu zählen im Fall von tages touristischen Reisen insbesondere die im Rahmen der Maßnahme 1 vorgestellten ordnungsrechtlichen und finanzpolitischen Maßnahmen zur Eindämmung der An- und Abreise mit dem Pkw. Grundvoraussetzung für die Einführung einer ÖPNV-Gästekarte ist jedoch auch ein ÖPNV-Angebot mit einer ausreichenden Taktung und Verknüpfung der Linien. Daher wird die Maßnahme von den im Sektor Verkehr beschriebenen Investitions- und Fördermaßnahmen des grundsätzlichen ÖPNV-Ausbaus flankiert (vgl. Kapitel 4.4.1). Öffentliche Gelder, die ursprünglich zur Finanzierung des Straßenausbaus und -neubaus vorgesehen waren, sollten unter anderem verstärkt für den Ausbau der touristischen ÖPNV-Infrastruktur und Fahrzeugflotte verwendet werden. Dazu zählt beispielsweise eine Erhöhung des Angebots an Saisonlinien wie Wander- und Skibusse, die beispielsweise tourismusbedingte Nachfrageschwankungen besser ausgleichen können.

Für die Funktionsfähigkeit der touristischen ÖPNV-Infrastruktur und den Erfolg der ÖPNV-Gästekarte ist zudem eine flächendeckende Abdeckung der Tourismusregionen mit Verkehrsverbünden von hoher Relevanz. Bei einem Verkehrsverbund handelt es sich um den Zusammenschluss von Gebietskörperschaften bzw. Verkehrsunternehmen zur gemeinsamen Durchführung des öffentlichen Personennahverkehrs in einem bestimmten Gebiet. Grundziele sind unter anderem ein über kommunale Grenzen hinweg einheitliches Tarifsystem sowie abgestimmtes Fahrplanangebot bzw. Fahrgastinformation, die

die Nutzung des Nahverkehrs für Fahrgäste komfortabler und dadurch attraktiver macht. Aktuell gibt es in Bayern zwölf vollwertige Verbünde sowie 25 Verkehrsverbünde ohne die Integration des Schienenpersonennahverkehrs. Zahlreiche Gebiete sind nicht durch Verkehrsverbünde organisiert, darunter vor allem die Alpenregionen (DB Netz AG 2021). Der Freistaat fördert daher bereits Kommunen bei der Durchführung vorbereitender Grundlagenstudien zur Prüfung des Verbundbeitritts für die jeweiligen Kommunen aus verkehrlicher und wirtschaftlicher Sicht sowie bei verbundintegrationsbedingten Investitionen und Dauerlasten. Diese Förderung gilt es in den nächsten Jahren auszubauen und diese dabei vor allem auf die Kommunen im Alpenraum auszurichten. Attraktive Verbundtickets in großflächigen Verkehrsverbünden tragen letztendlich zu einer Steigerung der Attraktivität der ÖPNV-Nutzung in Bayern nicht nur für Reisende bei (DIW Econ 2021). Insbesondere für Einwohner*innen aus München und dem Umland mit Tagesausflugsziel Alpenraum ergeben sich im Fall einer durchgängigen und abgestimmten ÖPNV-Taktung zusätzliche Anreize zum Umstieg bei der An- und Abreise von PKW auf Bus und Bahn.

5.5.4 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme

Tabelle 16: Maßnahme 3-2: Touristische ÖPNV-Nutzung attraktiver machen

Maßnahme: Touristische ÖPNV-Nutzung attraktiver machen	
Grundidee	• ÖPNV-Gästekarten ermöglichen die kostenlose Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs für Tourist*innen während ihres Aufenthalts in Tourismusregionen • Die Finanzierung erfolgt meist über ein Umlageverfahren, bei dem Gäste pro Übernachtung einen pauschalen Aufpreis auf die Kurtaxe entrichten müssen, der anschließend an die Verkehrsbetriebe abgeführt wird • ÖPNV-Gästekarten schaffen damit Anreize zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel (wie Busse und Regionalzüge) anstatt des eigenen PKW für die Fortbewegung innerhalb von Tourismusregionen
Ziele	• Zunehmende touristische Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs in Tourismusregionen • Verlagerung vom touristischen Individualverkehr zum ÖPNV-Verkehr mit dem Ziel der Verringerung des Verkehrsaufkommens (insb. in Tourismushotspots) und der Verbesserung der Klima- und Umweltbilanz des bayerischen Tourismus
Instrument: Förderung ÖPNV	<u>Art des Instruments:</u> • Förderung der Durchführung von kommunalen Machbarkeitsstudien zur Evaluierung der Wirtschaftlichkeit einer regionalen Einführung und Ausweitung des ÖPNV-Gästekartenmodells • Förderung kommunaler Ausgaben für Marketing- und Informationskampagnen im Zusammenhang mit der ÖPNV-Gästekarte <u>Investitionsimpuls:</u> • Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 20 Mio. € • Kommunale Investitionen (gehebelt): 30 Mio. € <u>Zeitraum:</u> • Zeitraum: 2022-2025

Wirkungen	Durch die Durchführung von Machbarkeitsstudien und Informationskampagnen im Zusammenhang mit der ÖPNV-Gästekarte mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 50 Mio. € werden rund 200 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse geschaffen (v.a. im Bereich Öffentliche Verwaltung, Beratung und Marktforschung). Die langfristige Beschäftigungswirkung in Folge der großflächigen Etablierung von ÖPNV-Gästekarten in Tourismusregionen ist deutlich größer. Allerdings lassen sich diese aufgrund fehlender Daten und Erfahrungswerte nicht quantifizieren. Eine verstärkte Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs durch Tourist*innen schafft besonders im Wirtschaftsbereich der Erbringung von Verkehrsdienstleistungen zusätzliche Beschäftigungspotentiale. Zudem ergibt sich durch die Mobilitätsverlagerung vom Individualverkehr auf den öffentlichen Nahverkehr in Tourismusregionen ein geringes Verkehrsaufkommen und dadurch Einsparungen bei Treibhausgas-, Schadstoff- und Lärmemissionen.
-------------------------	---

5.6 Maßnahme 3-3: Natur- und klimaverträgliche Tourismusangebote stärken

5.6.1 Instrument: Förderung von Naturtourismusangeboten für Kommunen und private Anbieter

Mit diesem Maßnahmenpaket sollen gezielt naturtouristische Angebote gefördert werden. Im Rahmen des staatlichen Förderprogramms *FörNatKom* werden bereits Zuschüsse für entsprechende Konzepte auf kommunaler Ebene gewährt. Darüber hinaus wird mit dem staatlich initiierten Wettbewerb *Modellregion* und der Auszeichnung bayerischer *Bergsteigerdörfer* auf innovative Formen eines umweltschonenden Tourismus gesetzt. Die bisherigen Erfahrungen aus bereits angestoßenen Naturtourismusangeboten in Bayern sind äußerst positiv.⁴⁴ Die Förderung naturtouristischer Angebote soll im Rahmen dieses Maßnahmenpakets nun ausgeweitet werden sollen. Dabei sollen statt Konzepten vor allem konkrete Umsetzungsprojekte stärker unterstützt sowie neben kommunalen auch private Zuwendungsempfänger*innen einbezogen werden. Damit touristische Hotspots entlastet werden, sollten Natururlaubangebote abseits der stark besuchten Alpenregionen bevorzugt sowie zusätzlich gefördert werden.

Förderfähig sind beispielsweise die Entwicklung, Realisierung und Vermarktung von Naturerlebnis- und Naturinformationspfaden sowie geführter Touren zur Vermittlung von Umweltwissen und Sensibilisierung der Tourist*innen. Dabei sind neu geschaffene Stellen für Projektmitarbeiter*innen und Reiseleiter*innen, die Naturtourismusangebote erarbeiten und durchführen, konkrete Einrichtungen zur Naturbeobachtung oder die Erstellung von Machbarkeitsstudien inbegriffen. Der Verknüpfung der naturtouristischen Angebote mit multimedialen Informationsangeboten wie Audioguides und digitalen

⁴⁴ Siehe erste Evaluierungen bestehender Naturtourismusangebote in Bayern unter: www.naturerlebnis.bayern.de/lenken_gestalten/best_practice/index.html.

Applikationen zur Wissensvermittlung soll eine relevante Rolle zukommen und dies wird dementsprechend auch verstärkt gefördert.

In Anlehnung an die Bergsteigerdörfer soll mit der Förderung naturtouristischer Angebote in ganz Bayern auch die Auszeichnung und Etablierung sogenannter Naturerlebnisdörfer außerhalb der Alpen angestoßen werden, die ähnlich der Bergsteigerdörfer einem relativ strengen Nachhaltigkeitskriterienkatalog erfüllen müssen.

5.6.2 Wirkungen der Maßnahme

5.6.2.1 Ökonomische Wirkungen

Die Konzeptionierung und Umsetzung neuer naturtouristischer Angebote in Folge der verstärkten Förderung löst unmittelbare Beschäftigungseffekte aus, beispielsweise im Projektmanagement und der Umweltberatung, im Bausektor sowie in der Entwicklung digitaler Anwendungen, u.a. zur Vermittlung von Umweltwissen. Die Durchführung der letztlich erfolgreich realisierten Angebote schafft ebenfalls neue Beschäftigungsmöglichkeiten, z.B. bei involvierten Reiseveranstalter*innen. Insgesamt ergeben sich bei einem gesamten Investitionsvolumen von 300 Millionen Euro, an dem sich der Freistaat mit einem Förderzuschuss von 120 Millionen Euro beteiligt, unmittelbar rund 1.200 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse.

Hierbei nicht inbegriffen sind die langfristigen ökonomischen Wachstumspotentiale für ländliche Tourismusregionen durch die erhöhte Nachfrage nach naturtouristischen Angeboten in Bayern in den kommenden Jahren als Folge einer Angebotsausweitung. Laut einer Umfrage von GfK und dem Institut für Management und Tourismus (IMT) aus dem Jahr 2014 haben mehr als 70 Prozent der deutschen Bevölkerung ein sehr großes Interesse daran, sich im Rahmen einer Urlaubsreise in der Natur aufzuhalten. Gemäß einer Hochrechnung ergibt sich daraus ein absolutes Volumen des Interessentenpotentials für Natururlaube von 40,9 Millionen Personen beziehungsweise 50 Prozent der deutschen Bevölkerung. Auch für ausländische Gäste in Deutschland stellt „Natur und Landschaft“ ein wesentliches Entscheidungskriterium für die Wahl der Urlaubsregion dar (ERV/DZT 2012). Zudem würden laut Umfragen knapp die Hälfte der deutschen Bevölkerung ihren Urlaub gerne umwelt- bzw. sozialverträglich gestalten, scheitern jedoch in der Praxis meist an einem unzureichenden Angebot (FUR 2014). Die Marktpotentiale für Naturtourismus sind demnach enorm und können bei entsprechendem Angebot signifikante regionalökonomische Effekte auslösen. Laut einer Studie des Bundesamts für Naturschutz (BfN) besuchen beispielsweise ca. 2,3 Millionen Menschen die bayerischen Nationalparke Bayerischer Wald und Berchtesgaden und bewirken damit einen Bruttoumsatz von rund 122 Millionen Euro, der

wiederum mehr als 3.000 Arbeitsplätzen entspricht, die vom Tourismus in den entsprechenden Nationalparks abhängig sind (Job et al. 2016).

5.6.2.2 Ökologische Wirkungen

Ein Ausbau des naturtouristischen Angebots in Bayern hat über zahlreiche Kanäle eine positive Auswirkung auf den Schutz und Erhalt der natürlichen Umwelt. Touristische Freizeitaktivitäten sind der relevanteste Treiber hinsichtlich der Wirkung des Tourismus auf die Biodiversität (Öko-Institut 2001). Die Etablierung von Tourismusangeboten mit Naturverträglichkeit als oberste Priorität kann daher den Schutz der Tier- und Pflanzenwelt in bayerischen Naturräumen stärken. Zudem kann eine stärkere regionale Streuung von Natururlauben bisherige touristische Hotspots in Bayern entlasten. Darüber hinaus trägt der Naturtourismus zur Sensibilisierung sowohl der partizipierenden Tourist*innen, als auch der Bevölkerung und der lokalen Tourismuswirtschaft hinsichtlich der Bedeutung von Klima- und Umweltschutz im Tourismuskontext bei, die ein umweltbewussteres Handeln und Verhalten der beteiligten Akteure stimulieren kann. Damit ergeben sich Potentiale von indirekten Klima- und Umweltschutzeffekten durch naturtouristische Angebote. Die Erfahrungen bei bereits umgesetzten Naturtourismuskonzepten in Bayern sind vielversprechend hinsichtlich eines positiven Effekts des Naturtourismus auf das Umweltbewusstsein der Menschen. In der Modellregion Landkreis Miesbach werden beispielsweise bereits effizient und erfolgreich sogenannte Multiplikator-Schulungen für Gästeführer*innen, Wander- und Bergführer*innen sowie Eventveranstalter*innen zur naturverträglichen Durchführung von Veranstaltungen durchgeführt.⁴⁵

5.6.2.3 Beitrag zur Transformation & mehr Resilienz

Eine Ausweitung des naturtouristischen Angebots in Bayern fördert die Sensibilisierung der Tourist*innen und der Bevölkerung für Umwelt- und Naturschutz. Darüber hinaus stellt der Naturtourismus selbst eine „sanfte“ Form des Tourismus dar. Dieser stellt also weitestgehend keine Belastung oder Überbeanspruchung für die bayerischen Ökosysteme dar, sondern ermöglicht der Natur Raum und Zeit zur Regeneration und zum Aufbau ökologischer Resilienz. Infolgedessen kann ebenfalls die ökonomische Resilienz in den entsprechenden Regionen gestärkt werden. Indem der Naturtourismus die aus touristischer Perspektive benötigte Ressource Natur schützt, schafft dieser einen langfristigen Erfolgsfaktor für den Tourismus in Bayern. Eine Ausweitung naturtouristischer Angebote kann neben der wirtschaftlichen Transformation zu nachhaltigem Qualitätstourismus auch die digitale Transformation in

⁴⁵ Siehe weitere Informationen zu den Sensibilisierungs- und Aufklärungsarbeiten in der Modellregion Landkreis Miesbach unter: https://www.naturerlebnis.bayern.de/lenken_gestalten/best_practice/modellregionen/miesbach.html.

Bayern voranbringen, sofern digitale Applikationen und Dienste zur Wissens- und Informationsvermittlung oder Vermarktung im Naturtourismus verstärkt Anwendung finden.

5.6.3 Flankierende Instrumente

Besonders im Naturtourismus ist die effektive Zusammenarbeit von Tourismus und Naturschutz notwendig (Ö.T.E. 2013). Daher ist die Maßnahme eingebettet in die Maßnahmen des Sektors Naturschutz (vgl. insb. Kapitel 6.6). Insbesondere die Neuausweisung von Naturschutzgebieten, die zusätzliche Bereitstellung von öffentlichen Mitteln für den besseren Schutz bestehender Schutzgebiete sowie die Einstellung zusätzlicher sogenannter Gebietsbetreuer*innen flankieren die hier dargestellte Naturtourismusförderung. Gebietsbetreuer*innen wirken nicht nur bei der Erfassung und Überwachung seltener Tier- und Pflanzenarten in den jeweiligen Schutzgebieten mit, sondern nehmen auch Tätigkeiten im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit sowie Umweltbildung wahr und sind damit wichtige Informationsmultiplikatoren, die Bürger*innen und Tourist*innen die überregionalen Zusammenhänge der Natur näherbringen können. Dadurch erreichen sie eine Sensibilisierung für ihre betreuten Gebiete und steigern die Akzeptanz für die Umsetzung von Naturschutzziele. Aufgrund ihrer regionalen Naturkenntnisse eignen sich Gebietsbetreuer*innen auch für eine Partizipation an den förderfähigen, naturtouristischen Angeboten. Außerdem ist zu beachten, dass sich der Naturtourismus bei falscher Ausgestaltung auch zu einem Mitverursacher von Belastungen von Natur und Umwelt entwickeln kann. Um Natur und Tourismus in Einklang zu bringen und somit die positiven Umwelteffekte des Naturtourismus überwiegen zu lassen, ist ein effizientes Management auf der Grundlage von Schutz- und Nutzungskonzepten notwendig.

5.6.4 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 3-3

Tabelle 17: Maßnahme 3-3: Natur- und klimaverträgliche Tourismusangebote stärken

Maßnahme: Natur- und klimaverträgliche Tourismusangebote stärken	
Grundidee	• Der bayerische Tourismus ist stark mit Natur und Landschaft verbunden (v.a. in den Alpenregionen) • Tourismus und Natur stehen dabei in einer wechselseitigen Beziehung zueinander: Massentouristische Aktivitäten können einerseits mit Umweltbelastung und Zerstörung intakter Ökosysteme einhergehen. Andererseits können zerstörte Naturlandschaften zu einem Rückgang der regionalen Attraktivität für Tourismus führen und gleichzeitig den touristischen Nachfragedruck auf verbliebende naturnahe Gebiete erhöhen • Natur- und klimaverträgliche Tourismusformen im gesamten Freistaat sind daher von großer Bedeutung, um die bayerische Natur und Landschaft zu schützen und somit als Tourismusfaktor aufrechtzuerhalten
Ziele	• Schutz der Ökosysteme, Biodiversität und Naturlandschaften in bayerischen Tourismusregionen durch die Ausweitung naturtouristischer Angebote statt

	massentouristisch orientierter Naturaktivitäten mit hohem ökologischem Fußabdruck Stärkung des naturverträglichen Qualitätstourismus und der Sensibilisierung der Tourist*innen und Tourismuswirtschaft für Umwelt- und Klimaschutz im Kontext touristischer Aktivitäten
Instrument: Förderung natur- und klimaverträglicher Tourismusangebote	<u>Art des Instruments:</u> Förderung natur- und klimaverträglicher Tourismusangebote - Insb. im Bereich der Entwicklung, Realisierung und Vermarktung von Naturerlebnis- und Naturinformationspfaden und von geführten Touren mit Fokus auf Umweltbildung & Sensibilisierung der Tourist*innen (u.a. durch Einsatz multi-medialer Informationsangebote) - förderfähig sind bspw. neu geschaffene Stellen für Projektmitarbeiter*innen und Reiseführer*innen, die entsprechende Naturtourismusangebote erarbeiten bzw. durchführen, sowie konkrete Einrichtungen zur Naturbeobachtung und Erstellung von Machbarkeitsstudien - Förderinstrument baut insbesondere auf dem bestehenden „FöRNatKom“-Förderprogramm auf, allerdings soll neben dem kommunalen auch der private Sektor als Zuwendungsempfänger berechtigt sein. Zudem stärkerer Fokus auf Förderung konkreter Umsetzungsprojekte anstatt auf Konzepten. <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 120 Mio. € - Kommunale Investitionen (gehebelt): 90 Mio. € - Private Investitionen (gehebelt): 90 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Wirkungen	Die Entwicklung und Etablierung natur- und klimaverträglicher Tourismusangebote kann signifikante regionalökonomische Effekte auslösen. Das öffentliche Fördervolumen von 120 Mio. € kann 180 Mio. € an privaten und kommunalen Investitionen heben, wodurch rund 1.200 neue Beschäftigungsverhältnisse in zukunftsorientierten Bereichen wie Umweltschutz und Digitalisierung entstehen können. Bei einer mittel- bis langfristig steigenden Nachfrage nach Naturtourismusangeboten haben beteiligte Regionen das Potential zur Generierung langfristig gesicherter Einkommen und damit zum Aufbau ökonomischer Resilienzen, indem der Tourismusfaktor „Natur“ vorrangig geschützt wird. Zudem können viele einzelne naturtouristische Angebote in der Gesamtheit zu einer Transformation des bayerischen Tourismussektors hin zu einer positiveren Umwelt- und Klimabilanz beitragen. Da beim Naturtourismus der Schutz der Landschaft und Ökosysteme im Vordergrund steht, werden positive Umwelteffekte durch die Maßnahme angestoßen. Die Maßnahme stärkt damit auch die Resilienz von Ökosystemen, bzgl. deren Erhalt und Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel. Zudem können naturtouristische Angebote zu einer Sensibilisierung der Tourist*innen und Tourismuswirtschaft für Umwelt- und Klimaschutz beitragen.

5.7 Maßnahme 3-4: Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe stärken

5.7.1 Instrument: Förderprogramm zur Etablierung von Bio-Produkten im Gastgewerbe

Dieses Instrument zielt darauf ab, das Angebot und die Vermarktung von regionalen Bio-Erzeugnissen und Bio-Produkten sowohl in bayerischen Gastronomie- als auch Beherbergungsbetrieben zu stärken. Dazu sollten private Investitionen des Gastgewerbes, insbesondere kleiner und mittlerer, familiengeführter Unternehmen, in den Aufbau entsprechender Logistik- und Vertriebsstrukturen öffentlich bezuschusst werden. Die Etablierung regionaler Netzwerke und Wirtschaftskreisläufe aus Bio-Landwirt*innen, Unternehmen der Lebensmittelverarbeitung und Betrieben des Gastgewerbes ist essenziell, um die Marktfähigkeit regionaler Produkte zu stärken. Auch der erhöhte Kostenaufwand, beispielsweise in Form von Zertifizierungskosten, sowie Investitionen der Gastronom*innen in neue Marketingkonzepte rund um den Absatz von Bio-Produkten soll im Rahmen dieses Maßnahmenpaketes staatlich gefördert werden. Neben Investitionen in die Logistik und den Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten sind auch Humankapitalinvestitionen der Betriebe förderfähig, indem Ausbildungs- und Weiterbildungsstrukturen auf die neuen Begebenheiten rund um Bio-Produkte angepasst werden.

5.7.2 Wirkungen der Maßnahme

5.7.2.1 *Ökonomische Wirkungen*

Die angebotsseitig wirkende Maßnahme fördert insbesondere private Investitionen in den Aufbau von Logistik- und Vertriebsstrukturen entlang der Wertschöpfungskette des Gastgewerbes. Für diese Maßnahme sind 200 Millionen Euro an öffentlichen Investitionszuschüssen bis 2030 vorgesehen, die private Investitionen in der Größenordnung von 500 Millionen Euro hebeln und dadurch unmittelbar neue Beschäftigungsverhältnisse in Höhe von etwa 3.900, unter anderem im Bereich der Logistik und Lagerei und der Lebensmittelverarbeitung, schaffen. Mittel- bis langfristig ergeben sich bei bestehender, lokaler Vorleistungsinfrastruktur der Bio-Regionalvermarktung zusätzliche regionalökonomische Effekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Gastgewerbe bis zum Agrarsektor durch eine steigende Nachfrage nach Bio-Produkten aus der Region. Zahlreiche Studien belegen die mittlerweile enorme Bedeutung von regionalen Produkten und Lebensmitteln für Verbraucher*innen sowie die Bereitschaft, für Lebensmittel mit hohem ökologischem Standard, zum Beispiel beim Tierwohl, einen höheren Preis zu zahlen (vgl. z.B. BMEL 2017). Von einer erhöhten Nachfrage profitieren demnach nicht nur die beteiligten Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe, sondern vor allem auch die regionalen Zulieferer aus dem Bereich des Öko-Landbaus und der Lebensmittelverarbeitung durch größere Absatzmöglichkeiten. Dadurch können regionale Besonderheiten und ökologisch nachhaltige Produkte

noch stärker ins Bewusstsein der Tourist*innen und der Bevölkerung rücken und über Multiplikatoreneffekte eine zusätzliche Nachfrage auslösen. Besonders für die zahlreichen landwirtschaftlich geprägten ländlichen Regionen in Bayern bieten sich enorme Potentiale für zusätzliche Wertschöpfung und überregionale Bekanntheit.

5.7.2.2 Ökologische Wirkungen

Die gezielte Förderung der Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe stärkt vor allem auch die Absatzpotentiale des bayerischen Öko-Landbaus, der in der Regel deutlich klima- und umweltfreundlicher ist als die konventionelle Landwirtschaft, wie verschiedene Studien zeigen (Rahmann et al. 2008; Rahmann 2010). Die relativ schlechtere Klima- und Energiebilanz der konventionellen Landwirtschaft resultiert hauptsächlich aus dem Einsatz großer Mengen mineralischer Düngemittel, die bei energieaufwendiger Produktion und Einsatz hohe Treibhausgasemissionen verursachen (IÖW 2008). Beim ökologischen Landbau wird hingegen auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden und mineralischen Düngemitteln verzichtet. Zudem werden auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchschnittlich weniger Großvieheinheiten je Hektar gehalten als auf vergleichbaren konventionellen Betrieben (Rahmann 2010). Die Tierhaltung trägt ebenfalls entscheidend zum Ausstoß klimaschädlicher Gase bei. Insgesamt ist der Sektor Landwirtschaft in Bayern mit rund 14 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten für ca. 15 Prozent der gesamten THG-Emissionen aller Sektoren in Bayern verantwortlich (Bayerischer Landtag 2020c). Somit ergeben sich durch eine Zunahme des Öko-Landbaus und gleichzeitigem Rückgang konventioneller Agrarmethoden in Bayern erhebliche THG-Einsparpotentiale (Öko-Institut 2019). Zudem leistet der Öko-Landbau einen Beitrag zur Artenvielfalt und zum Erhalt der Kulturlandschaft, indem beispielsweise die Bodenfruchtbarkeit aktiv gefördert und Mischkulturen bei der Bewirtschaftung der Äcker priorisiert werden.

Durch die Förderung der Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe werden zudem lokale Wirtschaftskreisläufe der landwirtschaftlichen Erzeugung, Verarbeitung- und Vermarktung umweltgerechter und regionaltypischer Lebensmittel gestärkt, die über kurze Transportwege miteinander verbunden sind. Durch die Vermeidung langer Transportwege ergeben sich weitere Potentiale der Einsparung von Treibhausgasen.

Letztendlich ergeben sich auch nachfrageseitige Potentiale für positive Klima- und Umwelteffekte durch die Förderung der Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe. Eine voranschreitende Regionalisierung und Ökologisierung der verwendeten und vermarkteten Lebensmittel im Gastgewerbe kann vor allem bei Tourist*innen eine höhere Sensibilisierung für eine klima- und umweltverträglichere, landwirtschaftliche Erzeugung bewirken, die wiederum zu einem nachhaltigeren Konsum anregt.

5.7.2.3 Beitrag zur Transformation & mehr Resilienz

Die biologische Landwirtschaft leistet unter anderem durch den Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden und auf die Überbeanspruchung von natürlich Böden einen relevanten Beitrag zum regionalen Erhalt und Schutz natürlicher Ressourcen, der Grundwasserqualität sowie der Biodiversität und somit zur ökologischen Resilienz. Durch die ökologische Verbesserung der Böden können diese Starkregen besser speichern und sind weniger erosionsanfällig, was auch der Klimawandelanpassung dient. Die Förderung kann insgesamt zur langfristigen Transformation des landwirtschaftlichen Sektors in Bayern hin zu Klimaneutralität und Umweltschutz beitragen. Mithilfe der gezielten Förderung von lokalen, familiengeführten Betrieben das Gastgewerbes ergeben sich zudem zusätzliche Einkommenspotentiale. Gleichmaßen werden die Absatzmöglichkeiten der bäuerlichen Bio-Landwirtschaft in Bayern gesteigert, sodass die Wirtschaftskraft und ökonomische Resilienz in den ländlichen Regionen Bayerns gestärkt werden. Damit kann auch der Landflucht und der Verdrängung von kleineren Betrieben entgegengewirkt werden.

5.7.3 Flankierende Instrumente

Flankiert werden die Maßnahmen durch die Förderung der regionalen Erzeugung und Verarbeitung ökologischer Produkte und Lebensmittel (siehe Abschnitt 6.4.1). Neben den klassischen Betrieben des Gastgewerbes sollte auch der nachhaltige Agrartourismus verstärkt unterstützt werden, da dieser ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Bio-Regionalvermarktung in Verbindung mit dem Tourismus leisten kann. Im Rahmen des staatlichen Diversifizierungsprogramms werden zusätzliche Einkommensquellen landwirtschaftlicher Betriebe im ländlichen Raum, darunter agrotouristische Aktivitäten, bereits erfolgreich in Bayern gefördert. Allerdings liegt der Schwerpunkt hier bisher nicht auf dem Ökolandbau. Hier bedarf es daher einer Neuausrichtung mit einer gezielteren Förderung von Bio-Agrartourismus.

5.7.4 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 3-4

Tabelle 18: Maßnahme 3-4: Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe stärken

Maßnahme: Bio-Regionalvermarktung im Gastgewerbe stärken	
Grundidee	- Der Öko-Landbau ist im Hinblick auf Klima- und Umweltschutzaspekte die optimale landwirtschaftliche Anbaumethode - Die Gesamtnachfrage innerhalb Bayerns nach landwirtschaftlichen Erzeugnissen bzw. Lebensmitteln setzt sich nicht nur aus dem heimischen, sondern auch aus dem touristischen Konsum zusammen - Der touristische Konsum nimmt vor allem im Alpenraum und den Großstädten Bayerns eine bedeutsame wirtschaftliche Rolle ein - Dem Gastgewerbe kommt beim Verkauf bzw. der Vermarktung von Bio-Produkten aus regionalem Anbau eine Schlüsselrolle zu
Ziele	- Stärkung der regionalen Wertschöpfungsketten und Vorleistungsverflechtungen des Gastgewerbes und damit der Absatzmöglichkeiten des bayerischen Öko-Landbaus mit dem Ziel der Transformation des landwirtschaftlichen Sektors in Bayern in Richtung Klimaneutralität und Umweltschutz - Qualitätsverbesserungen im Angebot des bayerischen Gastgewerbes - Stärkung der (touristischen) Wertschätzung für heimische Produkte aus Bayern sowie der Authentizität bayerischer Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe
Instrument: Förderung des Gastgewerbes bei Bio-Regionalvermarktung	<u>Art des Instruments:</u> Förderung des Gastgewerbes (insbesondere kleinere und mittlere Familienunternehmen) bei Investitionen in die Bio-Regionalvermarktung - z.B. in den Aufbau entsprechender Logistikstrukturen und konkreter Lieferbeziehungen zwischen Bio-Landwirt*innen und Gastronom*innen - In den Aufbau von Vertriebsstrukturen der Gastronom*innen (bei Investitionen in Werbematerial, neue Speisekarten etc.) - bei Humankapitalinvestitionen zur Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten im Kontext der Bio-Regionalvermarktung - bei zusätzlichem Kostenaufwand für Bio-Zertifizierung <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel: 200 Mio. € - Private Investitionen (gehebelt): 500 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Wirkungen	Durch die Maßnahme werden über zehn Jahre rund 700 Mio. € an zusätzlichen öffentlichen und privaten Investitionen getätigt. Dadurch können rund 3.900 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse geschaffen werden. Vor allem ländliche Regionen in Bayern mit kleinteiligen Unternehmensstrukturen im Gastgewerbe sowie im Bereich der Lebensmittelerzeugung, -verarbeitung und -vermarktung profitieren langfristig von dieser Maßnahme. Durch die Förderung regionaler Wertschöpfungsketten werden sowohl Arbeitsplätze und Einkommen als auch die Wertschätzung für Produkte aus der Region gestärkt, sodass eine ökonomische Resilienz in diesen Regionen aufgebaut wird. Die Klima- und Umweltwirkung dieser Maßnahme ist durchweg positiv, da die Förderung indirekt den regionalen Öko-Landbau stärkt. Der Öko-Landbau ist auf den Schutz der Böden, der Biodiversität und des Tierwohls ausgerichtet und trägt darüber hinaus zur Einsparung von Treibhausgasemissionen im landwirtschaftlichen Sektor bei. Damit wird auch ein wichtiger Beitrag zur ökologischen Resilienz in den Regionen geleistet. Die Maßnahme kann zudem zur Transformation des bayerischen Tourismussektors hin zu nachhaltigen, qualitativ hochwertigen Produkten mit besserem ökologischem Fußabdruck beitragen.

6 Maßnahmen im Sektor Land- und Forstwirtschaft / Naturschutz

6.1 Status quo & Problemfelder im Sektor: Welche (heutigen) Herausforderungen müssen adressiert werden?

6.1.1 Wirtschaftliches Umfeld

Landwirtschaft

Der Freistaat Bayern ist ein landwirtschaftlich geprägtes Bundesland. Mit über 86.000 landwirtschaftlichen Betrieben ab einer Größe von fünf Hektar Landfläche sind in Bayern knapp ein Drittel aller landwirtschaftlichen Betriebe Deutschlands beheimatet (StMELF 2020a). Daher stellt die Landwirtschaft in Bayern einen wichtigen Wirtschaftsfaktor dar. Dies ist auch an der Zahl der in der Landwirtschaft Beschäftigten (125.100 Menschen; ca. ein Fünftel aller in der Landwirtschaft Erwerbstätigen in Deutschland) sowie der Bruttowertschöpfung von 4,09 Milliarden Euro ablesbar (StMELF 2020a).⁴⁶ Die **landwirtschaftlichen Betriebe** in Bayern sind im bundesweiten Vergleich noch relativ familiär geprägt und mit einer Durchschnittsfläche von 35,9 ha mit **die kleinsten im deutschlandweiten Vergleich** (Statista 2021; StMELF 2020a). Damit hat sich der Trend immer größerer Betriebe mit massenindustrieller Produktion in Bayern noch nicht so weit durchgesetzt wie in anderen Bundesländern, wenngleich auch in Bayern Verschiebungen zu größeren Betriebsgrößen beobachtbar sind.

Bayern hat mit über 10.000 Betrieben im **ökologischen Landbau** heute in dieser Kategorie den Spitzenwert in Deutschland inne (StMELF 2020a). Ebenso ist die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe mit Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien am höchsten (Statistisches Bundesamt 2014). Die finanzielle Lage der Betriebe liegt im deutschlandweiten Durchschnitt und ist denselben Schwankungen durch (extreme) Witterung unterworfen wie in anderen Teilen Deutschlands (BMEL 2019b).

⁴⁶ Die relativ niedrige Zahl an Beschäftigten (im Verhältnis zur Anzahl der Betriebe) geht auf die geringe durchschnittliche Größe der Betriebe und darauf zurück, dass viele Betriebe als Nebenerwerbsbetriebe geführt werden. Siehe Agrarbericht 2020 zu Arbeitskräften (StMELF 2020a).

Tabelle 19: Überblick zu landwirtschaftlichen Betrieben in Bayern (2018/ 2019)

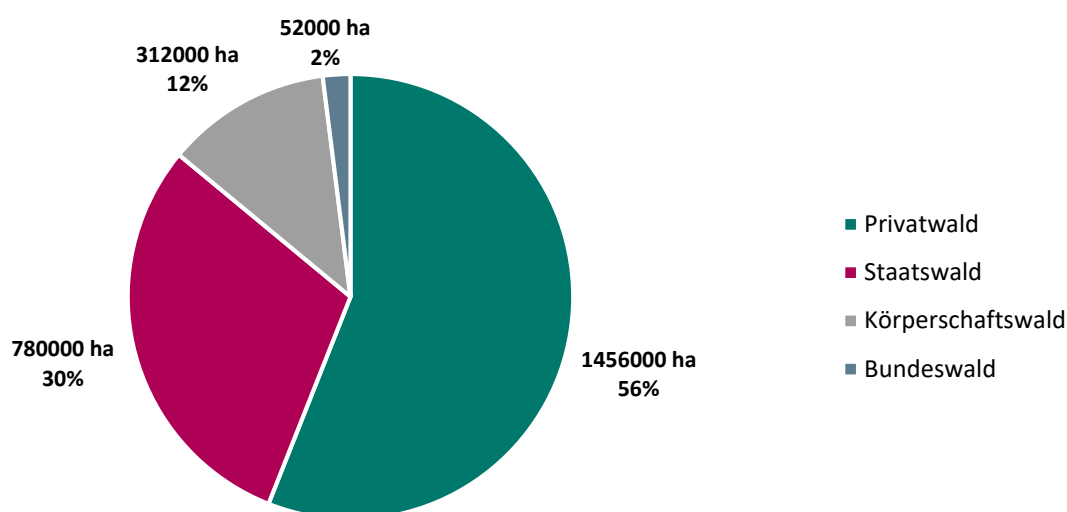
	Haupterwerbsbetriebe	Nebenerwerbsbetriebe
Zahl der Betrieb	40.329 (38 %)	64.968 (62 %)
Betriebsgröße	60,41 ha	20,63 ha
Arbeitskräfte	1,81 AK/Betrieb	0,84 AK/Betrieb
Darunter Familienarbeitskräfte	1,50 FAK/Betrieb	0,82 FAK/Betrieb
Gewinn	905 Euro/ha	445 Euro/ha
Gewinn/Unternehmen	54.696 Euro	9.191 Euro
Gesamteinkommen/Inhaber-ehepaar	68.004 Euro	42.827 Euro

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von StMELF (2020a).

Wälder & Forstwirtschaft

Trotz der landwirtschaftlichen Prägung ist Bayern auch eines der walddreichsten Bundesländer Deutschlands. Mit einer Fläche von fast 2,6 Millionen Hektar nimmt der Wald über 35 Prozent der bayerischen Gebietsfläche ein (Statistisches Bundesamt 2020). Über die Hälfte der Waldfläche liegt dabei im Besitz von rund 700.000 privaten Waldbesitzer*innen (StMELF 2020a; StMUV 2019c).

Abbildung 13: Besitzstruktur der Waldfläche in Bayern

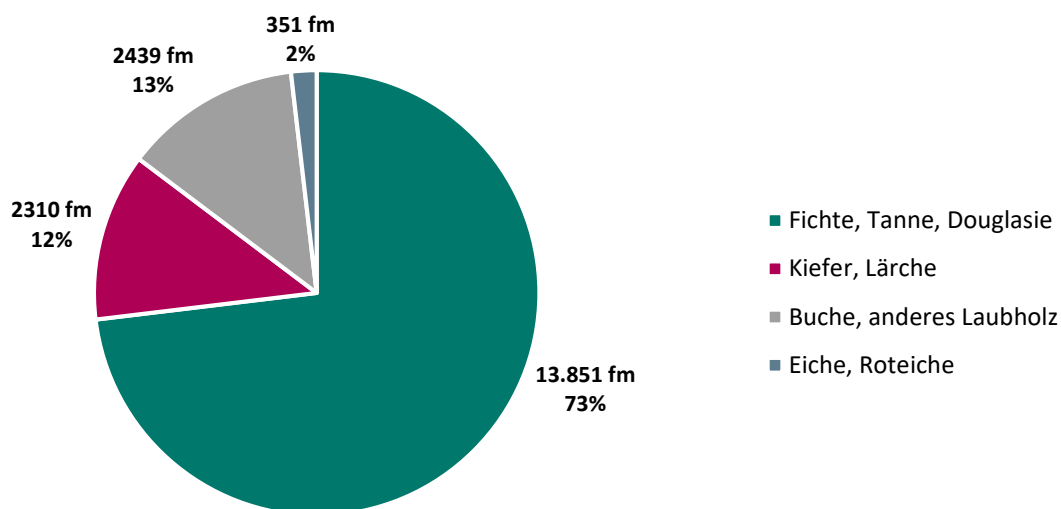


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von StMELF (2020a).

Die Bruttowertschöpfung durch die Forstwirtschaft beträgt über 1,34 Milliarden Euro (StMELF 2020a). Beschäftigt sind ca. 5.000 Menschen in der Forstwirtschaft in Bayern (LWF 2020). Die Hälfte des Holzes (49 Prozent) ist Stammholz für die stoffliche Nutzung – ein fast ebenso hoher Anteil (38 Prozent) wird

als Energieholz direkt verbrannt; 9 Prozent werden als Industrieholz in der Papier- und Zellstoffindustrie genutzt. 85 Prozent des Holzeinschlags ging 2019 auf Nadelhölzer (Fichten, Tannen, Douglasie bzw. Kiefern und Lärchen) zurück, von denen ca. zwei Drittel in Privatwäldern geschlagen wurden.⁴⁷

Abbildung 14: Holzeinschlag, inkl. Schadholz, in 1.000 Festmetern (fm) in Bayern nach Baumarten, 2019



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von StMELF (2020a).

Biodiversität, Artenschutz & Naturschutz

Biodiversität ist die Grundvoraussetzung für sämtliche Ökosystemleistungen, denn nur eine Vielfalt an Lebensräumen, Arten und Genen ermöglicht eine Anpassung an Veränderungen und damit den Erhalt der natürlichen Funktionen. Damit hat der Erhalt der biologischen Vielfalt einen nicht messbaren Eigenwert, der sich in der Summe der ökonomischen Bewertungen nachfolgender Ökosystemleistungen, wie z.B. der Bereitstellung von sauberem Trinkwasser, nur ansatzweise beziffern lässt (LfU Bayern 2015).

In Bayern leben **80 Prozent aller in Deutschland vorkommenden Arten** auf ca. 20 Prozent der Landesfläche Deutschlands – einige von ihnen kommen ausschließlich oder fast ausschließlich in Bayern vor, sodass eine besondere Verantwortung für den Erhalt dieser Arten besteht (Bayerische Staatsregierung 2014). Durch die geographische Lage Bayerns, vor allem den Anteil an den Alpen, gibt es auf dem Gebiet des Freistaats eine **große Vielfalt an Lebensräumen**. So sind in Bayern nahezu 100 verschiedene Biotoptypen zu finden (Bayerische Staatsregierung 2014). 60 unterschiedliche Lebensraumtypen in

⁴⁷ Beim Holzeinschlag von Fichten, Tannen Douglasien lag der Anteil der Privatwälder bei 69,1 Prozent (2019) und bei Kiefern und Lärche bei 65,3 Prozent der Gesamtsumme – deutlich überproportional zur Fläche der Privatwälder in Bayern.

745 Gebieten sind durch das Europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000 geschützt. Insgesamt stehen ca. 15 Prozent der bayerischen Landesfläche unter unterschiedlichen Formen des Schutzes (vgl. Tabelle 20 zu den einzelnen Schutzgebietstypen).⁴⁸ Diese Flächen sind allerdings sehr kleinteilig und in 90 Prozent der Naturschutzgebietsflächen ist trotzdem konventionelle Forst- und Landwirtschaft möglich.

Tabelle 20: Flächenstatistik ausgewählter Schutzgebietskategorien in Bayern (teilweise überlagernd)

Schutzgebiete	Anzahl	Größe	Anteil an Landesfläche
Natura 2000: FFH-Gebiete	674	644 596 ha	9,10 %
Natura 2000: Vogelschutzgebiete	84	548 773 ha	7,74 %
Nationalparke	2	45 026 ha	0,64 %
Biosphärenreservate	2	156 799 ha	2,22 %
Naturschutzgebiete	589	159 717 ha	2,25 %
Naturwaldreservate	160	7 063 ha	0,10 %

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Bayerischen Staatsregierung 2014.

6.1.2 Ökonomische und ökologische Herausforderungen und Problemfelder

Landwirtschaft

Die landwirtschaftlichen Betriebe in Bayern sind stark **vom Export** von Agrar- und Ernährungsgütern **abhängig**, auch weil der Selbstversorgungsgrad vor allem mit Käse-/Milchprodukten sowie Rind-/Kalbfleisch in Bayern bei deutlich über 100 Prozent liegt (StMELF 2020a). Ebenso ist in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten der Anteil der **Verbraucherausgaben** für landwirtschaftliche Produkte **kontinuierlich gesunken** (StMELF 2020a). Infolgedessen sind die Arbeitsplätze in der bayerischen Landwirtschaft kontinuierlich gesunken (StMELF 2018).

Darüber hinaus hat die **starke Konzentration auf die Haltung von Milchkühen und Rindern** auch negative ökologische Aspekte. 8,2 Prozent der in Deutschland ausgestoßenen Treibhausgase sind dem Bereich Landwirtschaft zuzurechnen, und innerhalb des Sektors ist die Milchkuh- und Rinderhaltung die größte Quelle von Treibhausgasen (UBA 2021d). Eine weitere Herausforderung für die bayerische Landwirtschaft ist die Reduktion von Schadstoffeinträgen in Böden und das Grundwasser. So befinden sich knapp ein Drittel der bayerischen Grundwasserkörper in einem schlechten chemischen Zustand (StMUV 2017). Dies ist maßgeblich auf den Eintrag etwa von Nitrat durch Dünger aus der Landwirtschaft zurückzuführen. Der Einsatz von **Pflanzenschutzmitteln** und Pestiziden in der bayerischen Landwirtschaft führt dazu, dass diese Stoffe in Böden, Gewässern und Grundwasser verbleiben und dort

⁴⁸ Diese Aussage widerspricht nicht den Werten in der Tabelle. Sie ist dadurch begründet, dass die Schutzgebiete überlagernd sind.

auch Nicht-Zielarten schädigen - mit negativen Auswirkungen auf die Artenvielfalt (UBA 2021e). Letztlich stellt auch der Klimawandel die bayerische Landwirtschaft vor große Anpassungsbedarfe mit Blick auf längere und ausgeprägtere Trockenperioden im Sommer und höhere Niederschläge und Extremwetterereignisse im Winter (LfU Bayern o.J.a).

Aus Perspektive des **Tierschutzes** ist die ganzjährige Anbindehaltung in der Milchviehwirtschaft ein zentrales Thema. Die dauerhafte Anbindung wird insbesondere in kleinen und mittleren Betrieben bis zu einer Stallgröße von 40 Tieren in Bayern weiterhin genutzt (LKV Bayern 2020).⁴⁹ Gleichzeitig ist die zunehmende Größe von Tierhaltungen ein Problem.

Wälder & Forstwirtschaft

Neben der Landwirtschaft stehen auch der Wald und die Forstwirtschaft in Bayern vor notwendigen Veränderungen. In den letzten Jahren wurden die **Wälder durch die Klimakrise und Luftschadstoffe stark geschädigt**. Im Jahr 2020 wiesen 43,4 Prozent der Bäume in Bayern mäßige bis starke Schäden auf (StMELF 2020b). Dies betrifft nicht alle Bestände in gleichem Maße. Im Zeitraum 2016 bis 2020 war der Anteil des Waldverlustes bei Nadelwäldern mehr als doppelt so hoch wie bei Laubwäldern (Naturwald Akademie o.J.). Auch in Zukunft sind weitere Schäden zu erwarten. Der Anteil an Baumarten in den Wäldern, die als schlecht geeignet für die zu erwartenden klimatischen Veränderungen (und damit anfälliger gegenüber bspw. dem Borkenkäfer) gelten, ist hoch (StMELF 2020a; LWF 2007).

Ein Grund für die in Anbetracht des sich verändernden Klimas schlechte Zusammensetzung der Wälder ist **bei der Baumartenwahl** der einseitige **Fokus auf die Holzproduktion** für die Forstwirtschaft. Dadurch sind von Nadelhölzern dominierte Forste entstanden, die nicht standorttypisch sind, vergleichsweise wenig ökologischen Mehrwert für andere Arten darstellen und deutlich vulnerabler gegenüber dem Klimawandel sind als naturnahe Mischwälder mit einer größeren Vielfalt an unterschiedlichen einheimischen Baumarten (v. a. auch Laubhölzern).

⁴⁹ 87 Prozent der Betriebe mit reiner Anbindehaltung in Bayern sind Betriebe mit bis zu 40 Tieren.

Biodiversität, Naturschutz und Artenschutz

Trotz der Vielfalt an Lebensräumen sind der Artenrückgang und der ungebremste Verlust an Lebensräumen eine zentrale Herausforderung in Bayern. Eine Trendwende ist noch nicht in Sicht (StMUV 2014a). So gelten gemäß der Roten Liste gefährdeter Arten Bayerns beispielsweise 53 Prozent der Gefäßpflanzen und 40 Prozent der Tiere als bedroht (Bayerische Staatsregierung 2014). Davon sind etwa 4 Prozent der Tier- und 10 Prozent der Pflanzenarten von Natur aus extrem selten, z.B. aufgrund einer sehr begrenzten geographischen Verbreitung (LfU Bayern 2021a). Zurückzuführen ist die Gefährdungssituation für Arten und Lebensräume auf den Verlust und die qualitative Verschlechterung von nährstoffarmen und strukturreichen Offenland- und Übergangsbiotopen, Grünlandflächen und naturbelassenen Feuchtgebieten und Gewässern in den vergangenen Jahr(zehnt)en sowie das Fehlen von großflächigen, unzerschnittenen Lebensräumen, bzw. Schutzgebieten (BfN 2016). Dazu kommt der direkte Flächenverlust durch Überbauung. Eine zusätzliche Herausforderung stellt zudem der Klimawandel mit seinen negativen Auswirkungen auf zahlreiche Arten und Lebensräume dar.

Beispiel: Naturnahe intakte Gewässer und Auen sind "Hotspots" der Artenvielfalt. Allerdings befinden sich die Fließgewässer in Bayern nur zu knapp 15 Prozent in einem guten oder sehr guten ökologischen Zustand (StMUV 2017). Damit liegen sie über dem gesamtdeutschen Durchschnitt, in dem nur 9 Prozent der Fließgewässer in einem guten oder sehr guten ökologischen Zustand sind (UBA 2017). Grundsätzlich fordert die europäische Wasserrahmenrichtlinie, dass 100 Prozent aller Gewässer in einen guten Zustand gebracht werden sollen.

Ähnliches gilt für Auen und Moore: Nur 3 Prozent der Auen gelten in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit als wenig eingeschränkt – 65 Prozent jedoch als deutlich, stark oder sehr stark eingeschränkt (LfU Bayern 2021b). Nur 5 Prozent der bayerischen Moore sind noch intakt (LfU Bayern o.J.b).

Eine Trendwende beim Verlust der Arten, ihrer Vielfalt und ihrer Lebensräume ist eine zentrale Herausforderung. Der Klimawandel stellt eine zusätzliche Herausforderung dar und unterstreicht die Notwendigkeit, Maßnahmen zum Erhalt dieser Lebensräume zu ergreifen und die Anpassungsfähigkeit, bzw. Resilienz von Flora und Fauna zu stärken (BfN 2016; Bundesregierung 2015a).

6.2 Existierende Strategien & Ziele im Sektor auf Landesebene

In Bayern existiert eine Reihe landesspezifischer Strategien und Ziele für den Sektor. Zuletzt wurde mit der Bayerischen Klimaschutzoffensive ein Maßnahmenpaket verabschiedet, mit dem Bayern anstrebt, bereits 2040 das erste klimaneutrale Bundesland Deutschlands zu werden. Für die hier betrachteten Bereiche gibt es beispielsweise Anknüpfungspunkte zu Zielen in der Landwirtschaft, zum Umbau des Waldes und zur Renaturierung von Auen und Mooren.

Landwirtschaft

Der Ausbau der Ökolandwirtschaft ist unter ökologischen, ökonomischen und Tierwohl-Gesichtspunkten sinnvoll. Das Landesprogramm „BioRegio 2030“ sieht beispielsweise vor, die ökologisch bewirtschaftete Fläche bis zum Jahr 2030 auf 30 Prozent zu steigern.⁵⁰ Förderungen fließen dabei auch aus dem breit angelegten Kulturlandschaftsprogramm (KULAP), das vor allem Ausgleichszahlungen für Naturschutzmaßnahmen von Landwirt*innen leistet. Ein weiteres Förderprogramm für Agrarumweltmaßnahmen ist das Vertragsnaturschutzprogramm (VNP). Zur Förderung des Absatzes regionaler landwirtschaftlicher Erzeugnisse gibt es in Bayern Förderprogramme (z.B. Maßnahmen zur Stärkung der Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse (VuV-Programm) (StMELF o.J.) als auch die Marktstrukturförderung.

⁵⁰ Die Regierungserklärung zum Klimaschutz vom Juli 2021 bestätigte dieses Ziel, ohne es zu verbessern.

Wald & Forstwirtschaft

In der Bayerischen Klimaschutzoffensive wird u.a. die Pflanzung von 30 Millionen Bäumen in den Jahren 2020 bis 2024 im bayerischen Staatswald als Klimaschutzmaßnahme genannt sowie die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen in der Bewirtschaftung der bayerischen Staatsforste und mehr Forschung zur Klimatoleranz von Bäumen. Grundsätzlich ist zu begrüßen, dass die Strategie sich dem Thema Waldpolitik widmet. Die dort beschlossenen Maßnahmen betonen die forstwirtschaftliche Aufgabe der Lieferung von „heimischem Holz“ und fokussieren einseitig auf forstwirtschaftliche Maßnahmen wie bspw. die Anzahl an Pflanzungen zu erhöhen. Diese beziehen sich ausschließlich auf den Staatswald, der nur 30 Prozent des Waldes in Bayern ausmacht. Für die wesentlich größeren Flächen Privat- und Körperschaftswald bestehen vor allem unkonkrete Beratungs- und Fortbildungsangebote. Die Konflikte zwischen forstwirtschaftlicher Holzproduktion und der natürlichen Waldentwicklung werden in dem Maßnahmenpaket nicht angesprochen.

Für den Privat- und Körperschaftswald gibt es in Bayern die „Waldumbauoffensive 2030“ (LWF o.J.). Mithilfe von Förderungen aus diesem Programm sollen jährlich 10.000 ha Wald im Privat- und Körperschaftswald naturnah umgebaut werden. Durch mehr Stellen für die forstwirtschaftliche Beratung und zusätzliche 200 Millionen Euro soll der Waldumbau bis 2030 gefördert werden. Zur Einordnung, wie wenig ambitioniert dieses Ziel ausfällt: die Fläche des Privat- und Körperschaftswalds in Bayern beträgt über 1,75 Millionen Hektar. Im Juli 2021 erhöhte die Landesregierung in ihrer Regierungserklärung zum Klimaschutz das Waldumbau-Ziel auf 12.000 Hektar pro Jahr (Bayerische Staatsregierung 2021).

Naturschutz

Das erfolgreiche Volksbegehren Artenvielfalt zeigt den gewachsenen Stellenwert des politischen Themas Naturschutz. Für zahlreiche Arten und Ökosysteme existieren seit vielen Jahrzehnten Fachprogramme, so z.B. für jeden Landkreis ein Arten- und Biotopschutzprogramm. Ihre Umsetzung unterliegt jedoch der Abwägung unterschiedlicher Nutzungsinteressen, so dass auch in Schutzgebieten erhebliche Defizite bezüglich des Setzens verbindlicher Ziele und der Umsetzung konkreter Maßnahmen bestehen.

Im Jahr 2008 wurde die Biodiversitätsstrategie mit unterschiedlichen Naturschutzmaßnahmen und Zieldefinitionen beschlossen, auf die 2014 das Biodiversitätsprogramm 2030 folgte (siehe Bayerische Staatsregierung 2014). Zentrale Instrumente des Biodiversitätsschutzes sind die rechtliche Sicherung

von Natura-2000 Gebieten und ausreichende Finanzierung der damit verbundenen Umsetzungsmaßnahmen, die Schaffung von Biotopverbünden⁵¹ sowie die Renaturierung von Ökosystemen, die als zentraler Ansatz in der EU-Biodiversitätsstrategie zusammen mit dem Ziel 30 Prozent Schutzgebietsfläche genannt wird.⁵² Als Anreiz für Maßnahmen auf privaten Flächen gibt es verschiedene Förderprogramme, beispielsweise das Vertragsnaturschutzprogramm für Landwirt*innen, dass diese für Naturschutzmaßnahmen auf ihren Flächen kompensiert.

Im Moorentwicklungskonzept und seit 2019 auch in der bayerischen Klimaschutzoffensive sind unterschiedliche Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung von Moorflächen enthalten, darunter die Renaturierung von Mooren, die Entnahme von Moorflächen aus der landwirtschaftlichen Nutzung sowie die Beratung von Landwirt*innen für eine schonendere Bewirtschaftung von Moorflächen. Die Regierungserklärung zum Klimaschutz formulierte das Ziel 55.000 ha Moorflächen zu sanieren und wiederzuvernässen. Dazu wurde ein Moorbauernprogramm bzw. Moorwaldprogramm angekündigt (Bayerische Staatsregierung 2021).

An Fließgewässern soll vor allem im Rahmen des Bayerischen Gewässer-Aktionsprogramms 2030 durch Rückbau- und Renaturierungsmaßnahmen der ökologische Wert der Gewässer sowie der angrenzenden Flächen erhalten und erhöht werden.

Als Fachprogramm des LfU Bayern existiert seit über zwanzig Jahren ein Auenprogramm mit dem Ziel des Schutzes intakter Auen, der Sicherung und Wiederherstellung ihrer natürlichen Eigenschaften und Funktionen.

⁵¹ Dies ist insbesondere in Bayern von Bedeutung, wo große Anteile der Schutzgebiete auf sehr kleinteilige Bestandteile zurückgehen.

⁵² Verbindliche Ziele für die Renaturierung von Ökosystemen sollen noch im Laufe des Jahres 2021 von der EU-Kommission vorgestellt werden. Siehe https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030/eu-nature-restoration-targets_en.

6.3 Tabellarische Zusammenfassung des Sektors

Tabelle 21: Tabellarische Zusammenfassung des Sektors Land- und Forstwirtschaft und Naturschutz

Land- und Forstwirtschaft und Naturschutz	
Status quo	Wirtschaftliche Kennzahlen: • Beschäftigung in der Landwirtschaft: 125.100 Beschäftigte • Wertschöpfung in der Landwirtschaft: 4,09 Mrd. € • Geprägt durch relativ kleine, familiäre Betriebe, viele im Nebenerwerb • über 10 Tsd. Betriebe im ökologischen Landbau • Beschäftigung in der Forstwirtschaft: 5.000 Beschäftigte • Besitzstruktur bayerischer Wälder: 56 % Privatwald (700 Tsd. private Waldbesitzer*innen), 30 % Staatswald (Freistaat Bayern), 12 % Körperschaftswald im kommunalen Besitz, 2 % im Besitz des Bundes • Wertschöpfung in der Forstwirtschaft: 1,34 Mrd. €
Existierende Strategien und Ziele in Bayern	• Bayerische Klimaschutzoffensive / bestätigt durch Regierungserklärung zum Klimaschutz (Juli 2021), u.a.: ○ Anteil Ökolandbau Fläche bis 2030 auf 30 % erhöhen ○ Förderung des Vertragsklimaschutzes in Niedermooren (Ziel: 10.000 ha Niedermoore aus ackerbaulicher Nutzung zu entnehmen und Förderung moorverträglicher Bewirtschaftungsformen auf 20.000 ha bis 2029), Wiedervernässung von 55.000 ha Moorfläche bis 2040 ○ Waldumbauoffensive bis 2030 zur Förderung des Waldumbaus in Privat- und Körperschaftswäldern • Förderung der regionalen Stärkung der Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse • Verbesserung der Haltungsbedingungen von Nutztieren, Anpassung an den Klimawandel • Biodiversitätsprogramm 2030 mit ergänzenden Fachprogrammen • Auenprogramm des LfU Bayern • Gewässer-Aktionsprogramm 2030 zur Förderung von Rückbau- und Renaturierungsmaßnahmen

Heutige Herausforderungen	Allgemein: • mangelnde Resilienz von Ökosystemen gegenüber Klimaveränderungen, insb. bei Nadelwäldern • Reduzierung der durch menschliche Veränderung erhöhten THG-Emissionen durch naturnähere Nutzung bzw. Stärkung der Kohlenstoffspeicherfähigkeit von Wäldern, Mooren und Auen Landwirtschaft: • Trend hin zur Betriebsaufgabe bei kleinen Betrieben und zu wachsenden Stallgrößen • Unzureichende regionale Wertschöpfung, um gute Einkommen in landwirtschaftlicher Produktion zu gewährleisten • Belastung von Böden, Gewässern, Artenvielfalt und Klima durch Einsatz von Pestiziden und Kunstdüngern • Hohe THG-Emissionen durch Rinder- und Milchviehhaltung • Tierschutzprobleme, insb. ganzjährige Anbindehaltung Naturschutz: • Verlust von Arten und Lebensräumen durch Landnutzungsänderung und Biotopzerschneidung • Schlechter Zustand der meisten Gewässer • Finanzierungslücken im bestehenden Schutzmanagement • Notwendigkeit des Ausbaus der Schutzgebiete zur Umsetzung der europäischen 2030 Biodiversitätsziele Naturnahe Bewirtschaftung der Wälder: • einseitiger Fokus auf forstwirtschaftliche Nutzung der Wälder
---	---

6.4 Maßnahme 4-1: Stärkung und Modernisierung der traditionellen Landwirtschaft

Ein Paket unterschiedlichen Investitionsmaßnahmen soll die Modernisierung der kleinbäuerlichen bayerischen Landwirtschaft unterstützen, deren kleinbäuerliche Strukturen erhalten, den Tierschutz stärken und mit Zielen der Energiewende verbinden. Neben öffentlichen und privaten Investitionen bedarf es ebenso ordnungsrechtlicher Änderungen und Reformen insbesondere in der europäischen Landwirtschaftspolitik. Die vorgestellten Maßnahmen sind ein Beitrag, um die bayerische Landwirtschaft zukunftssicher und den Ansprüchen an Umweltschutz und Resilienz genügend aufzustellen. Um eine traditionelle Landwirtschaft in Bayern zu erhalten und zu modernisieren, ist es zentral, dass Landwirte ihre Einkommensquellen diversifizieren können, um Schadensrisiken und mögliche Einnahmenausfälle kompensieren zu können (z.B. durch Einkommen aus Energieproduktion, aus natur- und klimaverträglicher Nutzung („Klimawirt“) oder naturnahem Tourismus). Regionalität und Qualität sollten als Wettbewerbschance für die Landwirt*innen sowie als Chance für Ökologie und mehr Resilienz in der Landwirtschaft verstanden werden. Die Instrumente innerhalb der Maßnahme zielen darauf ab.

6.4.1 Instrument 1: Mehr aus der Region für die Region - Förderung regionaler Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen

Eine Herausforderung für die Landwirtschaft sind die niedrigen Verbraucher*innenpreise sowie der geringe Anteil, den Landwirt*innen von diesen erhalten. Der Aufbau regionaler Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen kann dabei helfen, die Erträge für die Landwirt*innen zu erhöhen. Durch eine regionale Verarbeitung und regionale Vermarktung können sich diese Produkte von denen der großen nationalen wie internationalen Lebensmittelverarbeiter abheben. Studien zeigen, dass Verbraucher*innen zunehmend dazu bereit sind, für regionale Produkte höhere Preise zu bezahlen (Consort Finanz 2019). Ziel ist es, einen Preiswettbewerb nach unten zu vermeiden und über höhere Anteile regionaler und ökologischer Landwirtschaft ökonomisch und ökologische Ziele zu verbinden.

Um regionale Verarbeitung und Vermarktung zu schaffen (bzw. auszubauen), sind **Investitionsförderungen für kleine Betriebe in der landwirtschaftlichen Erzeugung nachgelagerter Bereiche** notwendig. Beispiele sind u.a. die Förderung von Investitionen in Maschinen und Räumlichkeiten (z. B. Kühlräume), die für die Verarbeitung notwendig sind. In diesem Rahmen ist auch die Förderung von innovativen Ideen, wie z. B. mobile Käsereien oder Schlachtereien, denkbar. Zum anderen sollten Investitionen in Vermarktungsmaßnahmen, also etwa die Gestaltung von Etiketten oder das Anschaffen von Werbematerialien, gefördert werden.

Existierende Programme (VuV-Programm; Marktstrukturförderung) fördern heute Investitionen in die Regionalisierung – allerdings mit viel zu geringem Volumen.⁵³ In Anbetracht der ökonomischen Chancen für strukturschwache Regionen, mehr Wertschöpfung zu erwirtschaften und in den Regionen zu behalten, als auch der ökologischen Chancen (Ausbau ökologischer Landwirtschaft, kürzere Transportwege, etc.), sollten die Fördermittel deutlich aufgestockt werden und das Programm über das Jahrzehnt fortgeführt und dessen Finanzierungsvolumen schrittweise erhöht werden. Insgesamt sollten vom Freistaat bis 2030 **67 Millionen Euro an öffentlichen Fördermitteln** bereitgestellt werden. Diese würden private Investitionen in Höhe von 268 Millionen Euro hebeln (bei einer Förderquote von 20 Prozent).

6.4.2 Instrument 2: Ernte & Strom auf dem Acker - Pilotanlagen für Agrophotovoltaik

Fast die Hälfte der bayerischen Gebietsfläche wird landwirtschaftlich genutzt (StMELF 2020a). Diese Flächen können in Zukunft nicht nur landwirtschaftlich genutzt werden, sondern durch den Einsatz von Agrophotovoltaik-Anlagen (APV) eine „doppelte Ernte“ ermöglichen. Neben der landwirtschaftlichen Produktion würde Strom „über dem Acker“ auf ein und derselben Fläche geerntet. Agrophotovoltaik wird dabei nicht alternativ zu landwirtschaftlichen Erzeugnissen auf Flächen installiert, sondern komplementär, entweder durch horizontale Panele in mehreren Metern Höhe oder durch vertikale Panele in den Reihenzwischenräumen. Erfahrungen aus Pilotprojekten in Baden-Württemberg, das aufgrund seiner Lage ähnliche klimatische Bedingungen wie Bayern hat, zeigen die Reife der Technologie (Fraunhofer ISE 2019a). Durch **angewandte Forschung und marktnahe Pilotprojekte** soll die Technologieentwicklung und Kostensenkung beschleunigt werden, sodass die Anlagen zeitnah ohne Förderung auskommen können (Fraunhofer ISE 2020). Die Projektflächen sollen auch für die Biodiversität aufgewertet werden, um einen dreifachen Nutzen zu generieren. Diese Pilotprojekte sollen u.a. prak-

⁵³ Das aktuelle VuV-Programm (Maßnahmen zur Stärkung der Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse) der bayerischen Staatsregierung hatte zuletzt einen Umfang von ca. 1 Millionen Euro jährlich. Momentan ist eine Antragsstellung nicht möglich, da die Förderrichtlinie überarbeitet wird. Die Höhe der Zuschüsse unterscheidet sich zwischen der Verarbeitung oder Vermarktung von regionalen Lebensmitteln (20 Prozent), von regionalen Premiumprodukten (25 Prozent) oder von Produkten aus ausschließlich ökologischer Wirtschaftsweise (30 Prozent). Das förderfähige Volumen ist dabei je Projekt auf maximal 250.000 Euro bei Investitionen und auf maximal 50.000 Euro bei einmaligen Ausgaben beschränkt. Siehe StMELF (o.J.), Maßnahmen zur Stärkung der Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse (VuV-Programm).

tische Erkenntnisse darüber liefern, welche Konstruktionsweisen für APV-Anlagen oder welche Abstände zwischen ihnen am alltagstauglichsten sind, wie sich Biodiversität fördern lässt und welche Pflanzen „unter den Modulen“ von der Verschattung durch die Anlagen profitieren.⁵⁴

Heute liegen die Investitions- und die Stromgestehungskosten für Agrophotovoltaik in etwa auf dem Niveau von kleinen Photovoltaik-Dachanlagen und damit höher als die für Freiflächen-PV (Fraunhofer ISE 2020). Eine **Förderung** für die APV-Anlagen ist daher **aktuell notwendig**, um diese attraktiv für Landwirt*innen zu machen. Dabei sollte sichergestellt werden, dass die Förderung an Landwirt*innen fließt, die die Anlagen über den eigenen Äckern installieren – und nicht in Investorenmodelle. Im Bundesrat hat Bayern die Forderung nach innovativen Pilotanlagen für APV eingebracht (Bundesrat 2019). Bayern fördert bereits die Energieforschung in APV-Unternehmen.⁵⁵ Bisher gibt es jedoch nur sehr wenige Pilotprojekte und Vorhaben zur Förderung von Forschung und Entwicklung zu APV in Bayern (Bayerischer Landtag 2019). Die Landesregierung sollte hier mit einem Förderprogramm für APV-Pilotprojekte in Bayern selbst tätig werden, statt auf die Bundesregierung zu warten.

Vorgeschlagen wird hier die öffentliche Förderung von **Pilotprojekten für APV** in Bayern, um die Technologieentwicklung und die Entwicklung von Nutzungskonzepten zu beschleunigen. Diese Pilotprojekte sollten durch eine **Begleitforschung**⁵⁶ ergänzt werden. Ziel ist die kurzfristige Beschleunigung einer marktnahen Technologie, so dass keine dauerhafte Subventionierung, sondern ein kurzfristiges Vorhaben (von 2021 – 2025) für 60 Pilotanlagen im Freistaat untersucht wird. Der Förderbedarf für die Anlagen sowie die Personalkosten für die Begleitforschung würden über die Laufzeit einem Investitionsvolumen von **16 Millionen Euro** (2021 - 2025) entsprechen.

6.4.3 Instrument 3: Tierschutzgerechte Ställe für Bayerns Kühe

Die Nutztierhaltung in Bayern ist vor allem in der Milchwirtschaft sehr stark ausgeprägt und liegt weit über dem notwendigen Selbstversorgungsgrad. Gleichzeitig ist die Nutztierhaltung mit signifikanten Treibhausgas- und Schadstoffemissionen in Böden und Luft verbunden (vgl. Abschnitt 6.1.2). In der Gesellschaft werden immer mehr Forderungen nach tierschutzgerechterer Haltung laut – insbesondere mit Blick auf ein Ende der **ganzjährigen Anbindehaltung**. Aufgrund des Strukturwandels in der

⁵⁴ So sollen die APV-Anlagen natürlich nicht zu einer Senkung der Ernten unter den Modulen führen. Aktuelle Forschung zeigt, dass einige Pflanzen von der Verschattung profitieren, andere darunter leiden und einige nicht beeinflusst werden – siehe Fraunhofer ISE 2020.

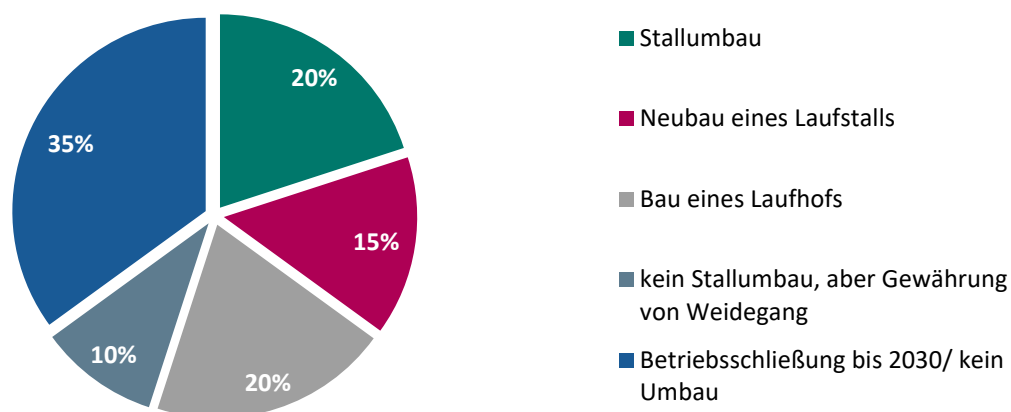
⁵⁵ Beispielsweise das Augsburgs Unternehmen TubeSolar (pv magazine 2020b).

⁵⁶ Zum Beispiel hinsichtlich der gesellschaftlichen Akzeptanz und Akzeptanz unter Landwirt*innen, Auswirkungen auf Natur und Landschaftsbild und natürliche Auswirkungen auf das Mikroklima und das Pflanzenwachstum.

Landwirtschaft (und der Aufgabe insb. kleinerer Betriebe) wird im kommenden Jahrzehnt die Zahl der Betriebe und der Milchkühe in ganzjähriger Anbindehaltung von allein zurückgehen. Ein Verbot der Anbindehaltung würde vermutlich die Betriebsschließungen insbesondere in kleinbäuerlichen Betrieben zusätzlich beschleunigen. Argumente für die Fortführung der Milchviehwirtschaft sind deren Beitrag zum Erhalt der Kulturlandschaft und zur Artenvielfalt und die Unterstützung kleinbäuerlicher Strukturen. Aktuell wird von Vertretungen der kleinbäuerlichen Landwirtschaft eine öffentliche Förderung des Stallumbaus gefordert (so z. B. von den bayerischen und baden-württembergischen Landesverbänden der Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft).⁵⁷

Entsprechend wird ein **Stallumbauprogramm für mehr Tierwohl** vorgeschlagen, welches ein Ende der ganzjährigen Anbindehaltung **für alle Milchkühe in Bayern bis 2030** gewährleistet. Dieses bestünde aus mehreren Komponenten: einer **Beratung** für alle betroffenen Betriebe (mit Anbindehaltung), **öffentlichen Zuschüssen** für den **Neubau bzw. Umbau** bestehender Stallplätze, Förderung für die Schaffung von **Auslaufmöglichkeiten** (Laufhöfen) sowie einer jährlichen **Weideprämie** für jedes Tier.⁵⁸ Die folgende Abbildung zeigt Experteneinschätzungen, in welchem Umfang landwirtschaftliche Betriebe die unterschiedlichen Förderangebote annehmen würden.

Abbildung 15: Experteneinschätzungen: Wie würden landwirtschaftliche Betriebe auf ein Verbot der Anbindehaltung mit 10-jähriger Übergangsfrist reagieren?



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis einer Befragung von Expert*innen durch das Thünen-Institut in Bergschmidt et al. (2018).

⁵⁷ Im bayerischen Sonderprogramm Landwirtschaft können Stallumbauten grundsätzlich auch gefördert werden, sind aber gedeckelt auf eine Summe von 25.000 Euro je Zuwendungsempfänger (bzw. 45.000 Euro bei erstmaliger Umstellung auf Laufstallhaltung). Siehe Bayerisches Sonderprogramm Landwirtschaft.

⁵⁸ Die Annahmen zur Ausgestaltung des Instruments und der Frage, welcher Anteil der Stallplätze um- oder neugebaut würde, basieren auf Expert*innenbefragungen des Thünen-Instituts (Bergschmidt 2018).

Die öffentlichen Zuschüsse verbessern primär das Tierwohl in der Milchviehhaltung. Sie unterstützen aber auch Landwirt*innen in den kleinen und mittleren Betrieben bei den Investitionen und hebeln so private Investitionen. Das Budget für die öffentlichen Zuschüsse sollte **degressiv** ausgestaltet werden, so dass in den frühen 2020er Jahren mehr Fördermittel zur Verfügung gestellt werden, um möglichst zeitnah Tierwohlverbesserungen umzusetzen.⁵⁹ Insgesamt würde ein solches Förderpaket eine **40 Prozent-Zuschussförderung** für die investiven Maßnahmen umfassen. Ein solches Paket für Bayern würde über zehn Jahre öffentlichen Ausgaben und Investitionen in Höhe von 180 Millionen Euro entsprechen und private Investitionen in Höhe von 260 Millionen Euro hebeln. Bergschmidt (2018) verweist darauf, dass das Instrument sich auch „grundsätzlich mit den im Rahmen der zweiten Säule der EU-Agrarpolitik zur Verfügung stehenden Mittel finanzieren“ ließe.

6.4.4 Wirkungen der Maßnahme

Ökonomische Wirkungen

Durch die Maßnahme fließen über das Jahrzehnt fast 790 Millionen Euro an öffentlichen und privaten Investitionen zusätzlich in diesen Bereich, wodurch sich fast **3.300 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse** ergeben. Diese entstehen in einer großen Bandbreite von Wirtschaftszweigen: in der Landwirtschaft, der Herstellung von Nahrungsmitteln, dem Groß- und Einzelhandel und der Gastronomie, dem Maschinenbau, der Energieversorgung, dem Baugewerbe sowie in Forschung und Entwicklung. Mit Blick darauf, dass die Förderung der Agrophotovoltaik bewusst nur bis 2025 läuft und die Marktentwicklung in diesem Technologiefeld danach sich selbstständig vollzieht, ist in diesem Bereich auch mit zusätzlichen Arbeitsplätzen zu rechnen, die in der Berechnung nicht enthalten sind.

⁵⁹ So würden beispielsweise in den ersten drei Jahren jeweils 15 Prozent des Budgets zur Verfügung gestellt und in den Folgejahren weniger.

Ökologische Wirkungen

Klimawirkungen einer stärkeren regionalen Verarbeitung und Vermarktung sowie des Stallumbaus lassen sich nicht quantifizieren. Die **Agrophotovoltaik** trägt zum Klimaschutz bei sowohl durch die Erhöhung der Solarstromproduktion und kann zu einer stärkeren CO₂-Bindung in den Böden unter den Anlagen führen.⁶⁰ Die Produktion von Solarstrom aus APV-Anlagen trägt zur Energiewende bei und beschleunigt den Ausbau dezentraler, **erneuerbarer Stromproduktion**. Die direkt geförderten 60 Pilotanlagen würden direkt zu einer jährlichen Einsparung von **7.529 Tonnen CO₂** führen.⁶¹

Langfristig bedeutsamer ist jedoch, dass so die Marktreife der Technologie beschleunigt wird, um das enorme Potenzial der APV in Deutschland zu erschließen. Dieses beträgt 1.700 GW_p, wenn APV primär über schattentoleranten Kulturen installiert würde.⁶² Vier Prozent der deutschen Ackerflächen würden ausreichen, um den aktuellen Strombedarf zu decken (Fraunhofer ISE 2020).

Beitrag zu Transformation, Strukturwandel und Resilienz

Regionale Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen können zu mehr **wirtschaftlicher Resilienz** der Landwirt*innen gegenüber den Preisen und Schwankungen auf dem Weltmarkt beitragen. Dadurch sinkt auch die Abhängigkeit von Exporten landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Bei den regionalen Verarbeitungs- und Vermarktungsbetrieben können außerdem neue, regionale Arbeitsplätze entstehen und Wertschöpfung kann in der Region gehalten werden. Solche regionalen Wertschöpfungsstrukturen bieten eine Chance, die Attraktivität und Wirtschaftskraft gerade in strukturschwachen Regionen zu erhalten. Dadurch können der Tourismus und das Gastgewerbe, gerade in bislang noch nicht so stark besuchten Gegenden, gestärkt werden.

Die **Agrophotovoltaik** stärkt sowohl die Energiewende als auch die wirtschaftliche Resilienz der Landwirt*innen. Sie erzielen Einkommen durch die Stromproduktion und können ihre Energiebedarfe selbst vor Ort decken. Die **Diversifizierung von Einkommensquellen** hilft dabei, die wirtschaftliche Situation der Landwirt*innen zu stabilisieren. Damit sinkt auch die Anfälligkeit gegenüber Einnahmeausfällen

⁶⁰ Letzterer Effekt kann hier nicht quantifiziert werden. Schätzungen dazu gehen von einer zusätzlichen Speicherung nach 5 Jahren der Nutzung von jährlich 10 Tonnen CO₂ pro Hektar APV-Flächen aus (Vgl. <https://www.agrosolareurope.de/technologie/>).

⁶¹ Die Wirkung wurde auf Basis des Netto-Vermeidungsfaktor für Photovoltaik und der zu erwartenden Produktion der Pilotanlagen berechnet (Umweltbundesamt 2019).

⁶² Zum Vergleich: der aktuelle Strombedarf wird durch 500 GW_p installierte Leistung gedeckt.

durch Ernteaufälle in Folge von Extremwetter(-ereignissen) als auch die Abhängigkeit von Preisschwankungen für die produzierten Güter. Langfristig kann dies auch einen Beitrag dazu leisten, **ökologischen Herausforderungen in der Landwirtschaft** zu begegnen. So kann die verbesserte Einnahmesituation beispielsweise Einnahmeverluste aus der Reduzierung von Tierbeständen (oder mehr Dauergrünland) kompensieren, wodurch der Schadstoffeintrag in Böden und der Ausstoß von Treibhausgasen gesenkt werden könnten. Durch die Investitionen in den Ausbau von APV-Anlagen entstehen auch Beschäftigungswirkungen in regionalen Dienstleistungen – durch die Pilotanlagen und insbesondere die beschleunigte Marktentwicklung.

Durch die „doppelte Nutzung“ der Fläche könnte die Technologie mittelfristig sowohl zu einer **Entschärfung der Flächenkonkurrenz** beitragen (vgl. Rösch 2016) als auch einen flächenneutralen Ausbau der Produktion von Strom aus Sonne und die Erschließung des enormen Potenzials zur Stromproduktion ermöglichen (Fraunhofer ISE 2019). Weitere Synergiepotenziale liegen u.a. im **Naturschutz** (bei naturnaher Ausgestaltung), in der **Reduzierung des Bewässerungsbedarfs** und der **Regenwassersammlung** (Fraunhofer ISE 2020).

Die öffentliche **Förderung des tierschutzgerechten Stallumbaus** dient primär der Verbesserung des Tierschutzes, hat aber auch positive Auswirkungen auf den Klimaschutz sowie die ökologische und ökonomische Resilienz in der Landwirtschaft. Die Reduzierung der Bestände hat positive Auswirkungen auf die **Treibhausgasemissionen** der Landwirtschaft und die Überdüngung der Böden und Gewässer. So wird der zu erwartende Rückgang der Milchviehbestände in Bayern bis 2030 um fast 70.000 Tiere zu einer Senkung der Treibhausgasemissionen um ca. 270.000 Tonnen CO₂-Äquivalenten führen.⁶³ Gleichzeitig gibt die Förderung ökonomische Anreize für die **Grünlandbewirtschaftung**, wodurch die **Artenvielfalt** von Insekten und Vögeln auf Viehweiden gestärkt wird. Die Förderung des Stallumbaus unterstützt die **kleinbäuerliche Landwirtschaft** und ermöglicht, dass auch kleinere Betriebe ökonomisch fortbestehen können.

⁶³ Die Klimaschutzwirkung ist nicht direkt mit der Investitionsmaßnahme verbunden und wird ihr deshalb nicht zugerechnet. Überschlagsrechnung basierend auf Zahlen des Umweltbundesamt von ca. 3.900 kg CO₂-Äquivalenten pro Tier (UBA 2013).

6.4.5 Flankierende Instrumente

Regionalisierung

Der Absatz regionaler landwirtschaftlicher Produkte kann zusätzlich durch **Informationsinstrumente** unterstützt werden, die die Aufmerksamkeit der Gesellschaft für regionale Produkte und Verarbeitung erhöhen (Labels, Informationskampagnen, etc.). Eine wichtige Rolle können dabei **Kennzeichnungen für regionale Lebensmittel** spielen. Mit dem **bayerischen Bio-Siegel** (alp Bayern o.J.) werden bereits regionale Bio-Produkte aus Bayern für die Verbraucher*innen gekennzeichnet. Möglich wäre hier eine Ausweitung bzw. Abstufung dieses Siegels, sodass regionale Produkte (biologische wie konventionelle) generell gekennzeichnet werden. Zudem können die Absatzpotentiale landwirtschaftlicher Bio-Produkte aus der Region durch eine Förderung der **Regionalvermarktung im bayerischen Gastgewerbe** erhöht werden (vgl. Maßnahme 4 im Sektor Tourismus in Abschnitt 5.7). Restaurants und Beherbergungsbetriebe eignen sich als Vertriebskanäle, mit denen regionale Produkte zu den Verbraucher*innen gelangen.

Agrophotovoltaik

Ergänzend müssten im **Ordnungsrecht** Rahmenbedingungen angepasst werden. So sind Landwirt*innen vielfach von EU-Agrarsubventionen abhängig, deren Höhe sich vorrangig nach der Größe der landwirtschaftlich bewirtschafteten Fläche richtet. Über die Einordnung von APV-Flächen als landwirtschaftlich genutzte Flächen oder als Sonderflächen, die nicht förderfähig sind, bestehen noch rechtliche Unsicherheiten. Hier ist eine Konkretisierung der nationalen Durchführungsverordnung notwendig. Ebenso sind die **baurechtlichen Hürden** derzeit noch hoch. Fraunhofer ISE empfiehlt beispielsweise, diese als privilegierte Vorhaben im Baurecht einzuordnen, um Verfahren zu beschleunigen – betont aber auch die Wichtigkeit der Beteiligung von Bürger*innen und Kommunen, um einen „Wildwuchs an Agri-PV-Anlagen“ zu vermeiden (Fraunhofer ISE 2020, vgl. S. 38-41). Bei der Genehmigung von APV-Anlagen ist durch eine gute Regional-, Flächennutzungs- und Landschaftsplanung sicherzustellen, dass diese **nicht in Ausschlussgebieten wie z.B. strengen Schutzgebieten** errichtet werden und dass **hohe Naturschutzstandards** gewährleistet werden. Eines der Ziele der Begleitforschung muss sein, Erkenntnisse zu sammeln, wie die Anlagen so naturschutzfreundlich wie möglich gestaltet werden.

Für die **Vergütung** von Strom aus APV, der nicht in Eigenverbrauch genutzt wird, sollte ein neues Segment im EEG geschaffen werden (pv magazine 2020). Um die aktuelle Differenz der Stromgestehungskosten im Vergleich zur Freiflächen-PV zu kompensieren, wäre eine (über Zeit sinkende) „Technologieprämie“ für APV denkbar (Fraunhofer ISE 2020).

Tierschutzgerechter Stallumbau

Flankierende Maßnahmen zu den Investitionen in mehr Tierwohl sollten beispielsweise auch die **heimische Futtermittelversorgung** in der Nutztierhaltung oder auch die Treibhausgasemissionen in der Tierhaltung adressieren. So könnte die Bayerische Eiweißstrategie (LfL o.J.) weiterentwickelt werden, mit dem Ziel, **Importe von Futtermitteln von außerhalb Europas zu reduzieren** und diese stärker durch einen heimischen Anbau zu decken. Dabei geht es bspw. um den Anbau und neue Züchtungen von Klee gras und Leguminosen wie Ackerbohne oder Lupine.

6.4.6 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 4-1

Tabelle 22: Maßnahme 4-1: Modernisierung traditionelle Landwirtschaft

Maßnahme: Modernisierung traditionelle Landwirtschaft	
Grundidee	- Um die kleinbäuerlichen Strukturen der bayerischen Landwirtschaft zu modernisieren und zu erhalten, müssen auch in Zukunft die Einkommen von Landwirt*innen gesichert werden - Dies gelingt durch die Stärkung der regionalen Erzeugung und Vermarktung, mehr Tierschutz und die Erschließung neuer Einkommensformen - Regionalität und Qualität sind eine Wettbewerbschance und ein Hebel für mehr Ökologie und Resilienz
Ziele	- Sicherung von Einkommensmöglichkeiten in regionaler Landwirtschaft - Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe, um wirtschaftliche Resilienz zu erhöhen - Verbesserung der Ökobilanz der regionalen Landwirtschaft durch Ausbau Ökolandbau, kürzere Wege, mehr Tierwohl und die Verknüpfung von Landwirtschaft mit der Eigenproduktion erneuerbarer Energien
Instrument 1: Förderung regionaler Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen	<u>Art des Instruments:</u> Förderung regionaler Strukturen - Im Rahmen des Förderprogramms werden Investitionszuschüsse (20 %) für regionale Logistik, und Zuschüsse für die regionale Vermarktung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen bereitgestellt. <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 67 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 268 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021-2030
Instrument 2: Pilotanlagen für Agrophotovoltaik	<u>Art des Instruments:</u> Förderung Agro-PV - Errichtung von 60 öffentlich geförderten Pilotanlagen für Agro-Photovoltaik und Finanzierung einer Begleitforschung zur Optimierung ihrer Nutzung (hinsichtlich des Naturschutzes sowie landwirtschaftlicher und Energieproduktion) <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Mittel des Freistaats: 16 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021 - 2026
Instrument 3: Tierschutzgerechte Ställe für Bayerns Kühe	<u>Art des Instruments:</u> Förderung besserer Tierhaltung

	- Förderprogramm für unterschiedliche Investitionen bzw. Zahlungen, die das Tierwohl von Milchkühen verbessern, die aktuell noch ganzjährig in Anbindehaltung stehen. <u>Investitionsimpuls:</u> - Öffentliche Fördermittel vom Freistaat: 179 Mio. € - Angestoßene private Investitionen: 259 Mio. € <u>Zeitraum:</u> 2021 - 2030
Wirkungen	Durch die Maßnahme werden über zehn Jahre knapp 790 Mio. € an zusätzlichen öffentlichen und privaten Investitionen getätigt. Es würden zusätzliche 3.300 Beschäftigungsverhältnisse entstehen. Durch die Maßnahmen im Bereich der Agrophotovoltaik allein würden zusätzlich ca. 7.529t CO₂ jährlich eingespart. Durch die Stärkung regionaler Verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen werden sowohl Arbeitsplätze und Einkommen als auch die Wertschätzung für Produkte aus der Region sowie die ökonomische Resilienz von Regionen gestärkt. Die Förderung von Agrophotovoltaikanlagen trägt zu Energiewende und Klimaschutz bei und eröffnet Landwirt*innen eine weitere Möglichkeit zur Einkommenserzielung und zu einem höheren Grad an Selbstversorgung mit erneuerbarer Energie aus der Region. Die öffentliche Förderung von Stallumbauten stärkt den Tierschutz und hilft dabei, kleinbäuerliche Strukturen in der Region zu erhalten. Durch den Erhalt der Grünlandbewirtschaftung wiederum wird die Artenvielfalt von Insekten und Vögeln gestärkt.

6.5 Maßnahme 4-2: Investitionen in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen

6.5.1 Instrument 1: Investitionen in naturnahe Wälder

Ziel des Investitionspakets für naturnahe Wälder ist es, Anreize für Waldbesitzer zu setzen, bestehende Defizite in vielen Wäldern beim Schutz der Artenvielfalt und des Klimas zu adressieren sowie die Resilienz der Wälder gegenüber den Klimaveränderungen zu stärken. Damit soll eine neue Waldpolitik auf den Weg gebracht werden, die sich vom Verständnis einer „Plantagenwirtschaft“ abgrenzt, die bis heute im Zentrum der deutschen Waldpolitik steht. Die konkreten Maßnahmen grenzen sich entsprechend von der Aufforstungspolitik ab, die vom BMEL (BMEL 2021) oder im Rahmen der Bayerischen Klimaschutzoffensive gefördert wird. Es geht um weniger aktive Eingriffe in Wälder, mehr natürliche Waldentwicklung und die Stärkung standorttypischer Arten.

Das Maßnahmenpaket hat zum Ziel, neben der wichtigen Funktion der Waldwirtschaft den heimischen Rohstoff Holz zu generieren, weitere gesellschaftlich wichtige Leistungen der Wälder (z.B. Beitrag zu Klimastabilität, Biodiversität, Luftreinhaltung, Wasserhaushalt, aber auch Erholung) zu stärken. Solche veränderten Nutzungen der Wälder sollen den Waldbesitzern auch honoriert werden.

Grundlage dafür ist allerdings der Erhalt der Wälder. Vor dem Hintergrund von Biodiversitäts- und Klimakrise muss die Resilienz der Wälder gestärkt werden, damit sie die oben genannten Leistungen überhaupt erbringen können. Herausforderungen für die Wälder sind heute bereits längere Trockenperioden im Sommer und auch Klimaprojektionen für Bayern zeigen eine Zunahme der Anzahl der Trockentage als auch Tage mit erhöhten Niederschlagsmengen.⁶⁴

Für die notwendige Anpassungsfähigkeit gilt es, besonders wärmetolerante, standorttypische Baumarten zu bevorzugen und die Naturverjüngung zu stärken, sodass Wälder sich möglichst naturnah und dennoch angepasst an Klimaveränderungen entwickeln. Dafür sollte das kühl-feuchtere Waldmikroklima erhalten werden – z.B. indem Kahlschläge und flächige Rodungen unterbleiben und insgesamt weniger Bäume entnommen werden. Durch eine Vorratsanreicherung wird auch insgesamt mehr CO₂ gebunden und die Fähigkeit der Wälder gestärkt, als Kohlenstoffsенke zu fungieren.

Naturnahe Wälder lassen sich nicht durch einzelne Eingriffe schaffen, sondern erfordern einen grundlegenden Wandel in der Waldbewirtschaftung. Die einzelnen Instrumente in diesem Maßnahmenpaket (siehe Tabelle 23) adressieren entsprechend Aspekte, die die Entwicklung naturnaher Wälder stärken. So fördern sie die natürliche Verjüngung in Wäldern, die Anreicherung von Biomasse und Totholz im Wald sowie mehr Zurückhaltung beim Holzeinschlag und stärken damit die Resilienz und Biodiversität der bayerischen Wälder. Insgesamt würde sich das hier beschriebene Investitionspaket auf jährlich ca. 530 Millionen Euro an zusätzlichen öffentlichen Investitionen belaufen, bzw. 5,3 Milliarden Euro über zehn Jahre.

⁶⁴ Dies zeigt der Klimaausblick Bayern des Climate Service Center Germany (GERICS 2021).

Tabelle 23: Investitionspaket Investitionen in naturnahe Wälder

Instrumente	Beschreibung
1. Naturverjüngung und Waldumbau naturferner Forste	Ziel des Instruments ist es, die Waldverjüngung mit heimischen klimaresilienten Baumarten deutlich auszuweiten. Dies soll vorrangig durch Naturverjüngung geschehen. Wenn entsprechende Samenbäume fehlen, kann dies auch durch Pflanzung geschehen. Innerhalb von zehn Jahren sollen 50 % der gefährdeten Nadelbestände verjüngt werden (insg. 450.000 ha über zehn Jahre). Dadurch würden erstmalig Naturverjüngung und Pflanzung mit gleichen Sätzen gefördert. ⁶⁵
2. Prämie für Vorratsanreicherung	Damit mehr der jährlich nachwachsenden Biomasse im Wald verbleiben und so mehr CO ₂ binden kann, wird in naturnahen Altbeständen eine Prämie gezahlt, um die Holzentnahme auf ein nachhaltiges Niveau von 50 % des jährlichen Zuwachses zu begrenzen. Pro Erntefestmeter, der im Wald verbleibt, würden 40 € gezahlt.
3. Prämien zur Erhöhung des Totholzes	Um den Vorrat an Totholz zu erhöhen, wird eine Pauschale von 40 € pro Festmeter ab einer Menge von 10 fm/ha gezahlt. ⁶⁶ Ziel ist es, so auf 10 % der Waldfläche die Menge an Totholz zu erhöhen.
4. Förderung des „Liegenlassens“	Das Liegenlassen von geschädigten Bäumen auf Kalamitätsflächen ermöglicht eine natürliche Entwicklung dieser Flächen und naturnahe Wiederbewaldung. Dafür wird eine Prämie von 5.000 € pro ha gezahlt, auf denen das geschädigte Holz liegenbleibt.
5. Schaffung von Flächen mit natürlicher Waldentwicklung	Bis 2030 sollen insgesamt über 11% der Waldflächen als Naturwald ausgewiesen werden. Dazu wird eine Förderung pro ha gezahlt. Wichtig ist dabei, große zusammenhängende Waldflächen von mindestens 100 ha Fläche zu schaffen. Die Investitionen tragen direkt zur Umsetzung von Biodiversitätszielen bei. ⁶⁷
6. Große Rückegassenabstände fördern	Ziel der Maßnahme ist es, auf 10 % der Waldflächen Rückegassen mit großen Abständen (> 40 m) zu schaffen. Die Fördersätze steigen dabei mit dem Abstand der Rückegassen.
7. Förderung einer waldangepassten Jagd	Die Verbissbelastung ist in fast zwei Dritteln der bayerischen Reviere nicht tragbar. ⁶⁸ Ziel einer angepassten Jagd ist es, den Verbiss an Jungpflanzen zu reduzieren und so die Verjüngung der Wälder zu fördern. Der Bedarf an Zäunungen für Jungpflanzen würde ebenso reduziert. Diese Förderprämie einer wirkungsvollen Jagd würde hälftig zwischen Jagd-pächter*innen und Waldbesitzenden geteilt (1.000 Euro je 100 ha).

Quelle: Eigene Darstellung.

⁶⁵ Mit 2 Euro pro Pflanze, bis zu 5.000 Pflanzen pro Hektar.

⁶⁶ Kalamitätsflächen zählen nicht dazu. Die Pauschale sollte nicht auf Einzelbäume abzielen, wie sie aktuell im Rahmen des Vertragsnaturprogramms Wald gezahlt werden. Siehe Anlage zu diesem unter https://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/naturschutzfoerderung/vertragsnaturschutzprogramm_wald/doc/vnpwald2021_anlage.pdf.

⁶⁷ Diese Gesamtfläche würde ungefähr der Hälfte der Fläche entsprechen, die laut der EU-Biodiversitätsstrategie, in Bayern bis 2030 streng geschützt werden muss (10 Prozent der Landesfläche). Die andere Hälfte der Flächen müssten in Gebirgen, Gewässern und im offenen Land ausgewiesen werden.

⁶⁸ So die Einschätzung der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF 2009).

6.5.2 Instrument 2: Investitionen in die Renaturierung von Mooren, Flüssen und Auen

Ein Paket mit öffentlichen Investitionen in die Renaturierung von Mooren, Auen und Flüssen schafft Beschäftigung und stärkt den Klimaschutz, die Resilienz von Ökosystemen und deren Biodiversität. Durch die Maßnahmen werden volkswirtschaftliche Kosten in Form von Klimaschäden und Hochwasserschäden eingespart bzw. vermieden. Insgesamt werden durch die Maßnahme über 66.000 ha bayerischer Moore, 100.000 ha Auen sowie 30.000 km Flüsse renaturiert.

a) Moore

Entwässerte und landwirtschaftlich genutzte Moorböden sind eine der größten Quellen von Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft. Ihre jährlichen Emissionen übersteigen die Emissionen aus der Tierhaltung oder dem Mobilitätssektor. Die Klimaschadenskosten durch die Trockenlegung von Mooren und deren landwirtschaftliche Nutzung übersteigen um ein Vielfaches deren ökonomischen Nutzen – laut dem Greifswalder Moor Centrum übersteigen die Schäden deren Nutzen um das 17-fache (Greifswald Moor Centrum 2019a). Die Wiedervernässung der Moore stellt daher ein großes und ökonomisch günstiges Klimaschutzpotential dar.

Bisher wurde nur ein Bruchteil der bayerischen Moore, insb. Hochmoore, renaturiert. Ein quantitativ viel größeres Potenzial stellen die Niedermoore dar. Der Freistaat sollte diese Flächen aber nicht primär ankaufen, sondern auf bauliche Änderungen und eine andere landwirtschaftliche Nutzung hinwirken. Im Bereich der Moore und Feuchtwälder geht es dabei um **bauliche Maßnahmen** zur Wiederherstellung eines sehr hohen Grundwasserstandes (z. B. den Rückbau von Entwässerungen oder den Bau von Anstaudämmen zur Stärkung des Wasserrückhalts) und um **finanzielle Anreize für die Umstellung der Nutzungsformen** dieser Flächen weg von der ackerbaulichen Nutzung hin zu naturverträglicheren Nutzungsformen (wie der Grünlandwirtschaft und der nassen Bewirtschaftung). Insgesamt sollen durch die Maßnahme bis 2030 ein Drittel der bayerischen Moorflächen (66.000 ha) wiedervernässt werden.⁶⁹

⁶⁹ Das Ziel übertrifft das 2021 von der Staatsregierung in der Klimaschutzinitiative formulierte Ziel, 10.000 ha Niedermoore zu renaturieren, bei Weitem (vgl. <https://www.sueddeutsche.de/bayern/natur-langenmosen-donaumoos-wird-renaturiert-co2-tresor-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-210504-99-466740>). Das Potenzial für Moorflächen wird in Bayern mit ca. 200.000 ha eingeschätzt, die sich hälftig aus Waldflächen, bzw. landwirtschaftlich genutzten Flächen zusammensetzt (siehe Bayerischer Landtag: http://www1.bayern.landtag.de/www/ElanTextAblage_WP17/Drucksachen/Schriftliche%20Anfragen/17_0012719.pdf).

b) Auen und Flüsse

Im Bereich der Auen sollte der Freistaat in **bauliche Maßnahmen** investieren. Dies betrifft die Rückverlegung von Deichen und den Rückbau von Uferversteinungen sowie den Rück- und Umbau von Querbauwerken (LfU Bayern o.J.c) wie Wehren oder Staudämmen, da diese die biologische Durchlässigkeit und den Sedimenttransport beeinträchtigen. Darüber hinaus enthält die Maßnahme **Mittel für den Ankauf von Gewässerentwicklungsflächen**, um die Bedürfnisse der Fließgewässer mit den sonstigen Nutzungen (Bebauung, Mobilität und Landwirtschaft) in einem Gebiet in Einklang zu bringen und langfristig Überschwemmungsrisiken und damit verbundene Schäden zu senken.⁷⁰ Ebenso sollten die **Zuwendungen** nach dem **Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm Wald** für die natürliche Wiedervernässung durch Biber aufgestockt werden. Ziel ist es, 100.000 ha der bayerischen Auenflächen bis 2030 zu renaturieren und durch Deichrückverlagerungen neue Retentionsflächen zu schaffen.⁷¹ Für diese Maßnahmen werden zusätzliche **500 Millionen Euro pro Jahr**⁷² zur Verfügung gestellt. Der Nutzen dieser Maßnahmen wird häufig auf den Hochwasserschutz verkürzt. Berücksichtigt man die vielfältigen weiteren Ökosystemleistungen, übersteigt der Nutzen dieser Investitionen deutlich deren kurzfristige Kosten (siehe unten zu Wirkungen).

Die dritte Komponente der Maßnahme sind Investitionen in die **Renaturierung von Flüssen**. Durch Rückbaumaßnahmen (z.B. Wehre und Schleusen) sollen die negativen Effekte vieler Flussbegradigungen korrigiert und Flüssen ihr ursprüngliches, häufig kurvigeres Profil wiedergegeben werden, um den ökologischen Zustand der Fließgewässer zu verbessern. Investitionen in diesem Bereich sind grundsätzlich notwendig, da ein großer Teil der Deiche in Bayern in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gebaut wurden und die heutigen technischen Anforderungen nicht mehr erfüllen (StMUV 2014b).

Ziel der Maßnahme ist es, bis 2030 **30 Prozent der bayerischen Flüsse (30.000 km) zu renaturieren** und so ihren ökologischen Zustand zu verbessern und zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie beizutragen. Die veranschlagten Kosten basieren auf einer Mischkalkulation, die sowohl einfache wasserbauliche Maßnahmen als auch größere, bauliche Maßnahmen Insgesamt würden über zehn Jahre zusätzliche Mittel in Höhe von **2,07 Milliarden Euro** bzw. 207 Millionen Euro jährlich bereitgestellt. Diese Mittel müssen nicht ausschließlich über den Freistaat Bayern finanziert werden, da auch auf

⁷⁰ Zur Praxis der Gewässerentwicklungsflächen im Kontext der Renaturierung von Fließgewässern, siehe Umweltbundesamt (2019c).

⁷¹ Dies entspricht 14 % des Potentials an 740.000 ha für Auenentwicklung.

⁷² Die Kostenabschätzung stellt dabei eine Mischkalkulation unterschiedlicher Maßnahmen dar und entspricht dem Durchschnitt einer Vielzahl von Projekten zur Auenrenaturierung aus unterschiedlichen Bundesländern.

Ebene der EU, der Bundesregierung oder auch über die Kommunen verschiedene Finanzierungsinstrumente existieren (siehe UBA 2019d).

6.5.3 Wirkungen der Maßnahme

Ökonomische Wirkungen

Durch die Maßnahmen werden die öffentlichen Ausgaben für eine naturnahe Waldnutzung sowie Renaturierung von Mooren, Auen und Flüssen sehr deutlich erhöht – um insgesamt 13,03 Milliarden Euro über zehn Jahre, bzw. 1,3 Milliarden Euro pro Jahr. Durch diese Investitionen entstehen über das Jahrzehnt zusätzliche **50.700** Beschäftigungsverhältnisse. Diese entstehen insbesondere in den Wirtschaftszweigen Forstwirtschaft, dem Tiefbau und insbesondere im Garten- und Landschaftsbau.

Ökologische Wirkungen: Klimaschutz

Die Instrumente sind zentrale Maßnahmen zur Sicherung und Förderung der Arten- und Lebensraumvielfalt in Bayern. Von ihnen gehen positive Klima- & Naturschutzwirkungen aus, die nur zum Teil quantifiziert werden können. Im Folgenden werden zunächst die Wirkungen auf den Klima-, danach auf den Natur- und Artenschutz und die Resilienz der Ökosysteme, thematisiert.

Klimaschutzwirkung naturnaher Wälder

Eine Quantifizierung der Klimaschutzwirkung naturnaher Wälder im Vergleich zu artenarmen und intensiv forstwirtschaftlich genutzten Beständen ist für mitteleuropäische Wälder oder vergleichbare Biotope sehr komplex. Grundsätzlich kann man aufgrund der **positiven Auswirkungen einer erhöhten Artenvielfalt** auf die Produktivität von Wäldern jedoch von auch von einer erhöhten **CO₂-Speicherkapazität** ausgehen (Beudert/Leibl 2021; Liang et al. 2016).

Liang et al. schätzen den **ökonomischen Wert artenreicher Wälder** aufgrund der erhöhten Produktivität allein für die **forstwirtschaftliche Nutzung** auf weltweit 166 bis 490 Milliarden US-Dollar jährlich und verweisen darauf, dass die Schätzung unter Einbezug der zahlreichen **weiteren Ökosystemleistungen**, wie einer regulierenden Wirkung auf Klima oder Wasserabfluss, um ein Vielfaches steigen würde. Insbesondere für Bestände mit einem Alter zwischen 100 und 160 Jahren ist im Vergleich zu Neupflanzungen und Jungbeständen von einer erhöhten Kohlenstoffspeicherkapazität auszugehen. Eine Erhöhung des Umtriebsalters steigert folglich die CO₂-Absorption und reduziert die CO₂-Freiset-

zung aus dem Boden (Beudert/Leibl 2021). Der Umbau bestehender Wälder hin zu naturnahen Beständen gilt daher als besonders effektive Lösung, um große Mengen an Kohlenstoff zu absorbieren und langfristig zu speichern (Moomaw et al. 2019).

Eine Studie, die sich der Quantifizierung der Wirkungen naturnaher Wälder im Vergleich zur heutigen Nutzungsweise gewidmet hat, ist (Böttcher et al. 2018). Diese zeigt bis zum Jahr 2102, dass eine **naturnahe Waldentwicklung** („Waldvision“-Szenario) im Vergleich zu einer Fortschreibung der heutigen Waldbewirtschaftung den Holzvorrat, die relativen Anteile von Laub- zu Nadelbäumen und die **Kohlenstoffbindung im Wald stark erhöhen** könnte. Die Ergebnisse zeigen, dass sich bis 2102 der Kohlenstoffvorrat in der lebenden Biomasse im Vergleich zu heute fast verdoppeln würde (Anstieg von ca. 1,4 Millionen Tonnen Kohlenstoff auf 2,6 Millionen Tonnen – um ca. 90 Prozent). Dadurch wird insbesondere in der Waldbiomasse über den Zeitverlauf mehr CO₂ gebunden. Die CO₂-Senkenleistung steigt folglich im „Waldvision“-Szenario von bundesweit **28 Millionen Tonnen CO₂ jährlich im Jahrzehnt 2020 – 2030** auf deutlich über **60 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr zu Beginn der zweiten Hälfte des Jahrhunderts** (vgl. S. 46/47 in Böttcher, Hennenberg und Winger 2018). Zur Einordnung: der ökonomische Wert der durchschnittlichen Senkenleistung der deutschen Wälder würde beispielsweise im Jahr 2050 ca. 14 Milliarden Euro entsprechen.⁷³ Für Bayern entspräche dies bei einem gleichbleibenden Anteil am deutschen Wald (22,8 Prozent⁷⁴), einer zusätzlichen Senkenleistung von ca. 6,4 Millionen Tonnen CO₂ jährlich im Jahrzehnt 2020-2030 (mit einem ökonomischen Wert von 1,4 Milliarden Euro pro Jahr), die im Laufe der Zeit ansteigt auf von 12,8 Millionen Tonnen CO₂ (mit einem ökonomischen Wert von 3,2 Milliarden Euro) jährlich in der Mitte des Jahrhunderts.⁷⁵

Klimaschutzwirkungen der Renaturierung von Mooren

Durch die **Renaturierung von Mooren** können große Mengen an CO₂, Lachgas und Methan gebunden und damit ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz in Bayern geleistet werden. Aktuell betragen die Emissionen bayerischer Moorflächen etwa 4,9 - 5,4 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten jährlich (Drösler/Kraut 2020). Studien zeigen, dass die Wiedervernässung bei optimaler Gestaltung jährlich bis zu 15 Tonnen CO₂-Äquivalenten/ha auf Hochmoorflächen (ca. 10 Prozent der bayerischen Moorflächen)

⁷³ Auf Basis des Durchschnitts pro Jahr von 56,3 Millionen Tonnen CO₂ und einem CO₂-Preis von 250 Euro (entsprechend UBA-Methodenkonvention).

⁷⁴ Entsprechend Bundeswaldinventur 2012, Waldflächen nach Bundesländern.

⁷⁵ Die ökonomischen Werte der Senkenleistung wurden jeweils auf Basis der UBA-Methodenkonventionen und deren CO₂-Preise für 2030 und 2050 berechnet.

und 30 Tonnen CO₂-Äquivalenten/ha auf Niedermoorflächen (ca. 42 Prozent der bayerischen Moorflächen⁷⁶) eingespart werden können (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2015).⁷⁷ Auswertungen von bisher durchgeführten Moorrenaturierungsmaßnahmen in Bayern zeigen, dass in diesen Fällen eine jährliche Emissionsreduktionen in Höhe von 14 Tonnen CO₂-Äquivalenten/ha (Drösler/Kraut 2020). Auf Grundlage dieser angenommenen und beschriebenen Treibhausgas-Einsparungen wird hier für die vorgeschlagenen Moorrenaturierungen ein durchschnittliches Einsparpotenzial von bis zu 20 Tonnen CO₂-Äquivalenten / ha pro Jahr annehmen. Bezogen auf 66.000 ha Moorfläche entspräche das einer **jährlichen Einsparung von 1,32 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten**. Durch Wiedervernässung werden jedoch nicht nur Emissionen reduziert, sondern zusätzlich auch die Fähigkeit von Mooren gefördert Kohlenstoff zu binden. Hieraus ergeben sich weitere positive Wirkungen für den Klimaschutz (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2015). Die Maßnahme würde zudem **volkswirtschaftliche Folgekosten vermeiden** – in Höhe von ca. **48 Millionen Euro pro Jahr** (vgl. Bundesregierung 2015b; BfN 2014).

Klimaschutzwirkungen der Renaturierung von Auen

Ähnlich wie bei Mooren hängt die Klimaschutzwirkung von Auen davon ab, wie stark sie von ihrem natürlichen Zustand verändert sind. Auch im natürlichen Zustand sind sie immer gleichzeitig Quelle und Senke von Treibhausgasen. In trocken gelegten und intensiv genutzten Auen überwiegt jedoch insbesondere durch Abbauprozesse in organischen Böden die Emission von Treibhausgasen erheblich (Scholz et al. 2012). In Bayern entstehen solche Treibhausgasemissionen aus Flussauen vor allem im Bereich der Voralpenflüsse und der Donau. Insgesamt betragen sie **312.225 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr** (Scholz et al. 2012). Legt man die Berechnungen von Scholz et al. zugrunde, die im Zuge der Renaturierung insbesondere eine Umwandlung von Äckern in naturnahe Lebensräume und eine Nutzungsextensivierung von Grünland annehmen, ließen sich durch eine Renaturierung von 100.000 ha (13,5 Prozent der Flussauen in Bayern) die THG-Emissionen aus allen bayerischen Auenflächen **um bis zu 39 Prozent - oder 122.000 Tonnen CO₂ pro Jahr** – senken.⁷⁸ Dadurch könnten Klimaschäden in Höhe von bis zu 237 Millionen Euro über zehn Jahre vermieden werden.⁷⁹

⁷⁶ Die verbleibenden 48 Prozent sind Anmoore.

⁷⁷ Das Klimaschutzpotenzial variiert nicht nur stark zwischen Hochmoor- und Niedermoorflächen, sondern auch in Abhängigkeit von der Intensität ihrer Nutzung. Grundsätzlich gilt: je geringer der Umfang der landwirtschaftlichen Nutzung, desto höher der Klimanutzen (vgl. Kapitel 5.3 in Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2015).

⁷⁸ Würde man alle Auen in ihren Naturzustand zurückversetzen, würden die Treibhausgasemissionen auf ein Viertel der aktuellen Emissionen reduziert werden (Scholz et al. 2012, S. 197).

⁷⁹ Berechnet auf Grundlage der Klimaschadenskosten von 195 Euro (2020) entsprechend Methodenkonvention des Umweltbundesamts.

Durch die Renaturierung werden jedoch nicht nur Netto-Treibhausgasemissionen gemindert, sondern zusätzlich Kohlenstoff in Auen-Ökosystemen gebunden. Da mineralische Auenböden im Gegensatz zu organischen Böden bisher wenig erforscht sind, ist eine genaue Quantifizierung an dieser Stelle nicht möglich. Durch Deichrückverlegungen und Nutzungsänderungen könnte der Kohlenstoffvorrat über einen längeren Zeitraum um bis zu 66 Prozent zunehmen (Scholz et al. S. 189). Außerdem würden im Zuge der Renaturierung naturnahe Auenwälder neubegründet bzw. in ihrer naturnahen Entwicklung gefördert. Diese haben ein überdurchschnittliches Potenzial zur Speicherung von Kohlenstoff und können damit zusätzlich zur Festlegung von Treibhausgas-Emissionen beitragen.

Beitrag zu Transformation & Resilienz

Die Maßnahme stellt nicht nur große Investitionssummen bereit, sondern zielt auch ab auf grundlegend andere, naturnähere Nutzungsformen – von Wäldern, Moore, Auen und Flüssen. Grundlage für die Maßnahme und die Investitionen ist das Anerkennen des ökonomischen Werts der vielfältigen Ökosystemleistungen, die bereits über enge wirtschaftliche Nutzungsperspektiven (bspw. Wald als Holzlieferant, Moore und Auen als Ackerland, etc.) hinausgehen.

Wichtig ist, dabei zu betonen, dass der Wert von Ökosystemleistungen und insbesondere der zugrundeliegenden Ökosystemfunktionen, nicht auf deren ökonomischen Wert beschränkt werden sollte. Kulturelle Leistungen wie Erholung, Schönheit oder spirituelle Erfüllung lassen sich schwerlich beziffern und auch der Erhalt funktionsfähiger Ökosysteme kann als intrinsischer Wert verstanden werden. Der Bezug auf den ökonomischen Wert ermöglicht dennoch, zumindest sichtbar zu machen, welchen fundamentalen Beitrag Ökosysteme für eine zukunftsfähige Wirtschaft leisten und welchen gesellschaftlichen Kosten manche Nutzungsformen von Ökosystemen (z.B. der Ackerbau auf trockengelegten Mooren) haben.

Beitrag naturnaher Wälder

Die forstwirtschaftliche Nutzung der Wälder soll auf ein nachhaltiges Niveau begrenzt werden, um die Resilienz der Wälder zu stärken, deren Artenvielfalt und ihre Fähigkeit, sich an das sich wandelnde Klima anzupassen. Viele der Teilinstrumente tragen zu **Klimaschutz** und **Biodiversität** bei. Der Verbleib von Totholz und geschädigtem Holz trägt zum **Bodenschutz** bei und fördert eine schnelle Wiederbewaldung; durch natürliches Waldwachstum und Verbleib von Biomasse im Wald wird mehr **CO₂** in den Wäldern gebunden und kann zum **Klimaschutz** beigetragen (siehe vorheriger Abschnitt zu Klimaschutzwirkungen der Waldinvestitionen); die Schaffung von Naturwäldern stärkt natürliche Lebensräume

und die **Artenvielfalt**, trägt zur **Resilienz** von Wäldern und zur Umsetzung der Biodiversitätszielen bei. Letztlich entstehen durch neue Schutzgebiete neue, attraktive Ziele für regionalen **Naturtourismus**.

Beitrag durch die Renaturierung von Mooren, Auen und Flüssen

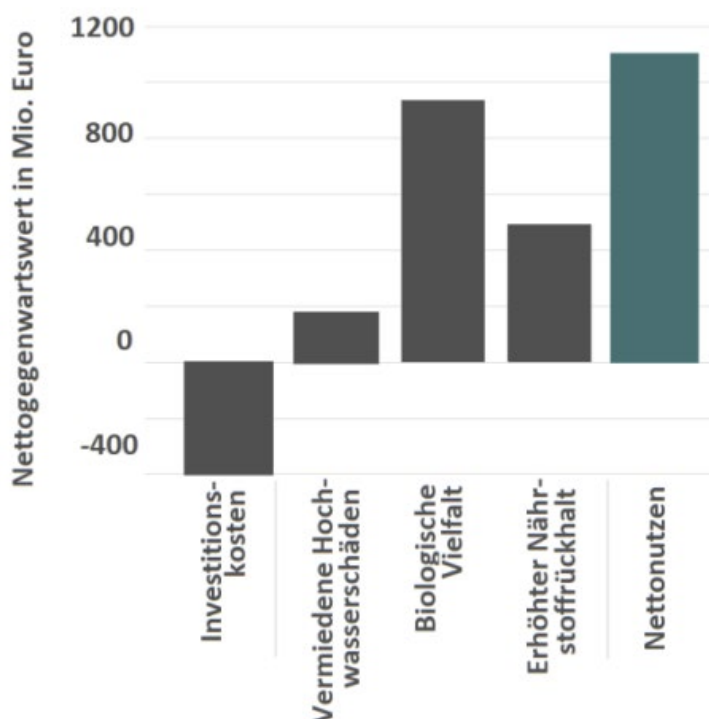
Während sich die Klimaschutzwirkungen zum Teil quantifizieren lassen, ist dies für positive Wirkungen auf Biodiversität oder den Hochwasserschutz nicht möglich. Alle Investitionen tragen zu einer größeren **Resilienz der jeweiligen Ökosysteme** gegenüber dem sich wandelnden Klima bei und verbessern deren Fähigkeit, sich an Wandel in den Lebensbedingungen anzupassen. Die Maßnahmen tragen zur **Transformation** in der Nutzung dieser Ökosysteme bei, indem sie Anreize schaffen für naturverträglichere Formen der Landwirtschaft (insb. aus wiedervernässten Moorböden) und den enormen volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen anerkennt, den Moore, Auen und Flüsse kostenlos zur Verfügung stellen.

Die **Wiedervernässung der Moore** trägt ganz konkret über deren Klimaschutzwirkung hinaus ebenso zum **Wasser- und Nährstoffrückhalt**, zur **Landschaftskühlung**, zur **Artenvielfalt** und letztlich auch zu einem besseren **Hochwasserschutz** bei. Durch die Baumaßnahmen und die landwirtschaftliche Nutzung von Mooren in Paludikulturen entstehen darüber hinaus **Arbeitsplätze** und regionale Wertschöpfung (Greifswald Moor Centrum 2019a).

Die Renaturierung von **Auen und Flüssen** trägt zu einer Verbesserung einer Reihe von Ökosystemleistungen bei: zur Verbesserung der **Trinkwasserqualität**, zur Förderung der **Biodiversität**, sie stärkt die **Nährstoffretention** und stellt mehr **Lebensräume** für Tier- und Pflanzenarten und letztlich auch **Erholungsräume** für Menschen zur Verfügung (Naturkapital Deutschland - TEEB DE 2016). Viele dieser Wirkungen können nicht quantifiziert werden. Diese höheren öffentlichen Ausgaben sind auch aus ökonomischer Perspektive sich lohnende Investitionen. Empirische Studien zeigen, dass der Nutzen durch **vermiedene Hochwasserschäden**, Stärkung der **biologischen Vielfalt** und den erhöhten **Nährstoffrückhalt** ungefähr **drei Mal so hoch liegen wie die Investitionskosten**. Im Falle der hier vorgesehenen Maßnahmen im Bereich Auen und Flüssen wäre folglich mit gesamtgesellschaftlichen Einsparungen in Höhe von über **20 Milliarden Euro** zu rechnen.

Abbildung 16: Kosten und Nutzen für Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel durch Deichrückverlegung

Kosten und Nutzen von Deichrückverlegung in der Mittelelbe



Quelle Natur ist unser Kapital (o.J.).

6.5.4 Flankierende Instrumente

Die Investitionen in **naturnahe Wälder** stellen einen **Paradigmenwechsel** dar für deren Bewirtschaftung von einem Fokus auf die kurzfristige Holzproduktion hin zu einer langfristigen und umfassenderen Betrachtung der Vorteile einer natürlich(er)en Waldentwicklung. Es bedarf neben Investitionen weiterer Änderungen, die Naturschutzziele priorisieren und die Ökosystemleistungen der Wälder (und auch deren ökologischen und ökonomischen Wert) sichtbarer machen gegenüber der reinen Holzproduktion. Ordnungsrechtliche Ziele für einen höheren Anteil an **Wäldern, die der wirtschaftlichen Nutzung entzogen werden** und sich natürlich entwickeln können, wären sinnvolle Ergänzungen.⁸⁰ Für den Bayerischen Staatswald wurde das Ziel von 10 Prozent Naturwald erreicht (StMELF 2020c). Der Staatswald macht aber nur 30 Prozent der bayerischen Waldfläche aus. Folglich reichen die Maßnahmen nicht aus, um das Ziel der nationalen Biodiversitätsstrategie für 2020 5 Prozent aller Wälder zu schützen. Im

⁸⁰ So verweist Greenpeace beispielsweise auf den Lübecker Stadtwald, in dem 10% der Flächen sich natürlich entwickeln können und der eine hohe Resilienz gegenüber klimatischen Veränderungen entwickelt hat (Greenpeace 2019).

Rahmen der 2030 Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie sollen 10 Prozent der Landesfläche geschützt werden, wofür vermutlich ein überproportionaler Teil der Waldflächen in diese Schutzkulisse eingehen müsste.

Sinnvoll wären weiterhin Ansätze zur **Reduzierung der energetischen Holznutzung** mit dem Ziel, das nachwachsende Holz in längerfristigen Nutzungen (insb. beim Bauen) zu verwenden, anstatt immer mehr davon mit geringem Klimanutzen zu verbrennen.⁸¹

Für die Wiedervernässung der Moore sollten zusätzlich zu den Investitionen Rahmenbedingungen angepasst werden, z.B. für die Art der landwirtschaftlichen Nutzung von Moorflächen oder Auen. Durch ein **Verbot von Ackerbau** auf organischen Böden und die gezielte **Förderung umweltverträglicher Nutzungsformen** der Moorflächen können diese Flächen landwirtschaftlich genutzt werden und gleichzeitig ihre positive Klimawirkung entfalten. Um Landwirt*innen **Planungssicherheit** für die Wiedervernässung von Moorflächen zu geben, müssen auch langfristig deren **Einkommen** gewährleistet werden – z.-B. durch entsprechende Zahlungen aus den Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) oder dem Energie- und Klimafonds der Bundesregierung (vgl. Greifswald Moor Centrum 2019b).

Darüber hinaus wäre die Überarbeitung der Definition der **guten fachlichen Praxis** für die Bewirtschaftung von Moorböden bedeutsam - z.B. im Hinblick auf die Einschränkung von Ackerbau auf organischen Böden (siehe z.B. den Vorschlag von Wichtmann et al. (2018)). **Beratungsangebote** für Landwirt*innen können die Umstellung der landwirtschaftlichen Nutzung auf nasse Grünlandnutzung oder Paludikulturen beschleunigen.

⁸¹ Daten zur Holznutzung zeigen, dass die stoffliche Nutzung von Holz sich zwischen 1990 und 2016 um 39% gestiegen ist – im Vergleich dazu die energetische Nutzung von Holz sich mehr als verdreifacht hat und heute fast die Hälfte der Holzbiomasse energetisch genutzt wird (siehe Mantau (2020)).

6.5.5 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 4-2

Tabelle 24: Maßnahme 4-2: Investitionen in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen

Maßnahme: Investitionen in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen	
Grundidee	• Paradigmenwechsel in der Nutzung des Waldes vom Fokus auf schneller Holzproduktion hin zu natürlicher Waldentwicklung • Investitionen in Moore, Auen und Flüsse stärken Naturschutz, bieten großen Potenziale für Klimaschutz, Hochwasserschutz, stärken die Anpassungsfähigkeit der Ökosysteme • Sichtbarmachen von Ökosystemleistungen von Wäldern, Mooren, Auen und Flüssen zeigt, dass sich Naturschutzinvestitionen nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch rechnen
Ziele	• Stärkung der Resilienz von Ökosystemen für deren Erhalt und Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel • Klimaschutzeffekte durch CO₂-Bindung in Wäldern und Mooren • Positive Wirkungen von Ökosystemen sichtbar machen
Instrument 1: Investitionen in naturnahe Wälder	<u>Art des Instruments:</u> Förderung naturnaher Wälder • Umfassendes Maßnahmenpaket aus unterschiedlichen Teilinstrumenten, die Maßnahmen zur Wiederbewaldung, Waldverjüngung, Vorratsanreicherung bis hin zur natürlichen Wandentwicklung umfassen. <u>Investitionsimpuls:</u> • Öffentliche Mittel des Freistaats: 5,3 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> • 2021-2030
Instrument 2: Investitionen in Moore, Auen und Flüsse	<u>Art des Instruments:</u> Förderung von Renaturierung • Öffentliche Ausgaben zur Finanzierung von Rückbaumaßnahmen zur Renaturierung von Mooren, Auen und Flüssen; Schaffung von finanziellen Anreizen an Landwirte zur Umstellung auf landwirtschaftliche Nutzungsformen auf wiedervernässten Moorböden; Ausgleichszahlungen für Vertragsnaturschutz <u>Investitionsimpuls:</u> • Öffentliche Mittel des Freistaats: 7,73 Mrd. € ○ Moore: 660 Mio. € ○ Renaturierung von Auen: 5 Mrd. € ○ Renaturierung von Flüssen: 2,07 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> • 2021-2030
Wirkungen	Durch die Maßnahme werden über zehn Jahre etwas über 13 Mrd. € an zusätzlichen öffentlichen Ausgaben getätigt. Dadurch würden über 10 Jahre 50.700 zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse entstehen. Die Klimaschutzwirkungen aller Maßnahmen lassen sich nicht exakt bestimmen. Die Klimaschutzwirkungen der Investitionen in Wälder könnten im Jahr 2030 einen Klimaschutzeffekt von 6,4 Mio. t CO₂, der in den folgenden Jahrzehnten noch deutlich ansteigen wird. Durch die Wiedervernässung der Moore würden zusätzlich 1,3 Mio. t CO₂-Äquivalenten jährlich eingespart. Die Renaturierung von Flussauen würde zusätzlich zu einer direkten Emissionsminderung von bis zu 122.000 t CO₂-Äquivalenten pro Jahr führen. Beide Investitionspakete zielen auf eine Neuausrichtung in unserer Nutzung von Wäldern, Mooren, Auen und Flüssen ab. Im Bereich der Wälder geht es um eine Abkehr von der „Plantagenwirtschaft“ und einseitigen Fokussierung auf die Holzproduktion hin zu einer naturnahen Waldwirtschaft, die Holzproduktion, CO₂-Bindung für den Klimaschutz und Waldverjüngungsmaßnahmen zur Stärkung der Resilienz der Wälder in ein neues Gleichgewicht bringt. Ähnliches gilt für die Wiedervernässung von Mooren und die Renaturierung von

	Auen und Flüsse. Die Maßnahmen unterstützen den Strukturwandel innerhalb der Landwirtschaft weg von nicht nachhaltiger Landwirtschaft auf (tro-ckengelegten) Mooren hin zu Paludikulturen auf wiedervernässten Moorbö- den, die mit großen Klimaschutzeffekten einhergehen und gleichzeitig land- wirtschaftliche Nutzungen ermöglichen. Rückbaumaßnahmen zur Renaturie- rung von Auen und Flüssen führen zu einer Reihe von Verbesserungen – von Lebensräumen für Flora und Fauna, verbesserter Trinkwasserqualität und Nährstoffretention bis hin zu Erholungsräumen für Menschen (und damit auch Möglichkeiten für naturnahen Tourismus). Die einzelnen Maßnahmen tragen alle zur Stärkung der Resilienz der Ökosysteme und deren Fähigkeit bei, sich an wandelnde Bedingungen anzupassen. Die Investitionen dienen aber nicht nur dem Naturschutz. Sie stellen auch gute gesellschaftliche Investitionen dar. Berücksichtigt man den ökonomischen Wert der Ökosystemleistungen – für Klimaschutz, Hochwasserschutz, biolo- gischer Vielfalt und Nährstoffrückhalt – so übersteigen deren Wert die Höhe der zusätzlichen Ausgaben deutlich.
--	---

6.6 Maßnahme 4-3: Schutzgebiete verbinden, ausweiten und erfahrbar machen

Um den Artenverlust zu bremsen und umzukehren, formuliert die europäische Biodiversitätsstrategie das Ziel, bis 2030 auf 30 Prozent aller Land- und Meeresflächen Schutzzonen einzurichten und damit den Umfang der Natura-2000-Gebiete deutlich zu erweitern (Europäischer Rat 2021). Die Maßnahme umfasst drei Instrumente:

- Ein großes Investitionspaket zur Stärkung von Naturschutzgebieten durch besseres Schutzgebietsmanagement in **bestehenden Natura-2000 Schutzgebieten**, durch die **Ausweisung zusätzlicher Schutzgebiete**, um **30 Prozent** der Landesfläche unter Schutz zu stellen und durch Vernetzung von Lebensräumen zu **Biotopverbünden**
- Die Einrichtung **eines dritten Nationalparks**
- Die Aufstockung des Programms **Gebietsbetreuer in Bayern**

6.6.1 Instrument 1: Investitionspaket Naturschutzgebiete - besseres Management, mehr Schutzgebiete und die Schaffung von Biotopverbünden

Das Paket stellt höhere Ausgaben bereit mit drei spezifischen Schwerpunkten:

- Die Finanzierungslücke beim **Management bestehender Natura-2000 Schutzgebiete**
- Die Bereitstellung von Mitteln für die **Erweiterung von Schutzgebieten** im Rahmen der EU-Biodiversitätsziele (**30 Prozent** des Freistaats unter Schutz zu stellen)
- Die Schaffung von **Biotopverbünden** und Verbindungen zwischen Lebensräumen

Die Umsetzung dieses Pakets erfordert deutlich höhere öffentliche Ausgaben des Freistaats in diesen drei Bereichen – ebenso wie von der Bundesregierung und der Europäischen Union. Für das gesamte Pakete werden **jährlich 600 Millionen Euro** an zusätzlichen öffentlichen Ausgaben bereitgestellt – über die Laufzeit von zehn Jahren insgesamt also 6 Milliarden Euro.⁸²

Bestehende Natura-2000 Schutzgebiete besser schützen

⁸² Diese Ausgaben liegen etwas unter Abschätzungen zu den benötigten Finanzierungsbedarfen. Dies liegt einerseits darin, dass a Vielzahl von Investitionen in die Renaturierung von Ökosystemen (Wäldern, Mooren, Flüssen und Auen bereits im Rahmen von Maßnahmenpakets 4-2 getätigt wurden und andererseits auch Mittel für den Naturschutz durch die EU und die Bundesregierung bereitgestellt werden.

Bereits heute ist das **Schutzgebietsmanagement** von Natura-2000 Schutzgebieten in Deutschland **unterfinanziert**. Gleichzeitig werden die notwendigen Ausgaben für die Erreichung der 2030 Biodiversitätsziele deutlich steigen: die Bundesregierung selbst schätzt den jährlichen Finanzierungsbedarf für den Zeitraum 2021-2027 auf jährlich „zwischen 1,33 bis 1,55 Milliarden Euro“ bundesweit (Deutscher Bundestag 2020).

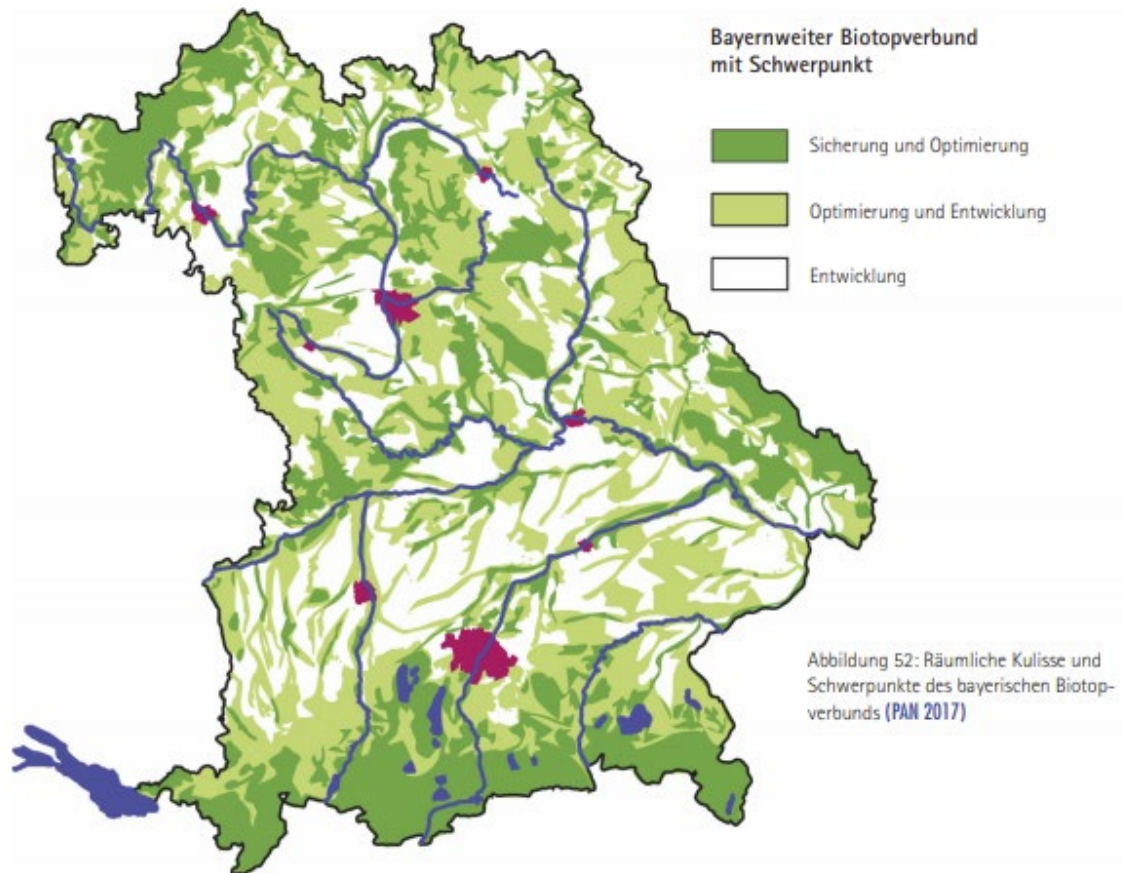
Mehr Gebiete unter Schutz für das 30-Prozent-Ziel

Neben der Schaffung von Verbünden und der Verbesserung des Naturschutzes in bestehenden Schutzgebieten bedingen u.a. die UN-Biodiversitätskonvention, die EU-Biodiversitätsstrategie als auch die Ziele der Bundesregierung (Die Bundesregierung 2021) eine **Erweiterung der Schutzgebiete** auf 30 Prozent der Land- und Meeresfläche in der EU (Europäische Kommission 2020).

Biotopverbünde schaffen und Lebensräume vernetzen

Die Intensivierung der Landwirtschaft, der Ausbau des Verkehrsnetzes und die voranschreitende Urbanisierung führen zur Isolierung von ehemals zusammenhängenden Lebensräumen (BUND 2018, S. 7). Werden die Landschaften für Wanderungs-, Ausbreitungs- und Ausweichbewegungen von Tieren und Pflanzen im Zuge der Verinselung von Lebensräumen undurchlässig, hat dies negative Auswirkungen auf die Biodiversität (NABU 2010, S. 2). Räumlich isolierte Arten reagieren besonders empfindlich auf Zufallsereignisse wie Krankheiten oder Wetterextreme und laufen Gefahr der Inzucht und genetischen Verarmung (BUND 2018, S. 8). Die bisher als Schutzgebiet ausgewiesenen Flächen reichen aufgrund von Schutzstatus, Größe und Isolierung nicht aus, um dem entgegenzuwirken (vgl. Kapitel 6.1.2). Mit einem **Biotopverbund**, das heißt der **räumlichen Vernetzung von Lebensräumen und Naturschutzgebieten**, kann es gelingen, die Bestände vieler Arten langfristig zu sichern. Im Bundesnaturschutzgesetz ist das Ziel formuliert, ein Biotopverbundsystem einzurichten, das mindestens 10 Prozent der Landesfläche umfasst (§ 21 BNatSchG). Im Rahmen des Programms BayernNetzNatur, das 1986 zur Umsetzung der Bayerischen Biodiversitätsstrategie ins Leben gerufen wurde, wurden bereits 400 Projekte zum Aufbau eines landesweiten Biotopverbundes, zum Schutz gefährdeter Arten und zur Optimierung von Schutzgebieten durchgeführt (BUND 2018). Abbildung 17 zeigt anhand des Vorschlags zu BayernNetzNatur, wie ein landesweiter Biotopverbund in Bayern im Idealfall aussehen könnte.

Abbildung 17: Darstellung, wie das landesweite Biotopverbundsystem BayernNetzNatur aussehen könnte



Quelle: BUND 2018, S. 96.

6.6.2 Instrument 2: Ein dritter Nationalpark für Bayern

Zusätzlich zu den Nationalparks Bayerischer Wald und Berchtesgaden wird ein **dritter Nationalpark** geschaffen. Zur Finanzierung werden zusätzliche Ausgaben in Höhe von 150 Millionen Euro über zehn Jahre vorgesehen.⁸³

6.6.3 Instrument 3: Mit Gebietsbetreuer*innen Natur erfahrbar machen

Die Ausweitung von Naturschutzgebieten sollte begleitet werden mit Angeboten, die Natur und deren vielfältigen Wert besser erfahren zu können. Dafür soll die Finanzierung des bestehenden Programms

⁸³ Zugrunde gelegt wurden hier die durchschnittlichen Ausgaben für die beiden bestehenden Nationalparks Berchtesgaden und Bayerischer Wald. Siehe Freistaat Bayern (2021b).

“**Gebietsbetreuer in Bayern**” aufgestockt werden.⁸⁴ Ziel ist es, 100 zusätzliche Gebietsbetreuer einzustellen sowie Öffentlichkeitsarbeit und verbundene Projekte zu finanzieren, um naturnahen Tourismus in Schutzgebieten und die Umweltbildung zu stärken. Dies würde über zehn Jahre öffentliche Ausgaben von **130 Millionen Euro** erfordern.

6.6.4 Wirkungen der Maßnahme

Ökonomische Wirkungen

Durch die Maßnahme werden über zehn Jahre zusätzliche öffentliche Ausgaben in Höhe von fast **6,3 Milliarden Euro** getätigt. Diese Investitionen schaffen über zehn Jahre hinweg über **18.100 Beschäftigungsverhältnisse**. Diese entstehen vor allem im Wirtschaftszweig Garten- und Landschaftsbau, bei den Dienstleistungen in den Naturparks sowie den Angeboten zur Umweltbildung.

Ökologische Wirkungen

Die Ausweitung und das bessere Management von Schutzgebieten tragen auch dazu bei, dass diese Schutzgebiete mehr Kohlenstoff binden können. Quantifizieren lassen sich diese Effekte durch die Maßnahme aber nicht. Die Maßnahmen sind zudem zentrale Maßnahmen zur Sicherung und Verbesserung der Arten- und Lebensraumvielfalt. Gerade die Einrichtung einer „grünen Infrastruktur“ (Biotopverbund) sowie weiterer nutzungsfreier Gebiete (Nationalpark) gewinnen angesichts des Klimawandels zunehmend an Bedeutung.

Beitrag zu Transformation & Resilienz

Die höheren Ausgaben tragen einerseits zur Umsetzung vieler Politikziele im Bereich der **Naturschutz- und Biodiversitätspolitik** bei. Durch die Ausweitung von Schutzgebieten und Schaffung von Biotopverbünden werden diese Landschaften durchlässiger für Ausbreitungsbewegungen der Tiere gemacht, was den genetischen Austausch insbesondere zwischen weniger mobilen Arten ermöglicht. Die Maßnahmen stärken direkt die **ökologische Resilienz** und die Fähigkeit von Flora und Fauna, sich an wandelnde Klima- und Umweltbedingungen anzupassen. Sie mildern auch die negativen Wirkungen des Klimawandels auf die Artenvielfalt und die natürlichen Ökosystemleistungen ab. Zeitgleich schaffen diese Räume als Teil der grünen Infrastruktur auch **Tourismus-, Erholungs-, und Freizeitmöglichkeiten**

⁸⁴ Siehe das bestehende Programm des Bayerischen Naturschutzfonds: <https://www.gebietsbetreuer.bayern/> .

für Menschen. Die Erweiterung der geschützten Räume verteilt die Belastungen durch menschliche Eingriffe gleichmäßiger.

Die Investitionen in den Naturschutz haben aber ebenso positive **wirtschaftliche Wirkungen**. Untersuchungen der EU-Kommission zeigen, dass der Wert der Natura-2000-Gebiete bei über 200-300 Milliarden Euro jährlich liegt und die öffentlichen Kosten um ein Vielfaches übersteigt (European Commission. Directorate General for the Environment 2013). Studien zeigen, dass europaweit bereits durch die Investitionen in Natura-2000-Schutzgebiete eine halbe Million Arbeitsplätze entstanden sind (IEEP 2017). Auch für die deutschen Nationalparke ist eine positive regionalökonomische Wirkung belegt. Allein durch die Ausgaben von touristischen Besucher*innen wurden zwischen den Jahren 2007 bis 2015 insgesamt mehr als 96.000 Einkommensäquivalente generiert, also durchschnittliche Einkommen für 96.000 Personen in der Region. Zu differenzieren ist bei diesen Zahlen jedoch zwischen Meeres- und Waldnationalparks, da auf letztere nur etwa 12 Prozent der Umsätze entfielen. Durch eine bessere Ausschöpfung des Prädikats und touristischen Alleinstellungsmerkmals „Nationalpark“ könnten die positiven wirtschaftlichen Effekte noch verbessert werden (Job et al. 2016). Die Maßnahmen ermöglichen darüber hinaus mehr Menschen den Zugang zu und die Erfahrung von Natur. Die Investitionen in den Naturschutz stärken **regionale, naturnahe Tourismusangebote** und so auch die regionale Gastwirtschaft. Zusätzliche Angebote in der Umweltbildung stärken Verständnis für und Wertschätzung von Natur und ihre Ökosystemleistungen.

6.6.5 Flankierende Instrumente

Flankierende Instrumente zur Bereitstellung der nötigen Gelder sind die Schaffung einer eigenen **Naturschutzfinanzierung** auf Bundesebene sowie die **Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union**. Hier gilt es, Zahlungen an Landwirt*innen stärker so auszurichten, dass Praktiken, die Umwelt, Klima, Biodiversität und natürliche Ressourcen schonen, auch ökonomisch honoriert werden. Ein weiteres Instrument stellt das **Ordnungsrecht** dar. Durch dieses können Regelungen erlassen werden, die die übermäßige Belastung von Ökosystemen mit Pestiziden und Nährstoffen reduzieren. Auf planerischer Ebene kann die Umsetzung der Ziele in Schutzgebieten und des Biotopverbundes verbessert werden durch konkrete Aktions- und Managementpläne für die entsprechenden Gebiete. Zum anderen sollten Flächen stärker über die jeweiligen Raumordnungspläne für den Naturschutz gesichert werden.

6.6.6 Tabellarische Zusammenfassung der Maßnahme 4-3

Tabelle 25: Maßnahme 4-3: Schutzgebiete verbinden, ausweiten und erfahrbar machen

Maßnahme: Schutzgebiete verbinden, ausweiten und erfahrbar machen	
Grundidee	• Höhere öffentliche Ausgaben schließen bestehende Finanzierungslücken und ermöglichen die Umsetzung bestehender Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie mit vielfältigen Verbesserungen der Umweltqualität und Erhöhung von Ökosystemleistungen • Durch Angebote für naturnahen Tourismus und begleitende Umweltbildung (Gebietsbetreuer) steigt die Wertschätzung der Menschen für Natur
Ziele	• Verbesserung des Naturschutzes in bestehenden Schutzgebieten • Ausweitung von Schutzgebieten zur Umsetzung der EU-Biodiversitätsziele des Schutzes von 30 % der Landfläche • Erfahrbarmachen von Natur durch naturnahen Tourismus
Instrument 1: Investitionspaket Naturschutzgebiete: besseres Management, mehr Schutzgebiete und die Schaffung von Biotopverbünden	<u>Art des Instruments:</u> Paket mit höheren öffentlichen Ausgaben für Naturschutzmaßnahmen in drei Bereichen: • Zur Schließung der Finanzierungslücken beim Schutzgebietsmanagement bestehender Natura-2000 Gebiete • Erhöhung der Ausgaben zur Umsetzung des EU-Biodiversitätsziels, 30 % der bayerischen Landfläche unter Schutz zu stellen • Zur Finanzierung von Verbindungen zwischen Lebensräumen als Biotopverbünde <u>Investitionsimpuls:</u> • Öffentliche Mittel des Freistaats: 6 Mrd. € <u>Zeitraum:</u> • 2021-2030
Instrument 2: Ein dritter Nationalpark für Bayern	<u>Art des Instruments:</u> Investition in dritten Nationalpark • Einrichtung und dauerhafte Finanzierung eines dritten Nationalparks in Bayern <u>Investitionsimpuls:</u> • Öffentliche Mittel des Freistaats: 150 Mio. € <u>Zeitraum:</u> • 2021 – 2030
Instrument 3: Mit Gebietsbetreuern Natur erfahren	<u>Art des Instruments:</u> Förderung Gebietsbetreuer • höhere öffentliche Ausgaben für das Programm Gebietsbetreuer in Bayern zur Finanzierung von 100 zusätzlichen Stellen und begleitenden Maßnahmen zur Stärkung des naturnahen Tourismus und der Umweltbildung <u>Investitionsimpuls:</u> • Öffentliche Mittel des Freistaats: 130 Mio. € <u>Zeitraum:</u> • 2021 – 2030

Wirkungen	Durch die Maßnahme werden fast 6,3 Mrd. € an zusätzlichen öffentlichen Ausgaben getätigt, wodurch zusätzlich über 18.100 Beschäftigungsverhältnisse entstehen würden. Die Maßnahme hat vielfältige positive Wirkungen auf die ökologische Resilienz, den Klimaschutz und die Artenvielfalt in Bayern, die sich allerdings nicht quantifizieren lassen. Das Investitionspaket Naturschutz ist nicht nur notwendig zur Umsetzung europäischer und deutscher Biodiversitätsziele. Die Instrumente darin weiten Schutzgebiete aus, machen sie durchlässiger und stärken so den genetischen Austausch, die ökologische Resilienz und damit auch die Fähigkeit von Flora und Fauna, sich besser an den Klimawandel anzupassen. Die Ausweitung von Schutzgebieten, deren Betreuung durch Gebietsbetreuer und die Schaffung eines dritten Nationalparks schafft mehr Angebote für regionalen und naturnahen Tourismus, entlastet andere Touristengebiete und steigert die Wertschätzung der Menschen für intakte Ökosysteme und auch ihre Ökosystemleistungen. Letztlich zeigen Studien auch, dass höhere öffentlichen Investitionen in den Naturschutz sich auch wirtschaftlich auszahlen, wenn man den ökonomischen Wert der Ökosystemleistungen berücksichtigt.
-------------------------	---

7 Wirkungen der Maßnahmen auf die Wirtschaft, Beschäftigung, Klimaschutz und die Transformation zu einem zukunftsfähigen Bayern

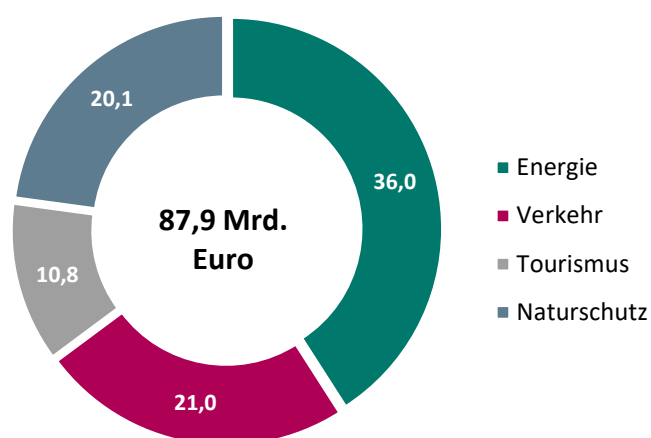
7.1 Sektorübergreifender Überblick zu den Wirkungen der Maßnahmen

7.1.1 Investitionen, Konsum und volkswirtschaftlicher Output

Um die hier vorgeschlagenen Maßnahmen und Instrumente umsetzen zu können und somit die bayrische Wirtschaft so zu transformieren, dass sie zukunftsfähig aufgestellt ist, bedarf es vor allem auch gezielter öffentlicher und privater Investitionen, wie in den Kapiteln 3 bis 6 dargestellt. Abbildung 18 zeigt hierfür die Aufteilung der durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ausgelöst und zur Umsetzung notwendigen Investitionen in Gesamthöhe von 87,9 Mrd. Euro nach Sektoren.

Der Tourismus stellt hierbei eine Ausnahme dar, da die in diesem Sektor vorgeschlagenen Maßnahmen primär den privaten Konsum anstatt privater Investitionen stimulieren. Im Hinblick auf die Investitionen ist zu beachten, dass die dargestellte Summe sowohl staatliche Mittel (des Freistaats Bayern, sowie beim der Mobilität auch Bundesmittel für die Elektrifizierung der Bahnstrecken) als auch private Investitionen enthält. Dies ist insbesondere im Sektor mit den höchsten Investitionen, dem Energiesektor, relevant. Die dargestellten Investitionen von insgesamt rund 36 Milliarden Euro stammen zum überwiegenden Teil aus privater Hand und nur ein recht kleiner Anteil vom Freistaat. Dies ist im Sektor des Naturschutzes, im Gegenteil zum Energiesektor, grundlegend anders, weswegen dort der Großteil der Investitionen auf den Freistaat entfällt.

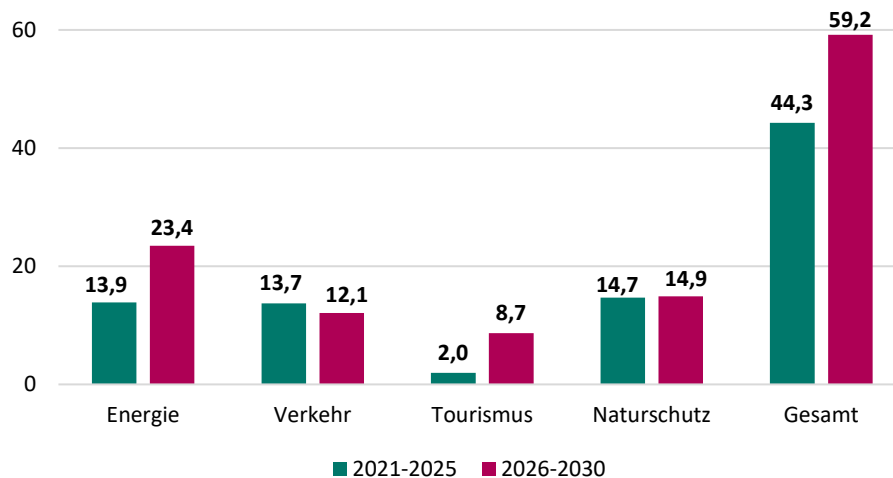
Abbildung 18: Eingesetzte (finanzielle) Mittel in Mrd. Euro nach Sektoren



Quelle: Eigene Darstellung.

Die in Abbildung 18 gezeigten eingesetzten Mittel zur Transformation Bayerns bis Ende der Dekade stoßen zum einen den Strukturwandel im Freistaat zielgerichtet an, zum anderen haben sie jedoch auch eine stimulierende Wirkung auf die bayerische Wirtschaft. Wie Abbildung 19 zeigt, sind mit den getätigten Investitionen und privaten Konsumausgaben auch hohe positive Effekte auf die Wirtschaftsleistung Bayerns verbunden. Hierbei zeigt sich, ähnlich wie bei der vorangegangenen Betrachtung der eingesetzten Mittel, dass im Bereich Energie die größten Effekte auf die Wirtschaftsleistung ausgelöst werden. Dies ist nicht nur auf die Höhe der Investitionen im Energiesektor zurückzuführen, sondern auch dadurch begründet, dass Investitionen in den anderen Sektoren, insbesondere im Naturschutz, aber auch im Tourismus, nicht immer einen ökonomisch messbaren Wert besitzen. So lässt sich bei der Renaturierung der Moore beispielsweise der ökonomische Effekt durch die Vergabe von Aufträgen im Gartenbau etc. modellieren. Der ökonomische Wert weiterer positiver Effekte auf den Naturraum, auf Klimaschutz oder die indirekten Effekte der gesteigerten Attraktivität auf den Tourismus können dagegen mit den hier verwendeten Modellen nicht quantifiziert werden. Somit ist der „wahre Mehrwert“ vieler Maßnahmen in diesen Zahlen unterschätzt.

Abbildung 19: Output in Mrd. Euro bis 2030 nach Sektoren (kumuliert)



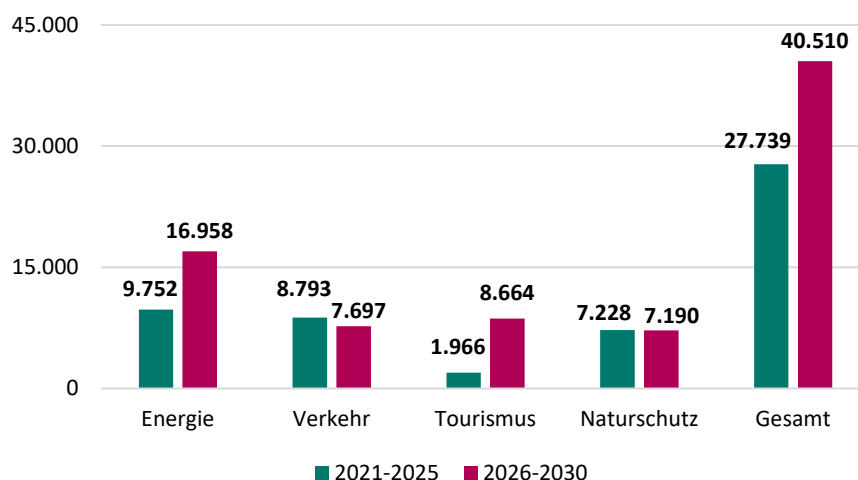
Quelle: Eigene Darstellung.

Neben der Höhe des Beitrags zur Wirtschaftsleistung Bayerns lässt sich aus Abbildung 19 jedoch auch die Verteilung der Effekte auf die erste bzw. die zweite Hälfte der aktuellen Dekade ablesen. So ist es im Fall des Energiesektors relevant, dass in diesem Bereich neue Projekte, beispielsweise der Zubau von Windkraft oder der Ausbau der Tiefengeothermie, nicht ad hoc umgesetzt werden können und es, auch im Fall eines geforderten, beschleunigten Genehmigungsverfahrens, zu einem gewissen Vorlauf kommt. Somit werden Investitionen erst nach einem Hochlauf (z.B. im Bereich des fast zum Erliegen gekommenen Zubaus an Windenergie) ihre ausreichende Höhe erreichen. Dies hat in der Folge auch Auswirkungen auf den Beitrag zur Wirtschaftsleistung und Beschäftigung des Freistaats.

7.1.2 Beschäftigungswirkungen

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Beschäftigungswirkungen der Maßnahmen in den vier Sektoren. Da diese, ähnlich wie der Effekt auf die Wirtschaftsleistung Bayerns, vor allem auf die Höhe der eingesetzten finanziellen Mittel zurückzuführen ist, zeigt sich hier ein ähnliches Bild in der Verteilung zwischen den Sektoren. Es ist dabei jedoch zu erwähnen, dass der Anteil des Tourismus an der gesamten Beschäftigungswirkung im Vergleich zum Anteil am Output-Effekt deutlich höher ist. Dies lässt sich dadurch erklären, dass der Tourismus eine sehr arbeitsintensive Branche darstellt, in der viele vorwiegend persönliche Dienstleistungen erbracht werden. Somit ist das Verhältnis von Output je Beschäftigten in diesem Sektor deutlich geringer, was zu einem höheren Beschäftigungseffekt im Vergleich zum generierten Output führt.

Abbildung 20: Durchschnittliche Beschäftigungsverhältnisse pro Jahr nach Sektoren

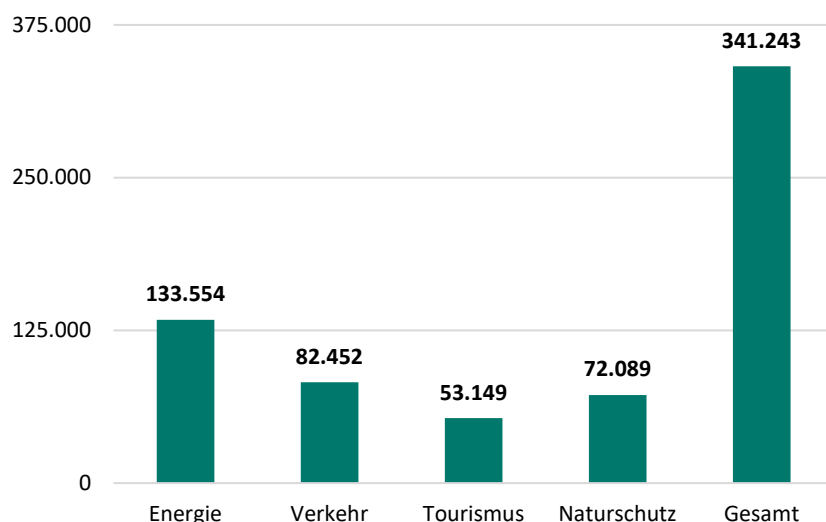


Quelle: Eigene Berechnungen; Beschäftigungsverhältnisse in Vollzeitäquivalenten.

Abbildung 20 zeigt die durchschnittlichen, durch die Maßnahmen ausgelösten Beschäftigungsverhältnisse pro Jahr in den vier Sektoren. Auch hier ist durch die Unterscheidung zwischen der ersten und der zweiten Hälfte der Dekade zu erkennen, wann diese realisiert werden. Werden pro Jahr durch die Maßnahmen und Investitionen zwischen 2021 und 2025 insgesamt rund 28.000 Beschäftigungsverhältnisse realisiert, sind es in der zweiten Hälfte der Dekade pro Jahr mehr als 40.000.

Hierbei ist zu beachten, dass bei der Betrachtung eines einzelnen Jahres bzw. der Beschäftigungsverhältnisse pro Jahr die gezeigten Zahlen als Anzahl der *Beschäftigten* verstanden werden kann. Bei der Betrachtung über den gesamten Zeitraum zwischen 2021 und 2030, wie in Abbildung 21, ist es jedoch wichtig von *Beschäftigungsverhältnissen* zu sprechen. Die in Abbildung 21 dargestellten, kumulierten Beschäftigungsverhältnisse zeigen den gesamten Effekt der Maßnahmen und Investitionen auf die Beschäftigung in Bayern. Bei der Aggregation ist zu beachten, dass ein Beschäftigungsverhältnis hierbei als eine einjährige Anstellung betrachtet wird. Es ist somit möglich, dass ein Beschäftigter, der durch die getätigten Investitionen einen 2-jährigen Vertrag erhält, in der Aggregation für zwei Beschäftigungsverhältnisse steht, wohingegen ein durch die Investitionen erschaffener Arbeitsplatz über die Jahre von verschiedenen Beschäftigten gefüllt wird. Somit wird von den geschaffenen Beschäftigungsverhältnissen und nicht der Anzahl der Beschäftigten bzw. den geschaffenen Arbeitsplätzen gesprochen. Aus diesem Grund ist in der ganzheitlichen Betrachtung des Zeitraums 2021-2030 auch nicht von der Anzahl der Beschäftigten die Rede, sondern es wird auf die kumulierte Anzahl der Beschäftigungsverhältnisse verwiesen.

Abbildung 21: Beschäftigungsverhältnisse bis 2030 nach Sektoren (kumuliert)



Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 21 zeigt, wie beschrieben, die kumulierten Beschäftigungsverhältnisse, die bis 2030 im Zusammenhang mit den Investitionen und Maßnahmen stehen. In den Jahren 2021 bis 2030 werden demnach insgesamt mehr als **340.000 kumulierte Beschäftigungsverhältnisse** im Freistaat Bayern geschaffen.⁸⁵ Die Mehrzahl dieser entfallen auf den Energiesektor, dicht gefolgt vom Mobilitätssektor und dem Naturschutz.

7.1.3 Klimaschutzwirkungen

Die **Klimaschutzwirkung** der Maßnahmen sind schwieriger zu quantifizieren. Für einen Teil der Maßnahmen lassen sich die Wirkungen nicht bestimmen. Die quantifizierbaren Maßnahmen⁸⁶ zeigen, dass sie einen großen Beitrag zur Erreichung der bayerischen Klimaschutzziele leisten können: ab dem Jahr 2030 könnten sie zu einer Einsparung von bis zu **35 Millionen Tonnen CO₂** führen. Zum Vergleich: für das Jahr 2020 prognostizierte die Landesregierung die energiebedingten Treibhausgasemissionen in Bayern mit 74,85 Millionen Tonnen CO₂.⁸⁷

⁸⁵ In der Gesamtzahl der Beschäftigungswirkung sind auch die 28.642 Beschäftigungsverhältnisse in Bayern, die durch die Investitionen in den Schienenverkehr durch den Bund (6 Mrd. Euro) ausgelöst würden (siehe Abschnitt 4.6).

⁸⁶ Die Maßnahmen, für die Klimawirkungen quantifiziert werden können, repräsentieren 72 Prozent (63,6 Milliarden Euro) der eingesetzten privaten und öffentlichen Investitionen.

⁸⁷ Darin nicht enthalten sind beispielsweise THG-Emissionen aus der Landwirtschaft, die auf 17% der Gesamtemissionen geschätzt werden (durch den Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder).

7.2 Beispiele transformativer Politik für ein zukunftsfähiges Bayern: mehrere Ziele bearbeiten, Synergien schaffen, Zielkonflikte auflösen

Kapitel 2.3 betonte, dass transformative Politik unterschiedliche Ziele so integriert, dass Trade-offs und Konflikte zwischen unterschiedlichen Politikfeldern und Zielen minimiert und stattdessen Synergien geschaffen werden. Die Maßnahmen in dieser Studie stellen Beispiele dar, wie solche Synergien in unterschiedlichen Sektoren und zu unterschiedlichen Politikzielen gezielt angestoßen werden können. Abbildung 22 stellt diese Querbezüge und Synergien graphisch dar, während im Folgenden drei Beispiele genauer betrachtet werden.

Abbildung 22: Illustration zu transformativer Politik – Querbezüge und Synergien der Maßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung.

7.2.1 Beispiel 1: Eine modernisierte Landwirtschaft, die die Energiewende sowie Klima- und Tierschutz voranbringt und regionale Einkommen stärkt

Die Ziele der Entwicklung in der bayerischen Landwirtschaft sind vielfältig: mehr **Tier-, Natur- und Klimaschutz, Erhalt der kleinbäuerlichen Landwirtschaft**. Um den **Strukturwandel** zu ermöglichen, ist es notwendig, dass Landwirte auch in Zukunft gute **Einkommen** erzielen können und gleichzeitig naturverträglicher produzieren.

Um **Einkommen, Wertschöpfung und Beschäftigung** in der Region zu stärken, wird über Zuschüsse die regionale Produktion, Verarbeitung und Vermarktung gefördert (siehe Abschnitt 6.4.1). Gleichzeitig werden neue Einkommensmöglichkeiten erschlossen und **Synergien** zwischen Landwirtschaft und der **Energiewende und dem Klimaschutz** sowie dem **Naturschutz** geschaffen. Durch Agrophotovoltaik (siehe Abschnitt 6.4.2) ergeben sich Möglichkeiten zur doppelten Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen, für die Solarstromproduktion und Selbstversorgung landwirtschaftlicher Betriebe, bzw. zur regionalen Versorgung mit erneuerbaren Energien. Einhergehend mit der für den **Klimaschutz, Artenschutz und Hochwasserschutz** sehr bedeutsamen Wiedervernässung von Mooren, entstehen neue Möglichkeiten der landwirtschaftlichen Produktion auf nassen Moorflächen (Paludikulturen). Finanzielle Zuwendungen für die Umstellung auf naturverträgliche Nutzungsformen unterstützen den Wandel in der **Landwirtschaft auf Moorböden** genau wie bei der **Entwicklung von Auenflächen** (vgl. Abschnitt 6.5.2). Damit die notwendigen Umbaumaßnahmen für den **Tierschutz** (z.B. das Ende der Anbindehaltung) in der Milchviehwirtschaft nicht dazu führen, dass kleinbäuerliche Betriebe ihren Betrieb einstellen, beteiligt sich der Freistaat an den Umbaukosten (Abschnitt 6.4.3). Unterstützt wird der Erhalt kleinbäuerlicher Strukturen durch eine gesteigerte Attraktivität der ländlichen Räume sowohl für ihre Bewohner*innen als auch für den Tourismus durch verbesserte Mobilitätsangebote auf dem Land und naturverträgliche Tourismusangebote (vgl. Abschnitte 4.4. & 5.6).

7.2.2 Beispiel 2: Eine Mobilitätswende mit Synergien für Energiewende und regionalen Tourismus

Eine Mobilitätswende in Bayern benötigt wesentlich mehr als „nur“ die Elektrifizierung der Antriebstechnologien. Durch die Maßnahmen wird die **Verkehrsverlagerung hin zu Alternativen** zu Pkw & Lkw gestärkt. Die **Mobilitätsgarantie** oder die öffentliche **Förderung von Lastenrädern** ermöglichen mehr Menschen die Mobilität ohne Auto, bzw. den Verzicht auf den Besitz eines eigenen Fahrzeugs. Das gilt innerhalb, aber insbesondere auch außerhalb der Großstädte. Komplementiert wird dies durch **öffentliche Investitionen** in den Ausbau der Alternativen **Radverkehr** und **Schienenverkehr**.

Neue **Preismodelle für den ÖPNV** können Mobilität innerhalb Bayerns nicht nur günstiger gestalten, sondern auch neue Nutzer*innen gewinnen. In Verbindung mit der Mobilitätsgarantie entstehen so

auch Synergien mit dem **regionalen Tourismus**, wenn Menschen per ÖPNV anreisen und Urlaubsorte vom touristischen Pkw-Verkehr entlastet werden.

Die Elektrifizierung der Mobilität stärkt auch die **Synergien mit der Energiewende**. Dies wird beispielsweise unterstützt durch **Zuschüsse** des Landes zur **Elektrifizierung der Busflotten** oder für **elektrische Lastenräder**. Die zunehmende Elektrifizierung der Mobilität erhöht die **Nachfrage nach erneuerbarem Strom** „Made in Bayern“, dessen Anteil durch den deutlichen Ausbau von Wind- und Solaranlagen stetig wächst. Die smarte **Verknüpfung von Fahrzeugbatterien mit dem Stromnetz** kann dessen Stabilität auch bei sehr hohen Anteilen fluktuierender Erneuerbarer Energien stärken (im Konzert mit stationären Stromspeichern).

Daneben stellt der Technologiewandel bei Antriebstechnologien die bayerische Automobilindustrie und insbesondere die Zulieferindustrie vor große Herausforderungen. Hier sollte die öffentliche Hand mithilfe des **Transformationsfonds** den Strukturwandel begleiten und durch **Forschungsförderung zu klimafreundlichen (elektrische) Antriebstechnologien** die Technologieentwicklung in Bayern fördern.

7.2.3 Beispiel 3: Investitionen in Naturschutz steigern die Attraktivität von naturnahen Tourismusangeboten und stärken das Verständnis für Natur und unsere Ökosysteme

Die Maßnahmen zum Naturschutz sehen deutlich **höhere öffentliche Ausgaben für den Naturschutz** vor. Diese sind aus vielerlei Sicht sinnvoll und notwendig – so z.B. zur Umsetzung der **nationalen und europäischen Biodiversitätsziele**, zur Stärkung der **Resilienz der Ökosysteme** und deren **Ökosystemleistungen**. Die Renaturierung von Wäldern, Auen, Flüssen und Mooren hat dabei vielfältige positive Wirkungen auf **Artenschutz und Vielfalt, Klimaschutz** und **Hochwasserschutz**.

Diese Maßnahmen unterstreichen aber auch, dass wir ein neues **Verhältnis zu Natur und Ökosystemen** brauchen, welches diese nicht nur als land- oder forstwirtschaftliche Flächen und Ressourcenlager ansieht. Ein Hebel dafür sind Zahlungen an Land- und Forstwirte, diese Flächen naturnäher zu bewirtschaften – ein weiterer sind die Förderung von **naturnahen Tourismusangeboten** und den **Gebietsbetreuern**, die **Natur erfahrbar machen** und **Umweltbildungsangebote** bereitstellen. So werden Synergien zwischen den Sektoren Naturschutz und Tourismus gestärkt und auch das Verständnis in der breiten Bevölkerung für die Notwendigkeit von Investitionen in die Renaturierung vieler Ökosystemen gesteigert.

7.3 Maßnahmen mit besonders hohen Beschäftigungs- und Klimaschutzwirkungen

Viele der Maßnahmen können in ähnlicher Ausgestaltung auch über Bayerns Grenzen hinaus repliziert und dort zur Lösung ähnlicher Herausforderungen genutzt werden. In diesem Sinne sind die Maßnahmen und Ergebnisse dieser Studie auch verallgemeinerbar. Tabelle 26 stellt jene Maßnahmen heraus, die besonders hohe Beschäftigungs- bzw. Klimaschutzeffekte relativ zu deren öffentlichen und privaten Investitionsvolumina haben.

Tabelle 26: Überblick zu besonders beschäftigungs- und klimawirksamen Maßnahmen

Kategorie	Maßnahmen
Beschäftigungswirkung	Energie: • <i>Windenergie stärken</i> • <i>Energetische Gebäudesanierungen</i> Mobilität: • <i>Lebenswerte (autofreie) Städte & Gemeinden</i> Land- & Forstwirtschaft & Naturschutz: • <i>Stärkung und Modernisierung der traditionellen Landwirtschaft</i> • <i>Investitionen in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen</i>
Klimaschutzwirkung	Energie: • <i>Windenergie stärken</i> • <i>Solarkraft weiter ausbauen</i> Land- & Forstwirtschaft & Naturschutz: • <i>Investitionen in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen</i>

Quelle: Eigene Darstellung.

Es zeigt sich, dass gemessen an den Effekten auf Beschäftigung und Klimaschutz, die Maßnahme *Windenergie stärken* sowie die Maßnahme *Investition in naturnahe Wälder und die Renaturierung von Ökosystemen* unter den wirksamsten Maßnahmen beider Kategorien vorhanden sind und somit insgesamt als besonders wirksam angesehen werden können.

8 Literaturverzeichnis

ADAC (2017): ADAC Umfrage 2017: Nichtnutzung des ÖPNV. Abrufbar unter: https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/bilder/VM_Bilder/Innovationskongress/2-ADAC-A-Nichtnutzung_%C3%96PNV.pdf. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

adelphi (2018): Wärmenetze 4.0 im Kontext der Wärmewende. Abrufbar unter: https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/bilder/W%C3%A4rmenetze%204.0%20im%20Kon-text%20der%20W%C3%A4rmewende%20-%20adelphi_0.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

ADFC (2020): ADFC - Dossier. Leitfaden für Kommunen und Aktive (30. Oktober 2020, Lebendes Dokument, Version 1.0). Abrufbar unter: https://www.adfc.de/fileadmin/user_upload/Expertenbereich/Politik_und_Verwaltung/Download/Fahrraeder_Abstellen_ADFC-Leitfaden_Abstellen_fuer_Kommunen_und_Aktive.pdf. Letzter Zugriff am: 17.8.2021.

ADFC Bayern (2012): Bayern fährt Rad. Die zehn Kernforderungen des ADFC Bayern an die Landespolitik. Abrufbar unter: https://bayern.adfc.de/fileadmin/Gliederungen/Pedale/bayern/Ueber-den-ADFC/Publikationen/Kernforderungen_des_ADFC_Byern_an_Landespolitik.pdf. Letzter Zugriff am: 17.8.2021.

Agora Energiewende (2021): Politikinstrumente für ein klimaneutrales Deutschland 50 Empfehlungen für die 20. Legislaturperiode (2021-2025). Abrufbar unter: <https://www.agora-energie-wende.de/veroeffentlichungen/politikinstrumente-fuer-ein-klimaneutrales-deutschland-1/>. Letzter Zugriff am: 29.7.2021.

Agora Verkehrswende (2018): Klimaschutz im Verkehr: Maßnahmen zur Erreichung des Sektorziels 2030. Abrufbar unter: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Klimaschutzszenarien/Agora_Verkehrswende_Klimaschutz_im_Verkehr_Massnahmen_zur_Erreichung_des_Sektorziels_2030.pdf. Letzter Zugriff am: 1.11.2021.

Allianz pro Schiene (2012): Umweltschonend mobil. Bahn, Auto, Lkw, Flugzeug und Schiff im Umweltvergleich. Abrufbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/wp-content/uploads/2015/09/umweltschonend-mobil-neuaufgabe-2012.pdf>. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

Allianz pro Schiene (2019): Bundesländer im Vergleich: Kurze Wege in Hessen zur Haltestelle, lange in Bayern. Erreichbarkeit von Bus und Bahn unterscheidet sich stark beim Länderranking. Abrufbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/bundeslaender-im-vergleich-kurze-wege-in-hessen-zur-haltestelle-lange-in-bayern/>. Letzter Zugriff am: 24.8.2021.

Allianz pro Schiene (2021): Anbindung des Öffentlichen Verkehrs - Das deutschlandweite Erreichbarkeitsranking. Abrufbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/dossiers/erreichbarkeits-ranking/>. Letzter Zugriff am: 6.12.2021.

alp Bayern (o.J.): Bayerisches Bio-Siegel » Bio. Logisch! Aus der Region. Abrufbar unter: <https://www.biosiegel.bayern.de/home/>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

Bach, S., Bär, H., Bohnenberger, K., Dullien, S., Rehm, M., Rietzler, K., Runkel, M., Schmalz, S., Tober, S. (2020): Sozial-ökologisch ausgerichtete Konjunkturpolitik in und nach der Corona-Krise. In: Politikberatung kompakt. Nr. 152. Berlin.

BAFA (2021): Förderung von E-Lastenfahrrädern. Merkblatt zur E-Lastenfahrrad-Richtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Abrufbar unter: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/elr_merkblatt.pdf?__blob=publication-File&v=5. Letzter Zugriff am: 22.7.2021.

Bär, H., Runkel, M., Schlegelmilch, K. (2021): Promoting a green economic recovery from the Corona crisis. Environmental Taxation in the Pandemic Era. Cheltenham.

Bär, H., Jacob, K. (2013): Nachhaltige sektorale Strukturpolitik. In: von Hauff, M., Nguyen, Thuan (Hg.): Nachhaltige Wirtschaftspolitik. Baden-Baden. S. 253–276.

Bardt, H. et al. (2019): Für eine solide Finanzpolitik: Investitionen ermöglichen!. Abrufbar unter: <https://www.dgb.de/presse/++co++c4b7acfc-09d5-11ea-97b8-52540088cada>. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

Bayerische Staatsregierung (2014): NaturVielfaltBayern: Biodiversitätsprogramm 2030. München.

Bayerische Staatsregierung (2021): Klimaland Bayern - Natürliche CO₂-Speicher – Moore, Wald und Wasser. Abrufbar unter: <https://www.bayern.de/klimaland-bayern/#re-IV2>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Bayerischer Landtag (2018): Schriftliche Anfrage des Abgeordneten Ludwig Hartmann Bündnis 90/Die Grünen. Abrufbar unter: https://www.ludwighartmann.de/wp-content/uploads/2018/11/180226_17_21011_Sonnenstrom_Liegenschaften.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Bayerischer Landtag (2019): Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Ruth Müller SPD vom 25.04.2019 - Pilotversuche Agrophotovoltaik in Bayern. Abrufbar unter: https://www.bayern.landtag.de/www/ElanTextAblage_WP18/Drucksachen/Schriftliche%20Anfragen/18_0002809.pdf. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

Bayerischer Landtag (2020a): Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Inge Aures SPD vom 10.09.2020. In: Drucksache 18/10756. Abrufbar unter: http://www1.bayern.landtag.de/www/ElanTextAblage_WP18/Drucksachen/Schriftliche%20Anfragen/18_0010756.pdf. Letzter Zugriff am: 14.7.2021.

Bayerischer Landtag (2020b): Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Inge Aures SPD vom 10.09.2020. Stand der Bahn-Elektrifizierung. Drucksache 18/10756. Abrufbar unter: http://www1.bayern.landtag.de/www/ElanTextAblage_WP18/Drucksachen/Schriftliche%20Anfragen/18_0010756.pdf. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

Bayerischer Landtag (2020c): Schriftliche Anfrage des Abgeordneten Florian von Brunn (SPD) vom 14.07.2020 - Klimaschutzziele in Bayern erreichen – Ausstoß von Treibhausgasen effizient reduzieren. Abrufbar unter: http://www1.bayern.landtag.de/www/ElanTextAblage_WP18/Drucksachen/Schriftliche%20Anfragen/18_0009472.pdf. Letzter Zugriff am: 20.8.2021.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2014): Unternehmensstruktur im bayerischen Gastgewerbe 2010 – Ergebnisse der Jahrerhebung. Abrufbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/g4400c_201800.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2020a): Statistische Berichte. Schienennahverkehr und gewerblicher Straßenpersonenverkehr in Bayern 2019. Abrufbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/h1400c_201900.pdf. Letzter Zugriff am: 26.7.2021.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2020b): Unternehmensstruktur im bayerischen Gastgewerbe 2018 – Ergebnisse der Jahrerhebung. Abrufbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/g4400c_201800.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2021): Verarbeitendes Gewerbe in den kreisfreien Städten und Landkreisen Bayerns 2020. Abrufbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/e1111c_202000.pdf. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

Bayern Innovation, ITONICS (2020): 2030 I Automobilindustrie in Bayern. Einflussfaktoren, Szenarien, Handlungsempfehlungen. Abrufbar unter: <https://www.bayern-innovativ.de/seite/wie-sieht-die-automobilindustrie-im-jahr-2030-aus>. Letzter Zugriff am: 18.8.2021.

Bayern-Innovativ (2019): Förderinitiative des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. Förderaufruf zur Förderlinie Mobilität mit Schwerpunkt „Innovative Antriebstechnologien für mobile Anwendungen“ 2019/2020. Abrufbar unter: https://www.bayern-innovativ.de/services/asset/pdf-dokumente/projekttraeger-bayern/Foerderaufruf_BayVFP_Mobilitaet_MIA.pdf. Letzter Zugriff am: 20.8.2021.

BayernSPD Landtagsfraktion (2019): Anfragen zum Plenum anlässlich der Plenarwoche in der 42. KW 2019. Anfrage zum Plenum des Abgeordneten Horst Arnold (SPD). Abrufbar unter: <https://bayern-spd-landtag.de/workspace/media/static/anfrage-verkehrsverbunde-5dbaa03f7dd5a.pdf>. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

BayTM (2019): Tourismus in Bayern – Statistiken & Zahlen. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2019/2019-08-21_Marktforschungsbrochure_2019.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

BCG (2019): Analyse Klimapfade Verkehr 2030. Abrufbar unter: https://www.prognos.com/sites/default/files/2021-01/20190219_analyse_bcg_prognos_klimapfade_verkehr_2030.pdf. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

BDEW (2019): Wie heizt Deutschland 2019? BDEW-Studie zum Heizungsmarkt. Abrufbar unter: https://www.bdew.de/media/documents/Pub_20191031_Wie-heizt-Deutschland-2019.pdf. Letzter Zugriff am: 26.4.2021.

BEG (2020): Bahnland-Bayern-News 01/2020. Abrufbar unter: https://beg.bahnland-bayern.de/files/media/corporate-portal/aufgaben/planen/fahrplan/haltepunkt-ingolstadt-audi/beg_br_news_01-2020_12.pdf. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

Bergschmidt, A. (2018): Folgenabschätzung eines Verbots der ganzjährigen Anbindehaltung von Milchkühen. Braunschweig.

Beudert, B., Leibl, F. (2021): Wirtschaftswälder und Naturwälder als Kohlenstoffspeicher im Vergleich. In: Knapp, H. et al. (Hg.): Der Holzweg: Wald im Widerstreit der Interessen. München. S. 243–251.

BfN (2014): Mehr Klimaschutz mit Investitionen in das Naturkapital erreichbar. Abrufbar unter: https://www.bfn.de/presse/pressearchiv/2014/detail-seite.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=4814&cHash=580644a81603773083b4ae2ae68617e7. Letzter Zugriff am: 20.5.2021.

BfN (2016): Daten zur Natur 2016. Bonn.

BMEL (2017): Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2018. Abrufbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Ernaehrungsreport2018.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 1.8.2019.

BMEL (2019a): Grundzüge der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) und ihrer Umsetzung in Deutschland. Abrufbar unter: [https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/gap/gap-nationale-umsetzung.html#:~:text=Umsetzung%20in%20Deutschland-,Grundz%C3%BCge%20der%20Gemeinsamen%20Agrarpolitik%20\(%20GAP%20\)%20und%20ihrer%20Umsetzung%20in%20Deutschland,f%C3%BCr%20den%20Zeitraum%20bis%202020](https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/gap/gap-nationale-umsetzung.html#:~:text=Umsetzung%20in%20Deutschland-,Grundz%C3%BCge%20der%20Gemeinsamen%20Agrarpolitik%20(%20GAP%20)%20und%20ihrer%20Umsetzung%20in%20Deutschland,f%C3%BCr%20den%20Zeitraum%20bis%202020). Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

BMEL (2019b): Die wirtschaftliche Lage der landwirtschaftlichen Betriebe Buchführungsergebnisse der Testbetriebe des Wirtschaftsjahres 2017/2018. Abrufbar unter: <https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/daten/BFB-0111001-2018.pdf>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

BMEL (2021): BMEL - Wald in Deutschland - Massive Schäden - Einsatz für die Wälder. Abrufbar unter: <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/wald-trockenheit-klimawandel.html>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

BMU (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>. Letzter Zugriff am: 9.7.2021.

BMVi (2014): Radverkehr in Deutschland Zahlen, Daten, Fakten. Abrufbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/K/radverkehr-in-zahlen.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 17.8.2021.

BMVi (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030. Abrufbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/BVWP/bvwp-2030-gesamtplan.pdf?__blob=publicationFile.

BMVi (2020a): Längenstatistik der Straßen des überörtlichen Verkehrs, Stand: 1. Januar 2020. Abrufbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/laengenstatistik-2020.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

BMVi (2020b): Investitionsrahmenplan 2019 – 2023 für die Verkehrsinfrastruktur des Bundes (IRP). Abrufbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/investitionsrahmenplan-2019-2023.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

BMVi (2021): Kostenvergleich: Streckenelektrifizierungen versus Einsatz alternative Antriebe. Abrufbar unter: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/schiene-aktuell/kostenvergleich-streckenelektrifizierungen-versus-einsatz-alternative-antriebe.html>. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

BMW i (2021): Förderung von Forschung und Entwicklung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Abrufbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Industrie/elektromobilitaet-foerderung-von-forschung-und-entwicklung.html>. Letzter Zugriff am: 20.8.2021.

Bogdanski, R., Cailliau, C. (2020): Wie das Lastenrad die Letzte Meile gewinnen kann: Potentiale und kritische Erfolgsfaktoren. In: Journal für Mobilität und Verkehr. Jg. 5, Abrufbar unter: <https://journals.qucosa.de/jmv/article/view/36/33>.

Bögel, W. (2021): Landkreis Ebersberg und Freistaat unterzeichnen Windrad. Abrufbar unter: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/ebersberg/windrad-vertrag-ebersberg-unterzeichnung-1.5308576>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Böttcher, H., Hennenberg, K., Winger, C. (2018): Waldvision Deutschland: Beschreibung von Methoden, Annahmen und Ergebnissen. Freiburg.

Bremer Energie Institut (2011): Evaluation der KfW-Programme „KfW-Kommunalkredit - Energetische Gebäudesanierung“, „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ und „Sozial investieren – Energetische Gebäude-sanierung“ der Jahre 2007 bis 2010. Abrufbar unter:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiKhs7KrM7yAhUKgP0HHfmFD34QFnoECA-YQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.kfw.de%2FPDF%2FDownload-Center%2FKonzernthemen%2FResearch%2FPDF-Dokumente-alle-Evaluationen%2FEvaluation-Kommunalkredit-energetische-Gebaeudesanierung-Sanieren-Kommunen-Sozial-investieren-2007-bis-2010.pdf&usg=AOvVaw0totKSQ6kDwrj1nD0BPAPy>. Letzter Zugriff am: 26.8.2021.

BUND (2018): Handbuch Biotopverbund. Abrufbar unter: www.bund.net/handbuch-biotopverbund. Letzter Zugriff am: 25.5.2021.

BUND (2021): Den städtischen Lieferverkehr nachhaltig gestalten. Ein Instrumentenkasten für Kommunen. Abrufbar unter: https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/580766/1/mobilitaet_nachhaltiger_lieferverkehr_instrumentenkasten.pdf. Letzter Zugriff am: 17.8.2021.

BUND Naturschutz in Bayern (2020): Tourismus in den bayerischen Alpen – Von der Traumlandschaft zum übernutzten Berggebiet. Abrufbar unter: https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Themen/Alpen/Tourismus/BN_Informiert_Tourismus_im_Alpenraum_10_reduzierte_Gr%C3%B6%C3%9Fe.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Bundesanzeiger (2018): Richtlinie zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr. Abrufbar unter: <https://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2018-03/F%C3%B6rderrichtlinie%20Elektrobusse.pdf>. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

Bundesrat (2019): Antrag des Freistaates Bayern Entschließung des Bundesrates „Reformbedarf im Erneuerbare-Energien-Gesetz: Nationale Spielräume nutzen, Ausbau der Erneuerbaren Energien vorantreiben, Eigenversorgung erleichtern und Fehlsteuerungen für stromintensive Unternehmen beseitigen“. Berlin.

Bundesregierung (2015a): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Abrufbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf. Letzter Zugriff am: 21.10.2021.

Bundesregierung (2015b): Moore- die natürlichen Filter. Abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/moore-die-natuerlichen-filter-399710>. Letzter Zugriff am: 25.5.2020.

BWP (2021): Wärmepumpen tragen zum Klimaschutz bei. Abrufbar unter: <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/klimaschutz/>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Climate Service Center Germany (GERICS). „Klimaausblick Bayern“, 2021. https://www.gerics.de/imperia/md/content/csc/projekte/klimasignalkarten/gerics_klimaausblick_bayern_version1.2_deutsch.pdf. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

Consors Finanz (2019): Konsumbarometer 2019 - Global denken, regional handeln!. Abrufbar unter: https://www.consorsfinanz.de/unternehmen/studien/Konsumbarometer/Studien/PDF_Konsumbarometer/Konsumbarometer_2019.pdf. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

CSU, Freie Wähler (2018): Für ein bürgernahes Bayern. Koalitionsvertrag für die Legislaturperiode 2018-2023. Abrufbar unter: https://www.csu.de/common/csu/content/csu/hauptnavigation/dokumente/2018/Koalitionsvertrag__Gesamtfassung_final_2018-11-02.pdf. Letzter Zugriff am: 16.8.2021.

DB AG (2020): 1,7 Milliarden Euro für Schienennetz, Bahnhöfe und Energieanlagen in Bayern. Abrufbar unter: <https://www.deutschebahn.com/pr-muenchen-de/aktuell/presseinformationen/1-7-Milliarden-Euro-fuer-Schienennetz-Bahnhoefe-und-Energieanlagen-in-Bayern-4865138>. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

DB AG (2021): Neues Netz für Deutschland: 2,35 Milliarden Euro für Schienennetz und Bahnhöfe in Bayern. Abrufbar unter: <https://www.deutschebahn.com/pr-muenchen-de/aktuell/Neues-Netz-fuer-Deutschland-2-35-Milliarden-Euro-fuer-Schienennetz-und-Bahnhoefe-in-Bayern-5983920>. Letzter Zugriff am: 14.7.2021.

DB Netz AG (2021): Verbundkarte Bayern. Abrufbar unter: https://www.bahn.de/p/view/service/fahrrad/verbundkarte_bayern.shtml. Letzter Zugriff am: 23.8.2021.

dena (2019): Ölheizungen in Deutschland – Hintergründe, Daten, Empfehlungen. Abrufbar unter: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-Factsheet_Oelheizungen_in_Deutschland_Hintergruende_Daten.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

dena (2021): Serielles Sanieren von Mehrfamilienhäusern. Abrufbar unter: <https://www.dena.de/themen-projekte/projekte/gebaeude/serielles-sanieren-von-mehrfamilienhaeusern/>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Der Tagesspiegel (2021): Koalition beschließt Energiewendegesetz – Solarpflicht für alle öffentlichen Gebäude in Berlin. Abrufbar unter: https://m.tagesspiegel.de/berlin/koalition-beschliesst-energie-wendegesetz-solarpflicht-fuer-alle-oeffentlichen-gebaeude-in-berlin/27496522.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fnews.google.com%2F. Letzter Zugriff am: 18.8.2021.

Destatis (2017): Unternehmen, Infrastruktur. FahrzeugbestandSchieneninfrastruktur: Betriebsstreckenlänge nach Bundesländern. Abrufbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Tabellen/schieneninfrastruktur.html>. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

Destatis (2019): Bahntickets im Nahverkehr: Preise seit 2015 um 14 % gestiegen. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/12/PD19_N017_p001.html. Letzter Zugriff am: 12.7.2021.

Destatis (2020): Verkehr. Eisenbahnverkehr. Betriebsdaten des Schienenverkehrs (2018). Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Publikationen/Downloads-Betriebsdaten-Schienenverkehr/betriebsdaten-schienenverkehr-2080210187004.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

Deutscher Bundestag (2020): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Steffi Lemke, Harald Ebner, Matthias Gastel, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN– Drucksache 19/22391 – Fehlende Finanzierung für den Naturschutz. Berlin.

Die Bundesregierung (2021): Weltweit 30 Prozent der Land- und Meeresflächen schützen. Abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/biologische-vielfalt-schuetzen-1835770>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

DIW (2019): Strikte Mindestabstände bremsen den Ausbau der Windenergie. In: DIW Wochenbericht No. 48. Abrufbar unter: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.698970.de/19-48-4.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

DIW Econ (2021): Bayern klimaneutral und sozial – Maßnahmenvorschläge für eine soziale Klimatransformation in Bayern. Eine Studie im Auftrag der BayernSPD Landtagsfraktion. Abrufbar unter: https://bayernspd-landtag.de/workspace/media/static/diwecon_sozialoekologisches-ba-60dd6809d5b89.pdf. Letzter Zugriff am: 24.8.2021.

DLR, KIT, ifeu, Kantar TNS, INFRAS (2020): Klimawirksame Emissionen des deutschen Reiseverkehrs. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-07-20_texte_141-2020_emissionen-reiseverkehr_0.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Drösler, M., Kraut, M. (2020): Klimaschutz durch Moorschutz - im Klimaprogramm Bayern (KLIP 2020/2050). In: ANLiegen Natur. Jg. 42, Nr. 1. S. 31–38.

Dudek, S., Kallert, A. (2017): Gleichwertige Lebensverhältnisse in Bayern. In: Rosa-Luxemburg-Stiftung Studien 2/2017 (2., korrigierte Auflage). S. 1–48.

dwif (2016): Studie zu nachhaltigen Mobilitätskonzepten für Touristen im öffentlichen Verkehr mit Fokus auf Regionen im Bereich von Großschutzgebieten. Abrufbar unter: https://www.tourismuszusatzwirtschaft-brandenburg.de/fileadmin/user_upload/Bilder_Dokumente/Clustermanagement/Nachhaltigkeit/Nachhaltige_Mobilitaet_in_laendlichen_Regionen.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

dwif (2018): Wirtschaftsfaktor Tourismus für den Freistaat Bayern. Abrufbar unter: <https://tourismus.bayern/wp-content/uploads/2016/03/dwif-Untersuchung-Wirtschaftsfaktor-Tourismus-f%C3%BCr-Bayern-2017.pdf>. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

dwif (2020): Wirtschaftsfaktor Tourismus für den Freistaat Bayern. Ergebnispräsentation. Abrufbar unter: <https://tourismus.bayern/wp-content/uploads/2016/03/dwif-Untersuchung-Wirtschaftsfaktor-Tourismus-f%C3%BCr-Bayern-2017.pdf>. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Eisenbahn-Bundesamt (2018): Listen und Statistiken zu Streckenstilllegungen. Liste und Statistiken der seit 1994 stillgelegten bundeseigenen Strecken. Abrufbar unter: https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Stilllegung/ListenStatistiken/listenstatistiken_node.html. Letzter Zugriff am: 2.8.2021.

EnBW (2008): EnBW erprobt neuartige CO₂-Erdwärmesonde zum Heizen mit Erdwärme. Abrufbar unter: <https://www.enbw.com/unternehmen/presse/enbw-erprobt-neuartige-co2-erdwaerme-sonde-zum-heizen-mit-erdwaerme.html>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

energie-experten (2011): Innovative Photovoltaik-Parkplatzüberdachung für Edeka-Mark. Abrufbar unter: <https://www.energie-experten.org/news/innovative-photovoltaik-parkplatzueberdachung-fuer-edeka-markt>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

erdwärmelIGA (2021): erdwärmelIGA-Bundesliga – Offizielle Daten 2018. Abrufbar unter: <http://www.erdwaermeliga.de/erdwaermeliga-bundesliga.html>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

ERV, DZT (2012): Qualitätsmonitor Deutschland-Tourismus. Ergebnisse 2011/2012. Abrufbar unter: https://www.germany.travel/media/pdf/dzt_marktforschung/dzt_qualitaetsmonitor_2012_web.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

EU KOM (2020): Kommission genehmigt staatliche Förderung von weiteren 300 Mio. Euro für Elektrobusse in Deutschland. Abrufbar unter: https://ec.europa.eu/germany/news/20200130-elektrobusse_de. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

Europäische Kommission (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2030: Mehr Raum für die Natur in unserem Leben – COM (2020) 380 final. Brüssel.

European Commission (2020). EU Nature Restoration Targets. https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030/eu-nature-restoration-targets_en. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

Europäischer Rat (2021): Biodiversität: So schützt die EU die Natur. Abrufbar unter: <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/biodiversity/>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

European Commission. Directorate General for the Environment (2013): The economic benefits of the Natura 2000 network: Synthesis report. Brussels.

FEST, FÖS (2021): Sozialverträgliche Kompensation der CO₂-Bepreisung im Verkehr. Abrufbar unter: https://foes.de/publikationen/2021/2021-08_FOES-FEST_sozialvertraegliche-CO2-Bepreisung-Verkehr.pdf. Letzter Zugriff am: 6.9.2021.

Flack, O., Czernich, N., Koenen, J. (2021): Effects of the Increased Production of Electric Vehicles on Employment in Germany. Abrufbar unter: <https://www.ifo.de/en/publikationen/2021/monograph-authorship/effects-increased-production-electric-vehicles-employment>. Letzter Zugriff am: 2.6.2021.

FÖS (2020): Zehn klimaschädliche Subventionen im Fokus - Wie ein Subventionsabbau den Klimaschutz voranbringt und den Bundeshaushalt entlastet. Abrufbar unter: https://foes.de/publikationen/2020/2020-11_FOES_10_klimaschaedliche_Subventionen_im_Fokus.pdf. Letzter Zugriff am: 26.11.2020.

FÖS (2021): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland: Fokus Biodiversität - Wie schädliche Anreize die biologische Vielfalt gefährden. Berlin.

FÖS, DIW (2020): Der Neun-Punkte-Plan Beschäftigungs- und Klimaschutzeffekte eines grünen Konjunkturprogramms. Abrufbar unter: https://foes.de/publikationen/2020/2020-06_DIW-FOES_Der-Neun-Punkte-Plan.pdf. Letzter Zugriff am: 13.7.2021.

FÖS, DIW-Econ (2020): Der Neun-Punkte-Plan - Beschäftigungs- und Klimaschutzeffekte eines grünen Konjunkturprogramms. Berlin.

Fraunhofer ISE (2019a): Agrophotovoltaik: hohe Ernteerträge im Hitzesommer. Abrufbar unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2019/agrophotovoltaik-hohe-ernteertraege-im-hitzesommer.html>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Fraunhofer ISE (2019b): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Freiburg.

Fraunhofer ISE (2020): Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende: Ein Leitfaden für Deutschland. Freiburg.

Fraunhofer ISI, ICCT (2020): Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles: Fuel consumption, electric driving, and CO2 emissions. Abrufbar unter: <https://theicct.org/sites/default/files/publications/PHEV-white%20paper-sept2020-0.pdf>. Letzter Zugriff am: 1.3.2021.

Freistaat Bayern (2021a): Güterverkehrszentrum; Beantragung einer Förderung. Abrufbar unter: <https://www.freistaat.bayern/dokumente/leistung/671750442589>. Letzter Zugriff am: 14.7.2021.

Freistaat Bayern (2021b). Haushaltsplan 2021: Einzelplan 12 für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz, 2021. https://www.stmfh.bayern.de/haushalt/staatshaushalt_2021/haushaltsplan/_Epl12.pdf. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

FUR (2014): Abschlussbericht zu dem Forschungsvorhaben: Nachfrage für Nachhaltigen Tourismus im Rahmen der Reiseanalyse. Abrufbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Tourismus_Sport/nachhaltiger_tourismus_nachfrage_bericht_bf.pdf. Letzter Zugriff am: 20.8.2021.

GDV (2017): Tagungsband. Symposium: „Elektrofahrräder - Herausforderungen und Trends“. 18. Oktober 2017, Berlin. Abrufbar unter: https://m.udv.de/sites/default/files/tx_udvpublications/tb_pedelec-symposium_2017.pdf#page=21. Letzter Zugriff am: 16.8.2021.

gec-co (2019): Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichts gemäß § 97 Erneuerbare-Energien-Gesetz. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Abrufbar unter: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/bmwi_de/gec-co-vorbereitung-begleitung-eeg.pdf?__blob=publicationFile&v=7. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

GfK, Institut für Management und Tourismus (IMT) (2014): Destination Monitor Deutschland. Nürnberg und Heide.

Greenpeace (2019): Wege aus der Waldkrise. Vom Forst zum natürlichen Klimaregler. Abrufbar unter: https://greenwire.greenpeace.de/system/files/2019-09/gp_wege_aus_der_waldkrise_09_2019_0.pdf. Letzter Zugriff am: 25.5.2020.

Greifswald Moor Centrum (2019a): Moorbodenschutz als naturbasierte Lösung im Klimaschutzprogramm 2030. Abrufbar unter: https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/2019-09-Faktenpapier_MoorklimaschutzDE_4S.pdf. Letzter Zugriff am: 25.5.2020.

Greifswald Moor Centrum (2019b): Klimaschutz durch Moorschutz voranbringen. Möglichkeiten der GAP-Reform nutzen. Abrufbar unter: https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/Policy_Paper_GAP_Moorschutz_web.pdf. Letzter Zugriff am: 25.5.2020.

Grimm, A., Doll, C., Hacker, F., Minnich, L. (2020): Nachhaltige Automobilwirtschaft – Strategien für eine erfolgreiche Transformation. In: Working Paper Sustainability and Innovation No. WP S 19/2020.

Gross (2012): ÖPNV-Gästekarten im Tourismus – Ein Beitrag zur Sanften Mobilität in deutschen.

Grubb, M., Hourcade, J. C., Neuhoﬀ, K. (2014): Planetary economics: energy, climate change and the three domains of sustainable development. New York.

Hacker, F., Blanck, R., Görz, W., Bernecker, T., Speiser, J., Schubert, M., Nebauer, G. (2020): StratON Bewertung und Einführungsstrategien für oberleitungsgebundene schwere Nutzfahrzeuge, Endbericht. Abrufbar unter: <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/straton-bewertung-und-einfuehrungsstrategien-fuer-oberleitungsgebundene-schwere-nutzfahrzeuge>. Letzter Zugriff am: 23.4.2021.

Harnisch, R. (2020): Pilotprojekt erfolgreich: Quartierspeicher wichtiger Baustein der Energiewende in Kommunen. idw - Informationsdienst Wissenschaft. Abrufbar unter: <https://idw-online.de/de/news747687>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Heinrich Böll Stiftung (2020): Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020: viel Ehrgeiz, wenig Reform. Abrufbar unter: <https://www.boell.de/de/2020/12/17/die-gemeinsame-agrarpolitik-der-eu-nach-2020-viel-ehrgeiz-wenig-reform>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

IEEP (2017): Natura 2000 and Jobs – Scoping the Evidence. Abrufbar unter: <https://ieep.eu/publications/natura-2000-and-jobs-scoping-the-evidence>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

ifeu (2014): Energieberatung im Projekt „Klimaschutz und Energiewende konkret“ der Verbraucherzentral Nordrhein-Westfalen. Abrufbar unter: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/2014_VZNRW_ifeu_Evaluation_KEK_Energieberatung.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

ifeu (2017): Wärmenetze 4.0. Abrufbar unter: https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/2471.ifeu_Heidelberg_Waermenetze-4.0_aug18.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

infas (2020): Tabellenband Repräsentativumfrage zum Umweltbewusstsein und Umweltverhalten im Jahr 2020 – Auszug der Tabellen. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2378/dokumente/ubs_2020_tabellenband_auszug_25_jahre_ubs.pdf. Letzter Zugriff am: 2.8.2021.

infras, DLR, IVT, infras 360 (2019a): Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht. Abrufbar unter: http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf. Letzter Zugriff am: 12.10.2020.

infras, DLR, IVT, infras 360 (2019b): Mobilität in Deutschland - MiD: Regionalbericht Freistaat Bayern. Abrufbar unter: https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/vum/handlungsfelder/42_mid2017_regionalbericht_bayern.pdf. Letzter Zugriff am: 20.7.2021.

Infras (2019): Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland: Straßen-, Schienen-, Luft- und Binnenschiffverkehr 2017 (Schlussbericht). Abrufbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/wp-content/uploads/2019/08/190826-infras-studie-externe-kosten-verkehr.pdf>. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

INTRAPLAN Consult (2010): Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern. Abrufbar unter: https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/vum/handlungsfelder/11e_verkehrsprognose_2025.pdf. Letzter Zugriff am: 23.8.2021.

IÖR (2014): Praxisleitfaden: Tourismus und biologische Vielfalt in Zeiten des Klimawandels. Abrufbar unter: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/sportundtourismus/Leitfaden_IOER_barrierefrei.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

IÖW (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland. Abrufbar unter: https://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW-SR_186_Klimawirkungen_Landwirtschaft_02.pdf. Letzter Zugriff am: 30.8.2017.

IPCC (2021): Summary for Policymakers. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Abrufbar unter: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf. Letzter Zugriff am: 16.8.2021.

IW Consult, Fraunhofer IAO (2018): Veränderungen der bayerischen Automobilindustrie durch automobiler Megatrends. Abrufbar unter: https://www.baymevbm.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2018/Downloads/Studie-IW-Automobil_final-2.pdf. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

IW Consult, Fraunhofer IAO (2021): Auto-Cluster Bayern Entwicklung und Zukunftsperspektiven. Abrufbar unter: <https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2021/Downloads/Studie-Auto-Cluster-Bayern-M%C3%A4rz-2021.pdf>. Letzter Zugriff am: 30.7.2021.

Jacob, K., Bär, H., Graaf, L. (2015): Was sind Transformationen? Begriffliche und theoretische Grundlagen zur Analyse von gesellschaftlichen Transformationen. Dessau.

Job, H., Merlin, C., Metzler, D., Schamel, J., Woltering, M. (2016): Regionalwirtschaftliche Effekte durch Naturtourismus in deutschen Nationalparks als Beitrag zum Integrativen Monitoring-Programm für Großschutzgebiete. In: BfN-Skripten. Jg. 431,

Jürgens, J. (2020): Konnektivitätsveränderungen im ÖPNV-Netz durch die Einführung eines autonomen Shuttlebusses. In: Riemer, A. et al. (Hg.): Autonome Shuttlebusse im ÖPNV. Berlin. S. 39–54.

KBA (2021): Bestand nach Zulassungsbezirken (FZ 1). Abrufbar unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html. Letzter Zugriff am: 23.8.2021.

KCW GmbH (2019): Klimaeffekt der Verkehrsverlagerung im Güterverkehr. Das CO₂-Minderungspotenzial durch Verdopplung des Schienengüterverkehrs. Abrufbar unter: https://www.netzwerk-bahnen.de/assets/files/news/pdf/2019_09_10_kcw_klimaeffekt_verlagerung.pdf. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

Kemfert, C. (2017): Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor. In: DIW aktuell, No. 4, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin. S. 1–8.

Klein, T. (2018): Alternativen für den privaten und wirtschaftlichen Lastentransport. Die (Wieder-)Entdeckung der Transporträder. In: Difu-Impulse. Jg. 3, S. 15–26.

Länderinitiative Kernindikatoren (2021): Kohlendioxidemissionen. Abrufbar unter: <https://www.la-nuv.nrw.de/lik/index.php?mode=indi&indikator=607#grafik>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

LBO Mit dem Bus - Mobilitätsgarantie im ÖPNV. Abrufbar unter: <https://www.lbo-online.de/themen/pnv.html>. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (2021): Geothermie Süddeutsches Molassebecken. Abrufbar unter: <https://www.leibniz-liag.de/forschung/projekte/abgeschlossene-drittmittelprojekte/geothermie-sueddeutsches-molassebecken.html>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Leisinger, C., Rösel, F. (2020): Kaum mehr als ein Strohfeuer – Evaluationsstudien zu Abwrackprämien im Überblick. In: ifo Dresden berichtet. Jg. 27, Nr. 3. S. 25–27.

LfL (o.J.): Eiweiß. Abrufbar unter: <https://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/eiweisstrategie/>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

LfU Bayern (2015): UmweltWissen – Natur. Biodiversität. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_98_biologische_vielfalt.pdf. Letzter Zugriff am: 6.12.2021.

Liang, J., Crowther, T. W., Picard, N., Wiser, S., Zhou, M., Alberti, G., Schulze, E.-D., McGuire, A. D., Bozzato, F., Pretzsch, H., de-Miguel, S., Paquette, A., Hérault, B., Scherer-Lorenzen, M., Barrett, C. B., Glick, H. B., Hengeveld, G. M., Nabuurs, G.-J., Pfautsch, S., Viana, H., Vibrans, A. C., Ammer, C., Schall, P., Verbyla, D., Tchebakova, N., Fischer, M., Watson, J. V., Chen, H. Y. H., Lei, X., Schelhaas, M.-J., Lu, H., Gianelle, D., Parfenova, E. I., Salas, C., Lee, E., Lee, B., Kim, H. S., Bruelheide, H., Coomes, D. A., Pi-otto, D., Sunderland, T., Schmid, B., Gourlet-Fleury, S., Sonké, B., Tavani, R., Zhu, J., Brandl, S., Vay-reda, J., Kitahara, F., Searle, E. B. et al. (2016): Positive biodiversity-productivity relationship predomi-nant in global forests. In: Science. Jg. 354, Nr. 6309. Abrufbar unter: <https://science.science-mag.org/content/354/6309/aaf8957>. Letzter Zugriff am: 23.1.2021.

LfU Bayern (2021a): Rote Liste der Gefäßpflanzen Bayerns. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_pflanzen/index.htm. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

LfU Bayern (2021b): Gefährdung von Auen. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/wasser/auen/grundlagen/nutzung_gefaehrdung_auen/index.htm. Letzter Zugriff am: 9.12.2021.

LfU Bayern (2021c): Güterverkehrsleistung. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/indikatoren/umwelt_gesundheit/gueterverkehrsleistungen/index.htm. Letzter Zugriff am: 23.8.2021.

LfU Bayern (o.J.a): Klimafolgen und Anpassung in der Landwirtschaft. Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/klima/klimaanpassung_bayern/landwirtschaft/index.htm. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

LfU Bayern (o.J.b): Intakte Moore – prima fürs Klima. Abrufbar unter: https://www.wwa-ke.bayern.de/doc/publikationen/faltblatt_intakte_moore_prima_fuers_klima.pdf. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

LfU Bayern (o.J.c): Durchgängigkeit an Querbauwerken und Fischaufstiegsanlagen. Abrufbar unter: <https://www.lfu.bayern.de/wasser/durchgaengigkeit/querbauwerke/index.htm>. Letzter Zugriff am: 16.12.2021.

Lilliestam, J., Patt, A., Bersalli, G. (2021): The effect of carbon pricing on technological change for full energy decarbonization: A review of empirical ex-post evidence. In: WIREs Climate Change. Jg. 12, Nr. 1. S. e681.

Litman, T. (2020): Evaluating Public Transportation Health Benefits. In: Victoria Transport Policy Institute, The American Public Transportation Association.

LKV Bayern (2020): Entwicklung der Zahl der Betriebe bzw. Kühe getrennt nach Stallformen in Bayern Entwicklung der Verteilung der Betriebsgrößen insgesamt, in Betrieben mit Anbindeställen und in Betrieben mit Laufställen. Abrufbar unter: <https://www.lkv.bayern.de/wp-content/uploads/2021/01/00-Bayern-1.pdf>. Letzter Zugriff am: 20.5.2021.

LWF (2007): Wälder im Klimawandel. In: LWF aktuell. Jg. 14, Nr. 5. S. 35–37.

LWF (2009). Forstliches Gutachten zur Situation der Waldverjüngung 2009 - LWF-aktuell 74, 2009. <https://www.lwf.bayern.de/biodiversitaet/forstliches-gutachten/011931/index.php>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

LWF (2020): Beschäftigung und Umsätze. Abrufbar unter: <https://www.lwf.bayern.de/forsttechnikholz/betriebswirtschaft/050299/index.php>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

LWF (o.J.): Waldumbauoffensive 2030 – LWF aktuell 118. Abrufbar unter: <https://www.lwf.bayern.de/waldbesitz-forstpolitik/forstpolitik/196624/index.php>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Moomaw, W., Masino, S., Faison, E. K. (2019): Intact Forests in the United States: Proforestation Mitigates Climate Change and Serves the Greatest Good. *Front. For. Glob. Change*.

Mantau, Udo (2020). Holzbedarf und Holzaufkommen in Deutschland, 2020. <https://www.landesverband-lippe.de/wp-content/uploads/180420-NRW-Mantau-togo.pdf>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Müller, M. (2021): Söders Solarpflicht-Plan: Muss jetzt Photovoltaik auf jedes Dach? Nordbayern.de. Abrufbar unter: <https://www.nordbayern.de/region/soders-solarpflicht-plan-muss-jetzt-photovoltaik-auf-jedes-dach-1.10891075>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

NABU (2010): Biotopverbund in Zeiten des Klimawandels. Abrufbar unter: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/naturschutz/biotopverbund.pdf>. Letzter Zugriff am: 24.5.2021.

Natur ist unser Kapital (o.J.). Deichrückverlegung als Hochwasserschutz an der Mittelbe. Natur ist unser Kapital (blog). Zugriffen 16. Dezember 2021. <https://www.natur-ist-unser-kapital.de/fallbeispiel/deichrueckverlegung-als-hochwasserschutz-and-der-mittelbe/>.

Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2015): Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Hrsg. von Volkmar Hartje, Henry Wüstemann und Aletta Bonn. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Berlin, Leipzig.

Naturkapital Deutschland - TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen: Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Hannover, Leipzig.

Naturwald Akademie (o.J.): Naturwaldakademie und Remote Sensing Solutions. Abrufbar unter: <https://map3d.remote-sensing-solutions.de/waldmonitor-deutschland/#>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Nobis, C. (2019): Mobilität in Deutschland – MiD Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. Abrufbar unter: www.mobilitaet-in-deutschland.de. Letzter Zugriff am: 11.8.2021.

Öko-Institut (2001): Umwelt und Tourismus – Grundlagen für einen Bericht der Bundesregierung. Abrufbar unter: <https://www.oeko.de/oekodoc/192/2001-018-de.pdf>. Letzter Zugriff am: 20.8.2021.

Öko-Institut (2018): Elektromobilität – Faktencheck. Fragen und Antworten. Abrufbar unter: https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/FAQ_Elektromobilitaet_Oeko-Institut_2017.pdf. Letzter Zugriff am: 19.8.2021.

Öko-Institut (2019): Quantifizierung von Maßnahmenvorschlägen der deutschen Zivilgesellschaft zu THG-Minderungspotenzialen in der Landwirtschaft bis 2030. Abrufbar unter: https://www.klima-allianz.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Daten/Publikationen/Hintergrund/2019-06-03_THG_Minde-rungspotenziale_Lawi_OEKO.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Öko-Institut (2021): Verteilungswirkungen ausgewählter klimapolitischer Maßnahmen im Bereich Mobilität. Abrufbar unter: https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Verteilungswirkungen-ausgewaehlter-klimapolitischer-Massnahmen-im-Bereich-Mobilitaet_Oeko-Institut.pdf. Letzter Zugriff am: 29.7.2021.

Ö.T.E. (2013): Praxisleitfaden Tourismus & biologische Vielfalt - Umsetzungsstrategien zur erfolgreichen Förderung von Naturtourismus und Entwicklung von Naturerlebnis im Tourismus. Abrufbar unter: http://www.biologischevielfalt.de/fileadmin/NBS/documents/Akteure/103_OETE_2013_BioDiv-Tourismus_Leitfaden.pdf. Letzter Zugriff am: 20.8.2021.

Palzkill, A., Schneidewind, U. (2014): Managementwissenschaften – Geschäftsmodelle – Kritik: Business Model Resilienz als Perspektive in einer fragilen Moderne. In: von Müller, C., Zinth, C.-P. (Hg.): Managementperspektiven für die Zivilgesellschaft des 21. Jahrhunderts: Management als Liberal Art. Wiesbaden. S. 27–43.

Pils, M. (2020): Last Mile. In: Höller, J. et al. (Hg.): Digital Business für Verkehr und Mobilität-Ist die Zukunft autonom und digital? Abrufbar unter: <https://www.idb.edu/wp-content/uploads/2021/01/LAST-MILE.pdf>. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

Puls, T. (2021): Das Geschäftsmodell der deutschen Autohersteller und der Strukturwandel. In: ifo Schnelldienst. Jg. 5, S. 3–6.

Puls, T., Fritsch, M. (2020): Eine Branche unter Druck: Die Bedeutung der Autoindustrie für Deutschland. In: IW-Report Nr. 43. Abrufbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/thomas-puls-manuel-fritsch-die-bedeutung-der-autoindustrie-fuer-deutschland.html>. Letzter Zugriff am: 20.8.2021.

pv magazine (2020a): Baden-Württemberg fordert eigene Förderung für Agro-Photovoltaik. Abrufbar unter: <https://www.pv-magazine.de/2020/10/19/baden-wuerttemberg-fordert-eigene-foerderung-fuer-agro-photovoltaik/>. Letzter Zugriff am: 24.1.2021.

pv magazine (2020b). „Tube Solar AG erhält 10,8 Millionen Euro Zuschuss vom Land Bayern“. pv magazine Deutschland, 2020. <https://www.pv-magazine.de/2020/09/16/tube-solar-ag-erhaelt-108-millionen-euro-zuschuss-vom-land-bayern/>. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

PwC (2017): Evaluation der Energiesparberatung unter der Energie-Checks der Verbraucherzentralen. Abrufbar unter: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Bundesamt/evaluation_energiesparberatung_energiechecks.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

PwC (2021a): E-Bus-Radar. Wie elektrisch ist der öffentliche Nahverkehr?. Abrufbar unter: <https://www.pwc.de/de/branchen-und-markte/oeffentlicher-sektor/e-bus-radar-2021.pdf>. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

PwC (2021b): Das „Jahrzehnt des Busses“: Der Bus als Kapazitätsbaustein bis 2030. In: 12. VDV-Elektrobuskonferenz, 16. März 2021. Abrufbar unter: <https://www.vdv.de/210316-pm-busgutachten-das-jahrzehnt-des-busses-praesentation.pdf>. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

Rahmann, G., Aulrich, K., Barth, K., Böhm, H., Koopmann, R., Oppermann, R., Paulsen, H. M., Weißmann, F. (2008): Klimarelevanz des ökologischen Landbaus – Stand des Wissens. In: Agriculture and Forestry Research. Jg. 1/2, Nr. 58. S. 71–89.

Rahmann, G. (2010): Impact of organic farming on global warming – recent scientific knowledge. In: Proceeding of the International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems. 03–07 February 2010 in Famagusta, Türkei.

Reindl, S., Wottge, A. (2021): Covid-19-Pandemie als Auslöser der Situation in der Automobilindustrie?. In: ifo Schnelldienst. Jg. 5, S. 19–23.

Reiter, K., Wrighton, S. (2014): Potential to shift goods transport from cars to bicycles in European cities. In: D7.1 A set of updated IEE Common performance indicators including their baseline and assumptions for extrapolation. Abrufbar unter: https://www.cargobike.jetzt/wp-content/uploads/2021/03/2013_cyclelogistics_baseline_study.pdf. Letzter Zugriff am: 16.8.2021.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J. A. (2009): A safe operating space for humanity. In: Nature. Jg. 461, Nr. 7263. S. 472–475.

Rösch, C. (2016): Agrophotovoltaik - die energiewende in der Landwirtschaft. In: Gaia. Jg. 25, Nr. 4. S. 242–246.

Sambale, M. (2016): Chancen für die Umweltwirtschaft. Energie- und Umweltzentrum Allgäu. Abrufbar unter: https://www.umweltwirtschaft.nrw.de/fileadmin/Daten/Aktuelles/Veranstaltungen/Region_Koeln_Bonn/2016-06-15_Standortforum_Koeln_eza.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Schill, W.-P. (2021): E-Fuels: Ja, aber nicht für Pkw. In: DIW Wochenbericht Nr. 17. Abrufbar unter: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.816922.de/21-17-3.pdf. Letzter Zugriff am: 19.8.2021.

Scholz, M., Mehl, D., Schulz-Zunkel, C., Kasperidus, H., Born, W., Henle, K. (2012): Ökosystemfunktionen von Flussauen - Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. (Ecosystem services in floodplains - analysis of flood water detention, nutrient retention, carbon storage and habitat provision).

Schüler-Zhou, Y. (2019): China treibt den globalen Wettbewerb für Elektromobilität an. In: GIGA Fokus. Jg. 8, S. 1–12.

SRU (2017): Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor. Abrufbar unter: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2016_2020/2017_11_SG_Klimaschutz_im_Verkehrssektor.pdf?__blob=publicationFile&v=25. Letzter Zugriff am: 23.4.2021.

SRU (2020): Umweltgutachten 2020: Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Berlin.

SRU (2021): Klimaschutz braucht Rückenwind: Für einen konsequenten Ausbau der Windenergie an Land. Abrufbar unter: https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2021_10_impulspapier_wind.pdf?__blob=publicationFile&v=7. Letzter Zugriff am: 8.12.2021.

Statista (2021): Durchschnittliche genutzte landwirtschaftliche Fläche pro Betrieb nach Bundesland in Deutschland 2020. Abrufbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173089/umfrage/betriebsgroesse-von-agrarbetrieben-2010/>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2020): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder: Ausgabe 2020. Abrufbar unter: <https://www.statistikportal.de/de/veroeffentlichungen/umweltoekonomische-gesamtrechnungen-der-laender>. Letzter Zugriff am: 16.9.2021.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2021): Regionalatlas Deutschland. Abrufbar unter: <https://regionalatlas.statistikportal.de/>. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Statistisches Bundesamt (2014): Landwirtschaftliche Betriebe mit Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien / Agrarstrukturerhebung. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Publikationen/Downloads-Landwirtschaftliche-Betriebe/betriebe-anlagen-5411204139004.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Statistisches Bundesamt (2020): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Publikationen/Downloads-Flaechennutzung/bodenflaechennutzung-2030510197004.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sörlin, S., Gertene, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sörlin, S. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: Science. Jg. 347, Nr. 6223. Abrufbar unter: <http://www.sciencemag.org/content/early/2015/01/14/science.1259855.full.pdf>. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

StMB (2020): Radwegebauprogramm 2020 bis 2024. Abrufbar unter: <https://www.stmb.bayern.de/med/aktuell/archiv/2020/200724radwegebau/>. Letzter Zugriff am: 17.8.2021.

StMB (2021): Verkehr - Schiene. Abrufbar unter: <https://www.stmb.bayern.de/vum/schiene/index.php>. Letzter Zugriff am: 14.7.2021.

StMB Verkehrsentwicklung. Abrufbar unter: <https://www.stmb.bayern.de/vum/handlungsfelder/verkehrsinfrastruktur/verkehrsentwicklung/index.php>. Letzter Zugriff am: 27.8.2021.

StMELF (2018): Erwerbstätige. Abrufbar unter: <https://www.agrarbericht-2018.bayern.de/landwirtschaft-laendliche-entwicklung/erwerbstaetige.html>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

StMELF (2020a): Bayerischer Agrarbericht 2020. Abrufbar unter: <https://www.agrarbericht.bayern.de/politik-strategien/index.html>. Letzter Zugriff am: 21.12.2020.

StMELF (2020b): Waldbericht 2020. München.

StMELF (2020c): Naturwälder in Bayern. München.

StMELF (o.J.): Maßnahmen zur Stärkung der Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse (VuV-Programm). Abrufbar unter: <https://www.stmelf.bayern.de/agrarpolitik/foerderung/009714/index.php#:~:text=Maßnahmen%20zur%20Stärkung%20der%20Verarbeitung,vielfältig%20ausgeformten%20Lebensraum%20zu%20stärken>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

StMFH (2019): Haushaltsplan 2019/2020 für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. Abrufbar unter: https://www.stmfh.bayern.de/haushalt/staatshaushalt_2019/haushaltsplan/Epl07.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

StMUV (2014a): Natur Vielfalt Bayern. Biodiversitätsprogramm Bayern 2030. München.

StMUV (2014b): Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus. München.

StMUV (2017): Gewässer in Bayern – auf dem Weg zum guten Zustand: Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den Zeitraum 2016 bis 2021. München.

StMUV (2019a): Umweltbericht Bayern 2019. Abrufbar unter: [https://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=eshop&DIR=eshop&ACTIONxSETVAL\(artdtl.htm,APGxNO-DENR:750,AARTxNR:Ifu_all_00155,AARTxNODENR:356609,USERxBODYURL:artdtl.htm,KATALOG:StMUG,AKATxNAME:StMUG,ALLE:x\)=X](https://www.bestellen.bayern.de/application/applstarter?APPL=eshop&DIR=eshop&ACTIONxSETVAL(artdtl.htm,APGxNO-DENR:750,AARTxNR:Ifu_all_00155,AARTxNODENR:356609,USERxBODYURL:artdtl.htm,KATALOG:StMUG,AKATxNAME:StMUG,ALLE:x)=X). Letzter Zugriff am: 6.12.2021.

StMUV (2019b): Bayerische Klimaschutzoffensive Maßnahmenpaket 10-Punkte-Plan. Abrufbar unter: https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz/doc/klimaschutzoffensive_lang.pdf. Letzter Zugriff am: 14.7.2021.

StMUV (2019c): Anlage zur MRat-Vorlage des StMUV „Klimaschutzoffensive - Maßnahmenpaket“ Langfassung. Abrufbar unter: https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz/doc/klimaschutzoffensive_lang.pdf. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

StMUV (2021): Daten und Fakten zum Flächenverbrauch. Abrufbar unter: <https://www.stmuv.bayern.de/themen/boden/flaechensparen/daten.htm>. Letzter Zugriff am: 22.7.2021.

StMWI (2015): Bayerisches Energieprogramm. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2015/2015-21-10-Bayerisches_Energieprogramm.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

StMWI (2018): Bayerischer Windatlas. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/E-Paper/catalogs/Windatlas_2018/pdf/complete.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

StMWI (2019a): Energiegipfel Bayern 2018/2019 – Ergebnisse der Arbeitsgruppen. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/E-Paper/catalogs/Energiegipfel_Ergebnisbericht/pdf/complete.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

StMWI (2019b): Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Barbara Fuchs (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN) vom 30. Oktober 2019 betreffend „Automobilfonds“. Abrufbar unter: <https://barbara-fuchs-gruene-fuerth.de/wp-content/uploads/2019/12/19-12-12-Fuchs-662-W.pdf>. Letzter Zugriff am: 8.7.2021.

StMWI (2019c): Gemeinsame Erklärung zum Zukunftsforum Automobil. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/PDF/2019-11-25_Gemeinsame_Erklärung_zum_Zukunftsforum_Automobil.pdf. Letzter Zugriff am: 8.7.2021.

StMWI (2019d): Tourismusoffensive – Leitfaden für die Förderung des Tourismus in Bayern. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2019/2019-05-17_Tourismusleitfaden.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

StMWI (2019e): Tourismus in Bayern—Wirtschaftsfaktor und Leitökonomie. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/Themenblaetter/2019-07-24_Tourismus_in_Bayern_-_Wirtschaftsfaktor_und_Leitoeconomie.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

StMWI (2020a): Monitoringbericht zum Umbau der Energieversorgung Bayerns. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2020/2020-10-30_Monitoringbericht_2020.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

StMWI (2020b): Landesentwicklung Bayern: Kennzahlen zur Raumstruktur. Abrufbar unter: <https://www.landesentwicklung-bayern.de/daten-zur-raumbeobachtung/kennzahlen-zur-raumstruktur/>. Letzter Zugriff am: 26.7.2021.

StMWI (2020c): Bayerische Wasserstoffstrategie. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2020/2020-05-28_Bayerische_Wasserstoffstrategie.pdf. Letzter Zugriff am: 8.7.2021.

StMWI (2020d): Tourismus in Bayern Daten-Fakten-Zahlen 2020. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2020/2020-05-15_Tourismus-DFZ-2020_de.pdf. Letzter Zugriff am: 13.12.2021.

StMWI (2021a): Energie-Atlas Bayern – Daten und Fakten. Abrufbar unter: https://www.energieatlas.bayern.de/thema_geothermie/tiefe/daten.html. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

StMWI (2021b): DATEN & FAKTEN – Bruttostromerzeugung in Bayern 2019. Abrufbar unter: <https://www.stmwi.bayern.de/energie-rohstoffe/daten-fakten/#prettyPhoto>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

StMWI (2021c): Tourismus in Bayern Daten-Zahlen-Fakten 2021. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2021/2021-03-23_Tourismus-DFZ-2021_Deu_BF.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

StMWI (2021d): Neue Tourismusoffensive Bayern. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/Themenblaetter/2021-05-17_Themenblatt_Neue_Tourismusoffensive.pdf. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

Süddeutsche Zeitung (2021): Bürgerbeteiligung an Forst-Windpark soll möglich sein. Abrufbar unter: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/egersberg/energie-im-landkreis-buergerbeteiligung-an-forst-windpark-soll-moeglich-sein-1.5250233>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

UBA (2013). Landwirtschaftliche Emissionen, 2013. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte_39_2013_appelhans_e01_komplett_0_0.pdf. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

UBA (2017): Gewässer in Deutschland: Zustand und Bewertung. Abrufbar unter: https://www.gewaesser-bewertung.de/files/170829_uba_fachbroschue_wasserwirtschaft_mit_anderung_bf.pdf. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

UBA (2019a): Auswirkungen von Mindestabständen zwischen Windenergieanlagen und Siedlungen – Auswertung im Rahmen der UBA-Studie „Flächenanalyse Windenergie an Land“. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-03-20_pp_mindestabstaende-windenergieanlagen.pdf. Letzter Zugriff am: 8.12.2021.

UBA (2019b): Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0>. Letzter Zugriff am: 22.8.2021.

UBA (2019c). Flächenbereitstellung für Gewässerrenaturierungen. Umweltbundesamt, 2019. <https://www.umweltbundesamt.de/flaechenbereitstellung-fuer>. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

Umweltbundesamt (2019d). Finanzierung und Förderung von Gewässerrenaturierungen. Umweltbundesamt, 2019. <https://www.umweltbundesamt.de/finanzierung-foerderung-von>. Letzter Zugriff am: 14.12.2021.

UBA (2021a): Glossar beginnend mit P. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/service/glossary/p>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

UBA (2021b): Emissionsdaten. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten>. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

UBA (2021c): Radverkehr. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/radverkehr#gtgt-umweltfreundlich-und-klimaschonend>. Letzter Zugriff am: 29.7.2021.

UBA (2021d): Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#klimagase-aus-der-viehhaltung>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

UBA (2021e): Pflanzenschutzmittel in der Umwelt. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/chemikalien/pflanzenschutzmittel-in-der-umwelt#zahl-der-wirkstoffe-in-pflanzenschutzmitteln>. Letzter Zugriff am: 15.12.2021.

vbw, bayme vbm (2018): Zukünftige Herausforderungen für die bayerische Automobilindustrie. Abrufbar unter: https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2018/Downloads/Studie-Dudenh%C3%B6ffer-Automobil_final.pdf. Letzter Zugriff am: 19.8.2021.

VCÖ (2016): Viele Barrieren behindern häufigeres Radfahren. Abrufbar unter: https://radkompetenz.at/wp-content/uploads/2021/03/FS0716_Radumfrage_fin_LR.pdf. Letzter Zugriff am: 17.8.2021.

VDI Fachmedien (2021): Geothermie: Energie aus den Tiefen der Erde. Abrufbar unter: <https://www.ingenieur.de/fachmedien/bwk/erneuerbare-energien/geothermie-energie-aus-den-tiefen-der-erde/>. Letzter Zugriff am 13.12.2021

VDV (2021): Gute Mobilität in ländlichen Räumen – Gemeinwohlorientierung und Lebensqualität vor Ort. Abrufbar unter: <https://www.vdv.de/18032020-vdv-positions-papier-gute-mobilitaet-in-laendlichen-raeumen-vdv.pdf>. Letzter Zugriff am: 4.8.2021.

vzbv (2018): Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) - Vom Verbraucher her denken! - Positionspapier des Verbraucherzentrale Bundesverbandes (vzbv). Abrufbar unter: https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/2018/08/15/18-08-02_vzbv_opnv_position_final.pdf. Letzter Zugriff am: 13.7.2021.

WBGU (2011): Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Berlin.

Weiler, T. (2021): Abwärme von Rechenzentrum soll 1.300 Wohnungen heizen. Abrufbar unter: <https://www.hessenschau.de/wirtschaft/frankfurt-abwaerme-von-rechenzentrum-soll-1300-wohnungen-heizen,heizung-rechenzentrum-100.html>. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

Weiler, W. (2018): KONUS: effektiver Beitrag zum Klimaschutz im Schwarzwald durch ein umfassendes ÖPNV-Angebot für Touristen. Abrufbar unter: <https://katalog.ub.tu-braunschweig.de/vufind/Search2Record/WTI059188138>. Letzter Zugriff am: 13.12.2021.

Wichtmann, W., Abel, S., Drösler, M., Freibauer, A., Heinze, S., Jensen, R., Kremkau, K., Landgraf, L., Peters, J., Rudolph, B.-U., Schiefelbein, U., Ullrich, K., Winterholler, M. (2018): Gute fachliche Praxis der Bewirtschaftung von Moorböden. S. 4. https://s3-eu-central-1.amazonaws.com/de-hrzg-khl/kh-natur/public/Service/Literaturlisten/2018/08-2018/zusatz_01_2018-08_391_wichtmann-et-al-2018_gfp-moor-position_supplement_natur-und-landschaft_kohlhammer.pdf. Letzter Zugriff am: 13.12.2021.

Wolf, L. (2008): Beiträge zu Grundwasser, Georisiken & Geothermie. Karlsruhe Institute of Technology. Abrufbar unter: https://www.kit.edu/downloads/Forschen-Intranet/16_wolf_iag.pdf. Letzter Zugriff am: 28.7.2021.

ZIV (2020): Zweirad-Industrie-Verband (ZIV) Wirtschaftspressekonferenz am 11. März 2020 in Berlin. Zahlen – Daten – Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland 2019. Abrufbar unter: https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Marktdaten/PK-2020_11-03-2020_Praesentation.pdf. Letzter Zugriff am: 16.8.2021.

9 Anhang: Erläuterungen zur Methodik

Für die Abschätzung der branchenspezifischen Auswirkungen der verschiedenen Maßnahmen in den einzelnen Sektoren auf die Beschäftigung wird ein bestehendes, sogenanntes lokales Projektionsmodell des DIW Berlin verwendet.⁸⁸ Dieses basiert darauf, dass anhand von Branchendaten der EUKLEMS Datenbank öffentliche Investitions- und Staatskonsumschocks für Deutschland identifiziert werden.

Neben staatlichem Konsum und Investitionen besteht ein Teil der identifizierten und dargestellten Maßnahmen aus Zuschüssen zur Förderung privater Investitionstätigkeit, für deren Schätzung zusätzliche Informationen aus Evaluationen bereits bestehender Programme, wie bspw. die energetische Gebäudesanierung, berücksichtigt werden.

Die identifizierten Schocks werden auf die private Investitionstätigkeit sowie die Wertschöpfung einzelner Branchen regressiert. Anschließend wird festgelegt in welchem Umfang eine Branche durch die jeweilige Maßnahme beeinflusst wird, so dürfte bspw. der Zubau von Anlagen im Rahmen der Maßnahme Tiefengeometrie zu rund 80 Prozent die Baubranche (WZ F) beeinflussen und zu 20 Prozent den Maschinenbau (WZ C28). Aus den jeweiligen Koeffizienten der Schätzung und diesem Grad der Branchenwirkung einer Maßnahme lassen sich kurz- und mittelfristige Effekte sowie ein Multiplikator für einzelne Branchen berechnen.⁸⁹

Die branchenspezifischen Schätzungen liefern nicht nur Erkenntnisse hinsichtlich der Effektivität einzelner Maßnahme, sondern auch Hinweise auf Investitionsketten zwischen den Branchen. So steigen infolge eines Anstiegs öffentlicher Bruttoanlageinvestitionen die privaten Investitionen bspw. in den Branchen Maschinen- und Automobilbau, Reparatur und Instandhaltung, Bau- sowie Metall- und Elektroindustrie unverzüglich. Erst mit Verzögerung von mehr als einem Jahr folgen dann Endverbraucherbranchen, wie bspw. der Einzelhandel, das Hotel- und Gastgewerbe oder auch die Lebensmittelindustrie.

Durch die identifizierten Schocks und deren Auswirkung auf die Wertschöpfung sowie auf private Investitionen, kann anschließend auch ein damit einhergehender Beschäftigungseffekt quantifiziert werden. Dieser wird in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) pro Jahr ermittelt und kann je Maßnahme über den gesamten Betrachtungszeitraum in Form von Beschäftigungsverhältnissen ausgewiesen werden (vgl. Kapitel 7.1.2). Auf eine kleinteiligere Unterteilung wurde in der Ergebnisdarstellung verzichtet.

⁸⁸ Siehe auch Belitz, H., Clemens, M., Gebauer, S. und Michelsen, C. (2021): Öffentliche Investitionen als Triebkraft privatwirtschaftlicher Investitionstätigkeit, DIW Politikberatung kompakt 58, DIW Berlin.

⁸⁹ Eine detaillierte Datenbasis auf Bundesländerebene ist leider nicht vorhanden, sodass die gesamtstaatlichen absoluten Effekte anhand einer einfachen linearen Transformation der Wertschöpfungsanteile auf das Bundesland Bayern disaggregiert werden.