

Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021



Freistaat
SACHSEN

Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021



Das Kabinett der Sächsischen Staatsregierung hat am 1. Juni 2021 das Energie- und Klimaprogramm 2021 beschlossen. Damit haben wir einen wichtigen Auftrag aus dem sächsischen Koalitionsvertrag erfüllt. Das neue Energie- und Klimaprogramm ist die Grundlage für das künftige Handeln der Staatsregierung in den Bereichen Klimaschutz, Energieversorgungssicherheit und Klimaanpassung.

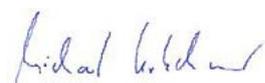
Klimaschutz muss auch die sozialen und ökonomischen Belange berücksichtigen. Deshalb ist es wichtig, dass der gesellschaftlich ausgehandelte Kohlekompromiss weiterhin bestehen bleibt und im nun beschlossenen Programm entsprechend dem Koalitionsvertrag berücksichtigt wurde. Damit ist es ein verlässliches Signal für die Braunkohleregionen und ihre Unternehmen und Mitarbeiter. Unternehmen erwarten zu Recht klare, umsetzbare und verlässliche Signale aus der Politik. Die Herausforderungen des Klimaschutzes sind groß. Das vorliegende Energie- und Klimaprogramm schafft die Voraussetzungen dafür, dass der Freistaat Sachsen einen substantiellen Beitrag leisten wird.

Ein wichtiges Ziel der Staatsregierung ist es zudem, Raum zu schaffen für Innovationen und Zukunftstechnologien wie die Wasserstoff-Wirtschaft. Sachsen ist und bleibt ein Energieland. Wasserstoff ist für die Sektorenkopplung von großer Bedeutung. Gleichzeitig sind in Sachsen bereits alle Regionen aktiv in diesem Bereich tätig. Sächsische Unternehmen decken einen Großteil der gesamten Wertschöpfungskette ab, insbesondere im Anlagen- und Maschinenbau sowie der Produktion von Wasserstofftechnologien. Dies zeigen auf Bundesebene auch die erfolgreichen sächsischen IPCEI-Bewerbungen als Projekte von gemeinsamen europäischen Interesse. Aus Sachsen heraus wird damit ein aktiver Beitrag zur Dekarbonisierung der deutschen Industrie geleistet. Dies gilt es auszuweiten und zu stärken.

Für den Ausbau der erneuerbaren Energien ist die Akzeptanz eine Grundvoraussetzung. Im Kabinett wurde daher gleichzeitig die Änderung der Sächsischen Bauordnung zur Anhörung freigegeben, in der ein 1.000 m-Mindestabstand zwischen Windenergieanlagen und Wohnbebauung mit mehr als drei Wohneinheiten festgelegt wird. Damit wurde eine weitere Vereinbarung des Koalitionsvertrages umgesetzt. Gleichzeitig prüfen wir auch Möglichkeiten, wie das Mitspracherecht gestärkt werden kann, und erarbeiten konkrete Vorschläge zur vorhabenbezogenen Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sowie Kommunen.

Seit vielen Jahren sind auch die Klimaanalyse und die Klimaanpassung ein Schwerpunkt der sächsischen Klimapolitik. Die Auswirkungen des Klimawandels werden sich regional stark unterscheiden und der Schutz der Infrastrukturen muss entsprechend gewährleistet sein. Die positiven Wirkungen von Anpassungsmaßnahmen kommen im Wesentlichen dem Handelnden direkt zu Gute. Darüber hinaus bietet die Klimaanpassung Marktchancen für sächsische Dienstleistungen und Produkte.

Klimaschutz kann bei verlässlichen Rahmenbedingungen Wirtschaftswachstum und Beschäftigung schaffen. Je eher gehandelt wird, umso wirksamer ist es für das Klima und umso verträglicher wird es für Wirtschaft und Gesellschaft sein. Nur durch die Umsetzung wirksamer Maßnahmen im Klimaschutz und bei der Klimaanpassung kann dem Klimawandel und seinen Folgen auch bei Sicherstellung der Energieversorgung erfolgreich entgegengewirkt werden.


Michael Kretschmer

Ministerpräsident



LIEBE LESERINNEN UND LESER,

ich freue mich, Ihnen das neue Energie- und Klimaprogramm für den Freistaat Sachsen (EKP 2021) präsentieren zu dürfen. Es ist für den Zeitraum bis 2030 die Grundlage für Klimaschutz, Energiewende und Klimaanpassung in Sachsen, der breite Sockel für viele Einzelmaßnahmen: Strom aus Sonne und Wind, Wärmewende, kommunalen Klimaschutz, die Basis für private Investitionen und kommende Richtlinien und Förderprogramme.

Die Bedeutung von Klimaschutz und Energiewende hat sich in den letzten Jahren sehr stark gewandelt; das internationale Übereinkommen von Paris aus dem Jahr 2015 und viele nachfolgende europäische und nationale Aktivitäten, zuletzt der wegweisende Beschluss des Bundesverfassungsgerichts zum Bundes-Klimaschutzgesetz vom 24. März 2021, haben zu gewaltigen Veränderungen in der Energie- und Klimapolitik geführt. Vor diesem Hintergrund ist auch die längst überfällige Aktualisierung des Energie- und Klimaprogramms von 2012, die mit der Regierungsbildung 2019 und dem sächsischen Koalitionsvertrag auf den Weg gebracht wurde, ein notwendiger und wichtiger Paradigmenwechsel im sächsischen Klimaschutz und der Energiewende.

Das EKP 2021 konkretisiert die mit dem Koalitionsvertrag gesetzten energie- und klimapolitischen Schwerpunkte der Regierungsparteien CDU, Bündnis 90/Die GRÜNEN und SPD. Die Festlegungen betreffen in besonderem Maße den Ausbau der erneuerbaren Energien. So wurde bis zum Jahr 2024 eine zusätzliche Jahreserzeugung aus erneuerbaren Energien von 4 Terawattstunden (TWh) vereinbart. Für das Jahr 2030 sollen im Vergleich zum Jahr 2019 insgesamt 10 TWh Jahreserzeugung zusätzlich aus erneuerbaren Energien gewonnen und Repoweringprojekte erleichtert werden. Zum Vergleich: Das entspricht dem Stromverbrauch von 2,5 Millionen 4-Personen-Haushalten – das ist fast eine Verdreifachung der aktuellen Produktion an erneuerbaren Energien in Sachsen von 6,3 TWh im Jahr 2019 zu 16,3 TWh im Jahr 2030.

Aber der Blick muss noch weiter in die Zukunft gehen. Deutschland muss bis zum Jahr 2045 klimaneutral werden. Mit dem EKP 2021 haben wir auch für Sachsen dafür den Weg eröffnet. Wir wollen im Freistaat Sachsen gegenüber dem aktuellen Stand bis zum Jahr 2030 in den Sektoren außerhalb der Energiewirtschaft insgesamt die gleiche prozentuale Emissionsminderung erreichen, die auf nationaler Ebene in diesem Zeitraum angestrebt wird. Zusätzliche Minderungen werden durch den Kohleausstieg erreicht. Die größten Potenziale zur Treibhausgasreduktion liegen im Energie-, Industrie-, Gebäude- und Verkehrssektor, da dort der Anteil der Emissionen am höchsten ist und gute und praktikable Möglichkeiten zur Reduktion bestehen.

Solch ein Klimaziel erfordert und verlangt von allen, von Bürgerinnen und Bürgern, von Kommunen, von Industrie, Handel, Gewerbe und Handwerk, im Verkehr und in der Landwirtschaft, große Anstrengungen. Die damit verbundenen Herausforderungen sind für Beteiligte wie Betroffene enorm, bieten aber auch viele Chancen. Gerade im Energieland Sachsen und mit der Forschungslandschaft im Hintergrund können wir die gesteckten Ziele und damit auch unseren Beitrag zur Erreichung der Treibhausgasneutralität in Deutschland erreichen. Wie schnell, das hängt von vielen Faktoren und Entwicklungen bis zum Jahr 2030 ab; es gibt dazu durchaus auch unterschiedliche Sichtweisen. Aber genau dieses Jahrzehnt ist richtungweisend.

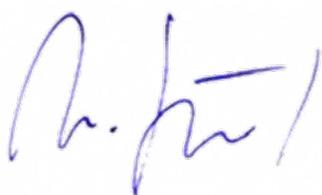
Für die Wirtschaft und die Gesellschaft gibt es dabei aus meiner ganz persönlichen Sicht riesige Chancen. Sachsen war schon immer stark bei der Entwicklung von Umwelttechnologien und beim Export derselben in die ganze Welt. Die Verfolgung der Klimaziele macht in vielen Bereichen ein Umdenken erforderlich – sie wird aber auch Treiber sein für, innovative Konzepte des Zusammenlebens, Wasserstofftechnologien, für neue Geschäftsmodelle. Der Ausbau von Energieinfrastrukturen, aber auch kluge Strategien der Klimaanpassung ermöglichen uns Wettbewerbsvorteile und werden sich auf den sächsischen und deutschen Arbeitsmarkt enorm positiv auswirken.

Gleichzeitig ist es uns ebenso wichtig, alle auf diesem Weg mitzunehmen. Dafür werden wir die Rahmenbedingungen und Instrumente so gestalten, dass Kommunen ebenso wie Bürgerinnen und Bürger teilhaben und von den Entwicklungen partizipieren können. Das EKP soll auch hier ein Ermöglichungsinstrument sein, damit die Energiewende an Fahrt gewinnt.

Mit den gesetzten Zielen verfolgen wir vor allem ein Anliegen: eine gute Lebensqualität für alle und auch für künftige Generationen – in Sachsen genauso wie in Deutschland und in Europa. Unser Wohnumfeld, unsere Städte und Gemeinden sollen heute und in Zukunft gesunde, robuste, lebenswerte und grüne Orte sein. Deshalb ist es uns wichtig, Maßnahmen des Klimaschutzes mit Maßnahmen der Anpassung an die Folgen des Klimawandels gleichermaßen zu berücksichtigen – in allen Lebensbereichen.

Ich lade Sie nun dazu ein, gemeinsam mit uns das EKP 2021 zum Leben zu erfüllen und an der Entwicklung von Maßnahmen und der Umsetzung dieser mitzuwirken. Wir freuen uns darauf.

Herzliche Grüße



Wolfram Günther

Staatsminister für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft

Inhalt

TEIL I: SACHSEN IM KLIMAWANDEL: EINE GENERATIONENAUFGABE 8

1	Einleitung	8
2	Grundlagen und Rahmenbedingungen	10
2.1	Klimawandel in Sachsen	10
2.2	Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Sachsen	14
2.3	Energie- und klimapolitische Rahmenbedingungen	16
2.4	Energie- und CO ₂ -Preise als Treiber für die Energiewende	20
3	Leitlinien der sächsischen Klima- und Energiepolitik	23
4	Energie- und klimapolitische Strategien der Sächsischen Staatsregierung	25
4.1	Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz	26
4.2	Ausbau der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien	26
4.3	Aufrechterhaltung des hohen Niveaus der Versorgungssicherheit	27
4.4	Beförderung einer zunehmenden Sektorenkopplung	28
4.5	Anpassung an die Folgen des Klimawandels	29
4.6	Ausbau von Wissen und Wissenstransfer	29
5	Klimaschutz und Klimaanpassung als gemeinsame Aufgabe	31
6	Steuerung, Umsetzung und Monitoring	33

TEIL II: KLIMASCHUTZ UND KLIMAAANPASSUNG IN SACHSEN: WIE WIR DIE GENERATIONENAUFGABE UMSETZEN WOLLEN 34

1	Klimabewusste Landesverwaltung	35
2	Kommunaler Klimaschutz und Klimaanpassung	37
3	Energieversorgung	41
3.1	Fossile Energieträger	42
3.1.1	Braunkohle	42
3.1.2	Mineralöl	45
3.1.3	Erdgas	46

3.2	Erneuerbare Energien	47
3.2.1	Strom aus erneuerbaren Energien	47
3.2.2	Wärme und Kälte aus erneuerbaren Energien	51
3.2.3	Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien	53
3.3	Sektorenkopplung	55
3.3.1	Synthetische Kraftstoffe und Elektromobilität	56
3.3.2	Wasserstoff	57
3.4	Stromnetze und Speicher	58
3.5	Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Energieversorgung	61
3.6	Akzeptanz und Beteiligung	62
4	Industrie und Gewerbe	63
5	Mobilität	67
6	Gebäude	72
7	Umwelt und Landnutzungen	76
7.1	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft	76
7.2	Boden	81
7.3	Wald und Forstwirtschaft	84
7.4	Landwirtschaft und Gartenbau	87
7.5	Biodiversität und Naturschutz	91
8	Gesundheit und Katastrophenschutz	94
8.1	Gesundheit	94
8.2	Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz	96
9	Forschung und Wissensvermittlung	98
9.1	Forschung und Innovation	98
9.2	Wissenstransfer und Bildung	100
10	Treibhausgasminderung in Sachsen	103
	Literaturverzeichnis	105
	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	108
	Abkürzungsverzeichnis	109

TEIL I:

Sachsen im Klimawandel: Eine Generationen- aufgabe

1. Einleitung

KLIMASCHUTZ UND ENERGIEWENDE SIND EINE GENERATIONENAUFGABE UND GEHÖREN ZU DEN GRÖSSTEN HERAUSFORDERUNGEN UNSERER ZEIT. Dabei sind Klimaschutz und Klimaanpassung nicht mehr nur Forderungen Einzelner; sie sind längst mitten in der Gesellschaft und damit mitten im politischen Alltag angekommen.

Seit der Verabschiedung des Energie- und Klimaprogramms Sachsen 2012 haben sich durch den Ausstieg aus der Kernenergie und aus der Kohleverstromung die energiepolitischen Rahmenbedingungen, insbesondere in der Bundesrepublik, grundlegend verändert. Zudem sind für den Klimaschutz und für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels zahlreiche Programme und Handlungspakete auf europäischer und nationaler Ebene auf den Weg gebracht worden.

Den wichtigsten Handlungsrahmen hat sich die Staatengemeinschaft im Jahr 2015 mit dem Internationalen Übereinkommen von Paris zum Klimaschutz gegeben: Wir müssen in allen Handlungsfeldern so agieren, dass die Treibhausgase reduziert werden und der globale Temperaturanstieg deutlich unter 2 Grad bleibt. Dazu bedarf es großer Kraftanstrengungen aller – weltweit. Wir müssen uns entscheiden, wie wir als Region in der Welt und in Europa, als Freistaat Sachsen, unseren Beitrag dazu leisten. Dazu brauchen wir ein Ziel, das sich an den Pariser Klimazielen, dem EU-Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2050 und an den Klimaschutzzielen und -programmen des Bundes orientiert, und Maßnahmen, die zur Zielerreichung beitragen.

Der Klimawandel ist mittlerweile deutlich zu beobachten und für alle spürbar. Für den Umgang damit gibt es keine Blaupausen, die schnell funktionierende Lösungen bieten. Wir stehen – nicht nur in Sachsen – vor der Aufgabe, eine große Bandbreite unterschiedlichster Herausforderungen gleichzeitig meistern zu müssen und vielfältigsten sozialen, ökonomischen und sozialen Ansprüchen gerecht zu werden. Deshalb ist es uns vor allem wichtig, gemeinsam und im Austausch miteinander Wege zu finden, mit denen wir einerseits unser Klima und die Umwelt schonen und andererseits die sozialen Prämissen der Bezahlbarkeit, der Zugangsgerechtigkeit für alle beachten und für eine starke Wirtschaft sowie für Wohlstand in unserer Gesellschaft sorgen.

Im Ergebnis intensiver Diskussionen ist das neue Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021 (EKP 2021) entstanden. Es ist der strategische Rahmen der sächsischen Energie- und Klimapolitik, der uns für die vielfältigen Handlungsfelder die Grundlagen unseres energie- und klimapolitischen Weges bis zum Jahr 2030 gibt.

Auf diesem Weg ist es uns wichtig, Energie- und Klimapolitik nicht losgelöst voneinander, sondern integriert zu betrachten. Denn Maßnahmen zur Stärkung der Energieeffizienz oder zum Ausbau regenerativer Energien sind wesentliche Säulen des Klimaschutzes in Sachsen. Gleichzeitig dürfen wir den Blick nicht nur auf den Klimaschutz richten. Vielmehr müssen alle für die bereits spürbaren, nicht mehr abwendbaren Auswirkungen des Klimawandels sensibilisiert sein und eine entsprechende Klimavorsorge vorantreiben.

Damit verbunden sind neben den genannten Herausforderungen aber auch große Chancen – und darauf werden wir den Fokus richten. Die vielen Beispiele in unserem Energie- und Klimaprogramm 2021 zeigen, dass sich in Sachsen zahlreiche, überaus engagierte und innovative Unternehmen, Initiativen sowie Bürgerinnen und Bürger jeden Tag Gedanken darübermachen, wie sie ihren ganz zentralen und bedeutenden Beitrag dazu leisten, dass Sachsen ein wirtschaftsstarker und vor allem lebenswerter Ort ist und bleibt.

Im ersten Teil des EKP 2021 stellen wir die Leitlinien und Strategien als Grundlagen der sächsischen Energie- und Klimapolitik vor. Der zweite Teil zeigt die daran anknüpfenden Ziele und Handlungsschwerpunkte in den einzelnen Handlungsfeldern auf.

Anknüpfend an den durch das EKP gesetzten strategischen Rahmen werden wir in einem zweiten Schritt den Austausch mit allen Akteuren fortsetzen – mit den Unternehmen, den Verbänden sowie mit den Bürgerinnen und Bürgern, um gemeinsam konkrete Maßnahmen abzuleiten, die zur Erreichung der gesetzten Ziele dienen und die wir dann auch gemeinsam umsetzen können.

2. Grundlagen und Rahmenbedingungen

2.1 KLIMAWANDEL IN SACHSEN

DER MENSCH HAT SEIT BEGINN DER INDUSTRIALISIERUNG VERMEHRT TREIBHAUSGASE (THG)

wie z. B. Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) sowie Kohlendioxid (CO₂) in die Atmosphäre eingebracht. So ist ein deutlicher Anstieg der Konzentration von CO₂ in der Atmosphäre zu beobachten, verursacht im Wesentlichen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas). Auf diese Weise wird der natürliche Treibhausgaseffekt um einen vom Menschen verursachten Anteil verstärkt. Andere Effekte auf die Strahlungsbilanz, wie beispielsweise die Veränderung der Solareinstrahlung oder Vulkanausbrüche, sind im Vergleich dazu über diesen Zeitraum nicht relevant. Im Ergebnis sind die oberflächennahen Temperaturen bereits spürbar gestiegen.

EXKURS

TREIBHAUSGASEFFEKT:

Ohne die Anwesenheit von Treibhausgasen in der Atmosphäre würde sich ein Gleichgewicht zwischen der von der Sonne erhaltenen und der wieder in das Weltall zurückgeworfenen Strahlung einstellen. Die globale durchschnittliche Temperatur in den unteren Luftschichten würde dabei etwa -18 °C betragen; die Erde wäre also vereist.

Auf der Erdoberfläche wird jedoch ein Teil der von der Sonne erhaltenen Strahlung in Form langwelliger Wärmestrahlung reflektiert. Die Treibhausgase in der Atmosphäre wie Wasserdampf und Kohlendioxid absorbieren diese Wärme und strahlen sie wieder ab. Dies führt zu einem Temperaturanstieg in der unteren Atmosphäre auf etwa 14 bis 15 °C.

In Sachsen kann die Klimaentwicklung für den Zeitraum ab dem Jahr 1881 basierend auf Beobachtungsdaten analysiert werden.¹ Die weitere Entwicklung bis zum Jahr 2100 wird durch regionale Klimaprojektionen abgeschätzt.² Veränderungen werden dabei auf den Referenzzeitraum 1961 bis 1990 bezogen.

Verglichen mit der damaligen Durchschnittstemperatur im Jahr 1881 ist bis zum aktuellen Betrachtungszeitraum 1991-2019 die **Jahresmitteltemperatur** in Sachsen bereits um 1 Kelvin (K) auf 9,3 °C angestiegen (siehe Abb. 1). Bereits die letzten aufeinanderfolgenden 29 Jahreszeiten bis einschließlich dem Herbst 2020 waren alle wärmer als im Referenzzeitraum. Das ist der längste zusammenhängende Zeitraum mit erhöhtem Temperaturniveau seit Beginn der Messungen. Die mittlere Anzahl von Sommertagen³ hat um 34 % zugenommen; die mittlere Anzahl von Frosttagen⁴ hat dagegen um 7 % abgenommen.

1 Aus den Messnetzen nationaler Wetterdienste: DWD (Deutschland), CHMI (Tschechien), IMGW (Polen).

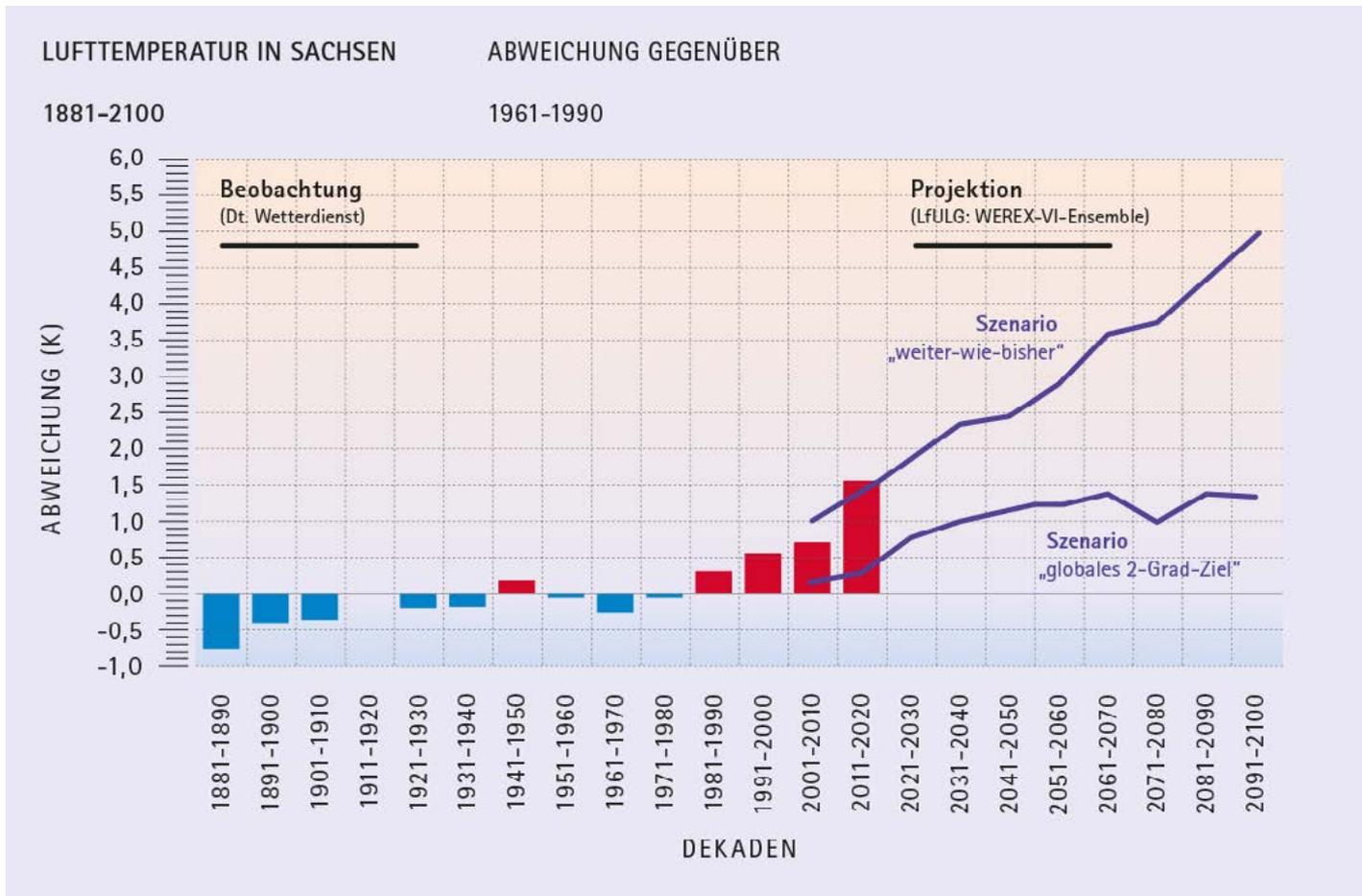
2 WEREX-VI-Ensemble, LfULG (Hrsg.): Regionale Klimaprojektionen für Sachsen. In: Schriftenreihe des LfULG, Heft 3/2020. Verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/35082> [28.05.2020].

3 Sommertag: Tagesmaximum der Lufttemperatur > 25°C; 1961-1990: 32 Tage, 1991-2019: 42 Tage.

4 Frosttag: Tagesminimum der Lufttemperatur < 0°C; 1961-1990: 92 Tage, 1991-2019: 85 Tage.

Abbildung 1:

Lufttemperatur in Sachsen 1881-2100: Dekadische Abweichungen (K) gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 (Flächenmittel Sachsen)⁵



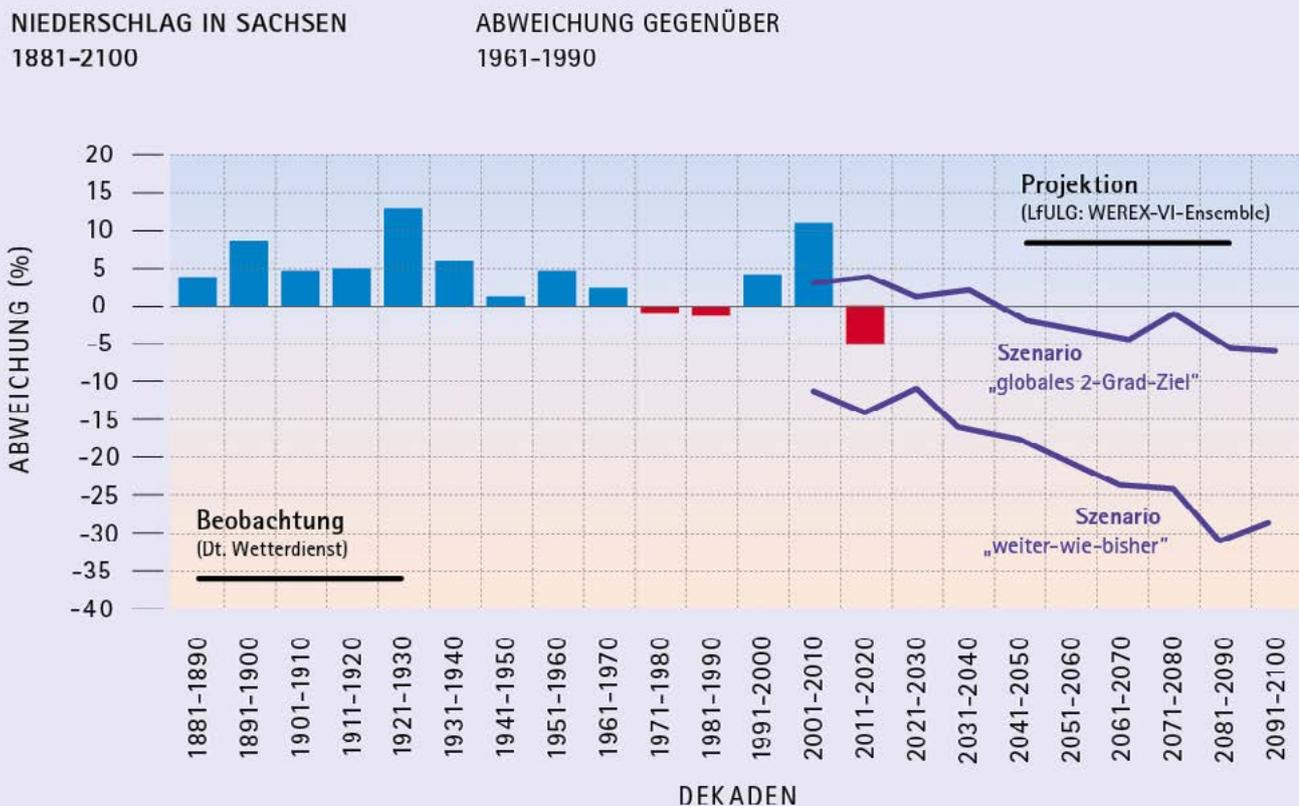
Der Grad der Erwärmung beeinflusst auch grundlegend die Wolken- und letztlich die Niederschlagsbildung. Im Freistaat Sachsen sind die **mittleren Jahresniederschläge** im Betrachtungszeitraum geringfügig gestiegen⁶, wobei sich aber in der Dekade 2011-2020 bereits ein beginnender Rückgang der Niederschläge zeigt. Auch die Verteilung der mittleren Niederschlagssummen im Jahresverlauf und die Art des Niederschlags haben sich deutlich verändert. Während im Referenzzeitraum die mittleren Niederschlagssummen von April bis Juni (sogenannte „Vegetationsperiode I“) und auch von Juli bis September (sogenannte „Vegetationsperiode II“) gleich waren, haben die Niederschläge in der Vegetationsperiode I von 1991 bis 2019 um 12 % abgenommen. Die Niederschlagsmengen in der Vegetationsperiode II sind dagegen um 15 % angestiegen (siehe Abb. 2).

5 Die Balken stellen Messdaten dar; die Linien zeigen den zu erwartenden Entwicklungskorridor auf Grundlage einer Auswahl von Klimaszenarien auf. Die Spanne der verwendeten Klimaszenarien reicht dabei von „weiter-wie-bisher“-Annahmen, d. h. ohne deutliche Klimaschutzanstrengungen, bis hin zu Szenarien, mit denen das internationale 2-Grad-Ziel eingehalten werden kann (sehr starker Rückgang der Treibhausgasemissionen). 80 % der Klimaszenarien liegen im Bereich zwischen den beiden durchgezogenen Linien, 50 % der Klimaszenarien im Bereich der gestrichelten Linien.

6 Vgl. LfULG, eigene Darstellungen. Die Balken stellen Messdaten dar, Linien zeigen den zu erwartenden Entwicklungskorridor auf Grundlage einer Auswahl von Klimaszenarien auf. Im Referenzzeitraum (1961-1990) waren es 755 mm, im aktuellen Betrachtungszeitraum (1991-2019) sind es 784 mm.

Abbildung 2:

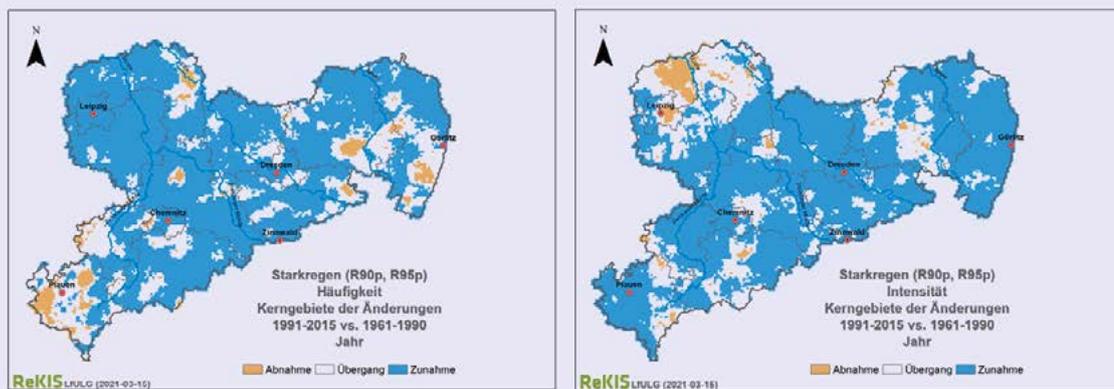
Niederschlag in Sachsen 1881–2100: Dekadische Abweichungen (mm) gegenüber der Referenzperiode 1961–1990 (Flächenmittel Sachsen)⁷



Eine weitere wesentliche Veränderung: Niederschläge treten seit den 1990er Jahren in großen Teilen Sachsens häufiger als Starkregen auf (siehe Abb. 3) – und die Intensität dieser Starkregen nimmt dabei zu. In den Sommermonaten werden vermehrt längerfristige niederschlagsarme beziehungsweise niederschlagsfreie Phasen beobachtet, die von einzelnen Starkregeneignissen unterbrochen werden

Abbildung 3:

Entwicklung der Starkregeneignisse in Sachsen, Abweichungen 1991–2015 vs. 1961–1990⁸



a) Häufigkeit

b) Intensität

⁷ Vgl. LfULG, eigene Darstellungen. Erläuterungen zur Darstellung siehe Abb. 1.

⁸ Vgl. LfULG, eigene Darstellungen. Dargestellt sind die Kerngebiete der Änderungen nach Auftreten (Überschreitungstage) und Intensität mittels 90- und 95-Perzentilen (Ereignisse, deren Regenmenge zu den größten 10 % (R90p) bzw. 5 % (R95p) der lokal aufgetretenen täglichen Regenmengen gehörte). Als Überschreitungstag gilt ein Tag an dem die beobachtete Regenmenge das 90- bzw. 95-Perzentil überschreitet. Kerngebiet meint dabei jene Regionen, in denen die Auswertung von 90- und 95-Perzentilen gleichlaufende Ergebnisse liefert (Signalkonsistenz zwischen R90p und R95p).

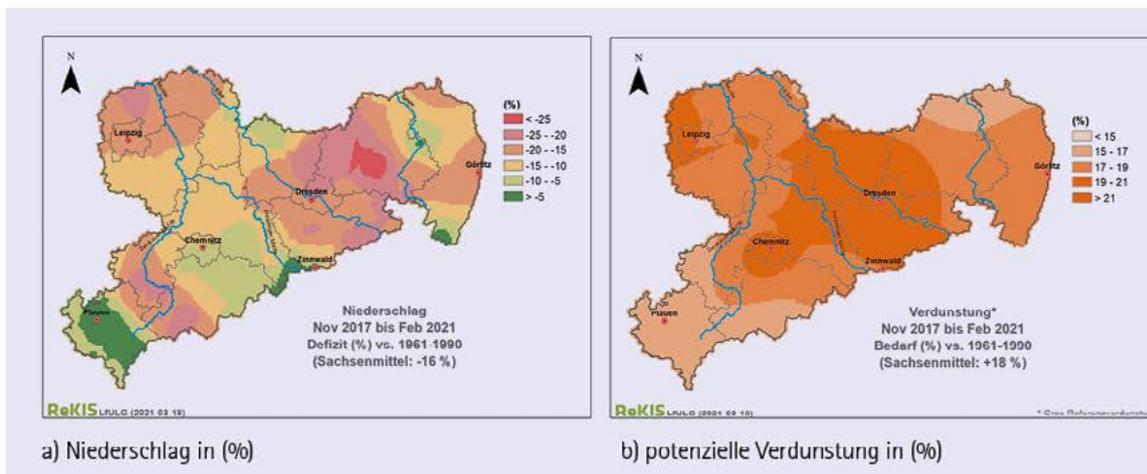
EXKURS

STEIGENDES TROCKENHEITSRISIKO:

Seit Herbst 2013 traten bis einschließlich Winter 2019/2020 vermehrt atmosphärische Bedingungen auf, die den Aufbau beziehungsweise die **Ausprägung von Trockenheit** begünstigten. So hat sich von November 2017 bis Dezember 2019 ein Niederschlagsdefizit von 335 mm (-22 %) aufgebaut. Durch das sehr hohe thermische Niveau (+2,2 K) hat sich zudem die potenzielle Verdunstung, also die theoretisch maximal mögliche Verdunstung im genannten Zeitraum um 18 % erhöht (siehe Abb. 4). Auf diese starke atmosphärische Sogwirkung reagiert die Landoberfläche mit der tatsächlichen Verdunstung, was sehr hohe **Verdunstungsraten** von Wasserflächen und bei anhaltenden Niederschlagsdefiziten das Austrocknen der Böden bis in tiefere Schichten zur Folge hat.

Abbildung 4:

Niederschlag und potenzielle Verdunstung in Sachsen, kumulative Abweichungen November 2017 bis Dezember 2019 vs. 1961-1990



Auf der Grundlage regionaler Klimaprojektionen können wir davon ausgehen, dass sich die hier aufgezeigten Tendenzen der beobachteten Klimaentwicklung bis zum Ende dieses Jahrhunderts fortsetzen. Szenarien ohne eine deutliche Minderung der globalen THG-Emissionen zeigen **sehr starke klimatische Veränderungen**, die die Anpassungsfähigkeiten unserer Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme vor enorme Herausforderungen stellen würden. Bis zum Ende des Jahrhunderts wäre von einer Erhöhung der Lufttemperatur um rund 4 K auszugehen; die Niederschläge könnten insgesamt um etwa ein Viertel zurückgehen (siehe Abb. 2). Dabei zeigt der Vergleich von Messungen und Klimaprojektionen, dass die Veränderungen, z. B. bei der Jahresmitteltemperatur oder der Anzahl der Sonnenstunden, schon in der aktuellen Dekade schneller voranschreiten als projiziert.

Insbesondere das gleichzeitige beziehungsweise anhaltende Auftreten (Einwirkzeit) von Temperatur- und Niederschlagsextremen birgt zahlreiche Risiken mit weitreichenden Folgen für das System Boden-Lebewesen-Atmosphäre (vgl. hierzu insbesondere das Kap. II.7.2). So bergen Starkniederschläge durch die hohe Kraft des fließenden Wassers sowie die Überflutungsgefahr bei gleichzeitig fehlender Vorwarnzeit ein sehr hohes Schadenspotenzial.⁹

⁹ Laut GDV und DWD (2019) entstand in Sachsen im Zeitraum 2002 bis 2017 ein Gesamtschaden in Höhe von ca. 890 Millionen Euro durch Starkregen; GDV (2020): Gesamtschadenaufwand in Höhe von 119 Millionen Euro, davon 109 Millionen durch Sturm/Hagel, in Sachsen im Jahr 2019.



Die zunehmende Anzahl und Intensität von Unwettern bedroht auch die Landwirtschaft. Foto: Bern März

In Abhängigkeit von ihrer topographischen Lage sind die sächsischen Regionen jedoch in unterschiedlichem Maße von Klimaänderungen betroffen. Das muss man bei der Bewertung lokaler und regionaler Betroffenheit und des Anpassungsbedarfs berücksichtigen.¹⁰

2.2 ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN SACHSEN

Der Freistaat Sachsen hat als Industrieland in der Vergangenheit erhebliche Mengen an Treibhausgasen aufgrund der Nutzung einheimischer und importierter fossiler Brennstoffe emittiert. Aktuell werden die THG-Emissionen vom CO₂-Ausstoß der großen Braunkohlekraftwerke dominiert – allein die Anlagen in Boxberg und Lippendorf haben im Jahr 2018 gut die Hälfte der klimaschädlichen Emissionen im Freistaat verursacht. Die zweitgrößte Quelle von THG ist der Verkehr mit immer noch leicht steigender Tendenz. Die Gebäudeheizung durch Kleinfeuerungsanlagen folgt an dritter Stelle.

Im Vergleich zum Jahr 1990 ist der THG-Ausstoß bis zum Jahr 2018 um etwa 51 % zurückgegangen. Wie der Verlauf in Abbildung 5 verdeutlicht, vollzog sich dieser Rückgang allerdings bereits in den 1990er Jahren – verursacht durch den Umbruch von Wirtschaft und Energieversorgung sowie die Modernisierung des bestehenden Anlagenparks nach der politischen Wende. Wesentliche Rückgänge sind der Energiewirtschaft zuzuschreiben.

Seit dem Jahr 2000 schwanken die Werte durch variierende Emissionen der Großfeuerungsanlagen. In Verbindung mit dem fortgesetzten deutlichen Wirtschaftswachstum¹¹ ist zwar eine Entkopplung von Energieverbrauch und Wachstum zu verzeichnen; für eine absolute Reduktion der THG im Sinne der internationalen und nationalen Zielsetzungen (siehe Kap. 1.2.3) waren die Klimaschutzbemühungen in dieser Zeit allerdings nicht ausreichend.

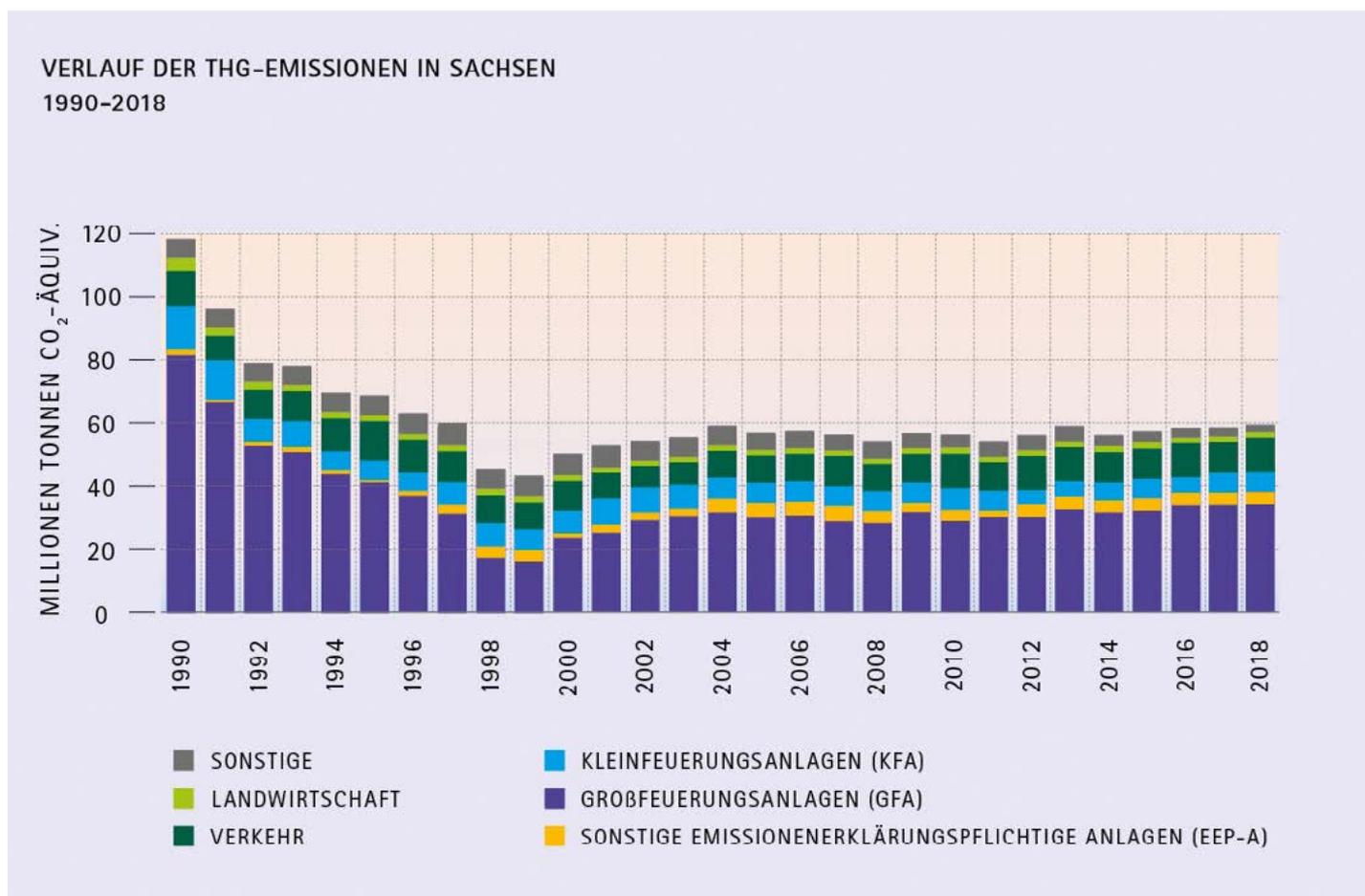
¹⁰ Detaillierte Aussagen zur flächenhaften Differenzierung auf Ebene der Landkreise und Planungsregionen sind unter <https://rekis.hydro.tu-dresden.de/wissen/sachsen/> [18.05.2020].

¹¹ Gemeint ist hier das Bruttoinlandsprodukt.

Abbildung 5:

Verlauf der THG-Emissionen in Sachsen von 1990 bis 2018

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) Emissionskataster, eigene Darstellung (Mai/2020)



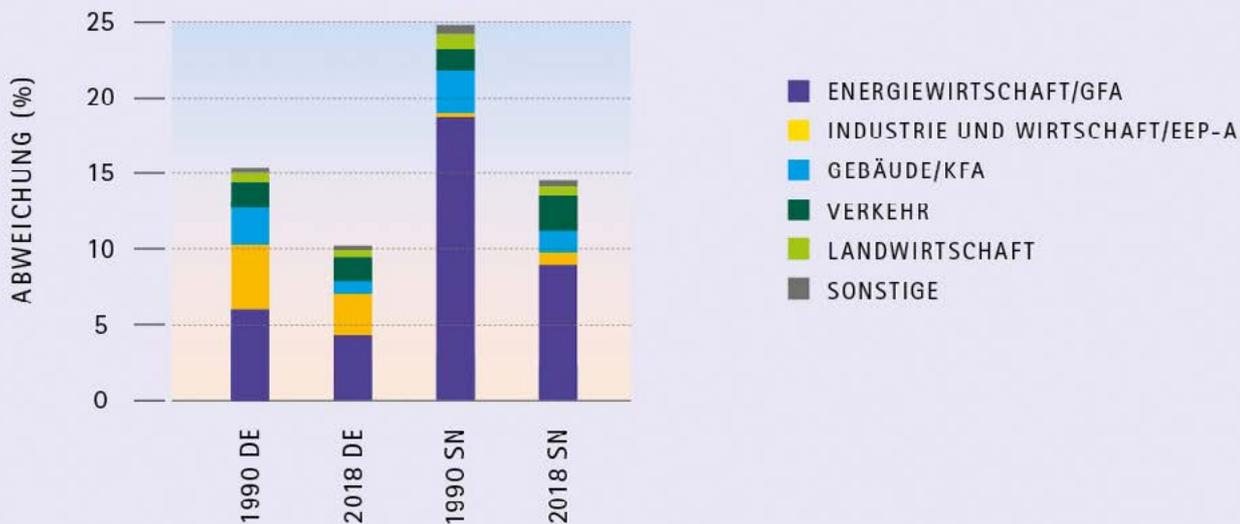
Obwohl die Pro-Kopf-Emissionen zwischen den Jahren 1990 und 2018 in Sachsen schon deutlich stärker gesunken sind als im Bundesvergleich, liegen sie noch etwa um ein Drittel höher als die nationalen Pro-Kopf-Emissionswerte (siehe Abb. 6). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass Sachsen erhebliche Mengen Strom zur Nutzung in andere Länder exportiert und Ostdeutschland einen doppelt so hohen Rückgang der THG-Emissionen verzeichnen konnte wie Westdeutschland.¹²

¹² Das Stromaustauschsaldo betrug im Jahr 2018 etwa 17.300 GWh (ohne anzurechnende Verluste) bei einer Bruttostromerzeugung von rund 43.600 GWh.

Abbildung 6:

Pro-Kopf-THG-Emissionen in Deutschland und Sachsen in den Jahren 1990 und 2018
LfULG Emissionskataster, eigene Darstellung (Mai/2020)¹³

PRO-KOPF-THG-EMISSIONEN IN DEUTSCHLAND UND SACHSEN IN DEN JAHREN 1990 UND 2018



2.3 ENERGIE- UND KLIMAPOLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Der politische und regulatorische Rahmen für den Freistaat Sachsen wird durch die EU- und Bundesebene gesetzt. Die Ausgestaltung erfolgt durch die jeweils zuständigen Akteure im Rahmen der verfassungsgemäßen Aufgabenteilung zwischen Bund, Ländern und Kommunen (Übersicht über die Wirkebenen und Zielwerte zur Treibhausgasminderung siehe Tab. 1).

INTERNATIONALE EBENE

Auf internationaler Ebene wurden mit dem **Übereinkommen von Paris**¹⁴ erstmals weltweit völkerrechtlich verbindliche Ziele zur Minderung von THG festgelegt. Das Abkommen trat am 4. November 2016 in Kraft.

Kern des Abkommens sind die gemeinsamen Anstrengungen, um den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 K – und möglichst auf nur 1,5 K – gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen. Gleichzeitig soll die Fähigkeit zur Anpassung an die nachteiligen Auswirkungen der Klimaänderungen erhöht werden. Die Festlegung der Umsetzungsmechanismen erfolgt in den UN-Klimakonferenzen. Die Ergebnisse der Klimakonferenz von Paris sind die Grundlage für die klima- und energiepolitischen Maßnahmen auf europäischer und nationaler Ebene.

¹³ Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen: Bevölkerung und Fläche seit 1834, verfügbar unter: https://www.statistik.sachsen.de/download/bevoelkerung/statistik-sachsen_al_zr_bevoelkerung-1834-aktuell.xlsx [16.07.2020]; 14. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung: <https://www.bevoelkerungsmonitor.sachsen.de/ergebnisse-der-14-kbv.html> [18.05.2020]; Indikator: Emission von Treibhausgasen: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-emission-von-treibhausgasen> [18.05.2020]; Demografieportal des Bundes und der Länder: <https://www.demografie-portal.de/SharedDocs/Informieren/DE/ZahlenFakten/Bevoelkerungszahl.html> [18.05.2020].

¹⁴ Weitere Informationen (in Englisch) unter <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> [18.05.2020].

EUROPÄISCHE UNION

Trotz unterschiedlicher nationaler Voraussetzungen, etwa bei der Energiegewinnung, im Industriesektor oder dem Gebäudebestand, haben sich die Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) gemeinsame Ziele für das Jahr 2030 gegeben:¹⁵

- Senkung der THG-Emissionen der EU gegenüber dem Jahr 1990 um mindestens 55 %,
- Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch der EU auf mindestens 32 % sowie
- Minderung des Primärenergieverbrauchs innerhalb der EU um 32,5 % gegenüber der zugrunde gelegten Referenzentwicklung,¹⁶
- bis zum Jahr 2050 wird eine „klimaneutrale EU“ angestrebt.

Eingebettet sind diese Ziele in die Bestrebungen der EU zur Bildung einer „**Energieunion**“. Diese verfolgt das Ziel, alle Verbraucher in der EU mit sicherer, nachhaltiger, wettbewerbsorientierter und erschwinglicher Energie zu versorgen und stellt neben den klimapolitischen Zielen auch die Verwirklichung des Energiebinnenmarktes und die Versorgungssicherheit in den Mittelpunkt. Das wesentliche Planungs- und Monitoringsystem wird dabei durch die sogenannte EU-Governance-Verordnung (Verordnung (EU) 2018/1999) festgelegt. Danach dokumentieren die Mitgliedstaaten in Nationalen Energie- und Klimaplänen (NECP) ihre nationalen Ziele, Vorgaben und Beiträge zu den EU-2030-Zielen. Den NECP für die Dekade 2021-2030 hat die Bundesregierung im Juni 2020 vorgelegt.

Im Dezember 2019 hat die EU-Kommission ihre Strategie **European Green Deal**¹⁷ vorgelegt. Der *European Green Deal* soll als neue Wachstumsstrategie die EU zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Wirtschaft führen, in der bis zum Jahr 2050 keine Netto-THG-Emissionen mehr freigesetzt werden, das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung abgekoppelt ist und niemand, weder Mensch noch Region, im Stich gelassen wird. Regulatorisches Kernstück ist die geplante Verabschiedung einer Verordnung zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität („Europäisches Klimagesetz“). Vorgesehen sind weiterhin Finanzierungsinstrumente im Einklang mit den Klima- und Umweltzielen der EU, die zukünftig auch dem Freistaat Sachsen im Prozess des Strukturwandels und der Energiewende zugutekommen können.

Weitere maßgebliche klimapolitische Umsetzungsinstrumente sind der EU-Emissionshandel (*EU Emissions Trading System – EU-ETS*) sowie die Lastenteilungsentscheidung (*Effort Sharing Decision – ESD*):

- Der **EU-ETS** legt Emissionsobergrenzen für die Gesamtheit der energieintensiven Unternehmen in Industrie und Energiewirtschaft sowie den innereuropäischen Luftverkehr fest und wirkt somit unmittelbar auch in Sachsen. Über den Handel mit den Emissionsberechtigungen (Zertifikate) bildet sich bei beschränkter Gesamtmenge der Zertifikate ein Preis für die Emission von THG.
- Mit der **Lastenteilungsentscheidung** werden für alle Mitgliedstaaten nationale Ziele für die Sektoren außerhalb des Emissionshandels, also insbesondere Verkehr, Gebäude und Landwirtschaft, festgelegt. Deutschland hat sich in diesem Rahmen zu einer THG-Minderung von 38 % bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2005 verpflichtet.

15 Weitere Informationen (überwiegend in Englisch) unter https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies_en [18.05.2020].

16 Gemeint ist damit die im Jahr 2007 für das Jahr 2030 prognostizierte Entwicklung von Primärenergieverbrauch und Endenergieverbrauch.

17 Vgl. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en [18.05.2020].

Da die Auswirkungen des Klimawandels sich regional stark unterscheiden und der Schutz der Infrastrukturen im Wesentlichen Aufgabe der jeweiligen Mitgliedstaaten ist, liegt das Hauptaugenmerk der EU beim Thema Klimaanpassung in der Vernetzung und Absprache zwischen den Staaten. Die EU-Kommission hat im Jahr 2013 dazu ein Strategiepaket vorgelegt mit dem Ziel, die unterschiedlichen Herangehensweisen der Mitgliedstaaten besser zu koordinieren.¹⁸ Darüber hinaus strebt die EU an, die Stärkung der Widerstandsfähigkeit (Resilienz) als wesentliche Aufgabe in allen relevanten Politikbereichen zu berücksichtigen, z. B. in der Land- und Forstwirtschaft, beim Wassermanagement oder im Bereich Gesundheit. Im November 2018 wurde eine Evaluierung veröffentlicht, die auch eine Bewertung der Anpassungsaktivitäten der Mitgliedstaaten umfasst. Auf dieser Basis ist bis zum Jahr 2021 eine Revision der Strategie vorgesehen.

NATIONALE EBENE

Deutschland hat sich auch eigene THG-Minderungsziele gesetzt.¹⁹ Der Zielwert für das Jahr 2020 wurde nach aktuellen Schätzungen knapp erreicht.²⁰ Allerdings hatten daran auch die einschneidenden Auswirkungen der Corona-Pandemie auf Wirtschaft und Gesellschaft einen wesentlichen Anteil. Die verpflichtenden nationalen Zielwerte aus der EU-Lastenteilungsentscheidung hat Deutschland in den vergangenen Jahren verfehlt. Zur besseren Steuerung hat der Bund im **Klimaschutzplan 2050** und dem daraus abgeleiteten Maßnahmenprogramm 2030 bis zum Jahr 2030 auch sektorale Ziele verankert. Insgesamt sollen die Emissionen gegenüber dem Jahr 1990 um mindestens 55 % gesenkt werden. Das im Dezember 2019 in Kraft getretene **Bundes-Klimaschutzgesetz** setzt hierfür den rechtlichen Rahmen und schreibt konkrete Zuständigkeiten und Prozesse fest für die Umsetzung, das Monitoring und die Steuerung.²¹ Zusätzlich existieren in verschiedenen Ländern noch Landesklimagesetze bzw. sind diese in Planung oder in Vorbereitung.

Darüber hinaus hat der Bund im Dezember 2019 die **Energieeffizienzstrategie 2050** vorgestellt.²² Kernstücke sind der neue Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0), der die Maßnahmen bis zum Jahr 2030 bündelt und den Start eines Dialogprozesses „Roadmap Energieeffizienz 2050“ vorsieht. Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, die deutsche Wirtschaft weltweit zur energieeffizientesten Volkswirtschaft zu formen und bis zum Jahr 2050 den Primärenergieverbrauch gegenüber dem Jahr 2008 zu halbieren.²³

In den vergangenen Jahren hat auch das Thema Klimaanpassung deutlich an Bedeutung gewonnen. Die Bundesregierung hat hierzu im Jahr 2008 die **Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)** beschlossen.²⁴ Sie stellt Klimafolgen auf nationaler Ebene dar und definiert in 15 Handlungsfeldern die Optionen für Klimaanpassungsmaßnahmen. Umsetzungsschritte wurden im Jahr 2011 mit dem Aktionsplan Anpassung (APA) formuliert. Adressiert werden damit in erster Linie Handlungsfelder in der Zuständigkeit des Bundes und Aktivitäten bestehender Bund-Länder-Kooperationen. Gleichzeitig wird aber auch der Bedarf an ergänzenden Aktivitäten der Länder hervorgehoben. Die Evaluierung und Fortschreibung von DAS und APA erfolgen über Fortschritts- und Monitoringberichte. Da das methodische Vorgehen noch neu ist und besondere Herausforderungen durch die fachübergreifend angelegten Aufgaben bestehen, lässt der Bund parallel eine umfangreiche Prozess- und Wirkungsevaluierung durchführen. Deren Ergebnisse sind auch für die strategischen Prozesse in den Ländern nutzbar.

18 Vgl. https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en [18.05.2020].

19 Vgl. <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/> [18.05.2020].

20 Vgl. <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/> [16.03.2021]

21 Die Änderung des Klimaschutzgesetzes ist derzeit im parlamentarischen Verfahren. Der Gesetzentwurf vom 12. Mai 2021 enthält u.a. erhöhte Zielwerte (2030: mindestens 65 %; 2040: mindestens 88 %; THG-Neutralität ab 2045).

22 Vgl. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen/energieeffizienzstrategie-2050-1708334> [20.05.2020].

23 Die Bundesregierung formuliert als zentrale Strategie der Energiewende den Grundsatz „Efficiency First“ - nähere Informationen dazu unter <https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2016/23/Meldung/direkt-erklart.html> [04.06.2020].

24 Vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene/deutsche-anpassungsstrategie> [18.05.2020].

LANDESEBENE

Auf Ebene des Freistaates Sachsen bildet der Landesentwicklungsplan das überörtliche Gesamtkonzept der Raumordnung mit Zielen und Grundsätzen für die räumliche Entwicklung. Darüber hinaus existieren verschiedene Strategien und Programme der Staatsregierung, welche einzelne energie- oder klimapolitische Aspekte thematisieren oder tangieren. Zu nennen sind hier insbesondere:

- die Waldstrategie 2050 für den Freistaat Sachsen (2013),
- die Nachhaltigkeitsstrategie für den Freistaat Sachsen zur Umsetzung der 17 globalen Nachhaltigkeitsziele auf regionaler Ebene (2018),
- der Masterplan Energieforschung (2018),
- die Sächsische Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE, 2019),
- die Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen (2020),
- die Tourismusstrategie Sachsen 2025 zur mittelfristigen Ausrichtung einer nachhaltigen Tourismuspolitik (2019).

Das EKP 2021 wurde unter Berücksichtigung dieser Strategien und Fachplanungen der Staatsregierung aufgestellt. Umgekehrt wird das EKP 2021 bei zukünftigen Fachplanungen und Strategieentwicklungen ebenso zu beachten sein.

KOMMUNALE EBENE IN SACHSEN

Auch auf kommunaler Ebene sind bereits vielfältige Aktivitäten zu verzeichnen. Viele Landkreise, Städte und Gemeinden haben energie- und klimapolitische Strategien, Konzepte oder Leitlinien erarbeitet und implementiert. Dabei setzen die Kommunen entsprechend der unterschiedlichen Gegebenheiten vor Ort eigene Schwerpunkte und nutzen konsequent ihre lokalen Gestaltungsspielräume.

Tabelle 1:

Übersicht über die Wirkebenen und Zielwerte zur THG-Minderung

EBENE		BASISJAHR	ZIELJAHR	ZIELWERT THG-MINDERUNG
UN	Übereinkommen von Paris	bis zur 2. Hälfte des 21. Jh.: THG-Ausstoß geringer als Senkenleistung (Nettonull)		
EU		1990	2030	mind 55%
		-	2021-25 2026-30	LULUCF (Landnutzung, Landnutzungsänderung): Emissionen <= Abbau (Nettonull)
Bund		1990	2030	55 %, aktuell Anpassung auf voraussichtlich 65 %
			2040	70 %, aktuell Anpassung auf voraussichtlich 88 %
			2050	80-95 %, aktuell Anpassung auf voraussichtlich 97 % bis 2045

2.4 ENERGIE- UND CO₂-PREISE ALS TREIBER FÜR DIE ENERGIEWENDE

Energiepreise sind zentrale Kosten- beziehungsweise Wettbewerbsfaktoren – auch für sächsische Unternehmen und Verbraucher. Die Relevanz der Energiekosten variiert von Branche zu Branche, woraus unterschiedliche Abhängigkeiten von den Energiepreisen folgen. Da die Preise für importierte Energieträger sich an internationalen Märkten bilden und von Angebot und Nachfrage sowie globalpolitischen Rahmenbedingungen und Erwartungen beeinflusst werden, sind zukünftige Preisentwicklungen durch die Landespolitik kaum beeinflussbar. Einen hohen Anteil an den Energiekosten nehmen, insbesondere beim Strom, auch staatliche Steuern, Abgaben und Umlagen ein.

Beim Einsatz fossiler Energieträger erfolgt zunehmend eine Bepreisung von CO₂-Emissionen:

___ in der Energiewirtschaft und der energieintensiven Industrie durch das **Europäische** Emissionshandelsystem²⁵ (EU-ETS),

___ in den Sektoren Wärme und Verkehr durch den nationalen Brennstoffemissionshandel.

Im Gesamtgefüge von Beschaffungskosten zuzüglich Steuern, Abgaben und Umlagen sowie CO₂-Preis sollen Anreize für wirtschaftlich vernünftige Investitionen in emissionsarme Technologien oder effizienzsteigernde Maßnahmen entstehen. Das heißt auch, dass sich die Investitionen für Unternehmen in vertretbarem Zeitraum amortisieren können müssen.

Im **EU-ETS**²⁶ wird nach dem Prinzip „*Cap and Trade*“ die Gesamtmenge der THG-Emissionen begrenzt und jährlich abgesenkt (Cap). Unternehmen der Energiewirtschaft und Industrieanlagen müssen für ihre THG-Emissionen Emissionszertifikate erwerben. Diese Berechtigungen können auf dem Markt frei gehandelt werden (Trade).

Im Freistaat Sachsen unterliegen über 90 Anlagen dem EU-ETS. Nachdem der Preis für 1 t CO₂ lange Zeit unter 10 Euro/t lag, stiegen in den vergangenen Jahren die Kosten auf mittlerweile über 30 Euro/t²⁷ (vgl. Kap. II.3.1). In der anstehenden Phase von 2021 bis 2030 soll EU-weit die Anzahl der Zertifikate jährlich um 2,2 % verringert werden – möglich ist auch eine Verschärfung aufgrund der Anhebung der europäischen Klimaziele (siehe Kap. I.2.3). Ein zumindest phasenweise weiterer Preisanstieg ist somit wahrscheinlich, falls nicht im gleichen Maße Emissionsminderungen realisiert werden können.

Den **nationalen Emissionshandel** für die nicht vom EU-ETS erfassten Sektoren regelt das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG).²⁸ Mit dem BEHG wird seit 2021 eine Bepreisung von CO₂-Emissionen eingeführt; verpflichtet werden dabei die Inverkehrbringer von Brennstoffen. Ab dem Jahr 2021 (25 Euro/t CO₂) bis 2026 (55 Euro/t CO₂) werden die Zertifikatspreise gesetzlich festgelegt, danach soll die Preisbildung am Markt erfolgen. Nach derzeit geltenden Emissionsfaktoren bedeutet die vorläufig festgesetzte Preisspanne Mehrkosten z. B.

___ für Erdgas von ca. 0,5 ct bis 1,1 ct pro kWh oder

___ für Heizöl von ca. 0,7 ct bis 1,6 ct pro kWh.

Ein Preisanstieg ist daher auch in diesen Sektoren wahrscheinlich.

Die Strompreise, insbesondere für Endverbraucher, sind nur zu einem Teil von Erzeugungskosten und Netzentgelten beeinflusst; einen großen Anteil haben hier **Steuern, Abgaben und Umlagen**, die bundesweit festgelegt werden (siehe Abb. 7).

²⁵ Nähere Informationen dazu unter https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_de [20.05.2020].

²⁶ Neben den 28 EU-Mitgliedstaaten haben sich auch Norwegen, Island und Liechtenstein dem EU-Emissionshandel angeschlossen (EU 31; Stand 2020).

²⁷ Daten zu Zertifikatmärkten abrufbar bei der Energiebörse EEX unter <https://www.eex.com/de/marktdaten/umweltprodukte> [25.01.2021].

²⁸ Nähere Informationen dazu unter <http://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html> [20.05.2020].

Dazu gehört beispielsweise die Umlage nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG), die in den vergangenen Jahren stark angestiegen ist.²⁹ Im Jahr 2020 betrug diese 6,756 ct/kWh. Um weitere Belastungen zu verhindern, wird sie in den Jahren 2021 und 2022 durch Bundeszuschüsse auf 6,5 ct/kWh beziehungsweise 6,0 ct/kWh gedeckelt. Unternehmen der besonders energieintensiven Industrie zahlen als sogenannte „privilegierte Letztverbraucher“ nur eine stark reduzierte EEG-Umlage auf elektrischen Strom, um ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Im Freistaat Sachsen betraf das im Jahr 2016 rund 19 % des gesamten Stromverbrauches.³⁰

Abbildung 7:

Zusammensetzung des deutschen Strompreises für Haushaltskunden (in %)

Quelle: Strom-Report³¹



Die im europäischen Vergleich bereits sehr hohen Strompreise tragen zu einem sparsamen Umgang bei, auch in privaten Haushalten. Gleichzeitig stehen sie im Konflikt zu den wichtigen energiepolitischen Zielen der Bezahlbarkeit und des sozial gerechten Zugangs zu einer angemessenen Energieversorgung. Hier sind politische Lösungen gefragt, um in Verbindung mit zielgerichteten Entlastungen bedürftiger Personenkreise eine ausgewogene Preisgestaltung mit entsprechender Lenkungswirkung zu erreichen.

Darüber hinaus erschweren hohe Strompreise die verstärkte Nutzung von Strom in den Sektoren Wärme und Mobilität (siehe Abb. 8). Da diese Sektorenkopplung aber ein wesentlicher Baustein der Energiewende ist, wird der regulatorische Rahmen weiterentwickelt werden müssen.

29 Mit der EEG-Umlage werden die Differenzkosten zwischen gesetzlich geregelter Vergütung und Strommarktpreisen für Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms finanziert, die Kosten werden auf die Stromverbraucher umgewälzt.

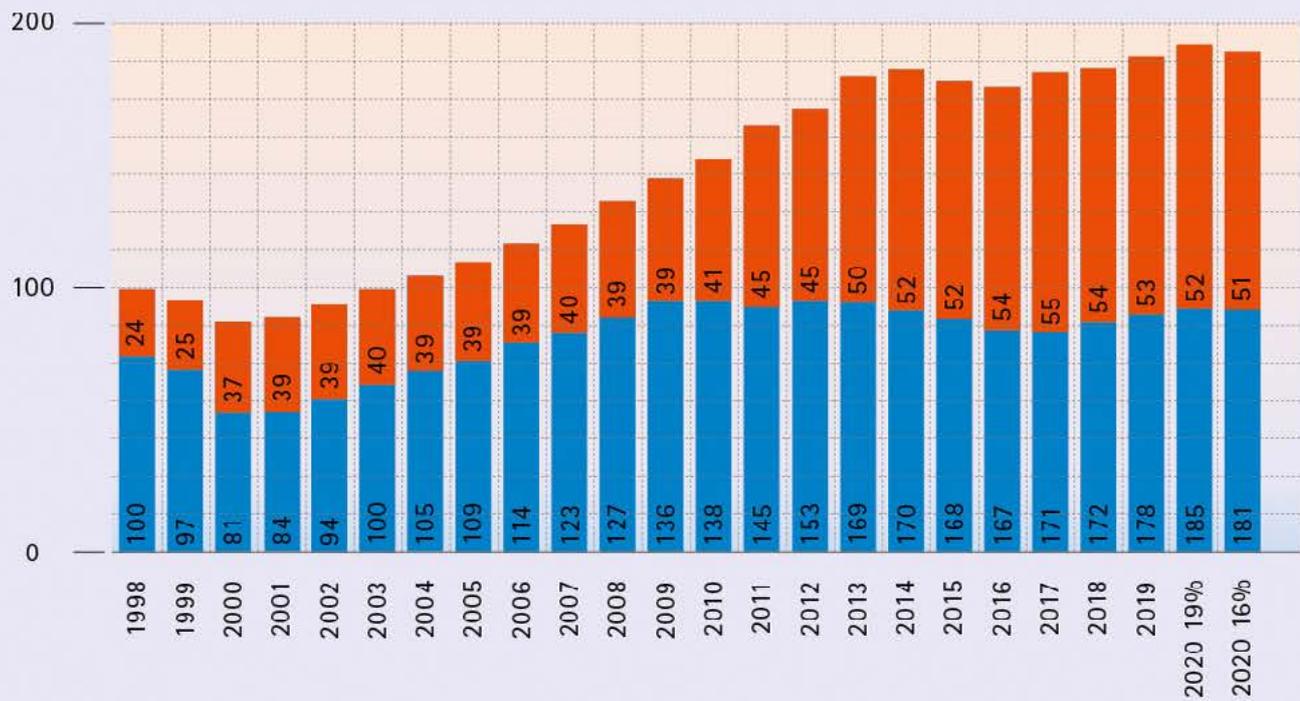
30 Nähere Informationen unter https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW%7CBY%7CB%7CBB%7CHB%7CHH%7CHE%7CNI%7CNRW%7CRLP%7CSL%7CSN%7CST%7CSH%7CTH%7CD/kategorie/wirtschaft/auswahl/884-anteil_der_privilegi/ [10.09.2020].

31 <https://strom-report.de/strompreise>

Abbildung 8:

Entwicklung der Strompreise für Haushalte und Industrie (1998 = 100)

ENTWICKLUNG DER STROMPREISE FÜR HAUSHALTE

HAUSHALT JAHRESVERBRAUCH
3.500 KWH

ENTWICKLUNG DER STROMPREISE FÜR INDUSTRIE

MITTELSPANNUNGSSEITIG VERSORGT
(INKL. STROMSTEUER)
JAHRESVERBRAUCH 160.000 BIS 20 MIO. KWH

3. Leitlinien der sächsischen Klima- und Energiepolitik

MIT DEM EKP 2021 GEBEN WIR ALLEN AKTEUREN IN SACHSEN EINE WICHTIGE ORIENTIERUNG AUF DEM WEG ZU EINER RESSOURCEN- UND KLIMABEWUSSTEN GESELLSCHAFT.

Wir berücksichtigen die unterschiedlichen strukturellen Voraussetzungen und Potenziale in Sachsen. Damit wollen wir zu regional passfähigen und wirkungsvollen Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels gelangen. Für den Freistaat Sachsen resultiert eine besondere Herausforderung aus dem bundesweit beschlossenen Kohleausstieg mit dem vereinbarten zeitlichen Ausstiegspfad und der Einpassung dieses Prozesses in die Landeszielsetzung. Den Rahmen unseres Handelns bilden dabei folgende Leitlinien:

— **Wir übernehmen Verantwortung:** Unsere Ziele orientieren sich am Zielgerüst aus dem internationalen Übereinkommen von Paris und den darauf basierenden Klimaschutzzielen auf EU- und Bundesebene. Wir nehmen unsere globale Verantwortung ernst und leisten unseren Beitrag zur Begrenzung der weltweiten Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 Grad gegenüber vorindustriellen Werten. Insbesondere für die Sektoren und Wirtschaftsbereiche, bei denen Sachsen sich besonderen Herausforderungen gegenüber sieht, wollen wir Anreize für Technologie- und Prozessinnovationen setzen.

— Verantwortung bedeutet für uns ebenso, gemeinsam Stadt und Land als unseren Lebensraum so zu gestalten, dass wir für die mittlerweile unvermeidlichen Folgen des Klimawandels in unserer Region gewappnet sind und unsere hohe Lebensqualität bewahren.

— **Wir arbeiten gemeinsam für Klimaschutz und Bewältigung der Folgen des Klimawandels:** Um die großen Herausforderungen, insbesondere der Umgestaltung unserer Energiesysteme und der Bewältigung von Folgen des Klimawandels, gemeinsam zu meistern, brauchen wir einen breiten gesellschaftlichen Konsens in Stadt und Land zur Klima- und Energiepolitik. Wir diskutieren dabei Zielkonflikte offen und umfassend. Ob Umbau der Energieversorgung, Netzausbau oder Hochwasserschutzvorhaben – alle Maßnahmen sollen bei der Mehrheit der Bürgerinnen und Bürger vor Ort auf Akzeptanz treffen. Diesen Austausch wollen wir befördern und stärken – beispielsweise durch entsprechende Beteiligungsprozesse, Veranstaltungen oder Informations- und Beratungsangebote. Wir befürworten die Ende 2020 im EEG eingeführte Möglichkeit der finanziellen Beteiligung für Anlieger-Kommunen von Anlagen für erneuerbare Energien. Zudem setzen wir uns dafür ein, dass auch Bürgerinnen und Bürger zukünftig wirtschaftlich stärker von Projekten zum Ausbau der erneuerbaren Energien in ihren Kommunen profitieren.

— **Wir sorgen für eine stabile und bezahlbare Energieversorgung:** Im Rahmen des Braunkohlekompromisses sichern wir die Rahmenbedingungen für den Strukturwandel, beachten die Versorgungssicherheit sowie die Interessen der Beschäftigten und Unternehmen und vermeiden Risiken für den Freistaat. Der Kohlekompromiss gilt. Wir schaffen Voraussetzungen dafür, dass der Freistaat Sachsen nach dem Ende der Braunkohleverstromung seinen Strombedarf bilanziell vollständig mit erneuerbaren Energien decken kann. Den Umstieg auf die erneuerbaren Energien werden wir verantwortungsvoll gestalten. Wir werden unsere Strategien schärfen und geeignete technologische Pfade ergebnisoffen untersuchen und bewerten. Wir setzen dabei auf den Energy-only-Markt, also die kosteneffiziente marktliche Steuerung. Unser Ziel sind Mechanismen, die die Wettbewerbsfähigkeit sowie die Bezahlbarkeit der Energieversorgung auch in Zukunft für Verbraucherinnen und Verbraucher, für Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Mieterinnen und Mieter, für Industrie, Gewerbe sowie für unser Handwerk gewährleisten.

— **Wir richten unser Handeln ressourcenschonend und energieeffizient aus:** Im Sinne einer nachhaltigen Wirtschaft orientieren wir uns an einem schonenden und effizienten Umgang mit Ressourcen. Dabei kommt der Kreislaufwirtschaft eine besondere Bedeutung zu. Langfristig orientieren wir uns am Ziel der Dekarbonisierung³² der Wirtschaft. Das heißt: wir müssen perspektivisch weitgehend ohne den Verbrauch fossiler Energieträger auskommen. Dabei müssen wir auch gemeinsam darüber diskutieren, wie wir zukünftig leben wollen, wie wir unsere hohe Lebensqualität mit einer ressourcenschonenden Lebens- und Wirtschaftsweise vereinen können. Es ist uns wichtig, dass entlang der gesamten Konsumkette Umwelt- und Klimaschutz- sowie Sozialstandards mitbetrachtet werden. Diese Standards müssen den Verbraucherinnen und Verbrauchern auch kenntlich gemacht und entsprechend kommuniziert werden, ohne dabei die Wirtschaft zu überfordern.

— **Wir verstehen Klimaschutz als Wirtschaftsmotor und als wichtigen Wirtschaftsfaktor:** Die Entwicklung neuer energieeffizienter Technologien leistet einen Beitrag zum Klimaschutz und bildet einen wichtigen Wettbewerbsvorteil zur Sicherung sächsischer Arbeitsplätze sowie zur Schaffung und Weiterentwicklung neuer Geschäftsfelder. Der sparsame Einsatz von Energie stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und kann zur finanziellen Entlastung von privaten Haushalten und Kommunen beitragen. Darüber hinaus bietet die Klimaanpassung Marktchancen für sächsische Dienstleistungen und Produkte.

— Die sächsischen Unternehmen verfügen über ein großes Innovationspotenzial, weit über den Bereich Energie hinaus; manche zählen in ihren Bereichen zur Gruppe der Marktführer. Dazu gehören beispielsweise die sächsischen sogenannten „**Hidden Champions**“³³, die weltweit in ihrem Marktsegment zu den Top 3 gehören. Dieses Innovationspotenzial gilt es auch zukünftig zu nutzen. Im Fokus sind dabei Start-Ups und junge innovative Unternehmen – sie werden einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zur Transformation hin zu einer klimafreundlichen Gesellschaft leisten. Wir unterstützen aber auch bestehende Unternehmen bei der Anpassung an den Klimawandel, bei der Begleitung und Umsetzung der Energiewende, um ihren Fortbestand zu gewährleisten.

— **Wir stärken die Anpassungsfähigkeit unserer natürlichen, gesellschaftlichen und ökonomischen Systeme an den Klimawandel:** Der Klimawandel ist auch in Sachsen bereits spürbar. Um die Robustheit unserer Versorgungsinfrastrukturen zu verbessern und die Lebensqualität aller auch zukünftig zu gewährleisten, setzen wir auf Sensibilisierung durch Informationen (z. B. über Versicherungsmöglichkeiten) und Vorsorge (z. B. durch eine resiliente Raumplanung). Wir schaffen die nötigen Voraussetzungen, um Unternehmen, Kommunen und Privatpersonen sowohl beim Erkennen der Problemlagen als auch bei der Umsetzung von Maßnahmen der Klimaanpassung zu unterstützen.

— **Wir nehmen unsere Vorbildrolle ernst:** Die Sächsische Staatsregierung ist auf dem Weg zu einer klimabewussten Landesverwaltung: Eine überzeugende Energie- und Klimapolitik beginnt mit dem eigenen Handeln. Wir werden daher in unseren jeweiligen Handlungs- und Wirkungsbereichen zukünftig die Möglichkeiten zur THG-Minderung noch besser ausschöpfen und bei der Anpassung an den Klimawandel vorangehen.

³² Gemeint ist damit ein Kohlenstoffkreislauf, der CO₂-neutral, nicht aber vollständig ohne Kohlenstoff betrieben werden kann. Entscheidend ist, zukünftig keinen fossilen Kohlenstoff mehr in die Atmosphäre einzubringen. In diesem Sinne wäre hier der Begriff der „Defossilierung“ treffender. Da dieser jedoch kaum bekannt ist, wird dennoch der Begriff „Dekarbonisierung“ verwendet.

³³ „Hidden Champions“ sind Unternehmen, die in ihrem Marktsegment weltweit zu den Top 3 gehören, die Nr. 1 auf einem Kontinent darstellen und einen Umsatz von höchstens 5 Milliarden Euro erwirtschaften.

4. Energie- und klimapolitische Strategien der Sächsischen Staatsregierung

IN DEN VERGANGENEN JAHREN SIND DIE NEGATIVEN AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS IN VIELEN WIRTSCHAFTS- UND GESELLSCHAFTSBEREICHEN IMMER DEUTLICHER GEWORDEN. Viele Erkenntnisse zum regionalen Klimawandel, seinen Folgen und auch zur Wirksamkeit möglicher Anpassungsmaßnahmen liegen bereits vor; sie müssen aber verstärkt auch umgesetzt werden.

Gleichzeitig ist es gelungen, die THG-Emissionen und den Energieverbrauch in Sachsen auf einem stabilen Niveau zu halten. Hier hat nicht zuletzt das Engagement der Unternehmen zur Verbesserung der Energieeffizienz einen wichtigen Beitrag geleistet. Gleichwohl bedarf es noch größerer Anstrengungen, um die THG-Emissionen zu reduzieren und die Nutzung erneuerbarer Energien voranzutreiben, um tatsächlich bis zum Jahr 2050 eine weitgehende Dekarbonisierung unseres Wirtschafts- und Energiesystems zu erreichen.

Die Grundlage der sächsischen Energieversorgung bildet das etablierte Ziel-Dreieck aus Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit sowie Klima- und Umweltverträglichkeit. Daraus ergeben sich für uns sechs zentrale energie- und klimapolitische Strategien:

- ___ 1. Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz
- ___ 2. Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien
- ___ 3. Aufrechterhalten des hohen Niveaus der Versorgungssicherheit
- ___ 4. Beförderung einer zunehmenden Sektorenkopplung
- ___ 5. Anpassung an die Folgen des Klimawandels
- ___ 6. Ausbau von Wissen und Wissenstransfer.

Die Strategien werden in den nachstehenden Kapiteln des Teils I im Überblick dargestellt. In Teil II stellen wir die damit verbundenen Ziele und Handlungsschwerpunkte in den spezifischen Handlungsfeldern vor. Unsere Handlungsfelder sind:

- ___ 1. Klimabewusste Landesverwaltung
- ___ 2. Kommunaler Klimaschutz und Klimaanpassung
- ___ 3. Energieversorgung
- ___ 4. Industrie und Gewerbe
- ___ 5. Mobilität
- ___ 6. Gebäude
- ___ 7. Umwelt und Landnutzungen
- ___ 8. Gesundheit und Katastrophenschutz
- ___ 9. Forschung und Wissensvermittlung.

Die konkreten Maßnahmen zur Umsetzung werden in einem gesondert erstellten Maßnahmenplan unter einer breiten Beteiligung der Öffentlichkeit erarbeitet und präzisiert.

4.1 STEIGERUNG DER RESSOURCEN- UND ENERGIEEFFIZIENZ

Die Steigerung der Energieeffizienz ist für Sachsen eine wesentliche Säule sächsischer Energie- und Klimapolitik – sowohl bei Erzeugung, Verteilung und Speicherung, als auch beim betrieblichen, kommunalen und privaten Energieeinsatz³⁴. Durch eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wirtschaftsweise tragen wir dazu bei, die Stabilität unserer Rohstoffversorgung zu sichern.

Als Maß für die Energieeffizienz einer Volkswirtschaft wird deren Energieproduktivität³⁵ herangezogen. Die Energieproduktivität der sächsischen Volkswirtschaft ist in den vergangenen 20 Jahren inflationsbereinigt um durchschnittlich 1,3 % pro Jahr angestiegen. Das entspricht im Wesentlichen den Steigerungsraten in Deutschland insgesamt. Trotz der damit nachweislich gelungenen Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch reichen die bisherigen Anstrengungen nicht aus, um im Zusammenspiel mit weiteren Handlungsoptionen langfristig ein dekarbonisiertes Wirtschaftssystem zu erreichen. Das weitere Potenzial für einen rationellen und sparsamen Umgang mit Energie muss noch besser genutzt werden. Dazu unterstützen wir Ansätze der Kreislaufwirtschaft und Kaskadennutzung, womit durch die Rückführung in den Kreislauf Stoffe mehrfach genutzt werden. Ebenso setzen wir uns für eine verstärkte Lebenszyklus-Betrachtung ein, um ökonomische und ökologische Auswirkungen entlang der gesamten Wertschöpfungsketten von der Ressourcengewinnung bis zur Entsorgung stärker berücksichtigen zu können.

Während Energieeffizienz den optimierten Einsatz von Energie in technischen Anwendungen bei gleichem „Endnutzen“ meint, zielt die Strategie der Suffizienz darauf ab, energie- und ressourcenverbrauchende Nutzungen oder Leistungen zu vermindern, also die Nutzung von Energiedienstleistungen bewusst und freiwillig einzuschränken. Der freiwillige Verzicht auf Ressourcen und energieintensive Produkte in verschiedenen Teilbereichen bedeutet dabei selbstverständlich nicht einen Verlust an Lebensqualität. Wir werden uns deshalb zukünftig verstärkt mit diesem strategischen Ansatz auseinandersetzen und Vorschläge erarbeiten, um neue Potenziale zu erschließen.

4.2 AUSBAU DER ERZEUGUNG UND NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN

Wir gestalten die Transformation unseres Energiesystems aktiv. Dazu steigern wir den Anteil der erneuerbaren Energien bei der Strom- und Wärmeerzeugung sowie – soweit ökologisch sinnvoll – im Mobilitätssektor deutlich.

Die schrittweise Abkehr von fossilen Brennstoffen ist eine zentrale Antwort auf die zunehmende globale Klimaerwärmung. Indem wir auch in Sachsen die Erzeugung und Nutzung von Strom, Wärme und Kraftstoffen auf Basis erneuerbarer Energieträger ausbauen, reduzieren wir den Umfang unserer Energieimporte und tragen dazu bei, das Ausmaß des Klimawandels zu begrenzen.

Ein auf erneuerbaren Energien basierendes Energiesystem ist komplex und stärker dezentral aufgebaut und muss dennoch eine sichere Energieversorgung gewährleisten. Da wir die Braunkohleverstromung gemäß dem Kohleausstiegsgesetz bis zum Jahr 2038 beenden, werden wir gleichlaufend die Voraussetzungen schaffen, um danach den sächsischen Strombedarf bilanziell vollständig mit erneuerbaren Energien decken zu können.³⁶ Mit der vermehrten Verwendung von Strom in anderen Sektoren ist langfristig mit steigendem Stromverbrauch bei gleichzeitig sinkendem Verbrauch von Öl und Gas zu rechnen. Wir generieren damit Wertschöpfung in unseren Regionen und erschließen neue Märkte.

³⁴ Energieeffizienz steht für den Energieaufwand zur Erreichung eines bestimmten Nutzens. Je geringer die Energieverluste, desto höher ist der Grad der Energieeffizienz. Jede nicht verbrauchte Kilowattstunde verringert den Einsatz von Rohstoffen und den Ausstoß an Treibhausgasemissionen.

³⁵ Die Energieproduktivität wird ausgedrückt durch das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zum Primärenergieverbrauch.

³⁶ Gemeint ist damit, dass im Laufe eines Jahres genauso viel Strom aus erneuerbaren Energien in Sachsen produziert oder importiert wird, wie hier auch verbraucht wird.

4.3 AUFRECHTERHALTUNG DES HOHEN NIVEAUS DER VERSORGUNGSSICHERHEIT

Die Versorgungssicherheit in den Bereichen Energie und Wasser liegt im Freistaat Sachsen wie auch in Deutschland insgesamt auf einem sehr hohen Niveau. Dies beizubehalten hat für uns bei der Umsetzung der Energiewende und der Anpassung an die Folgen des Klimawandels höchste Priorität.

Durch das Ende der Nutzung der Kernenergie im Jahr 2022 sowie angesichts der fortschreitenden Stilllegung von Kohlekraftwerken im Zuge des Kohleausstiegs stehen diese Großkraftwerke künftig nicht mehr zur Gewährleistung der Netz- und Versorgungssicherheit zur Verfügung. Die dezentrale Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien (insbesondere Windenergie- und Photovoltaikanlagen (PV)) muss zunehmend auch netzstabilisierende Aufgaben übernehmen im Zusammenspiel mit modernen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, flexiblen Biogas- und Erdgaskraftwerken sowie dem Ausbau von bezahlbaren Speicherkapazitäten. Darüber hinaus sind

— zusätzliche Flexibilitätsoptionen auf der Verbraucherseite (z. B. durch Steuerung von Industrieprozessen, Kühllasten oder Ladeverhalten bei Elektro-PKW),

— der Ausbau der Übertragungskapazitäten in den Stromnetzen,

— zusätzliche technische Maßnahmen zur Netzstabilisierung (z. B. kurzfristig Installation von Phasenschiebertransformatoren und Schwungradspeichern, langfristig Entwicklung und Bau von Wasserstoff-Speicherkraftwerken) sowie

— die konsequente Nutzung des EU-Energiebinnenmarktes (Stromimporte und -exporte)

erforderlich, um das hohe Niveau der Versorgungssicherheit mit Elektrizität auch zukünftig zu gewährleisten. Gleichzeitig ist es zwingend notwendig, dass die im Kohleausstiegsgesetz verankerten Revisionstermine zum Kohleausstieg eingehalten werden, bei denen u. a. auch die Versorgungssicherheit überprüft wird.

In der **Wärme**versorgung wird eine Transformation von der Nutzung derzeitiger Technologien der fossilen Verbrennung hin zur Sektorenkopplung (u. a. elektrische Heizsysteme/Wärmepumpen, Wasserstoffnutzung) in Kombination mit direkter – zunehmend erneuerbarer – Wärmeerzeugung (u. a. Solarthermie) sowie verstärkter Abwärmenutzung stattfinden, gekoppelt an den Ausbau von Wärmenetzen. Bei der Entwicklung entsprechender individueller, standortgerechter Konzepte und Pilotprojekte sind derzeitiger und zukünftiger Wärmebedarf genauso mit zu betrachten wie die langfristige Versorgung mit den notwendigen Energieträgern.

Herkunft und Verfügbarkeit der Energieträger sind auch im Bereich der Kraftstoffe Aspekte mit zunehmender Relevanz. Für Mineralöle sichern die Einbindung in den nationalen und internationalen Mineralölmarkt sowie die bundesrechtlich geregelte Erdölbevorratung die Versorgungssicherheit auch im Krisenfall. Mit der Diversifizierung und Zunahme alternativer Kraftstoffe werden auch hier Versorgungskonzepte erforderlich sein, die den Mobilitätsanforderungen zuverlässig und dauerhaft gerecht werden. Darüber hinaus ergeben sich neue Herausforderungen im Zusammenhang mit einer flächendeckenden Lade- und Betankungsinfrastruktur für die E-Mobilität und für Fahrzeuge, die mit Wasserstoff betrieben werden, insbesondere im ländlichen Raum.

Die Bewirtschaftung der natürlichen Wasserressourcen zur Bereitstellung von **Trink- und Brauchwasser** stellt die Wasserwirtschaft aufgrund der zu erwartenden stärker schwankenden Wasserdarangebote vor große Herausforderungen. Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit gilt es, die mannigfaltigen Nutzungsansprüchen und damit die verbundenen Belastungen in Einklang mit der gesetzlich normierten, nachhaltigen Bewirtschaftung der natürlichen Wasserressourcen zu bringen. Dies erfordert sowohl die Anpassung der Wasserversorgungsinfrastruktur als auch eine an die sich ändernden Bedarfsmengen angepasste Bewirtschaftung.

In allen genannten Bereichen wird zudem ein besonderes Augenmerk auf eine flächendeckende Notfallvorsorge gelegt.

4.4 BEFÖRDERUNG EINER ZUNEHMENDEN SEKTORENKOPPLUNG

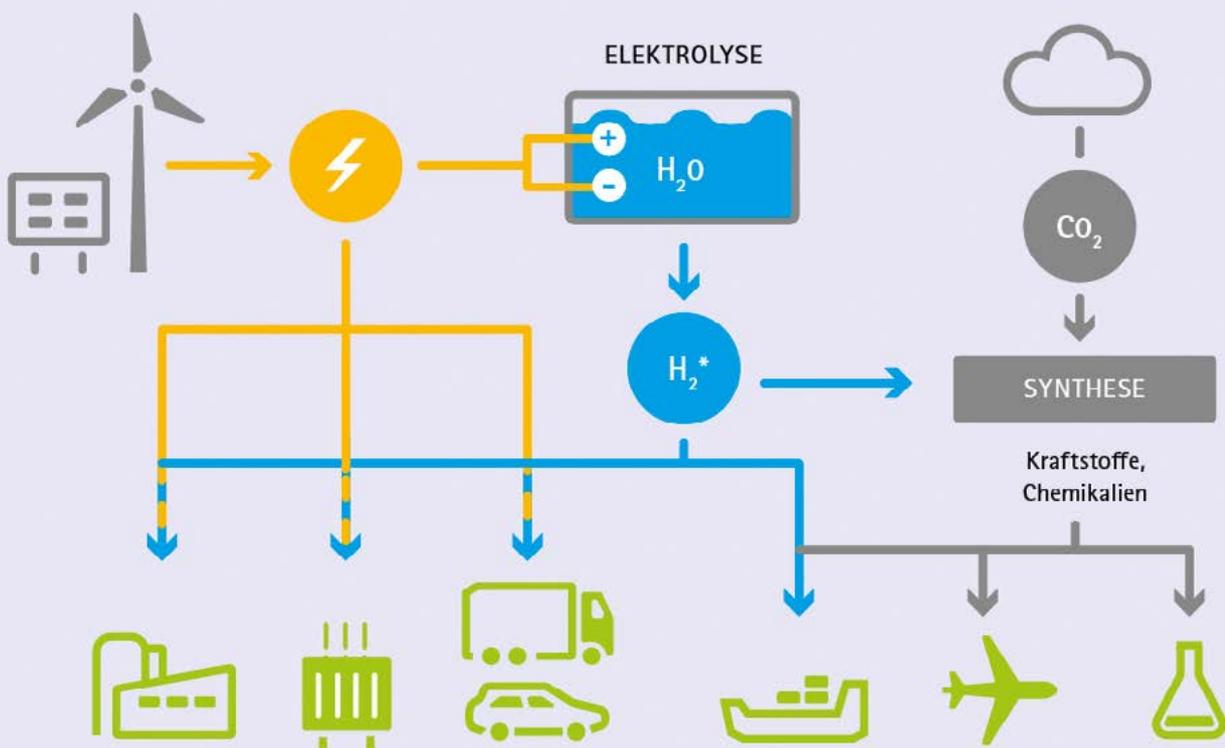
Ein notwendiger Ansatz bei der Gestaltung des Energiesystems der Zukunft ist die integrative und intelligente Sektorenkopplung, das heißt die Verknüpfung aller Energiesektoren und der Industrie.

Langfristig verfolgen wir mit unseren Klimaschutzanstrengungen das Ziel, THG-Emissionen gänzlich zu vermeiden. Dort, wo technisch bedingt dennoch Emissionen auftreten (z. B. bei der Verbrennung von Treibstoff in der Luftfahrt), wollen wir den Kohlenstoffkreislauf mit der Atmosphäre über biologische oder technische Prozesse vollständig schließen und somit defossilisieren.

Bei der Sektorenkopplung wird Energie aus dem Stromsektor für die Wärme- und Kälteversorgung und für den Verkehrssektor zur Verfügung gestellt. Dafür ist die Weiterentwicklung sogenannter Power-to-X-Technologien unabdingbar. Im Gebäudebereich wird beispielsweise Strom genutzt, um über Wärmepumpen oder Heizkessel Wärme zu gewinnen („Power-to-Heat“). Im Verkehrsbereich nimmt neben der Elektrifizierung die Bedeutung von Wasserstoff aus Elektrolyse als nicht-fossiler Treibstoff zu („Power-to-Gas“). Außerdem gibt es verstärkte Bestrebungen, Kerosin synthetisch und erneuerbar herzustellen („Power-to-Liquid“).

Die Nutzung von elektrischem Strom aus erneuerbaren Energien zur Herstellung von **Wasserstoff** ist eine Schlüsseltechnologie der Sektorenkopplung, da der gasförmige Wasserstoff über längere Zeiträume gespeichert, transportiert und in allen Sektoren weiter genutzt werden kann. Auch für die Strukturentwicklung in den sächsischen Braunkohlerevieren kann der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft eine Chance sein, damit Sachsen auch in Zukunft Energieland bleibt. Allerdings ist es aktuell wegen des bundesweit geltenden Steuern-, Abgaben- und Umlagesystems im Stromsektor und der fehlenden industriellen Skalierung noch eine große Herausforderung, regional mittels Elektrolyse erzeugten Wasserstoff anzubieten, der wirtschaftlich gegenüber anderen Technologien oder importiertem, CO₂-freiem Wasserstoff konkurrenzfähig ist. Für einen effizienten Einsatz von Wasserstoff zur Sektorenkopplung müssen die bestehenden Gasnetze für eine Wasserstoff-Verteilinfrastruktur (nach-) genutzt werden können, das heißt entsprechend ertüchtigt und reguliert werden.

Abbildung 9:
Schematische Darstellung ausgewählter Pfade der Sektorenkopplung



Um im Freistaat Sachsen perspektivisch zu jeder Zeit ausreichend CO₂-freien Strom für die Umwandlung in Wärme oder andere Energieträger für die übrigen Sektoren zur Verfügung zu haben, braucht es neben dem entsprechenden Ausbau der erneuerbaren Energien auch deren intelligente Integration in die Energieversorgungssysteme. Dies gelingt maßgeblich über eine wirksame Sektorenkopplung.

4.5 ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS

Unsere Wirtschafts-, Sozial- und Versorgungssysteme müssen unter sich wandelnden klimatischen Rahmenbedingungen stabil bleiben, das heißt, sie müssen ihre jeweiligen Funktionen und Leistungen trotz Klimaänderungen und auch bei Extremereignissen erbringen können (resiliente Systeme).

Unsere sächsischen Regionen, die einzelnen Branchen, Unternehmen und Einrichtungen sind je nach Lage, Produktionsformen, Lieferketten und Infrastrukturen sowie der konkreten Exposition ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beziehungsweise ihrer Kundinnen und Kunden unterschiedlich betroffen und anfällig für die Folgen des Klimawandels. Wir wollen daher dazu beitragen, bei den Akteuren

___ das Bewusstsein für die Konsequenzen, die sich aus den beobachteten und künftig zu erwartenden Klimaveränderungen ergeben, zu erhöhen,

___ die Fähigkeiten zum Umgang mit klimawandelbedingten Störungen und Veränderungen auszubauen sowie

___ die Entwicklung und Umsetzung geeigneter Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen zu befördern.

Mit der Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels reagieren wir einerseits auf bestehende und zukünftige Risiken. Andererseits sind in verschiedenen Bereichen aber auch neue Marktpotenziale und wirtschaftliche Chancen für die sächsischen Unternehmen und Einrichtungen damit verbunden. Deren Nutzung unterstützen und fördern wir.

4.6 AUSBAU VON WISSEN UND WISSENSTRANSFER

Für den notwendigen Umbau der Energieversorgung und -nutzung, aber auch zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels reicht es nicht allein, technische Lösungen zu entwickeln. Entscheidend sind die Erarbeitung von Wissen, die Diskussion von Erfahrungen, der gezielte Aufbau von Kompetenzen und der Wissenstransfer zu und zwischen allen Akteuren.

Die Umsetzung von Transformationsprozessen in der Praxis schaffen wir nur gemeinsam. Daher ist es wichtig aufzuzeigen, welche Herausforderungen der Klimawandel mit sich bringt, aber auch welche Chancen er für unsere Wirtschaft eröffnet – sei es der Ausbau von „blauen“ und „grünen“ Infrastrukturen³⁷, die die Städte auch als Lebensraum und Unternehmensstandorte bereichern, sei es die Dekarbonisierung der Energiewelt, die Importabhängigkeiten mindert und die Entstehung neuer Produkte befördert. Um diesen Weg gemeinsam zu beschreiten, legen wir ein besonderes Augenmerk darauf,

___ die Wissens- und Datenbasis im Klima- und Energiebereich zu sichern, weiterzuentwickeln und zu optimieren,

³⁷ Im Gegensatz zu Bebauung und Versiegelung („graue“ Infrastruktur) beschreibt „grüne“ Infrastruktur naturnahe Flächen und Begrünung, mit „blauen“ Infrastrukturen sind Gewässer gemeint.

___ das vorhandene Wissen zielgruppenspezifisch aufzubereiten, nutzerfreundlich verfügbar zu machen und zu kommunizieren sowie

___ den Wissenstransfer zu organisieren und zu gestalten.

Die Anforderungen für die künftige Erzeugung und Bereitstellung von Informationen, Dienstleistungen und Produkten definieren wir dabei im permanenten engen Austausch mit regionalen und sektoralen Akteuren und Institutionen.

Einen besonderen Fokus bei der Wissensvermittlung legen wir auf Kommunen und kommunale Unternehmen, denn die lokale Ebene ist ein wesentlicher und wichtiger Akteur bei Klimaschutz und Klimaanpassung³⁸. Dabei berücksichtigen wir, dass die Kommunen aufgrund unterschiedlicher personeller und finanzieller Ressourcen, unterschiedlicher Betroffenheit und unterschiedlicher politischer Prioritäten eigene, an die individuellen Bedürfnisse angepasste Wege für die Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen brauchen und nutzen.

Um zu vermeiden, dass politische und private Entscheidungen zu negativen Umweltauswirkungen in anderen Ländern führen, nehmen wir bei der Aufklärung und Sensibilisierung der Gesellschaft auch die ökologischen, sozialen und ökonomischen Zusammenhänge globaler Wertschöpfungsketten und Produktionsprozesse in den Blick.

Für die frühzeitige Sensibilisierung, insbesondere junger Menschen, ist zudem die Verankerung im Schulunterricht sowie in der Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte elementar. Mit der „Sächsischen Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung“³⁹ (BNE) und der Verankerung der BNE in den Lehrplänen wurden bereits wichtige

Grundlagen geschaffen, die es in den kommenden Jahren fortzuentwickeln gilt.⁴⁰

Wir sind uns bewusst, dass kaum ein Akteur allein durch die Bereitstellung von Wissen zum notwendigen und zielgerichteten Handeln motiviert werden kann. Wissenstransfer, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit berücksichtigen daher auch weitere handlungsauslösende Aspekte. Wir richten den Fokus insbesondere auf die regionalen Ausprägungen des Klimawandels und seine Folgen in Sachsen, um die individuelle Wahrnehmung unserer konkreten Betroffenheit zu stärken – in der Bevölkerung, bei Unternehmen ebenso wie bei Fachbehörden. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit vermitteln wir nicht nur unsere Ziele und Maßnahmen, sondern auch die dahinterstehenden Werte, die uns antreiben. Nicht zuletzt wollen wir durch die Präsentation guter Beispiele aus allen Bereichen – auch aus der Landesverwaltung – die Wirksamkeit und den Nutzen des eingeschlagenen Weges aufzeigen.

38 Ein Beispiel zur Wissensbereitstellung ist ReKIS Kommunal – das bestehende Regionale Klimainformationssystem (ReKIS) wurde dabei um spezifische Informationen für sächsische Städte und Gemeinden ergänzt. Verfügbar unter: <https://life.hydro.tu-dresden.de/wordpress/> [11.08.2020].

39 Siehe unter <https://www.schule.sachsen.de/14321.htm> [18.05.2020].

40 Im „Eckwertepapier Bildung für nachhaltige Entwicklung“, das für die überarbeiteten sächsischen Lehrpläne maßgeblich ist, findet sich folgende Definition einer BNE: „Die Schülerinnen und Schüler setzen sich, ausgehend von den eigenen Lebensweltbezüge, mit den lokalen, regionalen und globalen Entwicklungen auseinander. Sie lernen, Auswirkungen von Entscheidungen auf das Leben der Menschen, auf die Umwelt und die Wirtschaft abzuschätzen. Sie setzen sich bewusst für eine ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltige Entwicklung ein und wirken gestaltend daran mit. Dabei kennen und nutzen sie Partizipationsmöglichkeiten.“

5. Klimaschutz und Klimaanpassung als gemeinsame Aufgabe

DER SCHUTZ UNSERES KLIMAS, DIE VERÄNDERUNG UNSERES ENERGIESYSTEMS UND DIE ANPASSUNG AN BEREITS BESTEHENDE BEZIEHUNGSWEISE KÜNFTIGE KLIMAVERÄNDERUNGEN SIND UMFASSENDE AUFGABEN, DENEN WIR UNS GEMEINSAM ALS GESELLSCHAFT STELLEN – Politik,

Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft – jeder in seiner individuellen Rolle, aber auch gemeinsam bei der Nutzung von Synergien und Kooperationspotenzialen. Dabei entstehen vielfältige Formen des Zusammenwirkens:

Entscheidungen brauchen zunächst eine fundierte Grundlage. **Erkenntnisse**, auf deren Basis wir beispielsweise Risikobewertungen und Anpassungsbedarfe entwickeln und Maßnahmen umsetzen können, liefert uns die Wissenschaft. Wir stehen deshalb in kontinuierlichem Austausch mit Forschungseinrichtungen und unterstützen innovative Ideen und Vorhaben.

Zudem sind es die zahlreichen praktischen Erfahrungen der **Unternehmen und Betriebe**, die dazu beitragen, neue Strategien und Technologien zu erproben, aber auch Erkenntnisse über Akzeptanz und Wahrnehmungen zu generieren – sei es bei der Nutzung von erneuerbaren Energien, bei der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte oder dem Testen verbesserter landwirtschaftlicher Anbaustrategien. Klimaschutz und Klimaanpassung finden somit bereits in vielen Unternehmen statt. Zahlreiche Akteure agieren schon heute energie- und klimabewusst und tragen dazu bei, ressourcenschonende Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Viele Unternehmen berücksichtigen die Folgen des Klimawandels außerdem im Rahmen ihres Risikomanagements und liefern damit auch methodische Vorbilder.

Dieses durch Theorie und Praxis entstandene **Wissen** werden wir unseren Entscheidungen zugrunde legen und es im Rahmen von schulischer und beruflicher (Weiter-)Bildung allen zugänglich machen. Gleichzeitig gilt für Landes- und Kommunalverwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur, Synergien zu anderen Akteursgruppen zu erkennen und zu nutzen sowie gegenseitig von den jeweiligen Erfahrungen zu lernen.

Bei der Umsetzung energie- und klimapolitischer Zielsetzungen kommt auch unseren **Landkreisen, Städten und Gemeinden** eine wichtige Rolle zu. Als Eigentümer von Gebäuden und öffentlichen Unternehmen (z. B. Stadtwerke, Ver- und Entsorgungsbetriebe) und auch als Konsumenten (z. B. Beschaffung, Fuhrpark, Mieter) haben sie einen unmittelbaren Gestaltungseinfluss. Unternehmen mit kommunaler Beteiligung wie Stadtwerke, aber auch Wohnungsbaugesellschaften haben dabei – im Rahmen der jeweiligen finanziellen Möglichkeiten – eine besondere Verantwortung, etwa beim Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien, bei der energieeffizienten Gebäudesanierung oder bei der Beratung von Bürgerinnen und Bürgern über einen sparsamen Energieverbrauch.

Klimaschutz ist keine kommunale Pflichtaufgabe. Vor dem Hintergrund knapper Haushaltskassen und vielfältiger Herausforderungen in den Kommunen ist es eine große Herausforderung, Klimaziele in konkrete Maßnahmen umzusetzen. Wir unterstützen deshalb Landkreise, Städte und Gemeinden auf diesem Weg und setzen uns dafür ein, der freiwilligen Umsetzung klimapolitischer Maßnahmen auf kommunaler Ebene ein größeres Gewicht zukommen zu lassen.

Neben Unternehmen, wissenschaftlichen Institutionen, kulturellen Einrichtungen und Kommunen spielt das **zivilgesellschaftliche Engagement** eine große Rolle. Hier blicken wir bereits auf eine große Bandbreite sächsischer Initiativen und Vereine, die allen Altersgruppen zahlreiche Angebote zur Verfügung stellen und sich ambitioniert für den Schutz unserer Umwelt einsetzen. Dieses Engagement schätzen wir sehr und werden es auch in Zukunft unterstützen. Darüber hinaus nutzen Bürgerinnen und Bürger auch als Solardachbesitzer die Möglichkeit, Energieproduzenten zu werden. Indem sie Energie nicht nur selbst konsumieren, sondern diese auch selbst erzeugen und speichern, leisten sie als produzierende Konsumenten – sogenannte **„Prosumer“** – einen wichtigen Beitrag zum Wandel unseres Energiesystems. Aber auch Investitionen von Bürgerinnen und Bürgern in Anlagen für erneuerbare Energien wie z. B. im Rahmen von Bürgerenergiegenossenschaften und Bürgerwindparks, befördern eine bürgernahe und bürgergetragene Energiewende.

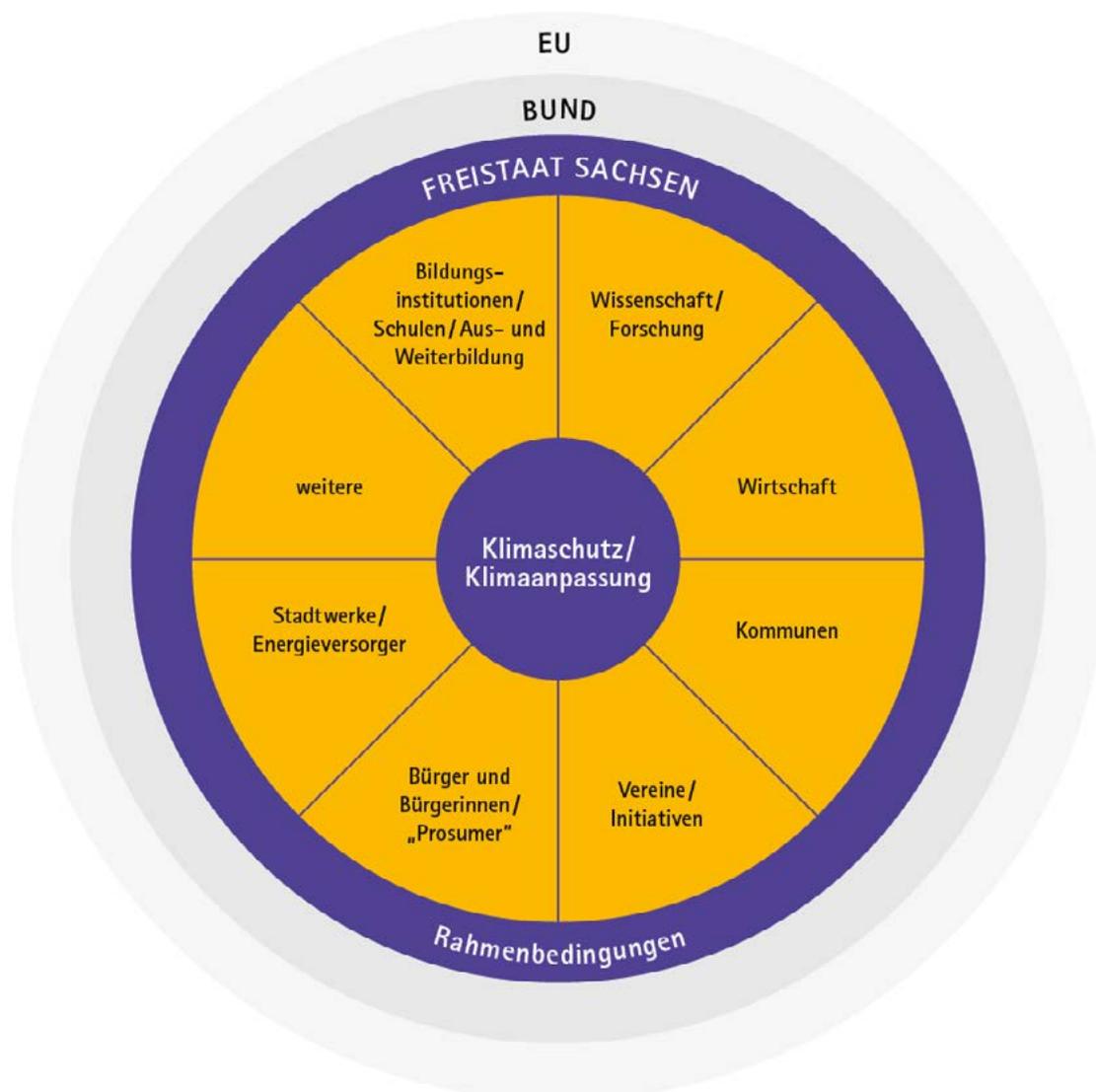
Jede und jeder Einzelne kann mit seinen individuellen Kauf- und Handlungsentscheidungen dazu beitragen, ressourcenschonende Produkte und Dienstleistungen zu unterstützen. Dabei ist uns klar, dass die Verantwortung für einen klimabewussten Konsum nicht allein auf die Verbraucherinnen und Verbraucher übertragen werden darf. Ihre engagierte Mitwirkung ist für eine erfolgreiche Politikgestaltung jedoch unverzichtbar. Wir setzen auf Freiwilligkeit, nicht auf Ordnungsrecht sowie auf entsprechende Informationen und eine transparente Kommunikation.

Kinder und Jugendliche sind eine wichtige Zielgruppe und Partner, die wir im Rahmen unserer energie- und klimapolitischen Aktivitäten noch stärker ansprechen wollen. Den bereits begonnenen klimapolitischen Dialog mit jungen Menschen setzen wir fort. Zudem wird die Staatsregierung einmal jährlich in der „Klimakonferenz sächsischer Schülerinnen und Schüler“ über ihr klimapolitisches Handeln berichten und mit den Jugendlichen ins Gespräch kommen.

Mit allen Akteuren wollen wir gemeinsam auch zukünftig innovative und kreative Lösungen entwickeln, die den Klimaschutz und die Klimaanpassung in Sachsen voranbringen (Übersicht siehe Abb. 9). Wissenschaft, Wirtschaft, Kommunen, öffentliche und soziale Einrichtungen, Bürgerinnen und Bürger brauchen daher entsprechende **Rahmenbedingungen**, um sich engagiert beteiligen und mitwirken zu können. Dafür machen wir uns als Freistaat Sachsen stark – sowohl auf bundespolitischer Ebene als auch durch die Schaffung unterstützender Förder- und Standortbedingungen sowie guter Informations- und Weiterbildungsangebote. Gleichzeitig werden wir auch weiterhin mit allen Akteuren im regelmäßigen **Austausch** bleiben, um gemeinsam an den Herausforderungen zu arbeiten und Chancen zu ergreifen. Alle diese Formen der Beteiligung und Zusammenarbeit sind dabei auch wesentliche Pfeiler, um bei allen Akteuren Akzeptanz für die vereinbarten Ziele und Maßnahmen zu erhalten und zu verbessern.

Abbildung 10:

Klimaschutz und Klimaanpassung als gesamtgesellschaftliche Aufgabe



6. Steuerung, Umsetzung und Monitoring

DAS EKP 2021 IST DER STRATEGISCHE RAHMEN FÜR DIE SÄCHSISCHE ENERGIE- UND KLIMAPOLITIK. ES WIRD DURCH EINEN MASSNAHMENPLAN ERGÄNZT UND UNTERSETZT.

— **Der Weg zum Maßnahmenplan:** Im Anschluss an den Kabinettsbeschluss zum EKP 2021 wird die Sächsische Staatsregierung einen Plan erstellen, um die vereinbarten Ziele und Strategien in konkrete Maßnahmen zu übersetzen. Der Maßnahmenplan enthält auch eine Abschätzung der Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen beziehungsweise von Maßnahmenpaketen in Bezug auf die angestrebten Ziele sowie zu den voraussichtlichen Kosten. Wir planen, Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft bei der Erstellung des Maßnahmenplans zu beteiligen.

— **Umsetzung und Monitoring:** Die Durchführung der vereinbarten Maßnahmen erfolgt in der Zuständigkeit der jeweiligen Fachressorts und – soweit vorhanden – bestehender Gremien. Fortschritte bei der Umsetzung werden wir anhand der bestehenden Daten- und Informationssysteme (insbesondere Regionales Klima-Informationssystem ReKIS, Klimafolgenmonitoring, Emissionskataster des LfULG, amtliche Energiedaten) verfolgen.

— Den Umsetzungsstand des EKP 2021 sowie des Maßnahmenplans werden wir im Jahr 2022 und dann alle zwei Jahre überprüfen, insbesondere vor dem Hintergrund der realen Entwicklungen beim Energieträgereinsatz und den sektorenspezifischen Emissionen. Bei absehbaren Zielverfehlungen werden wir durch Anpassungen des Maßnahmenplans nachsteuern.

— **Fortschrittsberichte:** Laut Koalitionsvertrag ist mindestens zweimal in der Legislaturperiode dem Sächsischen Landtag ein Fortschrittsbericht über die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Freistaat Sachsen vorzulegen. Neben den Emissionen, die nach Sektoren zu erheben sind, werden wir dabei auch die Maßnahmen und Instrumente zur Emissionsminderung bezüglich Wirksamkeit und Effizienz bewerten. Der Bericht soll erstmals im Sommer 2022 eingereicht werden.

TEIL II:

Klimaschutz und Klimaanpassung in Sachsen: Wie wir die Generationenaufgabe umsetzen wollen

Im ersten Teil des Programms haben wir mit den Leitlinien und Strategien die Grundlagen der sächsischen Energie- und Klimapolitik vorgestellt. Mit dem zweiten Teil zeigen wir nun, welche Ziele und Handlungsschwerpunkte in den einzelnen Handlungsfeldern daran anknüpfen (Überblick siehe Abb. 11).

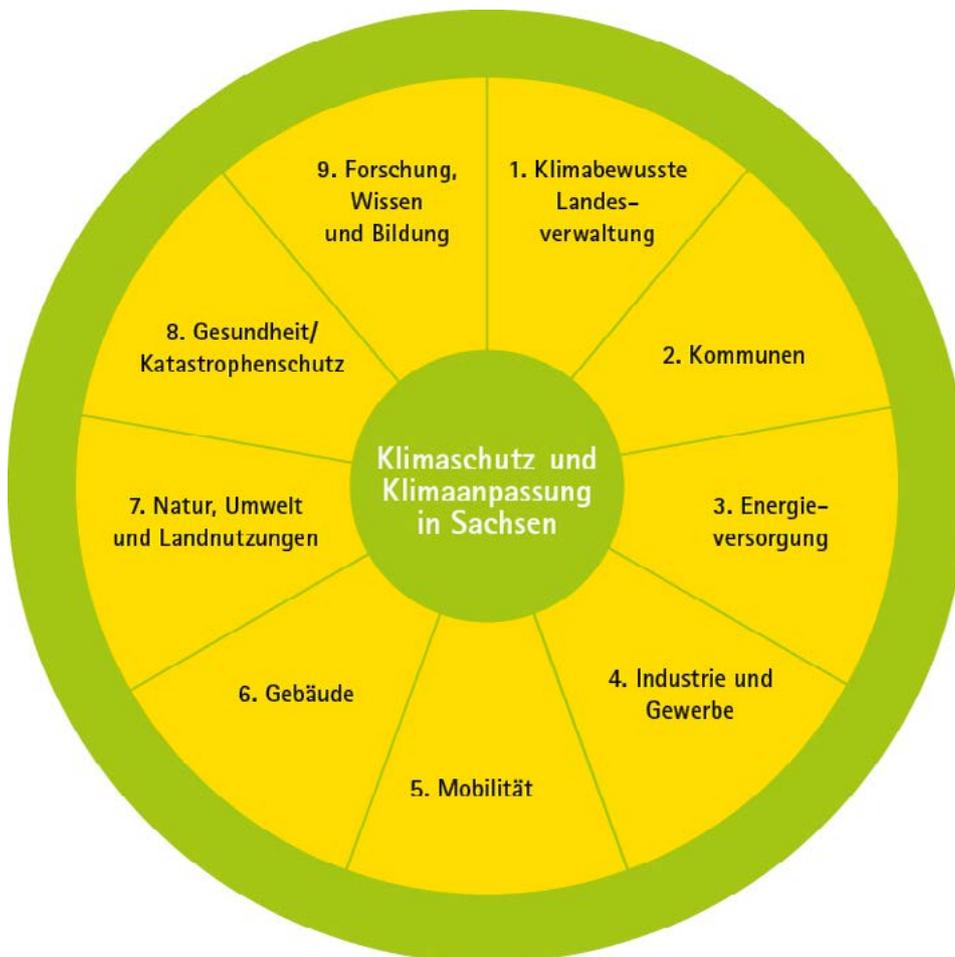


Abbildung 11:
Handlungsfelder
sächsischer Energie-
und Klimapolitik

Die Übersetzung der Ziele in konkrete Maßnahmen erfolgt im Anschluss daran unter breiter Beteiligung der (Fach-)Öffentlichkeit in unserem Maßnahmenplan.

1. Klimabewusste Landesverwaltung

WIR SETZEN UNS ENGAGIERT DAFÜR EIN, UNSEREN EIGENEN ENERGIEVERBRAUCH ZU SENKEN UND DIE THG-EMISSION ZU REDUZIEREN. Um unsere Vorbildrolle weiter zu stärken, entwickeln wir im Jahr 2021 den Masterplan „**Klimabewusste Landesverwaltung**“. Als Grundsatz wollen wir dabei den Ansatz **vermeiden – reduzieren – kompensieren** verfolgen. Zur übergeordneten Steuerung richten wir eine interministerielle Arbeitsgruppe ein, die die Erarbeitung von Zielen, Strategien und Maßnahmen sowie deren Evaluierung und Fortschreibung beispielsweise zu folgenden Schwerpunktthemen koordinieren wird:

___ **Landesliegenschaften:** Im Januar 2020 wurde das Konzept „Klimabewusste Bauverwaltung“ im Kabinett vorgestellt. Auf dieser Grundlage wollen wir die notwendige Datenbasis durch den gezielten Ausbau gebäudebezogener Messstellen und ein regelmäßiges Energiecontrolling verbessern. Bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen sollen weiterhin u. a. Vorgaben zur Energieeffizienz berücksichtigt werden; die entsprechenden rechtlichen Grundlagen werden gegebenenfalls angepasst. Die Umsetzung der Potenziale zum Ausbau von PV-Anlagen auf den sächsischen Liegenschaften u. a. auf Dächern in Verbindung mit dem Aufbau von Stromspeichern werden wir detailliert untersuchen.

Wir suchen zudem nach Möglichkeiten einer optimierten Bedarfsplanung. Mit dem Fokus auf die vorrangige Nutzung von Bestandsgebäuden beziehungsweise bereits genutzter Flächen können wir die Flächen- und Rohstoffinanspruchnahme minimieren und den Energiebedarf der Landesverwaltung senken.

Maßnahmen der Klimaanpassung (z. B. des sommerlichen Wärmeschutzes oder der Begrünung), die Möglichkeiten innovativer Baustoffe und technologische Synergien, z. B. bei der Kombination von erneuerbaren Energien und Klimaanpassungsmaßnahmen, werden wir bei Planung und Bau von Gebäuden prüfen und wenn möglich berücksichtigen.

___ **Dienstliche Mobilität:** Im Januar 2020 wurden vom Kabinett Vorgaben zum landeseigenen Behördenfuhrpark und zur Ladeinfrastruktur an Behördenstandorten beschlossen. Um diese umzusetzen, hat die SAENA ein integriertes Konzept für den Einsatz von Elektro-Dienstfahrzeugen in den landeseigenen Behördenfuhrparks des Freistaates Sachsen entwickelt. Es enthält Vorschläge zur Steigerung des Einsatzes von Elektrofahrzeugen, die geprüft und bei Eignung umgesetzt werden. Darüber hinaus werden wir im Rahmen des Masterplans „Klimabewusste Landesverwaltung“ weitere Schritte zur Umsetzung einer klimaschonenden beziehungsweise klimaneutralen dienstlichen Mobilität erarbeiten. Dabei sind u. a. Möglichkeiten zum Ausbau digitaler Lösungen (z. B. für mobiles Arbeiten und Home-Office, für Telefon- und Video-Konferenzen sowie Online-Seminare) zur Vermeidung von Dienstreisen Bestandteil.

___ **Beschaffung und Veranstaltungen:** Innerhalb der Sächsischen Staatsregierung sollen Nachhaltigkeitsbelange, insbesondere Umwelt- und Sozialstandards, bei allen Beschaffungsvorgängen möglichst einheitlich beachtet werden. Bei der Novellierung des Sächsischen Vergabegesetzes werden wir ökologische und damit klimarelevante sowie soziale Aspekte, soweit dies verhältnismäßig ist, berücksichtigen. Zur Unterstützung der Verwaltungstätigkeiten soll ein Leitfaden für nachhaltige – und damit auch klimafreundliche – Beschaffung dienen. Darüber hinaus wollen wir den Leitfaden „Nachhaltiges Veranstaltungsmanagement im Freistaat Sachsen“ des Sächsischen Staatsministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft (SMEKUL) weiterentwickeln zu einer gemeinsamen Grundlage des Veranstaltungsmanagements aller sächsischen Staatsbehörden.

___ **Green IT:** Entsprechend der Strategie „Sachsen Digital“ (2019) treibt der Freistaat Sachsen auch in der Verwaltung und in öffentlichen Institutionen die Digitalisierung voran. Als ein Beitrag zum oben genannten Masterplan „Klimabewusste Landesverwaltung“ soll in enger Zusammenarbeit mit der Kooperationsgruppe Green IT des IT-Planungsrates ein Konzept „Green IT in der sächsischen Landesverwaltung“ entwickelt

werden. Damit verfolgen wir u. a. das Ziel, die ressourcenschonende Nutzung der IT-Technologien zu verbessern, z. B. durch die Optimierung der Kapazitätsauslastung der Server, sowie den Aufbau einer zentralen Koordination und eines Wissenstransfers für die Nachhaltigkeit bei IT-Fachthemen.

— **Vernetzung und Erfahrungsaustausch:** Der Bund und viele andere Länder verfolgen ebenfalls Ansätze und Ziele einer klimabewussten oder nachhaltigen Verwaltung. Wir werden bei unseren Aktivitäten bestehende Konzepte und Erfahrungen einbeziehen und den Austausch mit Bund und Ländern zu diesen Themen fortsetzen. Eine wichtige Maßnahme, die sich bereits in der schrittweisen Umsetzung befindet, ist die Vermeidung von CO₂-Emissionen durch den vollständigen Bezug von Ökostrom.

Eine wichtige Maßnahme, die sich bereits in der schrittweisen Umsetzung befindet, ist die Vermeidung von CO₂-Emissionen durch den vollständigen Bezug von Ökostrom.

Um die Grundlagen für den Masterplan „Klimabewusste Landesverwaltung“ zu schaffen, werden wir zunächst eine Startbilanz erstellen und darauf basierend unter Beteiligung aller Ressorts CO₂-Minderungsziele für die Landesverwaltung formulieren. Wir werden nach der Erstellung des Masterplans einen kontinuierlichen ressortübergreifenden Prozess initiieren, welcher die Evaluation des Masterplanes, die Fortschreibung der CO₂-Bilanz und die Umsetzung der Maßnahmen steuert und transparent überwacht. Ebenso werden wir uns für eine kontinuierliche Sensibilisierung für klimarelevante Aspekte im gesamten Verwaltungshandeln einsetzen.

EXKURS

SUSTAINABLE FINANCE:

Klimawandel und Klimaschutz bedürfen auch des Wandels der Realwirtschaft hin zu einer nachhaltigen und damit klimafreundlicheren Wirtschaft. Dafür ist die stärkere Ausrichtung der Finanzwirtschaft an Nachhaltigkeitsaspekten notwendig („Sustainable Finance“). Das heißt, bei Finanzentscheidungen wie der Kreditvergabe oder bei Anlagen und Pensionen, sind Umwelt- und Klimarisiken stärker zu berücksichtigen.

Die Bundesregierung hat im Juni 2019 einen Beirat für Sustainable Finance eingesetzt. Dieser soll die Bundesregierung bei der Ausarbeitung und Umsetzung ihrer Sustainable Finance-Strategie beraten, bestehende Expertisen bündeln und den Dialog zwischen den relevanten Akteuren fördern. Das Gremium setzt sich zusammen aus Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft sowie verschiedener Bundesressorts. Darüber hinaus haben erste Modellprojekte gezeigt, dass Rendite und Nachhaltigkeit Hand in Hand gehen können. Das heißt, werden bei Finanzentscheidungen ökologische und soziale Aspekte berücksichtigt, können Investitionsrisiken gemindert und Renditen erhöht werden. Nachhaltigkeit ist somit eine Chance, neue Wege zur Wertschöpfung zu erschließen. Wir werden dieses Themenfeld weiterverfolgen und perspektivisch im Masterplan „Klimabewusste Landesverwaltung“ integrieren.

2. Kommunalen Klimaschutz und Klimaanpassung

FÜR DIE UMSETZUNG DER KLIMAPOLITISCHEN ZIELE KOMMT DEN KOMMUNEN EINE TRAGENDE ROLLE ZU. Sie sind vor allem **Betroffene**, denn der Klimawandel wirkt sich unmittelbar auf Städte und Gemeinden aus, z. B. durch Überhitzung oder durch Schäden in Folge von Starkniederschlagsereignissen. Klimaprojektionen deuten darauf hin, dass sich die aktuelle Betroffenheit künftig verstärken und bislang unbekannte Effekte hinzukommen können, wie das Aufkommen weiterer biologischer Allergene oder neuer Vektoren (Krankheitsüberträger). Auf der anderen Seite sind Kommunen auch **Verursacher**, denn kommunale Verwaltungen und Betriebe verbrauchen Rohstoffe und Energie und erzeugen damit THG-Emissionen.

Gleichzeitig sind Kommunen und ihre kommunalen Unternehmen wichtige **Akteure**, die entscheidend dazu beitragen, Infrastrukturen, Produkte und Dienstleistungen – vor allem im Rahmen der Daseinsvorsorge – möglichst klimaschonend zu gestalten und die Anpassungsfähigkeit durch geeignete Maßnahmen zu steigern. Sie beeinflussen also mittelbar und unmittelbar die THG-Emissionen durch die lokale Mobilität, den lokalen Gebäudebestand oder die Aktivitäten von Bevölkerung und hier ansässigen Unternehmen.

Um einen Beitrag zur Minderung der THG-Emissionen zu leisten und die Anpassungsfähigkeit zu verbessern, stehen den sächsischen Kommunen unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten zur Verfügung:

___ Im Rahmen der Stadt- beziehungsweise Dorfgestaltung werden wesentliche Grundlagen für eine nachhaltige Flächennutzung, eine klimaschonende Quartiersentwicklung sowie die Minderung negativer Folgen des Klimawandels gesetzt.

___ Dabei stehen zur Strategieentwicklung, zur Entwicklungsplanung und zur Maßnahmenumsetzung sowohl informelle Instrumente (z. B. Integrierte Stadtentwicklungskonzepte oder Dorfgestaltungspläne, LEADER⁴¹-Prozesse) als auch formelle, also rechtlich verbindliche, Instrumente (z. B. Flächennutzungsplanung, Bebauungsplanung) zur Verfügung.

___ Wichtigen Input und Prozessunterstützung erhalten Kommunen durch die Einbeziehung der lokalen Bevölkerung in die Erarbeitung von Entwicklungszielen und Maßnahmen. Dazu gehört auch die gemeinsame Diskussion über die zukünftige Stadt- beziehungsweise Dorfgestaltung, lokale Veränderungsprozesse und Lebensqualität. Die unmittelbare Bürgerbeteiligung in Gestaltungsprozessen hat dabei großes Potenzial, die Akzeptanz für Umbau- und Veränderungsprozesse in der Bevölkerung zu steigern.

___ Als Eigentümer und Betreiber von Unternehmen, Liegenschaften und Anlagen können Kommunen Einfluss auf die Struktur der Energieversorgung und den Anteil der erneuerbaren Energien nehmen, Klimaanpassungsmaßnahmen umsetzen sowie die Flächennutzung steuern.

___ Kommunen können Akteure unterstützen, die die Entwicklung klimafreundlicher, energie- und ressourcenschonender Lösungen vorantreiben.

___ Als Träger kommunaler Einrichtungen können Kommunen im Rahmen ihrer Möglichkeiten energie- und klimapolitische Leitlinien erstellen und verbreiten. Als Arbeitgeber haben sie zudem eine besondere Verantwortung im Bereich der Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitenden und Führungskräften. Hier können klimapolitische Inhalte sowie Aspekte der Nachhaltigkeit integriert werden.

___ In ihrer Rolle als gesellschaftliche Vorbilder können Kommunen zudem besonderen Augenmerk auf die Umsetzung einer klimafreundlichen Arbeits- und Organisationsweise legen und sich mit einer entsprechenden Öffentlichkeitsarbeit für die Bedeutung engagierter Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung einsetzen.

Die **klimapolitischen Rahmenbedingungen** werden auf EU- und Bundesebene gesetzt und daraus Zielvorgaben formuliert (siehe Kap. 1.2.3). Im Raumordnungsgesetz (ROG) ist der Grundsatz verankert, in allen Teilräumen Deutschlands eine „nachhaltige Daseinsvorsorge zu sichern“ (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 ROG) und den räumlichen Erfordernissen von Klimaschutz und Klimaanpassung Rechnung zu tragen (§ 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG). Öffentliche Stellen müssen diese Grundsätze bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen berücksichtigen. Eine entsprechende Verankerung findet sich auch im Baugesetzbuch (BauGB) als Anforderungen an die örtlichen Planungen (§§ 1, 1a, 5 BauGB), an die städtebauliche Sanierung und den Stadtumbau (§§ 136, 171a BauGB). Eine gesetzliche Verankerung des kommunalen Klimaschutzes und der kommunalen Klimaanpassung als Pflichtaufgabe gibt es nicht. Als Abwägungsbelange unterliegen diese Themen somit auch der individuellen Priorisierung der Kommunen im Rahmen der Sicherung des Gemeinwohls und der Daseinsvorsorge.

Um sächsische Kommunen bei den oben genannten Handlungsmöglichkeiten zu unterstützen, stehen bereits heute eine Reihe von finanziellen Förderangeboten oder Beratungsleistungen von Bund und Ländern zur Verfügung, etwa die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundes oder die umfassenden Beratungs- und Betreuungsleistungen der SAENA. Allerdings ist die Förderlandschaft aufgrund ihrer Vielfältigkeit und starken Zergliederung sehr unübersichtlich. Zudem werden in erster Linie Projekte mit Modellcharakter gefördert. Verschiedene Instrumente wie Integrierte Stadtentwicklungskonzepte, Managementansätze oder das Kommunale Energiemanagement, erleichtern die Verankerung im kommunalen Verwaltungshandeln.

Die konzeptionelle Begleitung sektoraler Anpassungsstrategien beziehungsweise -maßnahmen ist in sächsischen Kommunen bislang ausschließlich projektbezogen und pilothaft möglich gewesen, z. B. im Rahmen der EU-finanzierten LfULG-Projekte *Life Local Adapt* und *RAINMAN*. *Integrative*, ganzheitliche Strategien zur Anpassung an die negativen Folgen des Klimawandels werden bislang überwiegend in den großen Städten erarbeitet. Dagegen erfolgt in den kleinen und mittelgroßen Städten die Anpassung vor dem Hintergrund der oft begrenzten personellen und finanziellen Kapazitäten meist nur auf Basis von Einzelmaßnahmen.



Dach- und Fassadenbegrünungen als Maßnahme der Klimaanpassung. Foto: Janka Soltes, 2017

Bei all diesen Themen sind die Voraussetzungen und Herausforderungen in den Kommunen sehr unterschiedlich. Städte mit verdichteten Räumen haben stärker mit Überhitzung zu kämpfen. Kleinen Gemeinden im ländlichen Raum hingegen fällt es z. B. schwerer, einen attraktiven ÖPNV beziehungsweise *sharing*-Modelle anzubieten. Große Kommunen können in ihren Verwaltungen eher Kompetenzen und know-how aufbauen und vernetzen als kleine Gemeinden mit ihrer geringen Personalstärke. Die klimapolitischen Instrumente des Freistaates müssen diese heterogene Ausgangssituation berücksichtigen und den Kommunen ihre Gestaltungsspielräume bei der Umsetzung belassen.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Die Sächsische Staatsregierung möchte Kommunen jeder Größe motivieren und vor allem dazu befähigen, bei allen relevanten Planungen und Abläufen die Auswirkungen des Klimawandels beziehungsweise die Auswirkungen auf die THG-Bilanz zu berücksichtigen und möglichst ambitionierte klimaschonende Lösungen umzusetzen. Gleichzeitig sollen diese dazu beitragen, die Resilienz, also die Widerstands- und Anpassungsfähigkeit unserer Strukturen und Systeme gegenüber negativen Einflüssen wie Trockenheit zu erhöhen. Um dies zu erreichen, werden wir ein **Konzept zur Stärkung von Klimaschutz und Klimaanpassung in Kommunen bis 2030** auf den Weg bringen und umsetzen; es rückt folgende Strategien in den Mittelpunkt:

Ausbau und Verstetigung kommunaler Instrumente: Als wesentliche Instrumente fördert der Freistaat Sachsen – bisher über EU-EFRE-Mittel – den *European Energy Award (eea)* und das Kommunale Energiemanagement-System Kom.EMS. Das Kom.EMS hat zum Ziel, die eigenen Liegenschaften systematisch und dauerhaft energieeinsparend und effizient auszurichten. Der eea geht als Managementsystem für die gesamte kommunale Klimaschutzarbeit weit über das Handlungsfeld der eigenen Gebäude und Anlagen hinaus und betrachtet auch Ver- und Entsorgung, die kommunale Entwicklungsplanung, Verankerung effizienter Mobilitätsformen sowie Kommunikation und interne Organisation. Wie im Koalitionsvertrag vereinbart, schaffen wir die Rahmenbedingungen, um die Anzahl der am eea teilnehmenden Kommunen deutlich zu erhöhen und bis zum Jahr 2030 die Anwendung des Kommunalen Energiemanagementsystems Kom.EMS in allen sächsischen Kommunen zu ermöglichen.

Als Grundlage dafür wird den Kommunen empfohlen, die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften einmal jährlich zu dokumentieren.⁴² Perspektivisch verfolgen wir das Ziel, darauf aufbauend ein landesweit einheitliches kommunales Energiecontrolling zu etablieren. Um den Kommunen auch die Bilanzierung der kommunalen Energieverbräuche und CO₂-Emissionen zu erleichtern, werden wir zukünftig, wo möglich, Daten zentral bereitstellen.

Insgesamt können die Kommunen so zielgerichtet Energieeffizienz- beziehungsweise Klimaschutzmaßnahmen ableiten und den Grundsatz der sparsamen Haushaltsführung gemäß § 72 Sächsischer Gemeindeordnung (SächsGemO) praktisch umsetzen.

Wir werden Ansätze zur Verankerung der Klimaanpassung im kommunalen Verwaltungshandeln unterstützen, begleiten und weiterentwickeln.

Intensive Begleitung der Kommunen: Unser Ziel ist es, die Kommunen zu befähigen, Potenziale des Klimaschutzes und der Klimaanpassung zu erkennen und diese in entsprechende Maßnahmen umzusetzen. Auf diesem Weg werden wir die Akteure durch fachliche Beratung und nutzerspezifische Informationen begleiten. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Integration dieser Fachanliegen in die kommunalen Strategien und Verwaltungsprozesse.

Dazu stehen den sächsischen Kommunen bereits heute zu Fragen der Energieeffizienz und des Ausbaus erneuerbarer Energien umfangreiche Beratungsleistungen, Informationsangebote, Weiterbildungen und die Vernetzungsarbeit der SAENA zur Verfügung. Deren Kapazitäten werden wir stärken und zielgerichtet ausbauen, um perspektivisch möglichst flächendeckend eine individuelle Begleitung der Kommunen in Sachsen zu erreichen.

⁴² Die Energieverbrauchsdaten sind in den Energierechnungen enthalten. In Zusammenarbeit mit der SAENA wird den Kommunen eine einheitliche Vorlage zur Datendokumentation zur Verfügung gestellt.

Hinsichtlich Klimawandel und Klimaanpassung bietet das LfULG bisher Veranstaltungsreihen, Fachvorträge und -veröffentlichungen und – projektbezogen – auch Beratungsleistungen an. Kommunen werden mit ReKIS, insbesondere mit dem zielgruppenspezifischen Portal „ReKIS Kommunal“, unterstützt. Diese Aktivitäten und Informationsangebote weiten wir im Zuge des Aufbaus des „Klimakompetenzzentrums“ am LfULG deutlich aus.

Als wichtige strukturelle Unterstützung betrachten wir auch die Vernetzung zwischen den sächsischen Kommunen beziehungsweise mit Kommunen anderer Länder oder die Bereitstellung von Handlungshilfen und Weiterbildungsangeboten. Entsprechende Vorhaben insbesondere der SAENA und des LfULG sollen daher ebenfalls verstetigt und gestärkt werden.

Die Vernetzung über SAENA und LfULG trägt auch dazu bei, Erfahrungen der Kommunen mit Pilot- und Modellvorhaben in die Breite zu tragen und die Verstetigung so gewonnener Erkenntnisse beziehungsweise dabei entwickelter Instrumente in der Praxis zu befördern.

Gezielte Förderung und Unterstützung investiver Vorhaben

Unser Ziel ist es, die verfügbaren Bundesmittel für Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen stärker als bisher nach Sachsen zu holen. Dazu trägt vor allem die Fördermittelberatung der SAENA und – im Zuge des Aufbaus des Klimakompetenzzentrums – auch des LfULG bei. Darüber hinaus arbeiten wir mit den Trägern einzelner Bundesprogramme zusammen, um die Kommunikation und Wahrnehmung der Angebote in Sachsen zu verbessern.

In Abgrenzung und ergänzend zu den Bundesprogrammen entwickeln wir zudem die landeseigenen Förderprogramme für Kommunen und das kommunale Umfeld – orientiert am Bedarf und den energie- und klimapolitischen Zielen des Freistaates – fort. Dabei nutzen wir insbesondere auch die EU-Strukturmittelfonds.

Nicht zuletzt können investive Vorhaben auch durch Beratung und Verbreitung von Best Practices zu alternativen Finanzierungs- beziehungsweise Umsetzungsinstrumenten (insbesondere Contracting) unterstützt werden. Entsprechende Aktivitäten zählen ebenfalls zum Leistungsumfang der SAENA.

Kooperationen und gemeinsame Weiterentwicklung:

Zur Entwicklung des Konzeptes zur Stärkung von Klimaschutz und Klimaanpassung in Kommunen bis zum Jahr 2030 haben wir bereits Ende des Jahres 2018 einen strategischen Prozess gestartet. Gemeinsam mit Akteuren aus den Kommunen, mit Trägern kommunaler Instrumente und Förderangebote, mit den kommunalen Spitzenverbänden sowie mit SAENA und LfULG werden dabei Bedarfe und Randbedingungen in den Kommunen, Hemmnisse und Erfolgsfaktoren für wirksame Maßnahmen sowie Vorschläge für Handlungsansätze diskutiert und bewertet. Diesen Prozess werden wir für die Begleitung der Umsetzung und die Weiterentwicklung des Konzeptes fortführen.

3. Energieversorgung

DAS BEKENNTNIS ZU DEN KLIMASCHUTZZIELEN DES ÜBEREINKOMMENS VON PARIS HAT FÜR UNSERE GESELLSCHAFT WEITREICHENDE KONSEQUENZEN.

Wir werden bundesweit aus der Kernenergie und der Kohleverstromung aussteigen und müssen deshalb unser Energieversorgungssystem grundlegend umbauen. Oberste Prämisse bleibt es, weiterhin eine sichere und bezahlbare Energieversorgung für alle zu gewährleisten. Unsere entsprechenden Strategien haben wir in Teil I skizziert.

Dieser Umbau geht mit großen Herausforderungen einher. Dazu gehört beispielsweise, dass die derzeit überwiegend zentrale und fossile Kraftwerksstruktur durch dezentrale, vor allem regenerative Erzeugungseinheiten ergänzt beziehungsweise ersetzt werden wird. Damit steigt die Komplexität der Systeme ebenso wie die der Akteurslandschaft. Der Energiebedarf muss zudem künftig immer mehr mit fluktuierenden Energiedargeboten abgedeckt werden – und das zu jedem Zeitpunkt. Angebot und Nachfrage müssen dafür besser aufeinander abgestimmt werden. Um eine kontinuierliche Versorgung mit Elektrizität sicherzustellen, werden wir auch die Netz- und Speicherinfrastruktur weiter aus- und umbauen müssen. Wichtig ist hier, dass neu zu entwickelnde technische Lösungen zügig eine breite Marktdurchdringung erreichen. Eine zentrale Rolle spielen in diesem Prozess die regionalen Energieversorgungsunternehmen.

Durch die zunehmende Digitalisierung der sächsischen Energiewirtschaft entstehen auch neue Chancen, die Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem zu verbessern, die Versorgungssicherheit zu erhalten und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.⁴³ Gleichzeitig steigt der Energiebedarf der digitalen Infrastruktur, weshalb auch deren Energieeffizienz künftig stärker im Fokus stehen wird. Eine entsprechende Forschungsförderung sowie die Anwendung und Weiterentwicklung bereits bestehender innovativer Lösungen sächsischer Unternehmen können hier neue und verbesserte Wege aufzeigen.

Durch den fortschreitenden Klimawandel werden zunehmend wetterbedingte Risiken für den Betrieb der Energieinfrastrukturen relevant wie z. B. Starkregen oder Hitzeperioden. Der momentan stockende Ausbau der Windenergie, aber auch der Widerstand gegen einzelne Stromnetzausbauprojekte machen deutlich, dass für die konkrete Umsetzung der Energiewende die **Akzeptanz** bei der Bevölkerung von grundlegender Bedeutung ist.

Wenn es uns gelingt, diese Herausforderungen gemeinsam zu bewältigen, bleibt Sachsen auch nach dem Ausstieg aus der Braunkohle ein Energieland mit zukunftsfähigen Wertschöpfungsketten und langfristigen Perspektiven für die Strukturwandelregionen. Die sächsischen Ziele und Handlungsschwerpunkte zur Realisierung dieser Vision werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert:

___ Die fossilen Energieträger, im Wesentlichen sind das Braunkohle, Mineralöl und Erdgas, bilden aktuell die Basis unserer Energieversorgung. In den kommenden Jahren müssen wir das mit diesen Energieträgern verbundene Energiesystem schrittweise für den stärkeren Einsatz erneuerbarer Energien weiterentwickeln (Kap. II.3.1).

___ Beim Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien betrachten wir den Strom- und Wärmesektor sowie im Mobilitätssektor vor allem Biokraftstoffe (Kap. II.3.2).

___ Im Kapitel Sektorenkopplung widmen wir uns insbesondere der Nutzung der Potenziale von synthetischen Kraftstoffen, Elektromobilität und Wasserstoff (Kap. II.3.3).

⁴³ Nähere Informationen dazu unter <https://www.digitales.sachsen.de/> [28.05.2020].

___ Für die erfolgreiche Transformation der Energieversorgung braucht es ebenso Weiterentwicklungen im Bereich der Netze und Speicher, einschließlich der stärkeren Nutzung von Möglichkeiten der Digitalisierung der Energieversorgung und des Lastmanagements (Kap. II. 3.4).

___ Im Kapitel II.3.5 blicken wir auf die klimawandelbedingten Risiken für die Energieinfrastrukturen.

___ Abschließend beschäftigen wir uns mit Ansätzen für eine Stärkung von Akzeptanz und Beteiligung (Kap. II.3.6).

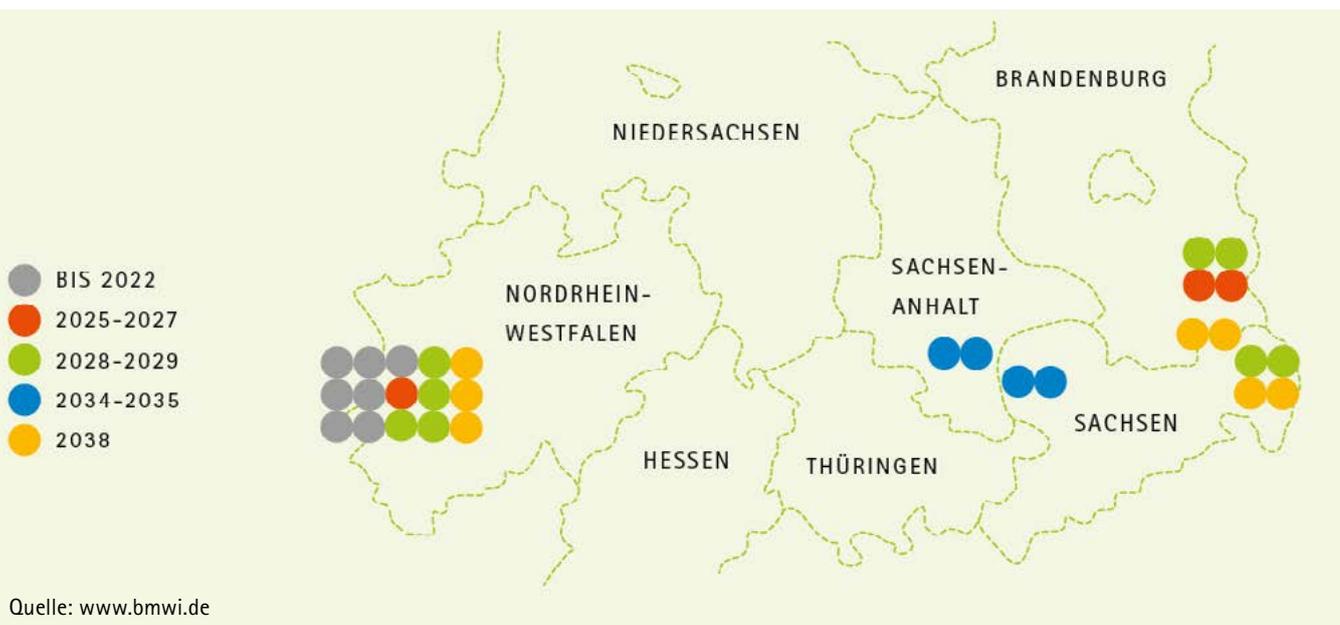
3.1 FOSSILE ENERGIETRÄGER

3.1.1 BRAUNKOHLE

Aktuell decken wir den Primärenergiebedarf in Sachsen überwiegend noch aus fossilen Energieträgern. Die Braunkohle ist der dominierende Energieträger der sächsischen Stromerzeugung und ein wichtiger Arbeitgeber in den sächsischen Braunkohlerevieren. Ihr Anteil an der Bruttostromerzeugung ist seit dem Jahr 1990 kontinuierlich zurückgegangen und betrug im Jahr 2018 ausweislich der amtlichen Energiebilanz 75 %. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Sachsen erhebliche Mengen an Strom exportiert.

Im Zusammenhang mit der notwendigen Reduktion von THG-Emissionen hat in den vergangenen Jahren ein gesamtgesellschaftlicher Diskussionsprozess zur künftigen Rolle der Stein- und Braunkohle in der deutschen Energiewirtschaft stattgefunden. Konzentriert wurde dieser Prozess in der Arbeit der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (KWSB). Basierend auf dem Abschlussbericht der KWSB hat die Bundesregierung im Januar 2020 für jeden kohlebetriebenen Kraftwerksblock einen konkreten Abschaltzeitpunkt veröffentlicht und dies im Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVBG) rechtlich verankert. Demzufolge werden die braunkohlebetriebenen Kraftwerksblöcke in Sachsen spätestens zwischen den Jahren 2028 und 2038 vom Netz gehen (siehe Abb. 12).

Abbildung 12:
Stilllegungspfad Braunkohlekraftwerksblöcke⁴⁴



⁴⁴ Vgl. BMWI (2020): Stilllegungspfad Braunkohle. Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/stilllegungspfad-braunkohle.pdf?__blob=publicationFile&t=12 [08.06.2020].

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Wir werten es als Erfolg, dass die konkreten Vereinbarungen zu den Abschaltzeitpunkten der braunkohlebetriebenen Kraftwerksblöcke in Deutschland im Einvernehmen zwischen Politik und Wirtschaft erfolgt sind und unterstützen deren Umsetzung. Unser Hauptaugenmerk liegt darauf, den mit dem schrittweisen Wegfall der Kohleverstromung verbundenen Verlust an Arbeitsplätzen und Wertschöpfung in den Revieren durch Maßnahmen zu kompensieren, die die Strukturentwicklung effektiv unterstützen. Dabei wollen wir die energietechnische und energiewirtschaftliche Kompetenz in den Regionen erhalten und sie für neue, zukunftsfähige Investitionen und Arbeitsplätze nutzen.

Schon unmittelbar nach Veröffentlichung des Berichts der KWSB wurde in der Sächsischen Staatsregierung eine eigens für die Strukturentwicklung in den sächsischen Braunkohlerevieren zuständige Abteilung gegründet. Im Zuge der Regierungsbildung Ende 2019 mündete diese Aufgabe in der Bildung eines für die Regionalentwicklung zuständigen Ressorts, dem Sächsischen Staatsministerium für Regionalentwicklung (SMR). Als Dienstleister für die Strukturentwicklung und Projektauswahl wurde zudem die Sächsische Agentur für Strukturentwicklung (SAS) gegründet. SMR und SAS werden gemeinsam unter Beteiligung der Kommunen und der gesellschaftlich relevanten Akteure im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier in den kommenden 20 Jahren diesen Prozess begleiten, fördern und die Regionen zukunftsfest entwickeln.

Wir erhalten die planungs- und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen für den geordneten Auslaufbetrieb in den derzeitigen Abbaugebieten für Braunkohle, weisen jedoch keine neuen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete mehr aus. Der Ort Pödelwitz soll erhalten und die Inanspruchnahme der Ortslage vermieden werden. Es wird deshalb in Gesprächen mit dem Bergbauunternehmen nach einem rechtssicheren Weg gesucht, der dies ermöglicht und zugleich den Betrieb im Kraftwerk Lippendorf im Rahmen des KVVG und auf der Grundlage des darauf basierenden Revierkonzeptes und dessen Abbildung in der Fortschreibung des Braunkohleplanes sicherstellt.

Für die Tagebaue in der Lausitz werden nach dem Willen der Staatsregierung nur solche Flächen in Anspruch genommen oder abgesiedelt, die für den geordneten Auslaufbetrieb der Kraftwerke im Rahmen des KVVG und auf der Grundlage des darauf basierenden Revierkonzeptes und dessen Abbildung in der Fortschreibung der Braunkohlepläne erforderlich sind.

Die Regelungen des Kohleausstiegsgesetzes (KAG) mit dem darin verankerten Kohleausstiegspfad bilden die Basis zur Feststellung der energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Notwendigkeit von Tagebauen auch in Sachsen. Die notwendigen Abwägungsentscheidungen beim Sächsischen Oberbergamt und bei den Regionalen Planungsverbänden stützen sich dabei auf die energiepolitischen Leitentscheidungen der sächsischen Landesregierung. Der vereinbarte frühzeitigere Ausstieg aus der Kohleverstromung erfordert sowohl für das Lausitzer als auch das Mitteldeutsche Revier angepasste Revier – und darauf aufbauend Genehmigungsplanungen. Der Freistaat Sachsen wird sich auf Grundlage der Regelungen des KAG für eine zügige Umsetzung dieser notwendigen Planungs- und Genehmigungsverfahren einsetzen und diese absichern.

Mit dem Rückgang der Braunkohleverstromung werden Alternativen wie z. B. Anlagen auf der Basis von erneuerbaren Energien oder Erdgas, benötigt.

EXKURS

STROMBÖRSE UND STROMPREISBILDUNG:

Grundsätzlich erfolgt an der Strombörse die Einsatzreihenfolge von Kraftwerken gemäß ihrer Grenzkosten von billig zu teuer (merit order). Da sie ohne Brennstoffe auskommen, belaufen sich diese Kosten bei EEG-Anlagen (Wind, PV, Wasser) auf nahezu null. Es folgen bislang Kern- und Braunkohlekraftwerke mit niedrigen sowie Steinkohle-, Erdgas- und Ölkraftwerke mit hohen Grenzkosten. Braunkohlekraftwerke werden deshalb bisher als Grundlastkraftwerke mit hohen Laufzeiten betrieben. Ein wesentlicher Anteil des sächsischen Braunkohlestroms wird zudem nicht an der Strombörse, sondern über bilateral auch längerfristige Handelsgeschäfte vermarktet.

Seit dem Jahr 2018 sind die Preise im EU-Zertifikatehandel für CO₂ auf mittlerweile über 30 Euro/t deutlich angestiegen.⁴⁵ Braunkohlekraftwerke emittieren im Vergleich zu anderen Kraftwerken mehr CO₂ pro kWh und sind somit vom Preisanstieg stärker betroffen. Emissionen von etwa 1 t CO₂ pro 1 MWh führen bei Zertifikatkosten von 30 Euro/t CO₂ zu zusätzlichen Kosten von 30 Euro/MWh.

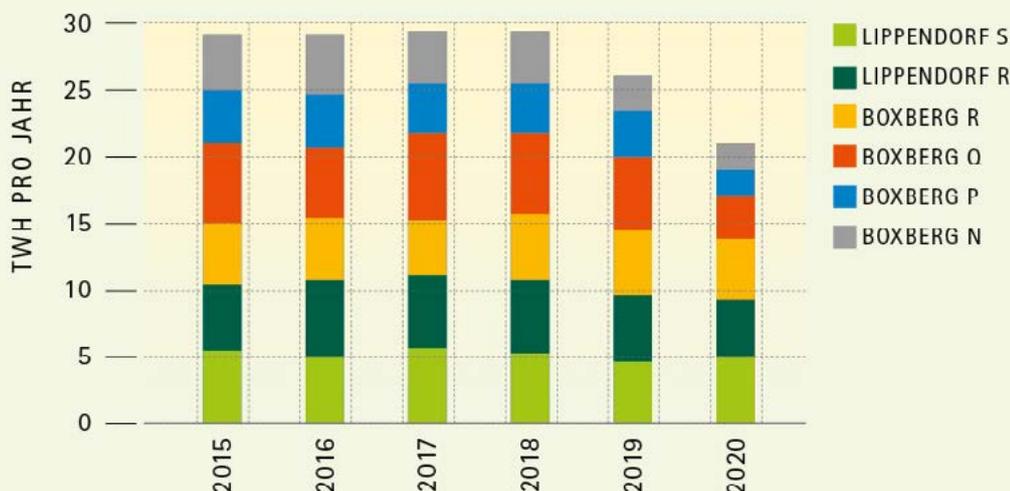
Parallel dazu ist seit dem Jahr 2018 ein Einbruch der Preise am Strommarkt zu beobachten sowie ein Preisverfall bei den Importpreisen für Erdgas und eine hohe Einspeisung aus Solar- und Windenergie. In der Konsequenz ist der Anteil der Kohleverstromung am Strommix seitdem EU-weit deutlich zurückgegangen.

Die summierte Stromproduktion der Kraftwerksblöcke in Lippendorf und Boxberg hat sich von den Jahren 2018 bis 2020 um 24 % reduziert (siehe Abb. 13).⁴⁶ Braunkohlekraftwerksblöcke speisen teilweise mittlerweile nicht mehr kontinuierlich Strom ein. Wie sich die Stromproduktion aus Braunkohle in den nächsten Jahren entwickeln wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab (z. B. von der Entwicklung des Stromverbrauchs, der Kompensation der bis Ende des Jahres 2022 vom Netz gehenden Atomkraftwerke, der eingespeisten Menge von Strom aus erneuerbaren Energien und der Entwicklung des Erdgas- sowie des europäischen CO₂-Zertifikatepreises). Die sächsische Stromproduktion aus Braunkohle wird folglich nicht erst in der Zukunft vom gesetzlich fixierten Kohleausstiegspfad beeinflusst, sondern ist bereits heute von den Entwicklungen am Strommarkt sowie der Lenkungswirkung der CO₂-Bepreisung beeinflusst. Eine abschließende Prognose zur Preisentwicklung und damit auch zu den Laufzeiten der sächsischen Braunkohle-Kraftwerke ist derzeit nicht möglich. Eine Veränderung der Braunkohleverstromung hat auch signifikante Auswirkungen auf den THG-Ausstoß in Sachsen.

Abbildung 13:

Entwicklung der Kohleverstromung in Sachsen⁴⁷

JÄHRLICHE STROMERZEUGUNG AUS BRAUNKOHLE IN SACHSEN (KRAFTWERKE BOXBERG UND LIPPENDORF)



45 Nähere Informationen zur aktuellen Preisentwicklung unter <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/> [09.03.2021].

46 Daten siehe Energy-charts https://energy-charts.de/energy_de.htm?source=lignite&period=monthly&year=all [10.09.2020].

47 Verfügbar unter: https://energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&tc=DE&interval=year&year=-1&source=fossil_brown_coal_lignite_unit [20.02.2021].

3.1.2 MINERALÖL

Mineralöl ist als Kraftstoff noch immer der mit großem Abstand wichtigste Energieträger im Verkehrssektor; es wird aber auch als Heizöl im Wärmebereich eingesetzt. Große Mengen des flüssigen Energieträgers werden zudem in der petrochemischen Weiterverarbeitung und als Rohbenzin im nichtenergetischen Verbrauch verwendet.

Im Freistaat Sachsen haben Mineralöle im Jahr 2018 mit 31 % zum Primärenergie- und mit knapp 36 % zum Endenergieverbrauch beigetragen.⁴⁸ Rohöl wird in Deutschland nahezu vollständig aus dem Ausland importiert. Da es im Freistaat keine Raffineriestandorte gibt, stammen auch sämtliche Mineralölprodukte aus Bezugsquellen außerhalb Sachsens. Sächsische Unternehmen sind somit stark vom nationalen und internationalen Wettbewerb abhängig.

Die Einbindung in den nationalen und internationalen Mineralölmarkt gilt auch für Krisenszenarien mit Versorgungsengpässen. Das wichtigste Instrument der Krisenvorsorge für Mineralöl ist in Deutschland die Erdölbevorratung.⁴⁹ Einer der Grundsätze ist es, die Bestände ausgewogen und regional zu verteilen, so auch in den Lagern auf dem Gebiet des Freistaates Sachsen. Diese befinden sich heute auf dem neuesten technischen Standard. Die Mineralölvorräte garantieren eine hohe Energiedichte und Versorgungssicherheit, Flexibilität und Unabhängigkeit.

Auch im Jahr 2030 wird ein wesentlicher Teil der Wärme- und Kraftstoffversorgung in Sachsen noch auf Basis fossiler Kohlenwasserstoffe erfolgen, allerdings ist bereits jetzt ein Wandel abzusehen. Die Bepreisung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen seit dem Jahr 2021 soll diese Entwicklung verstärken.⁵⁰ Im PKW-Bestand ist bis 2030 mit einer deutlichen Zunahme der Elektromobilität zu rechnen (siehe Kap. II.3.3.1). Hinzu kommt der Einsatz alternativer Kraftstoffe für Verbrennungsturbinen und -motoren (siehe Kap. II.3.2.3 und II.3.3.1). Außerdem soll die stoffliche Verwendung von Mineralölen (u.a. biobasierte Schmierstoffe oder Materialien) ohne Restriktionen gewährleistet werden, wenn diese die Nachhaltigkeitskriterien erfüllen. Im Wärmebereich wird von einem Rückgang des Mineralölanteils ausgegangen. Gründe hierfür sind ebenfalls die CO₂-Bepreisung im Wärmemarkt sowie weitere bundespolitische Maßnahmen; z. B. sollen Ölheizkessel nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) ab dem Jahr 2026 grundsätzlich nicht mehr neu eingebaut werden dürfen.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Die stoffliche Verwendung von Mineralölen und Fetten ist für viele Bereiche – auch angesichts des vergleichbar geringen Massenstroms – im betrachteten Zeitraum unkritisch. Um den Umbau der Wärmeversorgung gezielt zu unterstützen, flankieren wir die Bundesmaßnahmen durch gezielte Landesaktivitäten. Dazu zählen beispielsweise:

- ___ Maßnahmen zur Gestaltung einer klimafreundlichen Mobilität (siehe Kap. II.5) inklusive Nutzung alternativer Kraftstoffe (siehe Kap. II.3.2.3 und II.3.3.1),
- ___ Beratungsleistungen der SAENA für Kommunen zur Aufstellung kommunaler Wärmepläne,
- ___ Prüfung von Möglichkeiten der Verknüpfung von Stadtentwicklungsförderung und der Aufstellung von Wärmeplänen,
- ___ Unterstützung konkreter Projekte zur alternativen und nachhaltigen Wärmeversorgung von Kommunen.

48 Aktuelle endgültige Energiebilanz des Freistaates Sachsen, verfügbar unter: <https://www.energie.sachsen.de/zahlen-und-fakten-3971.html> [15.03.2021].

49 Die Erdölbevorratung wird durch das Gesetz über die Bevorratung mit Erdöl und Erdölzerzeugnissen (Erdölbevorrattungsgesetz – ErdölBevG) geregelt.

50 Chemnitz Automotive Institute (CATI) et al. (2020): Elektromobilität trotz der Automobilkrise. Entwicklungen in Europa 2020–2025; verfügbar unter: <http://cati.institute/wp-content/uploads/2020/09/Studie-OEM-Europa-final.pdf> [11.09.2020].

3.1.3 ERDGAS

Erdgas ist ein flexibler und vielfältiger Energieträger im Wärmemarkt und in der Stromerzeugung. Es ist leicht und in großen Mengen saisonal speicherbar, besitzt eine breite technologische Einsatzfähigkeit und verursacht bei der Verbrennung im Vergleich zu anderen fossilen Energieträgern geringere CO₂-Emissionen.⁵¹ Auch Erdgas wird in Deutschland nahezu vollständig aus dem Ausland importiert. Ähnlich wie beim Mineralöl sind sächsische Unternehmen somit auch bei der Gasversorgung und bei den Gaspreisen stark vom nationalen und internationalen Wettbewerb abhängig.

Die Rahmenbedingungen für die Versorgung mit Strom und Gas werden durch das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) definiert, welches zugleich das Europäische Gemeinschaftsrecht auf dem Gebiet der leitungsgebundenen Energieversorgung umsetzt.

Im Freistaat Sachsen werden Ferngasleitungen mit einer Länge von über 3.000 km betrieben. Im regionalen und kommunalen Bereich sind 38 Netzbetreiber tätig, die über ein Gasverteilnetz von mehr als 25.000 km verfügen.

Mit Blick auf die sächsische Wärmeversorgung ist Erdgas der dominierende Energieträger. So wurden im Jahr 2019 37,6 % der Wohngebäude über eine Erdgas-Zentral- oder Etagenheizung beheizt.⁵² Dennoch liegt der Freistaat Sachsen damit unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 45,5 %.⁵³ Der Anteil von Erdgas an der Bruttostromerzeugung betrug im Jahr 2018⁵⁴ über alle Anlagengrößen hinweg 8,8 %.

Zukünftig wird es zu Verschiebungen zwischen den bisherigen Anwendungsbereichen kommen – in der Wärmeanwendung ist mit einem Rückgang zu rechnen und bei der Stromerzeugung mit einer Zunahme, da der Kohleausstieg kurz- und mittelfristig nicht 1:1 durch erneuerbare Energien kompensiert werden kann. Dezentrale Gas-Kraftwerke können regionale Schwankungen im Stromangebot ausgleichen und so einen wesentlichen Beitrag zur Netzentlastung und zur Stabilisierung des Stromsystems leisten. Im Ergebnis wird die Stromerzeugung aus Erdgas zunehmen und dadurch der Gasbedarf in diesem Segment steigen. Die sächsische Erdgaswirtschaft wird damit in den nächsten Jahrzehnten beim Übergang von fossilen zu erneuerbaren Energien einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit und für die Bezahlbarkeit der Energiewende leisten.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Der Freistaat Sachsen verfügt über eine sehr gut ausgebaute und weit verzweigte Erdgas-Infrastruktur. Diese kann auch für nicht-fossile Gase wie Biomethan oder perspektivisch durch schrittweise Umwidmung zum Transport von Wasserstoff genutzt werden (siehe Kap. II.3.2.3 sowie II.3.3). So können in Zukunft mittels erneuerbarer Energien erzeugte, nicht-fossile gasförmige Energieträger in allen Sektoren genutzt werden und zur Dekarbonisierung beitragen. Wir begrüßen deshalb die Grün-Gas-Strategien der zentralen sächsischen Marktakteure.

Wir setzen uns auf Bundesebene dafür ein, die bisher noch getrennten Netzentwicklungspläne Strom und Gas sowie zukünftig Wasserstoff besser aufeinander abzustimmen beziehungsweise diese in einen gemeinsamen Energieinfrastrukturrahmenplan zu überführen. Dadurch können die für eine erfolgreiche Dekarbonisierung des Energiesystems notwendige Sektorkopplung besser abgebildet und gesteuert sowie die kurz- bis mittelfristigen Potenziale von Erdgas als Brückentechnologie sinnvoll genutzt werden.

51 Erdgasverbrennung verursacht etwa die Hälfte der CO₂-Emissionen von Braunkohleverbrennung bei gleichem Energieertrag. Vgl. Deutscher Bundestag (2007): CO₂-Bilanzen verschiedener Energieträger im Vergleich. Zur Klimafreundlichkeit von fossilen Energien, Kernenergie und erneuerbaren Energien. Die Berechnungen berücksichtigen allerdings keine Emissionen aus z.B. Gewinnung, Transport, Verarbeitung und Speicherung.

52 BDEW (2019): Wie heizt Deutschland 2019? S. 17.

53 ebd. S. 16.

54 Aktuelle endgültige Energiebilanz des Freistaates Sachsen, verfügbar unter: <https://www.energie.sachsen.de/zahlen-und-fakten-3971.html> [15.03.2021]

3.2 ERNEUERBARE ENERGIEN

Das grundlegende Regelwerk für den Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Das Pendant im Wärmebereich ist das GEG, das u. a. den Einsatz von erneuerbaren Energien in der Gebäudeversorgung regelt. Ziel ist es, eine nachhaltige Strom-, Wärme- und Kälteversorgung zu fördern und entsprechende Technologien voranzubringen. Zudem setzt das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) durch eine Bepreisung der CO₂-Emissionen im Wärme- und Mobilitätssektor wesentliche Impulse zur Einsparung von Energie auf fossiler Grundlage, zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien und wird damit zur Senkung der Treibhausgasemissionen beitragen. EU, Bund und Länder flankieren diese Maßnahmen durch umfangreiche Förderangebote für Kommunen, Unternehmen und Privathaushalte.

Derzeit werden die erneuerbaren Energieträger in Sachsen in den einzelnen Anwendungsbereichen noch sehr unterschiedlich genutzt: Sie decken 25,2 % des Bruttostromverbrauchs, 14,0 % des Wärmeverbrauchs und 3,7 % des Energiebedarfs im Verkehr.⁵⁵ Sachsen verfügt grundsätzlich über die Potenziale, künftig große Mengen an Strom- und Wärme aus erneuerbaren Energien zu erzeugen.

Die folgenden Ziele und Handlungsschwerpunkte zur Strom-, Wärme- und Kältebereitstellung sowie zur Bereitstellung von Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien sind ein wichtiger Baustein auf dem Weg zu einem zukunftsfähigen Energiesystem in Sachsen.

In allen drei nachfolgenden Sektoren Strom, Wärme und Verkehr setzen wir uns auf Bundesebene für die Weiterentwicklung des Marktumfeldes ein, um eine weitere Marktdurchdringung erneuerbarer Energien zu erreichen.

3.2.1 STROM AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN

Die Energiewende vollzieht sich bisher vor allem im Bereich der Stromerzeugung. Hier liegt der Anteil der erneuerbaren Energien in Sachsen bei 25,2 % des Bruttostromverbrauchs (Jahr 2019) und damit deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 36 %. Um die Klimaneutralität im Jahr 2050 zu erreichen, bedarf es einer signifikanten Steigerung des Anteils an erneuerbarem Strom auf deutschlandweit 65 % bis zum Jahr 2030.

Die Studie der SAENA über die Ausbaupotenziale der erneuerbaren Energien im Freistaat Sachsen zeigt deutlich, dass vor allem Wind- und Solarenergie die Energieträger sind, die für Sachsen in Zukunft das Rückgrat einer nahezu klimaneutralen Stromversorgung bilden sollen und können.⁵⁶

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Entsprechend dem Koalitionsvertrag⁵⁷ werden bis zum Jahr 2024 die planerischen und rechtlichen Voraussetzungen dafür geschaffen, dass der Freistaat Sachsen nach dem Ende der Braunkohlenutzung seinen Strombedarf bilanziell vollständig mit erneuerbaren Energien decken kann. Wir orientieren das EKP 2021 an einem zusätzlichen Ausbau von 10 Terawattstunden (TWh) Jahreserzeugung erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2030. Für das Jahr 2024 beträgt das Zubau-Zwischenziel 4 TWh, wovon der Hauptteil durch Windenergie gewonnen werden soll.

⁵⁵ IE Leipzig (2020): „Sachsen – Energiebereitstellung auf Basis erneuerbarer Energien. Prognose bis 2019“ (Studie im Auftrag des Sächsischen Ministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft).

⁵⁶ ebd.

⁵⁷ Siehe unter https://www.staatsregierung.sachsen.de/download/Koalitionsvertrag_2019-2024-2.pdf [18.05.2020].

Tabelle 2: Ziele zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2024 im Freistaat Sachsen

	STAND 2019 IN GWH/A ⁵⁸		ZWISCHENZIELE 2024 IN GWH/A
WIND	2.372		4.400
BIOMASSE	1.867		1.750
PV	1.933		3.980
WASSER	208		250
		ZUBAU GGÜ. 2019	RUND 4.000
SUMME	6.380		10.380

Die Umsetzung werden wir wie folgt ermöglichen:

— Der geltende **Landesentwicklungsplan 2013** bleibt die **Grundlage** für die strategische Landesentwicklung. Insbesondere halten wir an der abschließenden Steuerung der Windenergienutzung durch die Festlegung von Vorrang- und Eignungsgebieten auf der Ebene der Regionalplanung fest. Diese Steuerung kann einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der Windenergie leisten, da Investoren von vornherein auf geeignete Gebiete gelenkt werden und Belange, die auch im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren eine Rolle spielen, bereits in den Regionalplanverfahren geprüft sind. Auch kann die umfangreiche Beteiligung der Öffentlichkeit und der in ihren Belangen berührten Behörden bei der Aufstellung der Regionalpläne einen Beitrag zur Berücksichtigung von örtlichen Erwartungen und zur Steigerung der Akzeptanz leisten.



Windenergieanlage in
Zschadraß-Bockwitz.

Foto: SAENA

— Nach den Vorstellungen der Staatsregierung soll im Bereich der Windenergie vorrangig das durch die Regionalplanfortschreibungen zur Umsetzung des Landesentwicklungsplans 2013 geschaffene Potential für die Erreichung des Zwischenziels gemäß Tabelle 2 genutzt werden.

— Zudem besteht für die Regionalen Planungsverbände die Möglichkeit **Teilfortschreibungen** zu erarbeiten. Die Staatsregierung setzt sich dafür ein, dass im Rahmen solcher Teilfortschreibungen die Voraussetzungen für eine effizientere Flächenausnutzung und die einfachere Umsetzung von Repowering-Projekten geschaffen werden und der Wille der Kommunen, auch mit kleineren Projekten eine Vorreiterrolle einzunehmen, Berücksichtigung findet. Entsprechend dem technischen Stand geht die Staatsregierung davon aus, dass die Konzentrationswirkung des Ziels 5.1.3 des Landesentwicklungsplans 2013 auch durch die Festlegung von Gebieten für Einzelstandorte erzielt werden kann.

Wir setzen uns auf Bundesebene für Rechtsänderungen ein, die es ermöglichen sowohl die Verfahren auf der Planungsebene als auch bei der Genehmigung von Windkraftanlagen beschleunigt durchführen und rechtsicher gestalten zu können. **Repowering-vorhaben** sollen in besonderem Maße erleichtert und eigenständige kleinere kommunale Windenergieprojekte im Rahmen der Bauleitplanung ermöglicht werden. Wir werden zur Erleichterung der erforderlichen Planungs- und Genehmigungsverfahren die vorhandenen rechtlichen Spielräume nutzen und gegebenenfalls eine Bundesratsinitiative auf den Weg bringen.

58 IE Leipzig (2020): „Sachsen – Energiebereitstellung auf Basis erneuerbarer Energien. Prognose bis 2019“ (Studie im Auftrag des Sächsischen Ministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft); Biomasse inkl. Klär- und Deponiegas

___ Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit einer Windenergieanlage sind zentrale Voraussetzungen für die Planung und Realisierung von Windenergieanlagen.⁵⁹ Da jene in engem Zusammenhang mit der Anlagengröße und -dimensionierung stehen, sind Höhenbeschränkungen nur anlassbezogen zum vorsorgenden Schutz zulässig; die Grenze des Planvollziehbarkeitsgebots ist zu beachten.

___ Bei der Planung und beim Betrieb von WEA sind u.a. auch die Anforderungen des **Artenschutzes** zu beachten. Um den Ausbau zu beschleunigen, werden wir mit Anwendungshinweisen für den Freistaat insbesondere in den Bereichen Natur- und Artenschutz sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen transparente, rechtssichere und zügige Genehmigungsverfahren ermöglichen. Wir setzen uns dafür ein, dass Naturschutzbelange sowohl beim Einsatz von Freiflächensolar- und Wasserkraftanlagen, bei der landwirtschaftlichen Erzeugung von Biomasse als auch bei allen sonstigen Anlagen zur Energieerzeugung und Verteilung berücksichtigt werden. Des Weiteren gelten vor allem in Wasserschutzgebieten, welche der quantitativen und qualitativen Aufrechterhaltung der Wasserversorgung der Bevölkerung dienen, besondere Anforderungen.

___ Um Planungssicherheit zu schaffen, werden wir von der **Länderöffnungsklausel** des § 249 Abs. 3 BauGB Gebrauch machen und den Mindestabstand von neuen Windenergieanlagen zur Wohnbebauung auf 1.000 Meter festlegen.

___ Windenergieanlagen im Wald sollen nach Maßgabe des Grundsatzes 5.1.5 des Landesentwicklungsplans 2013 grundsätzlich vermieden werden. Dieser Grundsatz der Raumordnung ist von der Regionalplanung bei der Auswahl von Gebieten für die Nutzung der Windenergie zu berücksichtigen. Der Grundsatz gilt insbesondere für Waldflächen mit Schutzstatus nach Naturschutzrecht und mit ausgewählten Waldfunktionen.

___ Der Ausbau der **Photovoltaik** lässt sich durch die Nutzung von Freiflächen in Sachsen wie z. B. in Braunkohlerevieren und Bergbaufolgelandschaften⁶⁰ sowie in begrenztem Umfang von landwirtschaftlichen Flächen in benachteiligten Gebieten⁶¹ erreichen. Der Ausbau von Photovoltaik-Freiflächenanlagen wird sowohl im Rahmen einer möglichen EEG-Förderung als auch – unabhängig vom EEG – für Wege der Direktvermarktung oder Eigenstromversorgung unterstützt. Insbesondere werden wir die Länderöffnungsklausel des § 37c Abs. 2 EEG 2021⁶² umsetzen. Daneben ist die Nutzung von Dach- und Fassadenflächen eine besonders umweltverträgliche Maßnahme, die durch Privatpersonen, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) oder Energiegenossenschaften und Kommunen umgesetzt werden kann. Hier können größere Potenziale in Städten und auf Anlagen der Industrie, aber auch auf landwirtschaftlichen Gebäuden erschlossen werden. Wir wollen sicherstellen, dass diese Zielgruppen weiter in den Ausbau von Solarenergie investieren und damit Beiträge zum systemdienlichen Ausbau leisten, die sich im Laufe des Anlagenbetriebs durch Einnahmen der Stromeinspeisung oder Direktvermarktung bzw. durch Stromkosteneinsparungen durch Eigenverbrauch amortisieren. Wir werden eine Pflicht zur Installation und Nutzung von PV-Anlagen auf Dachflächen oder offenen Parkplätzen durch den Freistaat Sachsen prüfen.



Solarpark Markranstädt.
Foto: SAENA

59 Die Vergütungshöhe nach EEG 2021 für die erzeugte Energie wird im Ausschreibungsverfahren ermittelt.

60 Anhaltspunkte für die zusätzlichen Potenziale ergeben sich aus den folgenden Untersuchungen: BMWi (2018): Potenziale erneuerbare-Energien-Vorhaben in den Tagebauregionen.

61 Benachteiligte Gebiete gem. § 3 Nr. 7 EEG 2021: Dies sind z. B. Gebiete, die aufgrund ihrer naturräumlichen Gegebenheiten ein geringes landwirtschaftliches Ertragspotenzial bzw. einen hohen Bewirtschaftungsaufwand aufweisen (z.B. Hanglagen, Trockengebiete).

62 Die Länderöffnungsklausel ermächtigt die Landesregierungen zur abweichenden Regelung im vom Bundesrecht vorgegebenen Rahmen.

___ Im Rahmen unserer Vorbildrolle werden wir ebenfalls die Umsetzung der Potenziale zum Ausbau von PV-Anlagen auf den Dächern sächsischer Liegenschaften in Verbindung mit dem Aufbau von Stromspeichern prüfen und aktiv vorantreiben (siehe Kap. II.1).

___ Zur Steigerung des Ausbaus raumbedeutsamer Photovoltaik-Freiflächenanlagen setzen wir uns dafür ein, dass auf der Ebene der Regionalplanung in stärkerem Maße als bisher vorhabenfördernde Festlegungen getroffen beziehungsweise den Vorhaben entgegenstehende Festlegungen überprüft werden. Diese Festlegungen sind für die Bauleitplanung bindend. Da Photovoltaikanlagen im Außenbereich nicht privilegiert sind, bedürfen sie für ihre Zulässigkeit einer entsprechenden Festsetzung in einem Bebauungsplan. Die regionalplanerischen Festlegungen können durch Teilfortschreibungen aufgestellt werden.

___ Ein Teil der sächsischen **Biogasanlagen** wird bis zum Jahr 2030 aus der EEG-Einspeisevergütung herausfallen, was einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb über den Stromverkauf in vielen Fällen unwahrscheinlich macht. Wir setzen uns auf Bundesebene dafür ein, die Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen und netzdienlichen Weiterbetrieb zu gestalten. Dies gilt auch für die sonstige Stromerzeugung aus Biomasse.

___ Durch die begrenzten Ausbaupotenziale ist bei der **Wasserkraft** keine weitere Zunahme zu erwarten. Die sächsischen Wasserkraftwerke können lokal einen Beitrag zur Energieversorgung im Freistaat Sachsen leisten. Unter Beachtung aller rechtlichen Rahmenbedingungen sollte der Bestand erhalten werden.

___ Darüber hinaus sind auch **Klärschlamm und biogene Abfälle** klimaneutrale Energieträger. Diese werden bereits heute in Verbrennungsanlagen energetisch genutzt. Durch den langfristigen Rückgang der Verbrennungskapazitäten in Braunkohlekraftwerken können und müssen sie anderen stofflichen und/oder energetischen Verwertungen zugeführt werden. Je nach Art der Zusammensetzung dieser Stoffe ist die energetische Ausbeute jedoch gering. Unser Interesse ist es, neue Möglichkeiten zu erschließen, diese Stoffe energetisch, stofflich sinnvoll und dauerhaft zu nutzen und somit die Kreislaufwirtschaft zu stärken. Als Optionen werden beispielsweise die Prozesswärmegewinnung oder die Verarbeitung zu Biokraftstoffen aufgezeigt.⁶³ Ein weiterer limitierender Faktor ist die durch das BEHG vorgesehene Kostenbelastung.

___ Um das Monitoring zum Ausbau erneuerbarer Energien zu verbessern, führen wir eine Berichtspflicht, orientiert an den geplanten Berichtspflichten des Kooperationsausschusses gemäß § 98 EEG 2021, gegenüber dem für Erneuerbare-Energien-Anlagen zuständigen Ressort ein.

Für den Zeitraum nach dem Jahr 2024 können zur Realisierung des **zusätzlichen Ausbauziels erneuerbarer Energien** bis zum Jahr 2030 von 10 TWh Jahreserzeugung im Vergleich zum Jahr 2019 Braunkohlebergbaunachfolgeflächen als weitere Ausbaufächen erschlossen werden. Die dafür notwendigen rechtlichen und planerischen Rahmenbedingungen können bis dahin (bereits) vorbereitet werden.

Wir gehen davon aus, dass der Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2030 nicht beziehungsweise nur geringfügig ansteigen wird.⁶⁴ Über das Jahr 2030 hinaus ist bis zum Jahr 2050 durch eine intensivere Sektorenkopplung (vgl. Kap. II.3.3) mit einem deutlichen Anstieg des Stromverbrauchs zu rechnen. Um perspektivisch auf eine dekarbonisierte Energieversorgung umstellen zu können, müssen wir neben dem Ausbau erneuerbarer Energien auch die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz bei Erzeugung, Transport, Speicherung und Verbrauch stärker als bisher nutzen.

Ergänzend bedarf es eines synchron verlaufenden Netzausbaus sowie neuer, finanzierbarer technologischer Lösungen wie z. B. flexible Kraftwerke, Speicher und intelligente Netze (siehe Kap. II.3.4).

⁶³ Vgl. Umweltbundesamt (2019): BioRest: Verfügbarkeit und Nutzungsoptionen biogener Abfall- und Reststoffe im Energiesystem (Strom-, Wärme- und Verkehrssektor).

⁶⁴ Im Jahr 2018 lag der Bruttostromverbrauch in Sachsen bei rund 27.600 GWh. Aktuelle endgültige Energiebilanz des Freistaates Sachsen, verfügbar unter: <https://www.energie.sachsen.de/zahlen-und-fakten-3971.html> [15.03.2021]. Die weitere Entwicklung ist von vielen Faktoren abhängig, sodass auch Projektionen für Deutschland keine einheitlichen Trends abbilden.

EXKURS

PHOTOVOLTAIK AUF FREIFLÄCHEN:

Das tatsächlich umsetzbare Potenzial an Dachflächensolaranlagen allein wird vermutlich nicht ausreichen, um die sächsischen Ausbauziele zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erfüllen zu können.

Je nach Anordnung und sonstigen baulichen Maßnahmen lässt sich auf 1 ha Freifläche eine PV-Leistung von ca. 500 kWp bis 1.000 kWp errichten; in Sachsen entspricht das einer jährlichen Stromerzeugung von ca. 475 MWh bis 950 MWh pro ha Freifläche.

Im Vergleich zum Anbau von Biomasse ergibt sich bei energetischer Betrachtung eine erheblich bessere Flächeneffizienz. Mit dem Strom aus 1 ha PV-Anlage kann ein batterieelektrischer PKW 2,5 bis 5 Millionen km zurück legen, mit dem Biokraftstoff aus 1 ha Raps⁶⁵ fährt ein PKW mit Dieselmotor im Vergleich dazu nur ca. 30.000 km weit.⁶⁶

PV-Freiflächenanlagen können, effiziente Nutzungspfade vorausgesetzt, aufgrund der wesentlich höheren energetischen Effizienz im Vergleich zur Photosynthese die Flächenproblematik und damit die Diskrepanz zwischen Nahrung und Energie entschärfen.

Dennoch ist es erstrebenswert, Freiflächenanlagen so zu errichten, dass unter Beibehaltung einer möglichst kostengünstigen Stromerzeugung auch die optischen Beeinträchtigungen minimiert und ein hoher ökologischer Nutzen z. B. zur Steigerung der Artenvielfalt im landwirtschaftlich geprägten Raum erzielt werden können.⁶⁷ Weitere künftige Möglichkeiten zur Nutzung von PV in Sachsen sind schwimmende Solaranlagen auf Gewässern sowie die gemeinsame Flächennutzung von PV und landwirtschaftlicher Produktion in Form von Agri-PV-Anlagen.



Floating-PV-Anlage in Tynaarlo.

Foto: BayWa r.e.



Agri-PV-Anlagen vereinen Solarnutzung und Landwirtschaft.

Foto: Next2Sun GmbH

3.2.2 WÄRME UND KÄLTE AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN

Die Energiewende betrifft nicht nur den Strom-, sondern auch den **Wärme- und Kältebereich**. Hier liegt der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Sachsen bei 14,0 % (Jahr 2019); das entspricht etwa dem Bundesdurchschnitt. Um die Klimaneutralität im Jahr 2050 zu erreichen, bedarf es einer signifikanten Steigerung des Anteils an erneuerbarer Wärme und Kälte auf deutschlandweit 27 % bis zum Jahr 2030.⁶⁸

65 Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.: Biokraftstoffe. Verfügbar unter: <https://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/biodiesel> [09.03.2021].

66 Annahme: 19kWh/100km bzw. 5l Diesel/100km. Nicht berücksichtigt sind im Vergleich die nutzbaren Nebenprodukte wie Rapskuchen und Glycerin, der Energieverbrauch bei Anbau und Herstellung und der Aufwand zur Systemintegration, um Verbrauch und Erzeugung beim elektrischen Pfad in Einklang zu bringen.

67 Näheres unter https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf [10.3.2021].

68 Deutscher Bundestag (2021): BT-Drs 19/20364: Unterrichtung durch die Bundesregierung: Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Auch Sachsen wird mit dem Ausbau des Anteils an erneuerbaren Energien in der Wärme- und Kälteversorgung einen weiteren Beitrag zu einer dekarbonisierten Energieversorgung leisten. Dazu setzen wir folgende Schwerpunkte:

— Nutzung von **Umweltwärme**: Die Erschließung der Potenziale hängt im Wesentlichen von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und vom energetischen Sanierungszustand der Gebäude ab. Darüber wollen wir aufklären, damit die zwei Hauptwärmequellen Erdwärme und Umgebungsluft effizient und wirtschaftlich eingesetzt werden. Dazu dient insbesondere die Karte zur Eignung der Erdwärmenutzung des LfULG.⁶⁹ Um Lastspitzen und damit Überlastungen im Stromnetz zu vermeiden, unterstützen wir technische Lösungen auf der Angebots- beziehungsweise Nachfrageseite. Im Neubau kann bereits heute die Wärmepumpe oftmals am wirtschaftlichsten Wärme bereitstellen. Der Wechsel des Energieträgers im Gebäudebestand hingegen erfolgt insbesondere in vermieteten Immobilien mit Verzögerung. Langfristige Preistrends waren für Eigentümer und Investoren bisher schwer abzusehen; ein marktorientierter CO₂-Preis kann hier eine entsprechende Signal- und Lenkungswirkung entfalten, ebenso wie die damit verbundene Senkung der EEG-Umlage als Maßnahme zur Senkung der Strompreise.

— Zur Nutzung von Sonnen- und Windenergie, Geothermie sowie Biomasse fördern wir neue Nutzungsmodelle, die selbst erzeugten Solarstrom auch zur Wärme- und Kälteversorgung verwenden. Vor allem für wirtschaftlich, technologisch oder aus Denkmalschutzgründen schwierig zu sanierende Gebäude stellen die Biomassenutzung und „grüne“ Gase relevante Optionen dar, da diese klimaneutral und für alle Heizflächen, unabhängig vom Temperaturniveau, effizient eingesetzt werden können. Für die Entwicklung einer zukunftsfähigen Wärme- und Kälteversorgung behalten wir die möglichen Potenziale der Tiefengeothermie im Freistaat Sachsen im Blick und werden uns, wenn möglich, für den Abbau von Umsetzungshemmnissen sowie für weitere Forschung einsetzen.

— Ein wichtiger Bestandteil der derzeitigen Energieversorgung ist die **Fern- und Nahwärmeversorgung** aus Wärmenetzen. Diese werden durch große fossile Kraftwerke, durch kleine dezentrale Wärme- oder Kraftwärme-Kopplung (KWK)-Einheiten gespeist. KWK-Anlagen werden auch künftig einen wichtigen Beitrag zur Systemstabilisierung sowie bei der Flexibilisierung der Wärmenetze leisten. Gerade bei den Nahwärmelösungen kommen auch heute schon erneuerbare Energien in Form von Biomasse/Biogas oder Solarthermie zum Einsatz. Im Freistaat Sachsen deckt Fernwärme zwischen 10 und 15 % des Endenergieverbrauchs für Wärme. Für bestehende Wärmenetze streben wir eine Erhaltung und Verdichtung an, wenn diese aus erneuerbaren Energien oder Abwärme gespeist werden oder in Kombination mit Stromerzeugungsanlagen einen stromnetzdienlichen Betrieb ermöglichen. Ein Neubau von Wärmenetzen wird sich, unter den gleichen Prämissen, nur begrenzt umsetzen lassen. Dennoch wollen wir auch diese Potenziale erschließen. Die Umstellung der Fernwärmeerzeugung auf eine CO₂-arme oder CO₂-freie Wärmeerzeugung ermöglicht es, viele Haushalte in der Wärmeversorgung umweltfreundlich zu versorgen.

— Die Wärmeversorgung wird insgesamt komplexer. Durch den weiteren Zubau von PV und Windenergie besteht die Notwendigkeit zur Flexibilisierung des bestehenden **thermischen Kraftwerksparks**. Für eine bedarfsgerechte und kontinuierliche Wärmeversorgung müssen perspektivisch thermische Speicher zum Ausgleich des Wärmeangebots thermischer Kraftwerke eingebunden werden. Die Quartiersebene bietet sich besonders an, um eine systemdienliche und vorrangig erneuerbare Wärme- und Stromerzeugung aufzubauen. Neben den Marktteilnehmern bedarf es dazu planerischer Vorgaben für diese Gebiete, die durch die Kommunen im Rahmen von Wärmeplänen formuliert werden können. Wir werden die Kommunen, z. B. im Rahmen der Förderung sowie mit Beratungsangeboten der SAENA, dabei unterstützen. Auch für den ländlichen Raum müssen wirtschaftliche Lösungen für eine dekarbonisierte Wärmeversorgung geschaffen werden.

⁶⁹ Siehe dazu unter <https://www.geologie.sachsen.de/geothermische-karte-13914.html> [10.09.2020].

___ Die bereits vorhandenen Anlagen (z. B. Nachtspeicherheizungen) sind innovativer und flexibler zu nutzen.

___ Die Wärmebereitstellung für **Industrieprozesse** ist aufgrund des oft höheren Temperaturniveaus deutlich schwieriger umzugestalten. Möglichkeiten für eine zunehmende Umstellung auf erneuerbare Energien bieten sich hier mit der Nutzung von Hochtemperatur-Wärmepumpen in Kombination mit Wärmerückgewinnung und Fernwärmenetzen, Biomasse sowie elektrischer Heizsysteme (Power-to-Heat). Diesen Umbau werden wir als wichtigen Bestandteil des Transformationsprozesses unseres Energiesystems unterstützen.

___ Der **Kältebedarf** wird vermutlich in der Industrie und im Gebäudesektor durch den Klimawandel ansteigen. Es sollte zunächst geprüft werden, inwieweit sich wirtschaftliche Möglichkeiten der Verbesserung beim baulichen sommerlichen Wärmeschutz eröffnen. Grundsätzlich können Wärme- und Kältebedarfe von Gebäuden äußerst energieeffizient gemeinsam gedacht werden. Wir unterstützen daher insbesondere bauliche und technische Maßnahmen für eine integrierte Lösung. Die dann noch notwendige Kälteerzeugung soll perspektivisch durch erneuerbaren Strom, Geothermie und Abwärmenutzung klimaneutral und netzdienlich gedeckt werden.

Um entsprechende Maßnahmen und Prozesse weiterentwickeln zu können, bedarf es auch weiterhin umfangreicher Forschung und Modellvorhaben. Dazu zählen auch Ansätze zur Digitalisierung in der Energiewirtschaft. Wir unterstützen dies und führen die Landesinitiative Digitalisierung in der Energiewirtschaft fort.

3.2.3 KRAFTSTOFFE AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN

Alternative Kraftstoffe entstehen zum einen aus erneuerbaren Energien wie z. B. aus Biomasse (Biokraftstoffe und Biomethan). Zum anderen können synthetisch E-Fuels hergestellt werden, die sich insbesondere auf Kohlenwasserstoffbasis mit grüner Energie erzeugen lassen. Letztere werden aufgrund ihrer Bedeutung für die Sektorenkopplung gemeinsam mit den Themen Elektromobilität und Wasserstoff im Kapitel II.3.3 Sektorenkopplung betrachtet.

Kraftstoffe spielen vor allem im Verkehrssektor eine zentrale Rolle. Dort konnten die THG-Emissionen in den letzten Jahren deutschlandweit nicht reduziert werden; stattdessen ist sogar ein leichter Anstieg zu beobachten. In Sachsen lag der Anteil des Verkehrssektors an den THG-Emissionen im Jahr 2018 bei etwa 16 %.⁷⁰ Entsprechend groß ist der Handlungsbedarf – alternative Kraftstoffe sollen dabei ein Teil der Lösung sein.

Der regulatorische Rahmen für Biokraftstoffe wurde mit der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II) der EU⁷¹ angepasst, um den Anteil erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2030 auf 14 % zu steigern. Damit kann auch die Erdölabhängigkeit reduziert werden.

BIOKRAFTSTOFFE

Die beiden zurückliegenden Dekaden waren im Bereich der Biokraftstoffe geprägt von sich wiederholt ändernden Rahmenbedingungen. Zunächst existierten bis zum Jahr 2007 Steuervergünstigungen für Biokraftstoffe. Diese wurden von einer Biokraftstoffquote abgelöst, und seit dem Jahr 2015 gelten jährliche Einsparziele für die Kraftstoffe.

Im Freistaat Sachsen stieg der Einsatz von Biokraftstoffen bis zum Jahr 2007 stark an; anschließend gab es einen sprunghaften Rückgang um ca. 20 % im Jahr 2008. Seitdem stagniert der Anteil an Biokraftstoffen (siehe Abb. 14).

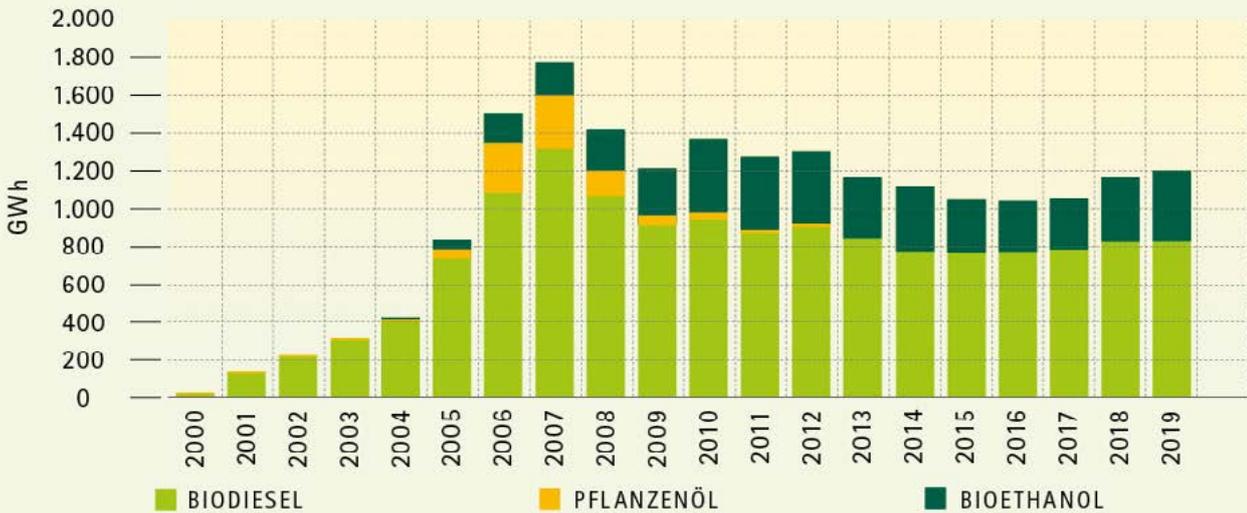
70 SMEKUL (2021): Treibhausgase. Verfügbar unter: <https://www.klima.sachsen.de/treibhausgasmonitoring-22622.html> [14.01.2021].

71 Europäisches Parlament und Rat (2018): Richtlinie (EU) 2018/2001 vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Erneuerbare-Energien-Richtlinie – RED II, 2018).

Abbildung 14:

Einsatz von Biokraftstoffen der ersten Generation in Sachsen⁷²

EINSATZ VON BIOKRAFTSTOFFEN DER ERSTEN GENERATION IN SACHSEN



Die **Biokraftstoffe der ersten Generation** sind insbesondere Biodiesel und Bioethanol. Für die Herstellung von Bioethanol werden in Deutschland vorwiegend Futter- und Nahrungsmittelpflanzen wie Getreide, Raps oder Zuckerrüben verwendet. Der heute wichtigste biomassebasierte Kraftstoff Biodiesel wird auf einen Anteil von 7 % fossilem Diesel beigemischt (B7), kann aber von entsprechenden Nutzfahrzeugen ebenfalls als B20, B30 oder Reinkraftstoff (B100) getankt werden. Biodiesel nimmt mit fast 75 % den größten Anteil der Biokraftstoffe in Sachsen ein.

Laut dem Klimaschutzprogramm der Bundesregierung werden die Biokraftstoffe der ersten Generation nicht weiter unterstützt. Der Fokus soll zukünftig stattdessen auf die abfall- und reststoffbasierte Bioenergieerzeugung gerichtet werden. Aufgrund von Flächenrestriktionen ist eine Vergrößerung der Anbauflächen von Bioenergie nicht zu erwarten.

In der **zweiten Biokraftstoffgeneration** können weitere Pflanzen, also auch Strauchvegetation, Anbaukulturen beziehungsweise die Reste aus der Getreideproduktion genutzt werden. Damit gerät die Bioenergienutzung nicht in Konkurrenz zur menschlichen Ernährung.

BIOMETHAN

Biogas aus Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (insbesondere Gülle) und nachwachsenden Rohstoffen enthält vor allem Methan als speicherbares Gas mit hoher Energiedichte sowie einen signifikanten Anteil an aus der Atmosphäre entzogenem Kohlendioxid. Biomethan ist ein in technischen Anlagen aufbereitetes Biogas. Es kann herkömmliches fossiles Methan (Erdgas) direkt ersetzen und in bestehender Erdgasinfrastruktur und bei Erdgasverbrauchern verwendet werden. Bei der Verbrennung von Methan entstehen in Kraftfahrzeugen deutlich weniger Stickoxide und weniger Feinstaub als beispielsweise die Euro 6-Norm für Benzin und Diesel maximal zulässt. Dennoch sind damit nicht alle Luftreinhaltungsprobleme gelöst, da weiterhin Luftschadstoffe entstehen. Unter Berücksichtigung der vorgelagerten Prozesskette sind die THG-Emissionen von Biomethan im Vergleich zu Erdgas (fossiles Methan) typischerweise ebenfalls reduziert.

⁷² Vgl. Leipziger Institut für Energie GmbH: Sachsen - Energiebereitstellung auf Basis erneuerbarer Energien. Prognose bis 2019 (ohne Biomethan).

Biomethan eignet sich künftig vor allem für die verstärkte Nutzung in der Landwirtschaft und im öffentlichen Nahverkehr. Langfristig ist sein Einsatz in Form von verflüssigtem Biogas (Bio-LNG⁷³) neben synthetisch hergestellten Kraftstoffen vor allem im Schwerlast- und Schiffsverkehr sinnvoll.

Die Kosten für Biomethan aus großen Biogasanlagen liegen derzeit noch deutlich über dem Preis von Erdgas, aber unterhalb von synthetisch erzeugtem Methan. Durch Steuervorteile ist Biomethan an CNG⁷⁴-Tankstellen aber bereits heute schon konkurrenzfähig. Deshalb steigt sein Anteil an CNG-Tankstellen deutschland- und europaweit derzeit sehr schnell an. Für Deutschland wird für das Jahr 2020 der Anteil von Biomethan am verbrauchten Autogas auf 50 % geschätzt⁷⁵. In Sachsen gibt es aktuell 28 CNG-Tankstellen. Biomethan kann aber auch in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden und steht somit auch für andere dezentrale Anwendungen zur Verfügung.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Aus heutiger Sicht ist es nicht realistisch, bis zum Jahr 2030 die formulierten Emissionsziele mit einer Einzeltechnologie zu erreichen.

Für den Verkehr sind vielmehr unterschiedliche Kraftstoff- und Antriebsoptionen erforderlich, um verschiedene Anforderungen wie Nutzungsintensität oder Reichweiten zu berücksichtigen. Antriebsseitig können nicht alle Verkehrsträger elektrifiziert werden. Das gilt insbesondere für Flugzeuge, Binnen- und Seeschiffe sowie für den Bereich der Schwerlasttransporte.

Wir setzen daher auf einen nationalen beziehungsweise europäischen regulatorischen Rahmen, in dem sich für die verschiedenen Anwendungsfelder geeignete Technologien entwickeln können.

Mit Blick auf die Entwicklungen im Freistaat Sachsen beim Biogas ist festzustellen, dass für viele Anlagen der wirtschaftliche Weiterbetrieb über den Stromverkauf perspektivisch unwahrscheinlich ist. Wir setzen uns daher auf Bundesebene dafür ein, die Rahmenbedingungen für den Umbau dieser Anlagen zur Aufbereitung des erzeugten Biogases zu einspeisefähigem Methan, zur Nutzung als Kraftstoff in CNG- oder LNG-Fahrzeugen zu verbessern. Auch die Nutzung des anfallenden CO₂ bei der Methanherstellung ist bei gegebenen günstigen Rahmenbedingungen technisch naheliegend und für uns ein vielversprechender Ansatz.

3.3 SEKTORENKOPPLUNG

Ein dekarbonisiertes Energiesystem ist nur durch eine integrierende Sektorenkopplung möglich. Das heißt, dass die heute noch meist unabhängig voneinander betrachteten und geregelten Sektoren – Elektrizität, Wärme, Industrie und Mobilität – zunehmend vernetzt und gemeinschaftlich optimiert werden. Wo Strom aus erneuerbaren Energien noch nicht sinnvoll verwendet werden kann, soll er möglichst zur Herstellung von „grünem“ Wasserstoff genutzt werden, der dann entweder direkt als Energieträger zum Einsatz kommt oder in weiteren Schritten zu synthetischem Gas (Methan oder Ammoniak) oder synthetischem Kraftstoff (Benzin, Diesel oder Kerosin) weiterverarbeitet wird.

Die maßgeblichen Rahmenbedingungen für die Sektorenkopplung bilden auf europäischer Ebene die Erneuerbare-Energien-Richtlinie - RED II ⁷⁶ und auf Bundesebene das EEG sowie das EnWG.

⁷³ LNG: Liquefied Natural Gas (Flüssigerdgas).

⁷⁴ CNG: Compressed Natural Gas

⁷⁵ Näheres unter: https://www.ngva.eu/wp-content/uploads/2020/05/NGVA-Europe_Biomethane_May2020.pdf [20.01.2021].

⁷⁶ Europäisches Parlament und Rat (2018): Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren.

3.3.1 SYNTHETISCHE KRAFTSTOFFE UND ELEKTROMOBILITÄT

Neben der direktelektrischen „Elektromobilität“ (siehe Kap. II.5) werden in Zukunft **Treibstoffe auf Basis von Kohlenwasserstoffen** weiterhin dort erforderlich sein, wo Anwendungen nicht ausreichend elektrifiziert oder durch Wasserstoff versorgt werden können. Beispielsweise kommt im Schiffsverkehr Erdgas in verflüssigter Form als LNG zum Einsatz. Darüber hinaus werden derzeit erste Schiffe mit Antrieben für Flüssiggas (Liquefied Petroleum Gas – LPG) ausgerüstet. In beiden Fällen ließen sich die Antriebe auch auf synthetisch hergestellte Gase und flüssig Kraftstoffe umstellen, ebenso bei Flugzeugen. Eine weitere zukünftige Option für Kraftstoffe im Schiffsverkehr ist grüner Ammoniak. Auch Grünes Methanol spricht sowohl an Land als auch auf See eine Alternative im Treibstoff-Bereich zu werden.

Strombasierte synthetische Kraftstoffe – E-Fuels – werden zukünftig ebenfalls im Verkehrssektor eine größere Rolle spielen. Dabei wird elektrische Energie genutzt, um strombasierte Brenngase (z. B. synthetisches Methan) oder flüssige Treibstoffe (z. B. synthetisches Kerosin) zu erzeugen. Diese Technologien gehören zu den Power-to-X (PtX)-Verfahren (Power-to-Gas: PtG, Power-to-Liquid: PtL), die den Strom-, Wärme- und Verkehrssektor miteinander verzahnen.

Ihr Nachteil ist, dass durch die notwendigen Umwandlungskaskaden sowie die Bereitstellung einer Kohlenstoffquelle im Vergleich zu batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen bis zu fünfmal so viel Energie benötigt wird, um die gleiche Antriebsleistung zu generieren.⁷⁷ Die Vorteile der synthetischen Kraftstoffe: sie ermöglichen die weitere Nutzung von Antrieben mit langer Laufleistung wie beispielsweise in Schiffen, die Einsetzbarkeit unter rauen bis extremen Umgebungsbedingungen und sie verfügen über eine signifikant höhere Energiedichte pro Volumeneinheit. Die positiven Effekte für Klima und Umwelt stellen sich vor allem dann ein, wenn zur Erzeugung dieser Kraftstoffe elektrische Energie aus erneuerbaren Energiequellen genutzt wird.

Neben Strom- und Wasserbezug ist die CO₂-Quelle zur PtX-Produktion ebenfalls sehr relevant, um eine möglichst nachhaltige Gewinnung von strombasierten Kraftstoffen zu erreichen. Grundsätzlich kommen drei CO₂-Quellen in Frage: industrielle Punktquellen und fossil befeuerte Kraftwerke, thermische Verfahren zur Biomassennutzung sowie Direct Air Capture-Verfahren, das heißt die Gewinnung aus der Umgebungsluft. Der tatsächliche Grad der Klimaneutralität hängt dabei von den Emissionen der gesamten Prozesskette ab und kann daher nicht pauschal für die einzelnen CO₂-Quellen bewertet werden.

Um zukünftig eine ausreichende Energieerzeugung durch PtL-Technologien zu erreichen, muss die Skalierung der aktuellen Prototypanlagen hin zu Großanlagen erreicht werden. Für die entsprechenden technologischen Fortschritte bedarf es weiterer Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie Demonstrationsprojekte.

Für das Jahr 2030 werden für PtL-Kraftstoffe je nach Kraftstoffart und Produktionsort Herstellungskosten zwischen 0,70 und 4,75 Euro pro Liter Diesel prognostiziert (ohne Steuern, Abgaben und Umlagen).⁷⁸ Es bestehen also bezüglich der Kostenentwicklung noch große Unsicherheiten, und strombasierte Kraftstoffe bleiben vorerst noch teurer als fossile Kraftstoffe.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE

Insbesondere im Rahmen einer sektorenübergreifenden Wasserstoffwirtschaft ist die Entwicklung und die Nutzung von grünen synthetischen Kraftstoffen eine vielversprechende Möglichkeit für den Luft-, Eisenbahn- und Schiffsverkehr. Hier besteht in Sachsen bereits jetzt umfangreiches Know-how bei Akteuren aus Wirtschaft und Wissenschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Darauf aufbauend werden in Sachsen die Rahmenbedingungen hinsichtlich Skalierung von Raffinerie- und Elektrolyseprozessen geschaffen, damit sowohl Kostensenkungen als auch Produktionskapazitäten im industriellen Maßstab erreicht und folglich klimaneutrale Kraftstoffe erzeugt werden können. Lösungsansätze, Pilotvorhaben und technische Weiterentwicklungen im Bereich der synthetischen Kraftstoffe werden daher ausdrücklich begrüßt und unterstützt.

⁷⁷ NPM (2020): Werkstattbericht alternative Kraftstoffe: Klimawirkungen und Wege zum Einsatz alternativer Kraftstoffe.

⁷⁸ ebd.

3.3.2 WASSERSTOFF

Wasserstoff ist nicht nur als Energieträger und Grundstoff für die chemische Industrie sinnvoll, sondern auch eine wichtige Grundlage für die notwendige Sektorenkopplung. Der Aufbau der Wasserstoffwirtschaft im Freistaat Sachsen kann zur Strukturentwicklung der Energieregionen in den ehemaligen Braunkohlerevieren und darüber hinaus beitragen und bietet Potenziale auch für weitere Handlungsfelder:

— **Mobilität:** Eine wasserstoffbasierte Mobilität stellt dort eine Alternative dar, wo batterieelektrische Speicher nicht genug Speicherkapazitäten bieten: bei Nutzfahrzeugen, Arbeitsmaschinen, in der Logistik sowie im Bus-, Eisenbahn-, Luft- und Schiffsverkehr.

— **Industrie:** Wasserstoff kann zur Dekarbonisierung vieler energieintensiver Industrieprozesse beitragen, indem er als chemischer Grundstoff und Energieträger kohlenstoffhaltige Produkte wie Koks ersetzt.

— **Speicher:** Strom aus erneuerbaren Energien lässt sich in Form von Wasserstoff langfristig speichern und transportieren. Damit ist Wasserstoff ein wichtiger Baustein für die Versorgungssicherheit bei einer Stromversorgung, die überwiegend auf fluktuierend einspeisenden Anlagen basiert.

Der Freistaat Sachsen kann auf eine langjährige Erfahrung im Maschinen-, Anlagen- und Komponentenbau aufbauen. Sächsische Unternehmen bieten heute bereits attraktive Lösungen für komplette Wasserstoffherstellungsanlagen an und sind damit europaweit erfolgreich aktiv. Wissenschaftliche Institutionen aus Sachsen forschen auf internationalem Spitzenniveau zu Energietechnologien, Informations- und Kommunikationstechniken oder im Maschinen- und Leichtbau. Gemeinsam arbeiten Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen an der Entwicklung von Materialien, Brennstoffzellen und Elektrolyseuren und bieten Produkte mit nationaler und internationaler Alleinstellung.

Große Forschungsprojekte mit sächsischer Beteiligung und nationaler Resonanz untersuchen beispielsweise in Reallaboren zukunftsfähige wasserstoffbasierte Energietechnologien im industriellen Maßstab. Auch sächsische Gasunternehmen sind bereits in Verbundprojekten zu Wasserstoffherzeugung, -speicherung, -transport und -nutzung engagiert.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Im Freistaat Sachsen sind bereits zahlreiche Kompetenzträger beheimatet. Diese Potenziale nutzen und stärken wir:

— Dazu haben wir ein gemeinsames Wasserstoff-Eckpunktepapier mit den Partnerländern Brandenburg und Sachsen-Anhalt entwickelt.⁷⁹

— Dem Koalitionsvertrag entsprechend erstellen wir zurzeit eine sächsische Wasserstoffstrategie mit dem Ziel, die Spitzenposition Sachsens in Forschung, Entwicklung und Produktion modernster Anlagentechnik sowie im Maschinen- und Komponentenbau mithilfe einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Freistaat zu stärken und weltweit weiter auszubauen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird die sächsische Wasserstoffstrategie auch einen Maßnahmenplan beinhalten.

— Eine Kompetenzstelle Wasserstoff (KH2) wird die Umsetzung der Strategie unterstützen und Akteure sowie Projekte im Freistaat zentral koordinieren.

— Wir setzen die gezielte Unterstützung von Forschungsprojekten, Modellvorhaben, Pilotanlagen und Demonstrationsprojekten u. a. in den Bereichen Power-to-Gas-, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie fort, um die Umsetzung der Sektorenkopplung im industriellen Maßstab voranzubringen. Die für das Thema Wasserstoff als Energieträger wichtigsten Ideen für systemische Projekte in Sachsen sind derzeit zum einen die Reallaborvorhaben mit sächsischer Beteiligung, zum anderen LYhVE – der Wasserstoffring Leipzig, H2-SARA und das Clean-Energy-City Projekt Chemnitz, das Hydrogen Lab Görlitz (HLG), LauHy sowie das Zentrum für grünen Wasserstoff in Dresden und das Konzept für das „Hydrogen and Mobility Innovation Center (HIC)“ des HZwo e.V. Wenn diese umgesetzt werden, entstehen in Sachsen überregionale

79 Nähere Informationen unter <https://www.medien-service.sachsen.de/medien/news/237701> [10.09.2020].

Leuchttürme mit einer Vielzahl von Alleinstellungsmerkmalen. Mit Blick auf die europäischen und die nationalen Wasserstoff-Strategien sowie die künftige sächsische Wasserstoffstrategie ist hier allerdings von einer hohen Entwicklungsdynamik und weiteren Vorhaben auszugehen.

Perspektivisch bietet „grüner“ Wasserstoff die einzige ökologisch nachhaltige Lösung. Der in Kapitel II.3.2 skizzierte Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung, die Wasserstoffinfrastrukturanbindung und die umweltverträgliche Planung der Wasserbedarfe für die Elektrolyse sind daher unerlässlich. Bis „grüner“ Wasserstoff in ausreichenden Mengen verfügbar ist und wirtschaftlich genutzt werden kann, sind andere Wasserstoffarten und Übergangstechnologien eine Alternative.

3.4 STROMNETZE UND SPEICHER

Für den angestrebten Ausbau regenerativer Energieträger bedarf es auch eines synchron verlaufenden Netzausbaus sowie **neuer, finanzierbarer technologischer Lösungen** für Speicher und intelligente Netze.

Wichtige gesetzliche Rahmenbedingung ist der Bundesbedarfsplan (Bundesbedarfsplangesetz – BBPlG). Daran anknüpfende Maßnahmen sind Gegenstand des zwischen Bund und Ländern abgestimmten Netzausbauminitorings.⁸⁰ Das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende regelt zudem die Markteinführung (Rollout) intelligenter Messsysteme.

In Sachsen gibt es neben den Netzbetreibern auf überregionaler und regionaler Ebene über 30 Energieversorgungsunternehmen im kommunalen Bereich. Das Stromübertragungsnetz auf sächsischem Gebiet umfasst eine Länge von derzeit knapp 1.000 km.⁸¹ Das Stromnetz der Verteilnetzbetreiber erstreckt sich auf eine Gesamtlänge von rund 82.000 km.

Mit dem Umbau des Energieerzeugungssystems von einer zentralen zu einer stärker dezentralen Struktur verändern sich nicht nur die **strukturellen Anforderungen an die Stromnetze** grundlegend, sondern es entstehen auch Ausbau- und Anpassungsbedarfe sowie **neue Anforderungen an die Steuerung** und die Kommunikation – sowohl unter den Netzbetreibern als auch mit den Marktakteuren. So bedarf es beispielsweise neuer daten- und manipulationssicherer digitaler Bilanzierungs- und Transaktionsinstrumente, um bei einer steigenden Anzahl dezentraler Anlagen Strombeiträge lokal entsprechend prognostizieren, erfassen und abrechnen zu können.

Vor diesen neuen Herausforderungen stehen auch die Anbieter der regionalen und lokalen Verteilnetze. Die Verteilnetzebene bietet wichtige Ansatzpunkte für den stärkeren Ausbau **erzeugungsnaher Stromvermarktungskonzepte**. Eine zentrale Rolle können dabei Bürgerinnen und Bürger einnehmen, die als sogenannte „Prosumer“ nicht nur Strom konsumieren, sondern auch selbst produzieren, z. B. mit eigenen PV-Anlagen.

Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern unterliegen erneuerbare Energien in größerem Maße den Gegebenheiten unterschiedlicher Witterungen und Jahreszeiten. Dementsprechend schwankt die Stromproduktion. Um Unterschiede zwischen Erzeugung und Verbrauch auszugleichen und die Normalfrequenz von 50 Hz im deutschen Stromnetz zu jeder Zeit gewährleisten zu können, kommt den **Speichern** eine große Bedeutung zu. Sie bilden einen wichtigen Baustein in der Energiewende – neben anderen Flexibilisierungsmaßnahmen wie z. B. dem Netzausbau für einen bundesweiten und europäischen Stromaustausch, flexibler Erzeugung und Verbrauch und der sektorenübergreifenden Vernetzung von Strom-, Gas- sowie Fernwärme- und Fernkältenetzen. Langfristig müssen ausreichende Speicherkapazitäten für eine sichere Energieversorgung bereitstehen.

⁸⁰ Von den nach der aktuellen Netzentwicklungsplanung der Übertragungsnetzbetreiber vorgesehenen Leitungsvorhaben ist die Verbindung zwischen Bärwalde und Schmölln bereits seit Ende 2014 in Betrieb; der auf Sachsen entfallende Leitungsabschnitt zwischen den Netzverknüpfungspunkten Pulgar und Vieselbach in der Bauphase und der östliche Abschnitt der Leitung zwischen Röhrsdorf und Remptendorf (Röhrsdorf – Weida) gegenwärtig im Planfeststellungsverfahren der Bundesnetzagentur.

⁸¹ Da nahezu ausschließlich Doppelleitungen vorhanden sind, entspricht das einer Trassenlänge von rund 500 km.

EXKURS

FREQUENZSTABILITÄT:

In den Bereichen Stromerzeugung, Stromverteilnetze und Netzstabilität ergeben sich für den Zeithorizont bis zum Jahr 2050 erhebliche technische Herausforderungen.

Um die normale Frequenz im Stromnetz bei 50 Hertz (Hz) zu halten, müssen Stromverbrauch und -erzeugung immer im Gleichgewicht sein. Bisher wird der Ausgleich von schnellen Leistungsschwankungen als kostenlose Dienstleistung durch die rotierenden Schwungmassen der Turbinenrotoren konventioneller Kraftwerke sichergestellt (sogenannte Momentanreserve). Der verstärkte Zubau erneuerbarer Stromerzeugungstechnologien geht jedoch mit der deutlichen Verringerung der Laufzeiten der klassischen Kraftwerke bis hin zu deren Stilllegung beziehungsweise Rückbau einher.

Wesentlich hierbei ist, dass jede Regelzone für sich die Sicherheit und Qualität der Elektrizitätsversorgung zu gewährleisten hat. Das europäische Stromnetz stellt neben dem klassischen kommerziellen Stromhandel eine zusätzliche Rückfallversicherung für außerplanmäßige Situationen dar. Die physikalischen Grenzen hierfür werden nicht nur von den Stromübertragungskapazitäten an den Grenzkupplungsstellen Deutschlands, sondern auch vom Zustand der Netze der daran angrenzenden Länder bestimmt.

Der Zubau erneuerbarer Stromerzeugungstechnologien soll im Einklang mit dem Ausbau der gesamten Energieinfrastruktur erfolgen. Veränderte technische Anforderungen durch den Transformationsprozess sowie der erforderliche parallele Aufbau von Komplementärtechnologien (z. B. große Batteriespeicher) sind zu berücksichtigen.⁸²

Energiespeicher stellen u. a. aufgrund des Platzbedarfs, der ökologischen Auswirkungen, des breiten Spektrums an verfügbaren Technologien und Anwendungsszenarien ein sehr komplexes und weites Themenfeld dar. Dementsprechend müssen über die nächsten Jahrzehnte individuell passfähige Lösungen gefunden werden. Sächsische Unternehmen sind bereits jetzt entlang der gesamten Wertschöpfungskette und in sehr großer technischer Breite im Hinblick auf Energiespeicher aktiv. Herausforderungen liegen neben der technologischen Weiterentwicklung vor allem in der Skalierung, Systemintegration, vorausschauender Betriebsweise (Digitalisierung), Materialentwicklung sowie teilweise auch im Recycling.

Der Markt für Großbatteriespeicher orientiert sich aktuell am Bedarf und an den Erlösen für die Primärregelleistung.⁸³ Durch stark fallende Preise für Batteriesysteme können sich hier neue Geschäftsmodelle anbahnen. Erprobt werden beispielsweise der Aufbau von Netzboostern oder Quartiersspeichern. Zur Erhöhung des Eigenverbrauchs von Solarstrom sind seit einigen Jahren dezentrale Batteriesysteme auf dem Markt verfügbar, ein wirtschaftlicher Betrieb ist aber oft noch nicht gegeben. Der Fokus der meist privaten Betreiber liegt auf der Maximierung des Eigenverbrauchs, die Erbringung zusätzlicher netzdienlicher Leistungen erfolgt meist nicht. Batteriespeicher werden bei weiter fallenden Kosten zukünftig auch mit weiteren Speichertechnologien sowie anderen Flexibilitätsoptionen stärker konkurrieren. Das kann auch den Betrieb von Pumpspeicherkraftwerken beeinflussen. Hier setzen Betreiber bereits auf die Mehrfachnutzung bestehender Infrastrukturen am Standort, beispielsweise durch den Aufbau von PV-Anlagen im Bereich der Speicherbecken. Dies dient der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Standorts.

Im Zusammenhang mit der Speicherung erneuerbar erzeugten Stroms wird auch der Bedarf an Power-to-X Anlagen aktuell stark diskutiert. Angesichts der erst am Anfang stehenden Diskussion um eine energiewendekonsistente Gestaltung der komplexen Abgaben- und Entgeltsystematik ist davon auszugehen, dass in den kommenden Jahren vor allem Anlagen im niedrigen MW-Bereich im Rahmen von zeitlich und räumlich begrenzten Reallaboren entstehen. Umso wichtiger erscheint es vor diesem Hintergrund, in der begonnenen Diskussion um die finanziellen Rahmenbedingungen möglichst rasch verlässliche Signale zu geben. In Sach-

⁸² Die Volatilität sowie die steilen Leistungsgradienten der erneuerbaren Energien erfordern Komplementärtechnologien, deren technisches und wirtschaftliches Betriebsregime auf einen Start/Stop Betrieb bei schneller Regelfähigkeit und gleichzeitig höchster Verfügbarkeit basiert.

⁸³ Primärregelenergie wird zur schnellen Stabilisierung des Netzes innerhalb von 30 Sekunden benötigt.

sen sind die Erzeugung und Anwendung von PtX-Lösungen derzeit vor allem auf die Strukturwandelgebiete ausgerichtet. Das notwendige Know-how entlang der gesamten Wertschöpfungskette inklusive Forschung ist in Sachsen vorhanden.

Demand-side-Management (DSM), also die verbraucherseitige Laststeuerung, kann in bestimmten Fällen eine weitere kostengünstige Flexibilitätsoption sein, insbesondere dann, wenn Verbraucher nicht auf eine kontinuierliche Stromversorgung angewiesen sind.⁸⁴ Beispiele dafür sind große Kühlhäuser und Nachtspeicherheizungen zur Gebäudeheizung und künftig auch das Über-Nacht-Laden von batterieelektrischen PKW. Dafür sind entsprechende Tarifmodelle als Anreiz erforderlich.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Zur Sicherung einer stabilen Versorgung bei stetig wachsendem Anteil volatil eingespeister Strommengen aus erneuerbaren Energien müssen Erzeugung und Verbrauch von Strom stärker koordiniert werden. **Intelligente, durch digitale Technologien gesteuerte Netze** in Verbindung mit der optimierten Steuerung und Automatisierung von Energieumwandlungsprozessen und Energienutzung bilden hierfür eine wichtige Grundlage. Dies dient gleichzeitig einer im Vergleich zu Aus- beziehungsweise Neubaumaßnahmen kosteneffizienteren Auslastung der Bestandsnetze. Parallel zum Prozess des Umbaus der Stromversorgung kommt einem effizienten, auch Netzaspekte stärker berücksichtigenden Versorgungssicherheits-Monitoring eine zentrale Rolle zu.

In den bundespolitischen Diskussionen setzen wir uns dafür ein,

___ die bestehende Stromnetzentsystematik weiterzuentwickeln und die regionale Spreizung der gegenwärtig stark unterschiedlichen Netzentgelte der Verteilnetzbetreiber in Deutschland zu dämpfen,

___ dass zur Verbesserung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Stromspeicherung auf die Übertragung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen in den Speicher kein Netzentgelt erhoben wird und zusätzlich angebotene Dienstleistungen, vor allem mit dem Ziel der Netzdienlichkeit, angemessen vergütet werden,

___ dass darüber hinaus zur Speicherung von Stromüberschüssen die Voraussetzungen zur Nutzung von PtX-Technologien mit Hilfe von Experimentierklauseln (analog dem Schaufenster für intelligente Energie SINTEG) verbessert werden.

Der Stromnetzausbau muss in Quantität und Qualität mit dem Ausbau der Erzeugungskapazitäten Schritt halten:

___ Nach dem sogenannten NOVA-Prinzip (**Netz-Optimierung** vor – **Verstärkung** vor – **Ausbau**) werden zunächst die Möglichkeiten zur technischen **Optimierung der Bestandsnetze** ausgeschöpft. Dabei sind insbesondere auch Flexibilitäten und die sektorenübergreifende Verknüpfung von Netzen zur Verringerung der Netzlasten einzusetzen. Digitalisierung spielt hier eine wichtige Rolle, z. B. durch netzorientiertes Laden von Elektrofahrzeugen und saisonalen Wärmespeichern in Quartieren.

___ Angesichts der Bedeutung des Netzausbaus für die Energiewende hat Sachsen notwendige Ausbau- und Umbauvorhaben sowohl im **Übertragungs-** als auch im **Verteilnetzbereich** unterstützt. Für Ausbauvorhaben, die in der Genehmigungszuständigkeit des Landes liegen, werden die Verfahren im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben rasch, zielorientiert und transparent durchgeführt.

___ Mit den sächsischen Förderprogrammen für große und kleine Stromspeicher unterstützen wir bereits die Entwicklung der Speicherinfrastruktur. Damit verfolgen wir das Ziel, die Erzeugung und Eigennutzung von selbst erzeugtem Strom zu erhöhen und so die lokalen Stromnetze zu entlasten. Vor allem nach dem Ausscheiden der ersten PV-Anlagen aus der EEG-Vergütung im Jahr 2021 ist ein weiterer Anstieg neu installierter Heimspeicher zu erwarten.

⁸⁴ Weitere Erläuterungen siehe z.B. <https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2017/01/Meldung/direkt-erklart.html>

___ Parallel hierzu unterstützen wir die Erforschung neuer sowie den Ausbau bestehender Speichertechnologien sowie deren Systemintegration finanziell und bringen entsprechende Forschungsbedingungen weiter zügig voran.

3.5 ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IN DER ENERGIEVERSORGUNG

Bei der Umgestaltung des Energiesystems müssen die aus dem Klimawandel resultierenden Anforderungen beachtet und eingeplant werden. Generell müssen Anlagen und Infrastrukturen insbesondere gegen die in Zukunft häufiger auftretenden Wetterextreme widerstandsfähig werden:

___ Stürme können Übertragungsnetze und Windenergieanlagen stärker beanspruchen und im Extremfall auch beschädigen.

___ Starkregen und Sturzfluten oder Hochwasser können Anlagen und Infrastrukturen beschädigen oder die Betriebsabläufe beeinträchtigen.

___ Starke Hitzeeinwirkung kann die Leistungsfähigkeit der Stromnetze mindern.

Gleichzeitig müssen sich die Versorgungssysteme auch an veränderte Bedarfe, z. B. steigenden Kühlbedarf oder veränderte Energieträgerangebote wie fehlende Biomasse in Dürrezeiten oder langfristig verändertes Winddargebot, anpassen können.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Unser Ziel ist ein dekarbonisiertes, diversifiziertes und dezentrales Energiesystem der Zukunft, das in Verbindung mit einem guten Risikomanagement eine hohe Resilienz gegenüber den klimatischen Veränderungen erreicht.

Wir werden im Rahmen unserer Kommunikation und Netzwerkarbeit die Betreiber von Energieversorgungsanlagen und andere relevante Multiplikatoren verstärkt informieren und sensibilisieren sowie uns mit ihnen über geplante und erfolgte Anpassungsmaßnahmen austauschen.

3.6 AKZEPTANZ UND BETEILIGUNG

Wir gestalten die Transformation der Energieversorgung gemeinsam mit den sächsischen Bürgerinnen und Bürgern, den Kommunen sowie in Zusammenarbeit mit den Unternehmen. Dabei streben wir einen breiten gesellschaftlichen Konsens insbesondere beim Ausbau der erneuerbaren Energien, aber auch bei weiteren Maßnahmen im Rahmen der Energiewende an. Transparenz, Partizipation an Verfahren und finanzielle Beteiligung sind wichtige Säulen, auf denen Vertrauen und Akzeptanz aufbauen. Dafür werden wir die Kommunen, Bürger und Bürgerinnen, in deren Umgebung bspw. Windenergieprojekte umgesetzt werden sollen, so unterstützen, dass sich bei einer Mehrheit der Betroffenen Vorbehalte auflösen bzw. mindern lassen:

___ Wir werden die Kommunen sowie Bürgerinnen und Bürger, in deren Umgebung größere Erneuerbare-Energien-Projekte umgesetzt werden sollen, im Prozess unterstützen. Dafür werden wir eine Dialog- und Servicestelle bei der SAENA einrichten.

___ Über Öffentlichkeitsarbeit und Veranstaltungen werden wir themenspezifische Informationen bereitstellen und vermitteln. Unter der Marke „Sächsischer Energiedialog“ werden wir Diskussionsformate zur Klima- und Energiepolitik anbieten und langfristig etablieren.

___ Aus der Akzeptanzforschung ist bekannt, dass es einen großen Unterschied macht, ob sich die Menschen mit einem Windrad oder einer Solaranlage identifizieren. Eine wichtige Facette unserer Akzeptanzpolitik ist daher auch die finanzielle Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger an Erneuerbare-Energien-Projekten. Entsprechend setzen wir uns auch für Regelungen ein, nach denen ein Teil der finanziellen Erträge von Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen den Kommunen beziehungsweise den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort zukommen soll.

___ Zur Entlastung der Verbraucherinnen und Verbraucher befürworten wir eine grundlegende Reform der Steuern, Abgaben und Umlagen im Energiesektor auf nationaler Ebene, die besonders auch Klimaschutzbelange und die zukunftsfähige Gestaltung des Energiesystems berücksichtigt.

___ Sachsen begrüßt die bundesrechtliche Regelung zu Mindestabständen für neue Windenergieanlagen nach § 249 BauGB. Wir werden im Rahmen bundesrechtlicher Regelungen den Mindestabstand von neuen Windenergieanlagen zur Wohnbebauung auf 1.000 Meter festlegen, um Planungssicherheit zu schaffen.

___ Wir begrüßen die Bepreisung von THG-Emissionen und setzen uns im bundespolitischen Rahmen dafür ein, dass sächsische Unternehmen trotzdem konkurrenzfähig bleiben. Eine Abwanderung des Gewerbes und damit eine Verlagerung der Emissionen in andere Regionen wollen wir verhindern. Langfristig sollten internationale Lösungen angestrebt werden, um Wettbewerbsverzerrungen effizient zu vermeiden.

___ Der Maßnahmenplan zum EKP 2021 soll unter breiter Beteiligung der Fachöffentlichkeit und relevanter Akteure entwickelt werden.

___ Wir werden weitergehende Instrumente und Beteiligungsangebote zur Akzeptanzsteigerung prüfen und ggf. einsetzen, insbesondere um die Bürgerinnen und Bürger sowie die Kommunen bereits in frühen Projektphasen besser zu informieren und einzubinden. Dafür setzen wir uns ein. Wir werden deshalb die Möglichkeiten prüfen, das Mitspracherecht zu stärken und konkrete Vorschläge zur vorhabenbezogenen Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sowie Kommunen erarbeiten.

4. Industrie und Gewerbe

DIE SEKTOREN INDUSTRIE SOWIE GEWERBE, HANDEL UND DIENSTLEISTUNGEN (NACHFOLGEND: GEWERBE) VERURSACHEN GEMEINSAM ETWA 42 % DES ENDEENERGIEVERBRAUCHS IM FREISTAAT SACHSEN (STAND 2018⁸⁵). Der absolute Endenergieverbrauch ist in den vergangenen zehn Jahren in beiden Sektoren deutlich angestiegen. Gleichzeitig hat sich jedoch die Energieeffizienz (ausgedrückt durch das Verhältnis von Bruttowertschöpfung zu Endenergieverbrauch) stark verbessert (siehe Abb. 15). Das heißt, der Anstieg des Energieverbrauchs ist mit einem weitaus höheren Wachstum der Bruttowertschöpfung verbunden. Zunehmend wurden auch erneuerbare Energien eingesetzt, insbesondere zur Wärmebereitstellung. Beides hat bereits zu einem kontinuierlichen und erheblichen Rückgang der spezifischen THG-Emissionen geführt. Dieser Trend ist auch bundesweit zu beobachten.

Abbildung 15:

Energieproduktivität der Industrie und des Gewerbes von 2007 bis 2017 (normiert auf das Jahr 2010)⁸⁶



Trotz dieser nachweisbaren Erfolge sowohl in der Industrie als auch im Gewerbe bestehen noch unerschlossene, wirtschaftliche Potenziale beim Ausbau einer ressourcenschonenden und energieeffizienten Wirtschaft. Das gilt für Deutschland ebenso wie für den Freistaat Sachsen. Allein in der energieintensiven Industrie werden weitere Energieeinsparpotenziale in der Größenordnung von jeweils 10% an Brennstoffen und Strom eingeschätzt.⁸⁷ Unter gegenwärtigen Marktbedingungen wird davon jedoch – trotz der gegebenen Wirtschaftlichkeit – nur ein Teil erschlossen. Die Gründe dafür liegen insbesondere in zu langen Amortisationszeiten für Investitionen, aber auch in Informationsdefiziten, mangelnder Kapitalverfügbarkeit sowie in Risiken und Unsicherheiten im Zusammenhang mit der künftigen Unternehmens-, Markt- und Energiepreisentwicklung.

⁸⁵ Aktuelle endgültige Energiebilanz des Freistaates Sachsen, verfügbar unter: <https://www.energie.sachsen.de/zahlen-und-fakten-3971.html> [15.03.2021].

⁸⁶ Nähere Informationen zu den volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder unter: <http://www.statistikportal.de/de/wirtschaftsleistung> [16.03.2021]; Energiebilanz des Freistaates Sachsen unter <https://www.energie.sachsen.de/zahlen-und-fakten-3971.html> [15.03.2021].

⁸⁷ Vgl. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) (2013): Energieverbrauch und CO₂-Emissionen industrieller Prozesstechnologien – Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente.

Die Potenziale zur THG-Reduzierung steigen insbesondere bei einer konsequenten Umsetzung der **Kreislaufwirtschaft** erheblich an. In diesem Zusammenhang gewinnt die Lebenszyklus-Betrachtung zunehmend an Bedeutung. Um Produktionsprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung – ressourcenschonend und energieeffizient zu gestalten, verfolgt die Kreislaufwirtschaft das Ziel, weitgehend geschlossene Material- und Energiekreisläufe zu etablieren. Dies geht deutlich über den Ansatz der ausschließlichen Energieeffizienz hinaus, denn auch andere wichtige Aspekte wie der Wasserverbrauch oder generell die Sicherung unserer Rohstoffversorgung, gilt es zu berücksichtigen.

Allerdings sind sowohl die Risiken als auch die Chancen für Unternehmen gegenwärtig aufgrund einer fehlenden Datenbasis schwer einzuschätzen. Der grundsätzlich unterschiedliche systemische Ansatz der Kreislaufwirtschaft gegenüber der linearen Wirtschaft erfordert nicht nur Umstellungen von Produkten und Verfahren, sondern auch Änderungen von Verkaufs-, Marketing- und Entlohnungssystemen.⁸⁸ Dies und die derzeit noch hohen Kosten für Recycling-Produkte gegenüber den relativ preiswerten Gewinnungskosten von Primärrohstoffen sind die wesentlichen Hindernisse für Unternehmen, in die Kreislaufwirtschaft einzusteigen.

Die Stärkung der **Bioökonomie** bietet weitere Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe.⁸⁹ Gemeint ist damit die perspektivische Umstellung erdölbasierter Prozesse auf nachwachsende Rohstoffe und die verstärkte Nutzung biologischen Wissens. Auf einer solchen Basis könnten z. B. in Kohleregionen regionale Proteine etwa für die Nutztierhaltung klimaschonend hergestellt werden. Ebenso könnten biobasierte Kunststoffe, Kosmetik und Plattformchemikalien neue Chancen für eine klimafreundliche Wirtschaft einschließlich neuer Beschäftigungsperspektiven eröffnen.

Industrie und Gewerbe bieten also große Potenziale für den Klimaschutz. Gleichzeitig sind industrielle und gewerbliche Anlagen, ähnlich wie Energieversorgungsanlagen und -infrastrukturen, von den bereits spürbaren Folgen des Klimawandels betroffen: zunehmende **Wetterextreme**, wie z. B. Starkregen, Hochwasser oder Hitzeperioden, können zu starken Schäden an den Standorten und Infrastrukturen führen, Versorgungsengpässe oder Absatzschwierigkeiten bedingen und zu steigenden Kosten für Rohstoffe, Energie oder Wasser beitragen.

Neben Extremwetterereignissen zeigt sich der Klimawandel in Sachsen auch durch kontinuierliche Veränderungen, insbesondere den Anstieg der Durchschnittstemperaturen. Dadurch muss künftig mit einem erhöhten Bedarf an **Kühlenergie** gerechnet werden. Auch das kann sich negativ auf die Kostenentwicklung im Industrie- und Gewerbesektor auswirken. Einige gewerbliche Bereiche wie die Tourismuswirtschaft sind zudem indirekt von den Auswirkungen des Klimawandels auf die natürlichen Gegebenheiten betroffen, etwa durch Veränderungen bei der Schneebedeckung, sommerlicher Hitze oder Badewasserqualität. Das Beispiel Tourismus zeigt: individuelle Risiken einzelner Unternehmen hängen insbesondere ab von den Produktionsprozessen, von der Art der Dienstleistung, vom Standort sowie von der Einbettung in regionale, nationale und globale Lieferketten, Absatzmärkte und Entsorgungsstrukturen. Untersuchungen und Handlungshilfen zur Anpassung stehen für viele Branchen bereits zur Verfügung.⁹⁰

88 Während in einer linearen Wirtschaft Ressourcen gefördert, verarbeitet, genutzt und dann entsorgt werden („Wegwerfwirtschaft“), zielt die Kreislaufwirtschaft auf eine möglichst lange Nutzungsphase der Ressourcen durch Reparieren, Wiederverwerten und Recyceln.

89 Vgl. Bundesregierung (2020): Nationale Bioökonomiestrategie.

90 Vgl. BMWi (2014): Leitfadens zum Management von Klimarisiken im industriellen Mittelstand: <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-klimacheck-klimarisiken.html> [7.12.2020]; UBA (2020): Handlungsleitfaden – Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anpassung-an-den-klimawandel-die-zukunft-im> [24.06.2020]; BBSR (2010): Immobilien- und wohnungswirtschaftliche Strategien und Potenziale zum Klimawandel: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/exwost/Forschungsfelder/2010/UrbaneStrategienKlimawandel/Forschungsschwerpunkt2/01_Start_II.html?nn=395966 [7.12.2020]; Adaptation an den Klimawandel in Unternehmen der öffentlichen Versorgung: <http://www.climate-chameleon.de/index.html> [7.12.2020].

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Der Klimawandel birgt nicht nur Risiken, sondern bietet auch Chancen. Diese weisen in zwei Richtungen: Zum einen erlangen Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil, wenn es ihnen gelingt, zeitnah und vorausschauend auf klimawandelbedingte Risiken zu reagieren. Zum anderen profitieren diejenigen Unternehmen in besonderem Maße, die ihr Angebot flexibel auf innovative Produkte und Dienstleistungen ausrichten können, die den Erfordernissen des Klimaschutzes entsprechen. Auf diesem Weg werden wir die Unternehmen unterstützen.

Auf Bundes- und europäischer Ebene setzen wir uns für eine entsprechende Rahmensetzung ein. So begrüßen und unterstützen wir die geplanten Vorhaben der EU zur Steigerung der Energieeffizienz und Ressourcenschonung im Rahmen des „European Green Deal“. Mit einem Aktionsplan sollen die Initiativen unterstützt werden, die zu einer längeren Lebensdauer und leichteren Wiederverwendung von Produkten führen. Ab Juli 2021 ist zudem die Herstellung von Einwegplastik EU-weit nicht mehr erlaubt.⁹¹

Basierend auf dem Sächsischen Kreislauf- und Bodenschutzgesetz trägt auch die öffentliche Hand grundlegend zur Zielerreichung der Kreislaufwirtschaft bei.⁹² Darüber hinaus zielen wir mit eigenen Aktivitäten insbesondere auf

___ die Erschließung weiterer Effizienzpotenziale und den Ausbau ressourcenschonender und damit klimafreundlicher Produktionsweisen,

___ die optimale Einbindung von industriellen Prozessen in das sich verändernde Energieversorgungssystem (z. B. durch Nutzung von Flexibilisierungspotenzialen und Digitalisierung),

___ den Ausbau der Kreislaufwirtschaft im Sinne der mehrfachen, stufenweisen stofflichen Nutzung sowie der Rückführung von Reststoffen in den Kreislauf,

___ die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe und die Entwicklung regionaler Verarbeitungs- und Vermarktungsstrategien sowie

___ die Erhöhung der Resilienz von Anlagen und Unternehmen gegenüber klimawandelbedingten Risiken.

Zu allen Themen arbeiten wir eng mit Unternehmen, Unternehmensverbänden, Industrie- und Handelskammern sowie den Handwerkskammern zusammen. Gemeinsam werden wir geeignete Maßnahmen identifizieren und umsetzen. Maßnahmen in landeseigener Verantwortung (z. B. Fachveranstaltungen, Netzwerksarbeit, Förderprogramme) werden wir im Rahmen unserer rechtlichen und finanziellen Möglichkeiten ausgestalten.

Ausgestaltung des Rechtsrahmens: Die Planung von betrieblichen Anlagen setzt einen grundlegenden Rahmen für Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen voraus. Durch die Auswahl entsprechender geeigneter Technologien werden in Unternehmen Entscheidungen getroffen, die weit in die Zukunft reichen und für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit entscheidend sein können. Für genehmigungsbedürftige Anlagen achten wir von daher mit dem Antragsteller, im Sinne des gesetzlich verankerten Effizienzgebotes (§ 5 Abs. 1 Nr. 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), auf einen sparsamen Einsatz von Energie und Ressourcen während der gesamten vorgesehenen Betriebszeit der Anlage.

Darüber hinaus setzen wir uns grundsätzlich für geeignete und effektive Maßnahmen ein, mit denen das sogenannte „Carbon-Leakage-Risiko“ bei energieintensiven Unternehmen vermindert werden kann.⁹³

Nicht zuletzt werden wir die energie- und klimapolitischen Ziele des Freistaates Sachsen auch bei der Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplans berücksichtigen.

91 Die Verordnung der Bundesregierung zum Verbot von Einweg-Plastik tritt im Juli 2021 in Kraft.

92 Vergleich dazu §10 SächsKrWBodSchG.

93 Gemeint sind damit Verlagerung von CO₂-intensiven Produktionsprozessen aufgrund von international nicht einheitlichen CO₂-Preisen.

Förderung: Energieeffizienzmaßnahmen und Ansätze zur Verbesserung der Kreislaufwirtschaft spielen auch im Rahmen der sächsischen Förderprogramme eine zentrale Rolle. So sollen etwa Maßnahmen der Umgestaltung von Wertschöpfungsketten zu weitgehend geschlossenen Material- und Energiekreisläufen im produzierenden Gewerbe dazu beitragen, die Kreislaufwirtschaft als innovativen Wirtschaftszweig zu etablieren. Wir werden auch prüfen, inwieweit Förderangebote notwendig und geeignet sind, um Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Industrie und Gewerbe zu initiieren und zu unterstützen.

Kommunikation und Beratungsangebote: Bei der Sensibilisierung, Information und Beratung von Unternehmen ist der regionale Bezug wichtig. Vertrauen und Planungssicherheit sind die Voraussetzung für unternehmerische Entscheidungen. Die SAENA hat sich seit vielen Jahren als kompetenter und unabhängiger regionaler Ansprechpartner für Industrie und Gewerbe zu allen Fragen einer effizienten und zukunftsfähigen betrieblichen Energienutzung etabliert. Über die Landesgrenze hinaus anerkannte und erfolgreiche Projekte sind in diesem Zusammenhang der „Sächsische Gewerbeenergiepass“ (SäGEP), das Netzwerk der zertifizierten „Sächsischen Gewerbeenergieberater“ oder die gemeinsam mit den Industrie- und Handelskammern betreuten „Energieeffizienz-Netzwerke“. Wir haben die Absicht, diese Rolle der SAENA zu stärken und dabei den Aspekt der Ressourceneffizienz zunehmend zu integrieren.

Unternehmen müssen ihre individuellen, durch den Klimawandel bedingten Chancen und Risiken kennen, um sie zielgerichtet in die strategische Planung beziehungsweise in das betriebliche Risikomanagement einfließen lassen zu können. Wir werden diese Zusammenhänge stärker in unserer Kommunikation mit der Wirtschaft und der Wissenschaft thematisieren, insbesondere in der Zusammenarbeit im Rahmen der Umweltallianz und mit den Wirtschaftskammern.

Mit Blick auf die Ernährungswirtschaft führen wir das Verbraucherportal REGIONALES.SACHSEN.DE weiter. Wir initiieren eine Strategie, mit der der Einsatz regional und/oder ökologisch erzeugter Lebensmittel gesteigert und gesunde Ernährung in der Gemeinschaftsverpflegung gefördert wird. Die Teilnahme am EU-Schulprogramm zur Versorgung mit Obst, Gemüse und Milch setzen wir fort.⁹⁴

Innovation und Forschung: Industrieprozesse sind auf eine wettbewerbsfähige, das heißt bezahlbare und zuverlässige Energieversorgung angewiesen. Die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energien ändert die Rahmenbedingungen für stromanwendende Industrieprozesse zum Teil grundlegend. Wir setzen uns dafür ein, dass auch in einem weitgehend durch erneuerbare Energien getragenen Energiesystem die Stromversorgung von Unternehmen zuverlässig und bedarfsgerecht erfolgt. Gleichzeitig unterstützen wir zielgerichtete Forschungen und Entwicklungen, um Industrieprozesse an die veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Ein Beispiel dafür ist das SINTEG-Programm, an dem der Freistaat Sachsen aktiv beteiligt ist (vgl. Kap. II.3.4).⁹⁵

Insgesamt nimmt die sächsische Wirtschaft gerade auch aufgrund ihres traditionell starken Know-hows in der Energietechnik eine sehr aktive Rolle im Bereich Forschung und Innovation ein. Ein Beispiel ist die Spitzenkompetenz in der *Green-IT*-Technologie. Zukünftig wollen wir diese Vorbilder weiter stärken und deren Ansätze als Best Practices verbreiten.

Darüber hinaus bedarf es des Ausbaus von Wissen und Methodenkompetenz bei der Bewertung von Klimarisiken für Unternehmen und der Wirksamkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen. Hier liegt der Fokus auf der Nutzung von Synergien mit Bundesangeboten beziehungsweise Erfahrungen in anderen Ländern.

⁹⁴ Nähere Informationen dazu unter: <https://www.smul.sachsen.de/foerderung/eu-schulprogramm-fuer-obst-gemuese-und-milch-5522.html> [14.08.2020].

⁹⁵ SINTEG: Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“.

5. Mobilität

MOBIL ZU SEIN GEHÖRT ZU UNSEREN GRUNDBEDÜRFNISSEN. Ein wichtiges Kennzeichen unserer vernetzten und globalisierten Wirtschafts- und Arbeitswelt ist die Mobilität von Menschen, Waren und Dienstleistungen. Mobilität ist auch Voraussetzung, um am gesellschaftlichen Leben überhaupt teilhaben zu können und trägt zur Lebensqualität in Städten und Gemeinden bei. Dies in unserer Gesellschaft zu erhalten und weiter auszubauen, ist auch ein wichtiges Ziel unserer Wirtschafts- und Sozialpolitik.

Eine dabei möglichst ressourcen- und umweltschonende Mobilitäts- und Verkehrsgestaltung verstehen wir dabei nicht nur als Anliegen der sächsischen Klima- und Energiepolitik, sondern auch als Beitrag zu den Klimaschutzzielen auf Bundesebene.⁹⁶ Die THG-Emissionen im Verkehrssektor konnten bisher gegenüber dem Jahr 1990 kaum vermindert werden. Für die kommenden Jahre ist es daher entscheidend, Verkehrsemissionen nicht nur mithilfe von Effizienzmaßnahmen an der Fahrzeugtechnik zu senken. Vielmehr muss ganzheitlich in den Blick genommen werden, wo welche Mobilitätsbedürfnisse entstehen, wie diese erfüllt, aber auch verändert werden können. Das bedeutet nicht zuletzt, unnötige Wege zu vermeiden.

Damit einher gehen nicht nur neue **Anforderungen an Konnektivität⁹⁷ und Services**, sondern auch an die künftige Nutzung von Fortbewegungsmitteln. Ziel der Verkehrspolitik ist es, dass der Besitz eines eigenen (Kraft-)Fahrzeugs insbesondere in sächsischen Großstädten mit einem gut ausgebauten ÖPNV und einer sicheren Radverkehrsinfrastruktur an Bedeutung verliert und die Anzahl der Kraftfahrzeuge sinken sollte. Gleichzeitig erhöht die zunehmende Digitalisierung sowohl auf Seiten der Mobilitätsangebote als auch auf Seiten der Nutzerinnen und Nutzer die Flexibilität bei der Verkehrsmittelwahl. Die Digitalisierung ermöglicht außerdem eine zielgerichtete und situationsangepasste Verkehrssteuerung.

Mit einem Anteil von etwa 11 % liegt der **ÖPNV**-Anteil am Modal-Split⁹⁸ im Freistaat Sachsen im Bundesdurchschnitt. Auffallend groß sind – sowohl bei Angebot als auch bei Nachfrage – die Unterschiede zwischen den Ballungsräumen und dem ländlichen Raum. Speziell in Leipzig und Dresden stieg die ÖPNV-Nachfrage in den letzten Jahren signifikant schneller als das Wachstum der Bevölkerung.⁹⁹ Der ÖPNV ist eine vergleichsweise energieeffiziente und klimafreundliche Verkehrsart: Während die durchschnittlichen THG-Emissionen beim PKW etwa 143 Gramm pro Personenkilometer (g/Pkm) betragen, liegt dieser Wert bei rund 80 g/Pkm für Nahverkehrsbusse und bei nur 55 g/Pkm für Straßenbahnen.¹⁰⁰

Organisation, Planung und Ausgestaltung des ÖPNV obliegen gemäß dem Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr im Freistaat Sachsen (ÖPNVG) den kommunalen Aufgabenträgern und deren Zusammenschlüssen. Durch die Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr zur Finanzierung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNVFinVO) verfügen diese über eine langfristige und umfassende Planungs- und Finanzierungssicherheit. Sie ist zudem ein wichtiges Instrument für die weitere Umsetzung der ÖPNV-Maßnahmen unter Beteiligung des Freistaates Sachsen. Wir unterstützen den ÖPNV darüber hinaus durch Finanzmittel im Rahmen des jährlich fortgeschriebenen ÖPNV-Landesinvestitionsprogramms.¹⁰¹ Ein wichtiger Baustein ist hier die Förderung von Stadtbahnen und Bussen.

96 Gemäß Klimaschutzplan 2050 sollen die THG-Emissionen im Verkehrssektor bis 2030 deutschlandweit um 40 % gegenüber 1990 sinken.

97 Konnektivität meint die Vernetzung von Fahrzeugen, Umwelt und Menschen durch digitale Kommunikationstechnologien.

98 Gemeint ist die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel (Modi); der Modal-Split beschreibt also die Verkehrsmittelwahl von Personen.

99 Der ÖPNV-Anteil am Modal Split liegt in Dresden bei 19,6% und in Leipzig bei 17,5% („Mobilität in Städten – SrV 2018“).

100 Bezugsjahr 2019, Angabe in CO₂-Äquivalenten, Annahmen zur Auslastung: PKW 1,5 Pers/PKW; Linienbus im Nahverkehr bzw. Straßenbahn: 19% vgl. Umweltbundesamt (2020): TRENOD 6.14, 11/2020. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr [01.02.2021].

101 Für die Erneuerung, die Modernisierung und die Herstellung der Barrierefreiheit wie auch für den Ausbau der sächsischen ÖPNV-Infrastruktur stehen Kommunen und Verkehrsunternehmen im Jahr 2020 insgesamt rund 139 Mio. Euro zur Verfügung.

Die vom Freistaat Sachsen 2015 ins Leben gerufene ÖPNV-Strategiekommision hat bereits Ende 2017 in ihrem Abschlussbericht konkrete Handlungsempfehlungen für den Zielhorizont 2025/2030 vorgelegt, wie der ÖPNV weiter verbessert werden kann. Zu den erfolgreich etablierten Maßnahmen zählen mittlerweile u. a. die Einführung des **Bildungstickets für Auszubildende**, das SchülerFreizeitTicket und die Einrichtung einer Trägerorganisation zur Einführung eines landesweiten und in allen ÖPNV-Verkehrsmitteln gültigen Sachsen-Tarifs. Ein Großteil des landesweiten Bus-Grundnetzes, das insbesondere für die alltagstaugliche Anbindung des ländlichen Raums von besonderer Bedeutung ist, wurde ebenso bereits umgesetzt.

In Sachsen arbeiten Wissenschaft und Wirtschaft mit Nachdruck an **neuen Technologien, innovativen Antriebstechniken und Kraftstoffen**. Das Wertschöpfungs- und Forschungsspektrum reicht von Batterie- und Brennstoffzellen über Sensortechnik, Fahrerassistenz- und Ladeinfrastruktursystemen bis hin zu autonomen Fahrzeugen und digital unterstützten Mobilitätsdienstleistungen. Diese Kompetenzen waren ein Grund dafür, dass Sachsen nicht nur seit dem Jahr 2009 Modellregion für Elektromobilität ist und sich erfolgreich für das Programm „Schaufenster Elektromobilität“ der Bundesregierung bewerben konnte, sondern auch dazu, dass namhafte Automobilhersteller den Standort Sachsen für die Produktion von Elektro-Fahrzeugen im Großserienformat gewählt haben. Zudem beheimatet Sachsen seit dem Jahr 2017 in Dresden eines der digitalen städtischen Testfelder für vernetztes und automatisiertes Fahren. Im Freistaat Sachsen gibt es bereits in Dresden, Leipzig und Meerane öffentlich zugängliche Wasserstofftankstellen. Seit dem Jahr 2018 fördert der Freistaat das Innovationscluster „HZwo – Antrieb für Sachsen“. Die Zahl der Akteure und Professuren in diesem Bereich sind in den letzten Jahren stetig gewachsen.

Verkehr und Mobilitätsverhalten tragen nicht allein zu den THG-Emissionen bei. Der Sektor wird gleichzeitig auch vom Klimawandel beeinflusst, z. B. durch folgende Aspekte:

- ___ Mobilitätsverhalten: veränderte Wahl von Reisezielen oder Fortbewegungsmitteln, das heißt z. B. Ausweichen auf weniger hitzebelastete Urlaubsregionen, Zunahme des Radverkehrs durch längere „Schönwetterperioden“,
- ___ Verkehrsinfrastruktur: Beschädigungen durch Extremwetterereignisse, Einschränkungen der Binnenschifffahrt bei Niedrig- oder Hochwasser; technische Probleme bei Hitze- und Kälteereignissen z. B. bei Schienenfahrzeugen,
- ___ Verkehr: Erhöhte Unfallgefahr etwa während Hitzeperioden oder Starkregenereignissen.

Anpassungsmaßnahmen betreffen dementsprechend nicht nur die Verkehrsinfrastruktur selbst, sondern stehen auch in Verbindung mit Maßnahmen der Gefahrenabwehr, der Gesundheitsvorsorge oder dem Tourismus.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Mit dem Landesverkehrsplan 2030 (LVP) stellt die Sächsische Staatsregierung die Weichen für eine zukunftsweisende, barrierefreie und multimodale Mobilität im Freistaat Sachsen. Wir werden die Rahmenbedingungen im Freistaat so verbessern, dass zukünftig unnötige Verkehrslast vermieden wird. Zum einen werden wir dafür den Ausbau digitaler Anwendungsmöglichkeiten konsequent vorantreiben. Neben der Bereitschaft von Einrichtungen und Arbeitgebern, Prozesse und Arbeit ins Internet zu verlagern, ist dafür auch eine flächendeckende Kommunikationsinfrastruktur eine wichtige Voraussetzung. Zum anderen unterstützen wir die Kommunen bei der Ausrichtung von Stadt- und Gemeindeentwicklungen auf kurze Wege und attraktive Lebensräume.

Daneben legen wir einen Schwerpunkt auf die Steigerung der Effizienz im Sinne eines fließenden Verkehrs, der sich in Richtung THG-Neutralität bewegt, insbesondere durch folgende Lösungsansätze:

Ausbau der Elektromobilität und neuer Antriebstechnologien: Adressiert werden sowohl der Individualverkehr, der öffentliche Verkehr als auch der Gütertransport. Wir werden Unternehmen, Kommunen und kommunale Unternehmen unterstützen, in ihren Flotten alternative Antriebe einzusetzen. Wir wollen dabei für Sachsen insbesondere auch die Wertschöpfungspotenziale der Elektromobilität sowie biogener und synthetischer Kraftstoffe erschließen.

Wir unterstützen die Weiterentwicklung und Etablierung von Batterie- und Wasserstofftechnologien mit dem Ziel, wettbewerbsfähige Prozesse und Produkte zu entwickeln. Diese Aspekte werden auch in die geplante Sächsische Wasserstoffstrategie einfließen.

Den weiteren zügigen Ausbau von Ladeinfrastruktur in Sachsen begleitet die SAENA unterstützend. Das umfasst eine leistungsfähige Schnellladeinfrastruktur entlang der Fernverkehrsstraßen ebenso wie Ladeinfrastruktur am Flottenstandort, das Laden für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beim Arbeitgeber und am Wohnsitz sowie die weitere öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur. Hier können sich auch Synergien zum Ausbau erneuerbarer Energien ergeben, z. B. in Form dezentraler Stromversorgung für Ladeparks. Um den Ausbau von Ladeinfrastruktur in Sachsen zu unterstützen, sollen geeignete sächsische Förderrichtlinien die Kosten für Ladeinfrastruktur als förderfähig anerkennen.



Die Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH unterstützt den Ausbau der Ladeinfrastruktur und ist auch selbst elektromobil unterwegs. Foto: SAENA

Wir werden die Fahrzeugflotten in den landeseigenen Fuhrparks genau analysieren und sinnvoll elektrifizieren. Zusätzlich werden die Liegenschaften des Freistaates zunehmend mit Ladeinfrastruktur ausgestattet und Anreize auch für die Nutzung durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geprüft.

Ausbau des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV): Gerade der ÖPNV leistet einen wichtigen Beitrag zur Mobilität sächsischer Bürgerinnen und Bürger sowie zur Erreichbarkeit von touristischen Destinationen in allen Regionen Sachsens. Ziel sächsischer Verkehrspolitik ist es deshalb, den Menschen im Freistaat Sachsen ein attraktives und alltagstaugliches sowie sicheres, barrierefreies, bezahlbares und an den Klimazielen ausgerichtetes ÖPNV-Angebot zur Verfügung zu stellen, um damit den Anteil des ÖPNV an den zurückgelegten Wegen bis 2030 maßgeblich zu erhöhen. Dies können wir nur durch ein aufeinander abgestimmtes, fahrgastfreundliches und durchgängiges Taktsystem mit konsequenter Verzahnung der Angebote vom Fernverkehr bis zum Anrufbus erreichen.

Unter Beachtung der gesetzlich bestimmten Aufgabenträgerschaften im ÖPNV streben die Staatsregierung und die kommunalen ÖPNV-Aufgabenträger die gemeinsame Gründung einer Sächsischen Mobilitätsgesellschaft zur Weiterentwicklung des ÖPNV wie auch des Umweltverbundes an. Wir werden die schienengebundenen Angebote ausweiten und das Bus-Grundnetz, bestehend aus Plus- und TaktBussen, erweitern und mit einem Landbus-Netz mit flexiblen Bedienformen (Rufbusse, Ruftaxis) ergänzen. Damit werden wir insbesondere im ländlichen Raum Mobilitätsangebote als Alternativen zum Individualverkehr schaffen. Des Weiteren unterstützen

wir die integrierte Planung von Bahn- und landesbedeutenden Busverkehren. Mit den bestehenden Finanzierungsinstrumenten wollen wir auch zukünftig den Einsatz energieeffizienter, umwelt- und klimafreundlicher Fahrzeuge voranbringen.

Der ÖPNV auf Schiene und Straße ist für das Funktionieren von Gesellschaft und Wirtschaft systemrelevant und essenziell für die Erreichung der Klimaschutzziele sowohl des Bundes als auch des Freistaates Sachsen. Um die als Folge der Corona-Pandemie aufgetretenen Akzeptanzprobleme des ÖPNV zu mindern, ist eine langfristige Imagekampagne der ÖPNV-Branche zur Fahrgastrückgewinnung erforderlich.

Weiterentwicklung von Mobilitätsmanagement und neuen Mobilitätskonzepten: Neben der technischen Optimierung von Antrieben und Kraftstoffen sind zum Erreichen der Klimaziele Strategien zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung sowie zur verträglichen Abwicklung von Verkehr zu entwickeln. Durch Mobilitätsmanagement wollen wir eine effizientere und umweltschonende Nutzung bestehender Verkehrssysteme ermöglichen sowie Änderungen des Mobilitätsverhaltens jedes Einzelnen initiieren und unterstützen.

Automatisiertes Fahren bis hin zum autonomen Fahren sowie veränderte Mobilitätsanforderungen und Nutzergewohnheiten lassen neue Geschäftsfelder entstehen. Energieeffiziente Konzepte wie *Carsharing*, *mobility-on-demand*-Services oder die Nutzung von Datendiensten helfen dabei, die Energie- und Ressourcen-Bilanz im Verkehr zu verbessern beziehungsweise unnötige Verkehre zu vermeiden. Eine Grundvoraussetzung dafür ist die intelligente Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur. Dies setzt ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz mit entsprechender Bereitstellung von Daten zur Nutzung dieser Mobilitätsangebote in Echtzeit voraus. Erste entsprechende Online-Plattformen sind vorhanden und verfolgen Ansätze wie multimodale Navigation, Integration von Echtzeitinformationen beziehungsweise Navigation in Netzwerken und Synchronisierung von Verkehrsströmen. Neben dem bestehenden urbanen digitalen Testfeld Dresden werden zukünftig weitere Erprobungen in der Praxis in anderen sächsischen Ballungszentren beziehungsweise im ländlichen Raum vorangetrieben.

Förderung intelligenter Verkehrssysteme: Im Bereich der intelligenten Verkehrssysteme werden wir gemeinsam mit dem Bund zunächst gesetzliche, organisatorische und technische Rahmen schaffen und die digitale Infrastruktur ausbauen. Hier adressieren wir sowohl den Individualverkehr, den öffentlichen Verkehr als auch den Gütertransport.

Sachsen soll eine Spitzenstellung bei der Informationserfassung, -verarbeitung und -bereitstellung von verkehrsrelevanten Daten einnehmen. Dafür werden Verkehrsleitzentralen weiterentwickelt und neu eingerichtet, Schnittstellen zu anderen Informationssystemen unterstützt, die bestehende Verkehrsinfrastruktur ertüchtigt und mit modernen Informations- und Kommunikationselementen ausgestattet. Wir werden die Voraussetzungen schaffen, um den Verkehr energieeffizienter fließen zu lassen und unnötige CO₂-Emissionen zu vermeiden. Eine Plattform zum Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung soll Innovationen, z. B. für nutzergruppenspezifische Mobilitätslösungen, unterstützen und Vorreiter auf dem Weg für ressourcenschonende Mobilität intensiv begleiten.

Förderung des Radverkehrs: Wir werden die Voraussetzungen und notwendige Infrastruktur dafür schaffen, dass sich der Anteil der in Sachsen mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege bis zum Jahr 2025 erhöht. Dazu werden wir die kommunale Radverkehrsförderung finanziell deutlich besser ausstatten sowie die Nutzung von Bundesprogrammen befördern.



Die Nutzung von Lastenrädern nimmt in den sächsischen Städten und Gemeinden immer weiter zu.

Foto: SAENA

Gemäß dem LVP 2030 wird der Freistaat die Planung und den Bau von Rad- und Radschnellwegen vorantreiben und die Radverkehrsförderung der kommunalen Ebene mit der des Landes optimal vernetzen. Generell sollen die Anliegen des Radverkehrs in der Verwaltung besser abgebildet werden.

Unterstützende Elektromotoren sind heute im Massenmarkt etabliert und bieten großes Potenzial, damit mehr Bürgerinnen und Bürger, z. B. im Pendelverkehr, häufiger und auch längere Strecken mit dem *Pedelec* oder *Speed-Pedelec* zurücklegen. Wir werden die mit diesen Fahrzeugen erzielbaren höheren Durchschnittsgeschwindigkeiten und Entfernungen bei der Planung der Infrastruktur berücksichtigen.

Berücksichtigung der Anforderungen aus dem Klimawandel: Die unterschiedlichen Träger und Betreiber von Verkehrsinfrastrukturen müssen für die Notwendigkeit zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels sensibilisiert sein, damit sinnvolle technische und organisatorische Maßnahmen auch umgesetzt werden. Wir werden daher zum einen das Thema stärker in unserer Kommunikation und Netzwerkarbeit verankern. Zum anderen werden wir die Aktivitäten im Rahmen der DAS des Bundes beobachten und begleiten, um Methoden und Erkenntnisse auch für Sachsen ableiten zu können. Das betrifft beispielsweise die Klimawirkungsanalyse für verschiedene Verkehrsträger. Darüber hinaus werden wir regelmäßig überprüfen, ob und in welcher Form geeignete Anpassungsmaßnahmen in Strategien und Förderprogramme integriert werden können. Anpassungsoptionen im Straßenbau sind z. B. modifizierte Baustoffe oder die Dimensionierung von Entwässerungseinrichtungen. Auch bei künftigen Fortschreibungen des LVP 2030 werden neben den Mobilitätsbedürfnissen und der Wirtschaftlichkeit die Herausforderungen durch den Klimawandel eine zentrale Rolle bei den Handlungsschwerpunkten und bei den Maßnahmen spielen.

6. Gebäude

DER GEBÄUDESEKTOR IST EINER DER SCHLÜSSELBEREICHE IM KLIMASCHUTZ UND IN DER KLIMAAANPASSUNG. DER ENERGIEVERBRAUCH IN GEBÄUDEN HAT EINEN GROSSEN ANTEIL AN DEN THG-EMISSIONEN.¹⁰² Gebäude sind wichtiges Lebens- und Arbeitsumfeld. Sie dienen Gütern sowie den Nutzenden als Schutz vor Wetter und Witterung, womit Gebäude insbesondere auch einen wichtigen Beitrag zum Gesundheitsschutz der Bevölkerung leisten. Sie sollten daher soweit wie möglich widerstandsfähig gegenüber Naturrisiken wie Hitze- und Extremwetterereignissen sein.

Beim Klimaschutz und bei der Klimaanpassung bestehen neben Maßnahmen für einzelne Gebäude wichtige Wechselwirkungen zur Quartiersgestaltung sowie zur Stadt- und Freiraumplanung. Eine intelligente Verzahnung und Gestaltung von Freiflächen und Gebäudebegrünung verbessern den Wasserrückhalt, die Frisch- und Kaltluftzufuhr und mindern insbesondere in dicht bebauten Gebieten Überwärmungstendenzen. Durch diese natürlichen Kühlungseffekte können gleichzeitig die technikbasierte Kühlung von Gebäuden reduziert und damit potenzielle Zielkonflikte zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung vermieden werden.

Rahmenbedingungen werden im Gebäudeenergiebereich in erster Linie auf europäischer und nationaler Ebene gestaltet. Die EU-Gebäude-Richtlinie bildet die Grundlage für das deutsche Energiesparrecht für Gebäude.

Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) des Bundes wurden die bisher geltenden Vorschriften im Gebäudeenergieeinsparrecht (Energieeinsparungsgesetz, Energieeinsparverordnung und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz) zusammengeführt.¹⁰³ Das GEG sieht in § 56 Ermächtigungen für die Länder vor, für bestehende öffentliche Gebäude im Land eigene, vom Bund abweichende Regelungen zur Erfüllung der Vorbildfunktion nach § 4 GEG zu treffen sowie für bestehende Gebäude, die keine öffentlichen Gebäude sind, eine Pflicht zur Nutzung von erneuerbaren Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs festzulegen.

Darüber hinaus bieten das Bauplanungsrecht und das Städtebauförderrecht in Deutschland viele Handlungsfelder, mit denen im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung Aspekte des Klimaschutzes sowie der Klimaanpassung gestaltet und gesteuert werden können. Das Bauplanungsrecht des Bundes enthält zahlreiche Vorgaben für eine ressourcenschonende Siedlungsentwicklung. Anliegen des Baugesetzbuches sind u. a. die Reduzierung des Flächenverbrauchs und der Zersiedelung sowie der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen.

Konkrete **nationale Zielsetzungen** formuliert der Klimaschutzplan 2050. So soll bis zum Jahr 2050 ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand in Deutschland erreicht werden.¹⁰⁴ Für den Zeitraum von 2020 bis 2030 heißt das, dass die CO₂-Emissionen im Gebäudebereich um 40 % reduziert werden sollen. Die rechtliche Verbindlichkeit entsteht durch die Verankerung der jährlich zulässigen Emissionsmengen der einzelnen Sektoren im Bundes-Klimaschutzgesetz. Hinsichtlich der Klimaanpassung gibt es für Gebäude viele verschiedene Ansätze und je nach Bauwerk unterschiedliche Betroffenheiten. Quantitative Zielwerte wie für den Energieverbrauch gibt es daher nicht. Der Fokus des Bundes liegt stattdessen in der Ausgestaltung entsprechender Fördermaßnahmen.

¹⁰² 35% des deutschen Endenergieverbrauchs entstammen aus Gebäuden, 63 % davon aus Wohnhäusern, vgl. dena (2019): Gebäudereport. 14% der deutschen THG-Emissionen resultieren aus dem Betrieb von Gebäuden. Im sächsischen Emissionskataster wird nicht der Gebäudesektor, sondern es werden die Emissionen der kleinen und mittleren Feuerungsanlagen abgebildet. Im Jahr 2018 resultierten 12% der THG-Emissionen aus diesen Anlagen (LfULG Emissionskataster, Stand Mai 2020). Trotz des seit 1990 erzielten Rückgangs der Emissionen bestehen weiterhin erhebliche Einsparpotenziale im Gebäudebereich.

¹⁰³ Das GEG ist zum 1. November 2020 in Kraft getreten. Im Anschluss werden nun die landesrechtlichen Vollzugsregelungen angepasst.

¹⁰⁴ Bundesregierung (2016): Klimaschutzplan 2050; Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG).

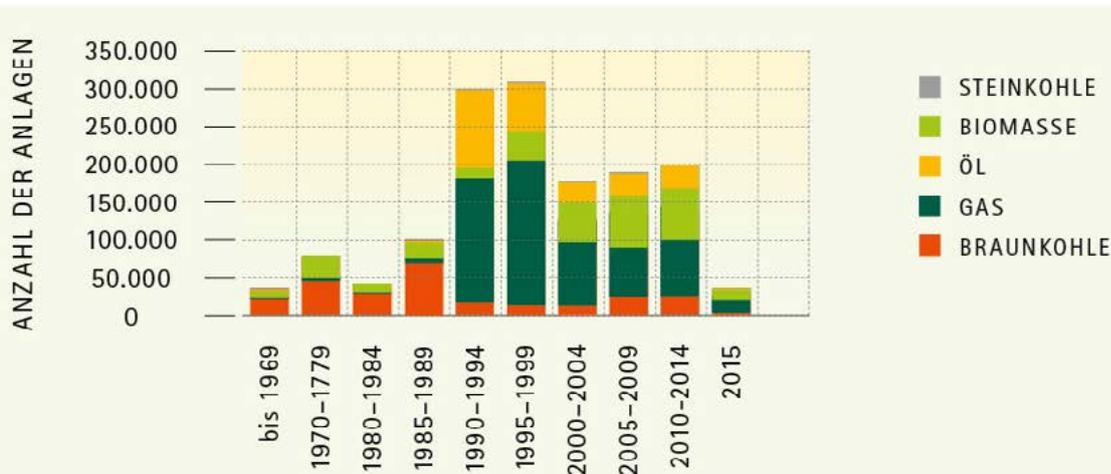
Für **Sachsen** fehlt es bislang an Primärdaten zu energetischen Eigenschaften von Wohn- und Nichtwohngebäuden oder zur tatsächlichen Sanierungsquote im Gebäudebestand. Auch Erhebungen zum sächsischen Wohngebäudebestand hinsichtlich Baujahr, Gebäudetyp und Verbreitung liegen nicht vor. Gleichzeitig ist aufgrund verschiedener gesamtdeutscher Erhebungen zu vermuten, dass der Wärmeenergieverbrauch von Wohngebäuden unter dem Bundesschnitt liegt.¹⁰⁵ Der Anteil unsanierter Gebäude könnte in Sachsen also bereits deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegen und der Anteil teil- und vollsanierter Gebäude deutlich darüber.¹⁰⁶ Aufgrund der nach dem Jahr 1990 in großem Umfang erfolgten energetischen Sanierungen erscheint dies plausibel.

Ähnliche Abschätzungen für Nichtwohngebäude fehlen bislang. Für Deutschland wurde in der Langfristigen Renovierungsstrategie (2020) festgestellt, dass die korrekte Erfassung und energetische Beschreibung der Nichtwohngebäude aufgrund ihrer vielseitigen Nutzung eine bislang nicht eindeutig gelöste Herausforderung ist.¹⁰⁷ Dies trifft auch für Sachsen zu. Die Datenlage ist unvollständig und mit großen Ungenauigkeiten behaftet.

Für die sächsischen Gebäude können zumindest Aussagen zur Struktur der Beheizung sowie zum Heizanlagenbestand getroffen werden.¹⁰⁸ Zu beobachten ist hier eine deutliche Verschiebung bei der Neuerrichtung von Kleinfeuerungsanlagen (KFA)¹⁰⁹ über die vergangenen 50 Jahre. Gasfeuerungen haben sowohl an der Anlagenanzahl als auch am Energieträgereinsatz den größten Anteil (44 % beziehungsweise 64 %); 30 % der Wohnungen werden über Fernwärme beheizt. Aktuell werden etwa 15 % der Anlagen ölbefeuert (23 % am Energieträgereinsatz). Auf Biomasse basierte KFA stammen überwiegend aus der Zeit ab 2004 (siehe Abb. 16; 24 % am Anlagenbestand, 9 % am Energieträgereinsatz). Zudem gewinnen Wärmepumpen zunehmend an Bedeutung.

Abbildung 16:

Anlagenbestand der Kleinfeuerungsanlagen in Sachsen im Jahr 2015 je Baujahr und Brennstoff¹¹⁰



¹⁰⁵ Vgl. techem (2017): Energiekennwerte 2017. Transparenz zum Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in deutschen Mehrfamilienhäusern. Verfügbar unter: https://www.techem.de/fileadmin/user_upload/epaper-EKW-2017_leseversion/#0 [05.03.20]. DIW (2015); co2online (2020): Heizatlas. Verfügbar unter: <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/heizatlas/> [05.03.20]; TU Dresden (2014): Wärmeversorgung für Sachsen aus erneuerbaren Energien.

¹⁰⁶ Vgl. UBA (2019): Wohnen und Sanieren. Empirische Wohngebäudedaten seit 2002. Hintergrundbericht.

¹⁰⁷ Vgl. Bundesregierung (2018): Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung. Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/langfristige-renovierungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [21.08.2020].

¹⁰⁸ Vgl. Statistisches Landesamt Sachsen (2019): Statistisch betrachtet. Energieversorgung in Sachsen. S. 23. Die nachfolgenden Daten beziehen sich auf LFULG (2019): Kleinfeuerungsanlagen in Sachsen; die Daten zum Energieträgereinsatz.

¹⁰⁹ Gemeint sind damit kleine Feuerungsanlagen insbesondere zur Beheizung von Wohnungen bzw. Wohngebäuden und kleineren Gewerbeeinheiten. Sie fallen in den Geltungsbereich der 1. BImSchV.

¹¹⁰ LFULG (2019): Kleinfeuerungsanlagen in Sachsen, S. 20.

Im Freistaat Sachsen verfügen wir über den ältesten **Gebäudebestand** Deutschlands. Während im Bundesdurchschnitt der Anteil der Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum, die vor dem Jahr 1949 errichtet wurden, bei 26% liegt, waren es im Jahr 2018 in Sachsen 49%.¹¹¹ Viele Gebäude unterliegen dem Denkmalschutz. Zudem erlaubt es das Mietenniveau – vor allem außerhalb der Großstädte – häufig nicht, kostenintensive Sanierungen an den Gebäuden vorzunehmen. Darüber hinaus unterscheidet sich die Gebäudestruktur zwischen urbanen und ländlichen Räumen. Während in Städten der Anteil an Mehrfamilienhäusern deutlich höher ist, überwiegen in ländlichen Gegenden Ein- und Zweifamilienhäuser mit deutlich ungünstigeren Hüllflächen-Wohnflächen-Verhältnissen.¹¹² Es wird davon ausgegangen, dass die in den ländlichen Räumen schon jetzt höheren Wohnflächen je Einwohner bis zum Jahr 2050 stärker weiter steigen als in den Städten.¹¹³

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

___ Wir unterstützen die Anstrengungen der Bundesregierung, die **energetische Gebäudesanierungsrate wirksam zu erhöhen** und die Widerstandsfähigkeit unserer Infrastrukturen und Systeme gegen die Folgen des Klimawandels zu erhöhen.

___ Die nationalen Instrumente wie z.B. Förderprogramme oder die CO₂-Bepreisung von Brennstoffen, flankieren wir gezielt durch eigene Ansätze zur Qualitätssicherung, zur Verbesserung der Datenbasis oder zur Bewusstseinsbildung. Beispiele dafür sind:

___ Wir werden Möglichkeiten prüfen, wie die **Datenbasis** zum Wärmeenergieverbrauch und -bedarf des sächsischen Gebäudebestandes verbessert werden kann.

___ In Regionen beziehungsweise Quartieren, bei denen die Qualität der baulichen Gebäudehülle kaum verbessert werden kann, fokussieren wir auf den **Ausbau effizienter, CO₂-armer Versorgungsstrukturen**, z.B. durch den Aufbau von Nahwärmenetzen mit Biomasse, Solarthermie, KWK-Anlagen und grünen Gasen (vgl. Kap. II.3).

___ Wir wirken darauf hin, dass die Erfordernisse der Klimavorsorge bei der Konzeption und Weiterentwicklung der integrierten Stadt- und Gemeindeentwicklung (INSEK) als sektorenübergreifendes Querschnittsthema beachtet werden, um sicherzustellen, dass Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bereits auf Quartiersebene abgestimmt werden können.

___ Wir werden prüfen, inwieweit im Förderbereich einheitliche Vorgaben zur Energieeffizienz verankert werden können.

___ Um das Ziel des klimaneutralen Gebäudebestandes gemeinsam erreichen zu können, werden gemeinsame Gespräche mit Akteuren der Wohnungswirtschaft erfolgen. Schon jetzt ist bei den energetischen Anforderungen an den Gebäudebestand zunehmend der Grenznutzen erreicht. Energiekostensenkende Maßnahmen können aber trotzdem wirtschaftlich sein. Der Koalitionsvertrag sieht ebenso vor, dass Klimaschutzziele im Gebäudebereich sozialverträglich erreicht werden; das gilt insbesondere für die Dämpfung der Baukosten. Damit interessensgerechte Lösungen gefunden werden, bedarf es der Einbeziehung aller Akteure. Unser Ziel ist es, zur Erreichung der klimapolitischen Ziele sozialverträgliche und ökonomisch sinnvolle Lösungen gemeinsam zu erarbeiten.

___ Bei Baudenkmalen soll ein denkmalschädlicher Modernisierungsdruck vermieden werden. Aufgrund gemeinsamer Ziele wie der Verpflichtung auf das Gemeinwohl, der Orientierung an Wertebewahrung und Ressourcenschutz unterstützt der Denkmalschutz den Klimaschutz. Zur Erschließung denkmalgerechter Sanierungspotenziale wurde das Expertenprofil des „Energieberaters für das Baudenkmal“ geschaffen, dessen Wirkung wir besser zum Tragen bringen wollen.

111 Vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2019): Wohnen in Deutschland – Zusatzprogramm des Mikrozensus 2018.

112 Vgl. TUD (2014): Wärmeversorgung für Sachsen aus erneuerbaren Energien. S. 35.

113 Vgl. ebd., S. 37.

— Mit neuen Werkstoffen wie Carbonbeton und der Verwendung **nachhaltiger Baustoffe** wie Holz sowie insbesondere recycelter und wiederverwendbarer Materialien werden wir dazu beitragen, die Ressourceneffizienz zu erhöhen. Wir werden die Verwendung dieser Materialien in den investiven Förderprogrammen bei baulichen Vorhaben prüfen und unterstützen. Rechtliche Hemmnisse bei deren Nutzung müssen geprüft und möglichst beseitigt werden. Zur Stärkung des Holzbaus errichten wir ein Holzbaukompetenzzentrum. Das Zentrum soll die in Sachsen vorhandenen Kompetenzen zum Holzbau bündeln und miteinander vernetzen.

— Mit Blick auf die Klimaanpassung unterstützen wir die **Eigenvorsorge** der Bürgerinnen und Bürger mit Informations- und Beratungsangeboten, z. B. zu Naturgefahren allgemein¹¹⁴ oder speziell zu Hochwasser und Starkregen.¹¹⁵ Derzeit bereiten wir die Förderrichtlinie für private Hochwassereigenvorsorge vor, mit der Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer bei baulichen und haustechnischen Vorsorgemaßnahmen unterstützt werden können. Auch die Verbraucherzentrale Sachsen setzt sich mit unserer Unterstützung mit Informationsangeboten dafür ein, dass jedes Wohngebäude auch gegen Naturgefahren (z. B. Hagel, Starkregen) versichert wird, denn bislang besteht in Sachsen nur für 48 % der Gebäude ein entsprechender Versicherungsschutz.¹¹⁶

114 Portal Naturgefahren in Sachsen: <https://www.naturgefahren.sachsen.de/> [08.06.2020].

115 Portal Hochwassereigenvorsorge: <https://www.bdz-hochwassereigenvorsorge.de/de/> [08.06.2020].; Hochwasserfrühwarnsystem des Landeshochwasserzentrums: <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/lhwz/index.html> inklusive Informationen zum hochwasserangepassten Bauen („Was kann ich tun“) [08.06.2020].

116 Vgl. GDV (2020): Umfassend gegen Naturgefahren versichert (Elementarschäden). Schätzung April/2020. Verfügbar unter: <https://www.gdv.de/de/themen/news/mehrheit-der-gebaeude-in-deutschland-nicht-richtig-gegen-naturgefahren-versichert-12176> [18.05.2020].

7. Umwelt und Landnutzungen

7.1 WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT

Wasser ist von überragender Bedeutung für viele Lebensbereiche: Es ist selbst Lebensraum und erfüllt zugleich viele Funktionen für andere Lebensräume von Pflanzen und Tieren. Es ist eine notwendige und unverzichtbare Ressource für die Trink- und Brauchwasserversorgung, zur Lebensmittelerzeugung und Gewährleistung wirtschaftlicher Tätigkeiten. Vom Wasser können jedoch auch Gefahren für den Menschen ausgehen, wenn z. B. Hochwasser durch Stark- oder Dauerniederschläge Leben und Gesundheit bedroht, die privaten und öffentlichen Schutzgüter einer Gesellschaft schädigt, wenn Wasser durch langanhaltende Trockenheit fehlt oder wenn die Wasserqualität durch Schadstoffe beeinträchtigt ist.

Der **rechtliche Rahmen** im Bereich Wasserwirtschaft wird durch europäische und bundesrechtliche Vorgaben geschaffen. Wesentlich sind insbesondere die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) sowie die EU-Trinkwasserrichtlinie.¹¹⁷ Die rechtliche Umsetzung erfolgt vorrangig durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes, das Sächsische Wassergesetz (SächsWG) sowie auf deren Grundlage erlassene Verordnungen, u. a. die Trinkwasserverordnung. Weitere Umsetzungsdokumente stellen die Bewirtschaftungspläne, Maßnahmenprogramme¹¹⁸ und Hochwasserrisikomanagementpläne¹¹⁹ dar.

Um aktuelle Veränderungen im Wasserhaushalt zu erkennen und zukünftige Entwicklungen abschätzen zu können, sind fundierte Daten und ein grundlegendes Verständnis der Wechselbeziehungen zwischen Landnutzung und Umweltfaktoren sowie der Interaktionen von Grund- und Oberflächenwasser notwendig.¹²⁰ Zur **Datenbasis** trägt insbesondere das umfassende Gewässermonitoring zur Umsetzung der WRRL bei, dass in den Bewirtschaftungsplänen dokumentiert wird.

Mit Blick auf die Klimaprojektionen für Sachsen (siehe Kap. I.2.1) und die anstehenden Stilllegungen der Braunkohletagebaue ergeben sich für den Wasserhaushalt und die Wasserwirtschaft zahlreiche Herausforderungen:

Stärker schwankende Wassermengen: Durch die Zunahme von Niedrigwasserphasen sowie kurze, meist kleinräumige Hochwasserereignisse in Folge von Starkregen, schwanken die Abflussmengen der Fließgewässer im Jahresverlauf stärker, was zu größeren Anforderungen an das Ausgleichsvermögen der Oberflächenwasserspeicher führt.¹²¹

Steigende Wasserbedarfe durch Stilllegungen: Durch die Stilllegungen der Braunkohletagebaue wird weniger Sumpfungswasser¹²² in Flüsse eingeleitet werden. Gleichzeitig entsteht ein zusätzlicher Wasserbedarf zur Flutung der Tagebaurestlöcher des noch aktiven Bergbaus, der weiterhin notwendigen Nachsorge der entstandenen Bergbaufolgeseeen und zur Auffüllung der Grundwasserabsenkungstrichter.

117 Siehe unter WRRL – Richtlinie 2000/60/EG, HWRMRL – Richtlinie 2007/60/EG sowie EU-Trinkwasserrichtlinie – 98/83/EG

118 Details verfügbar unter <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/14706.htm> [18.08.2020].

119 Details verfügbar unter <https://www.wasser.sachsen.de/risikomanagementplaene-4445.html> [18.08.2020].

120 Daten zum Oberflächen- und Grundwasser werden von der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) erhoben. Diese sind für das LfULG eine wesentliche Grundlage für Modellrechnungen wie z. B. Wasserhaushaltsprognosen. Auf den Internetseiten des LfULG (Umwelt- und Datenportal iDA) sowie dem Wasserhaushaltsportal Sachsen können diese eingesehen und heruntergeladen werden

121 LfULG (2014): Klimawandel und Wasserhaushalt in Sachsen. Schriftenreihe, Heft 32/2014.

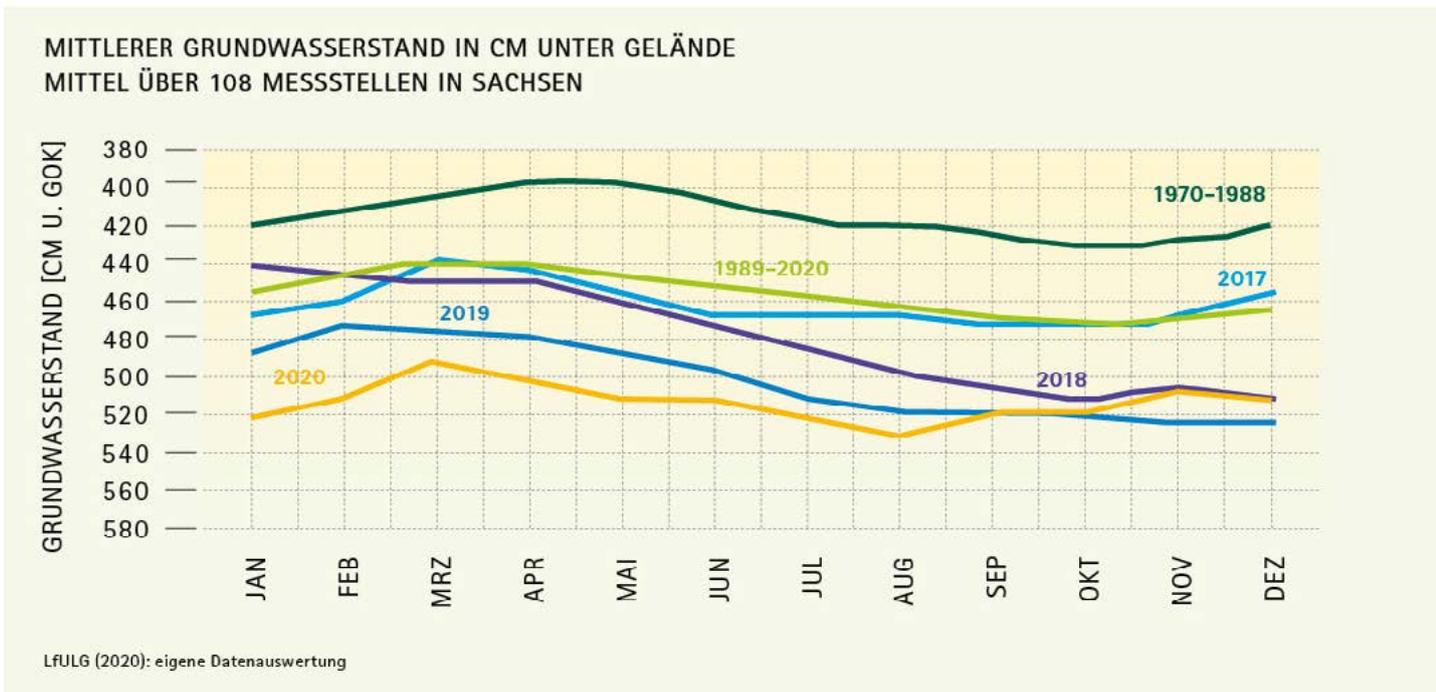
122 Gemeint ist damit das in Tagebauen zur Absenkung des Grundwasserspiegels abgepumpte Wasser.

Ein weiterer Rückgang des Wasserdargebotes ergibt sich darüber hinaus aus der steigenden Verdunstung der größer werdenden Wasserflächen der Bergbaufolgeseen, insbesondere in den Flussgebieten der Weißen Elster mit Pleiße sowie der Schwarzen Elster, der Spree sowie der Lausitzer Neiße.

Absinken des Grundwasserspiegels: Die genannten Prozesse wirken sich auch auf die Grundwasserneubildung negativ aus, was sich exemplarisch an den vergangenen Jahren deutlich ablesen lässt (siehe Abb. 17).

Abbildung 17:

Änderung des Verlaufes der Monatsmittelwerte des Grundwasserstandes unter Gelände (GOK) im Zeitraum 1970-1988 und 1989-2019 sowie der Einzeljahre 2017, 2018 und 2019

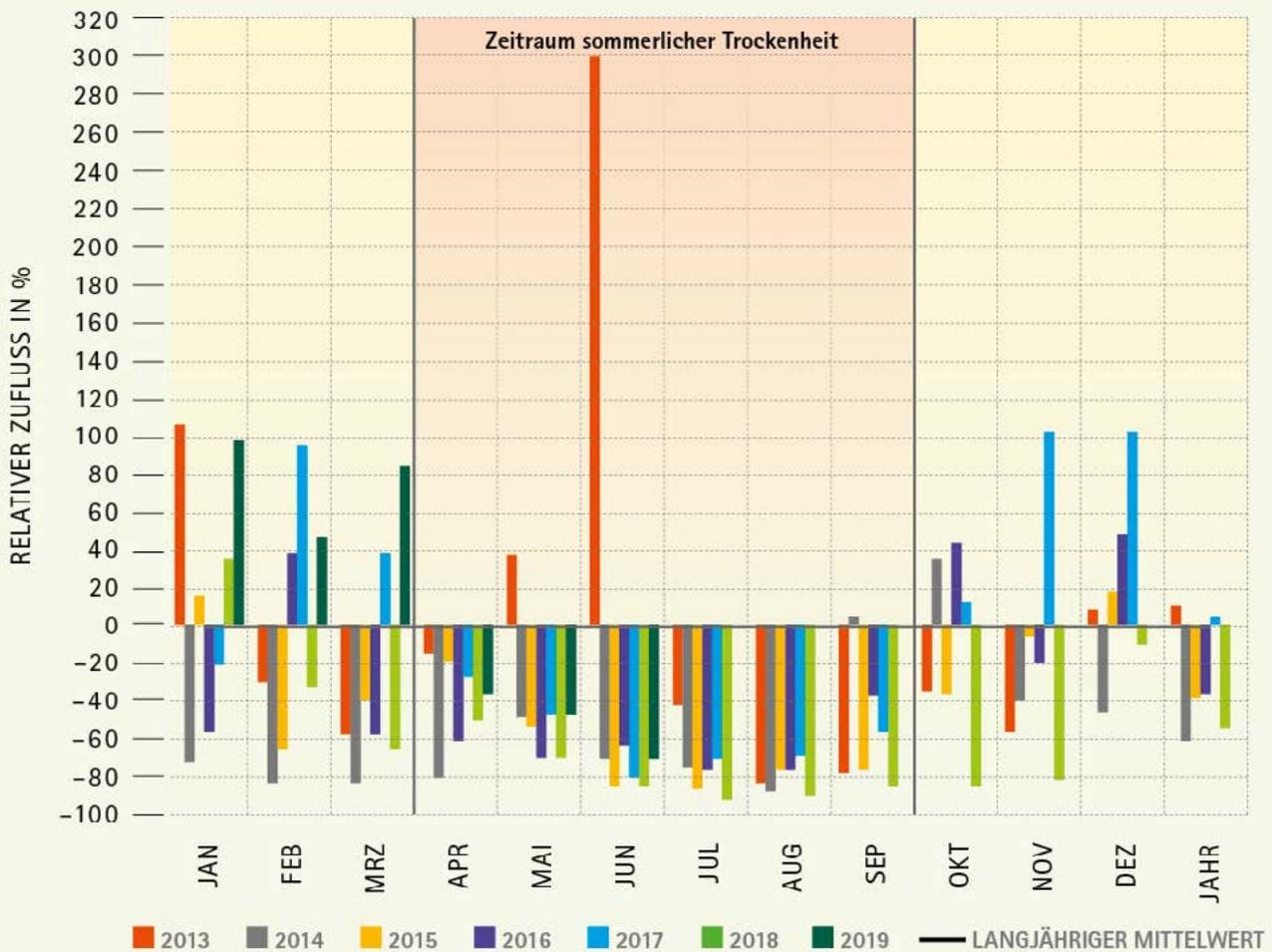


Durch ausgeprägte Trockenperioden fließt den Talsperren weniger Wasser zu. In der Folge kommt es zu deutlich stärkeren inner- und überjährigen Stauspiegelschwankungen (siehe Abb. 18). Diese Veränderungen haben auch einen Einfluss darauf, wie viel Rohwasser aus dem Grund- und Oberflächenwasser gewonnen werden kann und in welcher Qualität es vorliegt. Das heißt, die klimatischen Veränderungen haben unmittelbare Konsequenzen für die ortsnahe Wassergewinnung zur **Trink- und Brauchwasserversorgung**.

Abbildung 18:

Relativer monatlicher Zufluss der Wilden Weißeritz zur Talsperre Lehmühle der Jahre 2013–2019 im Bezug zum langjährigen Mittelwert (Bezugszeitraum 1991–2019)

TALSPERRE LEHNMÜHLE/WILDE WEISSERITZ RELATIVE ZUFLUSSMONATSWERTE 2013/2019



LTV (2019): eigene Datenauswertung

Die Trinkwasserversorgung war bisher und ist derzeit gesichert. Die Trockenheit der Jahre 2018 und 2019 führte aber vereinzelt bereits zur vollständigen Auslastung der verfügbaren Kapazitäten für die Rohwasserbereitstellung.¹²³ Mittelfristig sind nach derzeitigem Kenntnisstand Leistungsverluste bezüglich der möglichen Rohwasserabgabemengen aus den Talsperren im Bereich von 10–20% zu erwarten, allerdings mit dem Potenzial langfristig noch weiter anzusteigen.

Veränderungen der Wasserqualität: Auch die **Wasserbeschaffenheit** in Talsperren unterliegt den Folgen des Klimawandels. Sie wird einerseits durch veränderte Temperaturbedingungen in den Talsperren beeinträchtigt. Andererseits leidet die Wasserqualität der Fließgewässer und Stauräume unter dem Eintrag von Schadstoffen, Nährstoffen und Feinsedimenten infolge von Erosion bei Starkregenereignissen.

Der Stoffeintrag im Wasser nimmt auch aufgrund der rückläufigen Grundwasserneubildung zu, was insbesondere die **Grundwasserqualität** beeinträchtigt. Eine Erhöhung der Grundwassertemperatur kann diesen Effekt weiter verstärken. Projektionen relevanter Wasserhaushaltsgrößen zeigen eine Zunahme dieser Effekte bis zum Ende des Jahrhunderts. Neben den klimawandelbedingten Faktoren wird die Qualität des Grund- und Oberflächenwassers auch von der jeweiligen Bewirtschaftung und Flächennutzung des Einzugsgebietes beeinflusst.

¹²³ Rohwasser meint noch unbehandeltes Wasser. Es wird mit einer Wassergewinnungsanlage entnommen und dann zu Trinkwasser aufbereitet.

Zentrale Instrumente der Sicherstellung der Rohwasserqualität sind der flächendeckende Schutz vor nachteiligen Einwirkungen im Einzugsgebiet von Wassergewinnungsanlagen durch Wasserschutzgebiete und Regelungen zur Flächenbewirtschaftung in zugehörigen Rechtsverordnungen. Die für die Ausweisung der Wasserschutzgebiete notwendigen Rechtsverordnungen sind häufig nicht auf dem aktuellen Stand, so dass etwa 60% der sächsischen Trinkwasserschutzgebietsverordnungen einer Anpassung beziehungsweise Aktualisierung bedürfen.

EXKURS

BRAUNKOHLBERGBAU UND WASSERHAUSHALT IN DER LAUSITZ:

Eine Voraussetzung für den Abbau von Braunkohle war die Absenkung des Grundwasserspiegels unter die Tagebausohle (Sümpfung). Dadurch entstanden Grundwasserabsenkungstrichter, die weit über den eigentlichen Tagebau hinausreichen. Im Jahr 2018 betrug die Fläche, bei der die Grundwasserabsenkung über 2 Meter lag (im Vergleich zum vorbergbaulichen Zustand), im Flussgebiet der Spree 612 km² beziehungsweise 6,1% der gesamten Einzugsgebietsfläche.¹²⁴ Folge der flächenhaften Grundwasserabsenkung ist eine geringere natürliche Abflussbildung als im vorbergbaulichen Zustand.

Mit der Sümpfung geht die Einleitung des gehobenen und aufbereiteten Grundwassers in die Spree und ihre Nebengewässer einher, die dafür zum Teil massiv ausgebaut werden mussten.¹²⁵ Durch die Einleitung von Sümpfungswasser werden die Gewässerabflüsse deutlich erhöht. Bezogen auf den Pegel Spremberg an der Spree betrug die Netto-Einleitung durch den Braunkohlebergbau (abzüglich des Wasserbedarfs der Kraftwerke) im Jahr 2018 ca. 4,6 m³/s. Das entspricht etwa 47% des Gesamtabflusses 2018 beziehungsweise gut 60% des Niedrigwasserabflusses Ende 2018.¹²⁴

Mit dem Kohleausstieg im Jahr 2038 und der damit verbundenen schrittweisen Stilllegung der noch aktiven vier Großtagebaue in der Lausitz wird sich die Sümpfungswassermenge relativ schnell deutlich verringern.¹²⁶ Diese Fehlmenge im Oberflächenwasser kann durch den allmählichen Grundwasserwiederanstieg kurzfristig nicht kompensiert werden. Dadurch wird sich das verfügbare Wasserdargebot, das bereits heute nicht ausreicht, um die vielfältigen Ansprüche an die Ressource Wasser im Spreegebiet zu befriedigen, weiter verknappen.^{124 126} Verschärft wird diese Situation durch den Klimawandel.¹²⁷ Bei der Wasserbewirtschaftung wird es deshalb zukünftig verstärkt darauf ankommen, geeignete Anpassungsstrategien zu entwickeln, um Wasserdargebot und Wasserbedarf langfristig in Balance zu halten.^{127 128 129}

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Anknüpfend an die vom Bund erarbeitete DAS zeigt die Informationsbroschüre „Klimawandel in Sachsen“¹²⁹ bereits wichtige Strategien und Handlungsansätze für Sachsen auf.

Unser Ziel ist es, bei einem zukünftig stärker schwankenden Wasserdargebot sowie mannigfaltigen Nutzungsansprüchen und damit verbundenen Belastungen landesweit die Nachfrage nach Trink- und Brauchwasser bestmöglich sicherzustellen.

¹²⁴ An der Auswertung waren die folgenden sächsischen Behörden beteiligt: LfULG, LDS, LTV. Vgl. Walther, J. u. a.: Auswertung Niedrigwasser 2018 Schwarze Elster, Spree und Lausitzer Neiße. Gemeinsamer Bericht der Umweltbehörden der Länder Berlin, Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt unter Beteiligung der LMBV und LEAG, S. 36–38. <https://nachhaltigkeitsbeirat.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Auswertungsbericht-Niedrigwasser-2018.pdf> [20.4.2021].

¹²⁵ Vgl. G.U.B. Ingenieurgesellschaft mbH im Auftrag der LMBV mbH (2006): Vorplanung bergbaulich beeinflusster Fließgewässer – Abschlussbericht, S. 11 in Verbindung mit Anlage 1. Dort heißt es u. a.: „Die bergbaubedingte Landinanspruchnahme führte zu Gewässer-Verlegungen. Darüber hinaus wurden Gewässer schwerpunktmäßig als Vorflutsysteme für die Einleitung und geordnete Abführung von Sümpfungswässern durch Abdichtung, Gewässerprofilierung oder Gewässerausbau verändert.“ Die Berichterstellung wurde fachlich u. a. durch das LfULG begleitet. Der Bericht liegt dem LfULG vor.

¹²⁶ Vgl. LTV Sachsen (2019): Eckpunktepapier zur künftigen Entwicklung des Wasserhaushalts in den sächsischen Braunkohlerevieren Mitteldeutschlands und in der Lausitz, S. 2. Dort heißt es u. a.: „Die vorgesehene Einstellung des Braunkohlebergbaus wird zu gravierenden Veränderungen des bestehenden Wasserhaushalts führen. Dazu gehören insbesondere: substantielle Wassermengendefizite in den Oberflächenwasserkörpern – bei Einstellung der Grubenwassereinleitung aus dem aktiven Bergbau“.

¹²⁷ Vgl. Pohle, I. u. a. (2016): Analyse von Wassermenge und Wasserbeschaffenheit für Klima- und Bewirtschaftungsszenarien: Aufbau und Nutzung einer Modellkaskade für das Spreeinzugsgebiet. In: Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, Heft 3, Band 60, S. 176–195. Verfügbar unter: https://www.hywa-online/download/fachartikel_hywa_20163_2/ [20.4.2021].

¹²⁸ Vgl. Grünewald, U. (2020): Die bergbaubeeinflusste Spree droht zu kollabieren. wwt Modernisierungsreport 2019/2020, S. 18–22. Verfügbar unter: https://www.wasser-cluster-lausitz.de/index.php/aktuelles_detail/die-bergbaubeeinflusste-spree-droht-zu-kollabieren.html [20.4.2021].

¹²⁹ SMEKUL (2015): Klimawandel in Sachsen – wir passen an. Verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/22321> [28.05.2020].

___ Wir passen die **Wasserversorgungsinfrastruktur** und die Bewirtschaftung gemeinsam mit den regionalen Aufgabenträgern der öffentlichen Wasserversorgung **systemisch und anlagenbezogen** an die sich ändernden Bedarfsmengen bei der Trink- und Brauchwassernutzung an. Handlungsrahmen und -grundsätze dafür werden wir in der sächsischen „Grundsatzkonzeption öffentliche Wasserversorgung 2030“ verankern.

___ Zudem sichert die konsequente Aktualisierung und Neuausweisung von Trinkwasserschutzgebieten die Rohwassergüte und ermöglicht so eine energieeffiziente und ressourcenschonende naturnahe Wasseraufbereitung.

___ Die Sicherheit unserer Wasserversorgung hängt in hohem Maße von einer **nachhaltigen Bewirtschaftung der Grund- und Oberflächengewässer** ab. Um dies zu gewährleisten, ist eine Bilanzierung und Steuerung der Wasserressourcen erforderlich. Dazu werden wir

___ die methodischen Grundlagen zur Sicherung und Bilanzierung der Ressourcen nach Menge und Beschaffenheit schaffen,

___ die Datenbasis qualifizieren und auswerten,

___ die Brauchwasserversorgung aus Grundwasser wasserwirtschaftlich überprüfen sowie

___ bedeutsame Grundwasservorräte für die zukünftige Nutzung vor Verunreinigung schützen und langfristig sichern.

___ Um regionale Unterschiede auszugleichen und Nutzungskonflikte zu vermeiden beziehungsweise zu mindern, sind die **Verbundsysteme** zwischen den Versorgungsregionen zu **optimieren**, neue Verbundsysteme aufzubauen und insbesondere in künftigen Wassermangelgebieten das integrative Bewirtschaftungsmanagement der Wasserressourcen fortzuführen beziehungsweise zu schaffen. Ein grundsätzliches Ziel dabei ist ein sich weitgehend selbstregulierender Wasserhaushalt.

___ Schwerpunkte zur **Anpassung der Trink- und Brauchwasserversorgung** aus Talsperren an geänderte klimatische Randbedingungen sind zudem:

___ Flexibilisierung und Optimierung der Bewirtschaftung vorhandener Stauanlagen zur Sicherung der Bereitstellung von Rohwasser zur Trinkwasserversorgung, zur Gewährleistung des Hochwasserrückhalts und des ökologischen Mindestabflusses entsprechend des Zuflusses bei Trockenperioden,

___ Ausbau und Erweiterung des bestehenden Talsperren-Verbundsystems zur Stärkung der Systemresilienz und zur flexiblen Reaktion auf regionale Veränderungen des Wasserbedarfes,

___ Erhöhung des Rohwasserdargebotes vorhandener Talsperren und damit die Steigerung der Leistungsfähigkeit und Erhöhung der Ausfallsicherheit durch die Anbindung zusätzlicher (Teil)-Einzugsgebiete an den jeweiligen Zufluss.

___ Im Hinblick auf die Gewässerunterhaltung und -bewirtschaftung stützen wir unsere Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel auf folgende Eckpunkte:

___ Konsequente Umsetzung der Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie und Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie,

___ Bewirtschaftung der Gewässer hinsichtlich Wassermenge und -qualität, Gewässerökologie und natürlichem Wasserrückhalt in der Landschaft durch intensive Zusammenarbeit aller Akteure in Wasser-, Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz, Energiewirtschaft sowie der Nachsorge der Bergbaufolgesen in Ost- und Westsachsen,

___ Umsetzung und Fortschreibung des Sächsischen Auenprogramms mit aktivem Flächenmanagement zur Revitalisierung und extensiven Nutzung beziehungsweise zum Erwerb natürlicher Überschwemmungsflächen,

___ Breite Sensibilisierung der Öffentlichkeit zur Steigerung von Verständnis und Akzeptanz der Maßnahmen.

___ Für ein effektives **Niedrigwassermanagement** werden wir die überregionale Zusammenarbeit der beteiligten Akteure ausbauen.¹³⁰

___ Beim **Hochwasserrisikomanagement** gewinnt die Auseinandersetzung mit kleineren Gewässern im Zuge potenziell häufiger und intensiver werdender Starkregenereignisse an Bedeutung. Wir legen unseren Fokus auf:

___ die Entwicklung fachlich-methodischer Grundlagen und Werkzeuge zur hochwasserangepassten Siedlungs- und Gewässerentwicklung sowie zur Gefahrenabwehr für kommunale Akteure,

___ die Ausrichtung des hoheitlichen Hochwassernachrichten- und Alarmdienstes auf die Herausforderung kleinräumiger Hochwasserereignisse in schnell reagierenden Einzugsgebieten (Hochwasserfrühwarnsystem seit dem Jahr 2018 in Betrieb),

___ die Verbesserung der Risikokommunikation und Stärkung der Eigenvorsorge der Bevölkerung, z. B. durch ein Förderprogramm für Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer.

7.2 BODEN

Böden bilden mit ihrem Wasser-, Stoff- und Energiehaushalt eine weitere unentbehrliche Lebensgrundlage. Sie speichern Wasser, wirken regulierend über Verdunstung und Versickerung auf den Wasserkreislauf und ausgleichend auf die Umgebungstemperatur. Sie sind wesentlicher Bestandteil der Nährstoffkreisläufe, wirken als Puffer und können Kohlenstoff-Senke oder -Quelle sein.

Die Beobachtung des Zustandes der Böden erfolgt in Sachsen an über 50 repräsentativen Boden-Dauerbeobachtungsflächen¹³¹ sowie durch ein spezielles Bodenmonitoring des Staatsbetriebs Sachsenforst.¹³² Dabei werden u. a. auch die vom Klima beeinflussten Parameter wie Bodentemperatur, Bodenfeuchte (Bodenwassergehalt) und Humusvorrat erfasst. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse zu Bodenveränderungen und Einwirkungen auf den Boden dienen auch dazu, adäquate Maßnahmen des Bodenschutzes abzuleiten.

Zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Boden und die natürlichen Bodenfunktionen zählen grundsätzlich

___ die Beeinträchtigung des **Bodenwasserhaushalts** und damit auch die Minderung der temperaturausgleichenden Wirkung durch Verdunstung. So erreichte z. B. der Indikator Bodenfeuchte 2018/2019 durch die lang anhaltende Trockenheit in Sachsen ein Minimum. Das größte Defizit an Wasser im Boden

130 Ein gelungenes Beispiel dafür ist bereits die Zusammenarbeit der Wasser- und Bergbehörden von Berlin, Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt mit den Bergbauunternehmen LEAG und LMBV im Rahmen der AG Flussgebietsbewirtschaftung Spree-Schwarze Elster seit Ende der 1990er Jahre. Für die Braunkohlenregion in Westsachsen (Mitteldeutsches Revier) wurde 2019 eine Strategiewarbeitsgruppe „Flussgebietsbewirtschaftung Westsachsen“ mit einer dazugehörigen Facharbeitsgruppe installiert, in denen neben Vertretern der Wasser-, Berg- und Planungsbehörden Sachsens und Sachsen-Anhalts auch die Bergbauunternehmen MIBRAG und LMBV eingebunden sind.

131 Bodendauerbeobachtungsflächen des LfULG: <https://www.boden.sachsen.de/bodenmonitoring-17257.html> [20.02.2021].

132 Staatsbetrieb Sachsenforst (2020): Forstliches Bodenmonitoring. Verfügbar unter: <https://www.wald.sachsen.de/bodenmonitoring-4056.html> [09.03.2021].

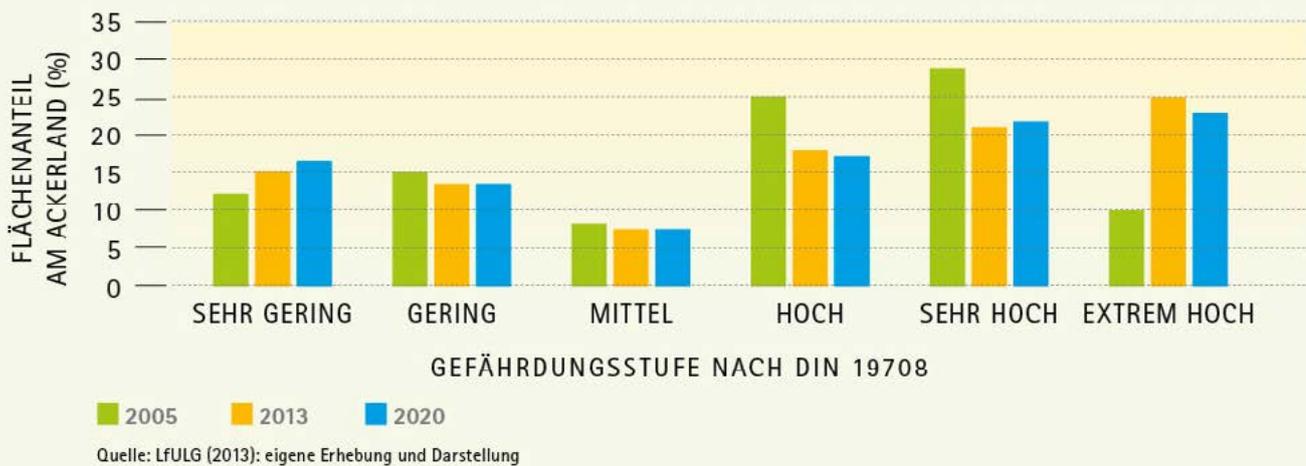
war dabei in den Lössgebieten zu verzeichnen. Hier wird ein langfristig abnehmender Trend beobachtet: der pflanzenverfügbare Wasservorrat in den obersten 40 cm der Lössböden ist seit dem Jahr 2014 um ca. 20 l/m² gesunken.¹³³

— die Verstärkung der Bodenerosion durch vermehrte Starkregenereignisse und verminderte Versickerungsleistung. Vermehrte Starkregenereignisse bewirken auch eine Änderung der chemischen Bodenprozesse. Die Auswertungen zur Bodenerosionsgefährdung (2013) verdeutlichen, dass der Anteil sehr hoch gefährdeter Ackerflächen aufgrund von Starkregenereignissen bereits zugenommen hat (siehe Abb. 18).¹³⁴ Dabei weisen besonders Lössböden und Hanglagen eine ausgeprägte Gefährdung auf. Darüber hinaus sind schätzungsweise etwa 5% der Ackerböden Sachsens durch Winderosion hoch bis sehr hoch gefährdet.¹³⁵ Bei zunehmender Trockenheit muss davon ausgegangen werden, dass insbesondere die feinsandreichen Böden Nordsachsens von einer ansteigenden Winderosionsgefährdung betroffen sind.

— die Änderung von bodenbezogenen Umsetzungsprozessen und Stoffausträgen (z. B. CO₂). Der Indikator Humusvorrat spiegelt neben Einflüssen der Bewirtschaftung die klimabedingte Beeinflussung der Bodenfunktionen wider und steht damit für die Bedeutung des Bodens als CO₂-Quelle.¹³⁶ Hier ist aus den Daten der Bodendauerbeobachtung jedoch noch kein langjährig zuverlässiger Trend erkennbar.

Abbildung 19:

Flächenanteile unterschiedlicher Erosionsgefährdung nach DIN 19708 auf Ackerböden in Sachsen im Vergleich der Jahre 2005 und 2013



Insgesamt ergeben sich durch diese Einwirkungen negative Folgen für die Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenproduktion, die Grundwasserneubildung, die Bodenbiologie, den Wasserrückhalt in der Fläche und den Stoffaustrag (z. B. Kohlenstoff) sowie lokale und regionale Klimaeffekte, wie z. B. beim Stadtklima.

Um die weitere Versiegelung des Bodens zu reduzieren, besteht in Sachsen seit dem Jahr 2009 ein Flächen-sparziel. Trotzdem ist die Flächenneuinanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen in den vergangenen Jahren weiter gestiegen.¹³⁷ Diese anhaltende Bodenversiegelung verstärkt den allgemeinen Erwärmungstrend (vgl. Kap. I.2.1) zusätzlich.

133 Staatsbetrieb Sachsenforst (2020): Forstliches Bodenmonitoring. Verfügbar unter: https://www.boden.sachsen.de/bodenmonitoring-17257.html?_cp=%7B%22accordion-content-22768%22%3A%7B%223%22%3Atrue%7D%2C%22previousOpen%22%3A%7B%22group%22%3A%22accordion-content-22768%22%2C%22idx%22%3A%7D%7D [24.08.2020]; siehe zudem Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zur Bodentrockenheit: https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/duerre/20190712_trockenheit_juni_juli_2019.pdf?__blob=publicationFile&t=1 [18.05.2020].

134 DIN19708 (2005): Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mithilfe der Allgemeinen Boden Abtragsgleichung. Verfügbar unter https://www.boden.sachsen.de/download/boden/KSR_Sachsen.pdf [10.09.2020].

135 DIN 19706 (2013): Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind.

136 Weitere wichtige Indikatoren sind u.a. Bodentemperatur (<https://www.klima.sachsen.de/download/IB3Bodentemperatur.pdf> [18.05.2020]) sowie Humusvorrat: <https://www.klima.sachsen.de/download/IB1Humusvorrat.pdf> [18.05.2020].

137 Zwischen 2016 und 2019 wurden im Mittel jeden Tag über 45.000 m² Bodenfläche durch Siedlungs- und Verkehrsflächenbau in Anspruch genommen; vgl. Statistisches Landesamt unter <https://www.statistik.sachsen.de/html/flaechennutzung.html> [19.11.2020].

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Zentrales Ziel im Hinblick auf Klimaschutz und Anpassung an die negativen Folgen des Klimawandels ist die Wahrung der natürlichen Ausgleichs-, Puffer- und Speicherfunktion des Bodens. Dies erfordert **angepasste Bodennutzungskonzepte und Erosionsschutzmaßnahmen**, welche durch ein nachhaltiges und Sektor übergreifendes Flächenmanagement zu unterstützen sind. Wir verfolgen dabei folgende Handlungsschwerpunkte:

___ Wir führen die bestehenden Bodenmonitoringsysteme¹³⁸ insbesondere zur Quellen- und Senkenfunktion für Kohlenstoff, Bodentemperatur und -feuchte sowie flächenbezogene Auswertungen fort. Wir harmonisieren und ergänzen diese.

___ Wir führen die Forschungen zur Kohlenstoffspeicherung und -freisetzung aus Böden kontinuierlich fort und setzen die Erkenntnisse um.¹³⁹

___ Wir unterstützen den Schutz von Mooren und organischen Nassstandorten als wertvolle Biotope und Kohlenstoffsinken sowie die Umsetzung von Wiedervernässungs- und Renaturierungsmaßnahmen. Darüber hinaus führen wir das Monitoring des Kohlenstoff-Haushaltes langfristig fort.

___ Wir unterstützen aktive Maßnahmen zur Verbesserung der Bodenfunktionen (Reduzierung von Schadstoffen, Erhöhung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, Erhöhung Wasserspeichervermögen, Reduzierung Verdunstung etc.) und berücksichtigen hierbei auch energetische Aspekte.

___ Wir stärken den Erosionsschutz mit Hilfe von ackerbaulichen und landschaftsgliedernden Maßnahmen sowie durch Waldmehrung (vor allem zur Steigerung der Bodenbedeckung).¹⁴⁰

___ Mit Blick auf das sächsische Flächensparziel unterstützen wir ressortübergreifend die Reduzierung der Bodenversiegelung und die Schaffung von mehr städtischen Grünflächen. Dies soll durch die vorrangige Nutzung der innerörtlichen Potenzialflächen sowie durch wirksame Instrumente der Landes-, Regional- und Bauleitplanung umgesetzt werden. Entsiegelungsmaßnahmen dienen der Wasserrückhaltung und der Wiederherstellung des Wasserspeichervermögens sowie der Nutzung der Klimafunktion des Bodens zur Abkühlung und Frischluftbildung in Stadt und Umland.

138 Staatsbetrieb Sachsenforst (2020).

139 Forschungsprojekte dazu in Sachsen sind: „Kohlenstoffbindung sächsischer Ökosysteme“. Nähere Informationen dazu unter <https://www.klima.sachsen.de/kohlenstoffbindung-sachsischer-okosysteme-teilprojekt-13167.html>; „Quellstärke von gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) aus Böden“, Näheres unter: <https://www.boden.sachsen.de/quellstarke-von-gelostem-organischem-kohlenstoff-doc-aus-boden-22509.html> [18.05.2020].

140 Weitere Informationen zu Maßnahmen gegen Bodenerosion in Sachsen unter <https://www.boden.sachsen.de/bodenerosion-19040.html> [18.05.2020].

EXKURS

MOORSCHUTZ IST KLIMASCHUTZ:

Intakte Moore leisten einen Beitrag zum Klimaschutz. Sie sind wertvolle Lebensräume und hervorragende Wasser- und Kohlenstoffspeicher. Torfmoose nehmen CO₂ aus der Atmosphäre auf und bilden Jahr für Jahr eine dünne neue Torfschicht. Im Moor zersetzt sich die Biomasse nicht, sondern es entwickelt sich ein Kohlenstoffspeicher, der mehrere Meter mächtig werden kann. Intakte Moore brauchen Wasser. Durch die enorme Wasserspeicherfähigkeit der Torfmoose dienen sie zugleich dem Wasserrückhalt und dem Temperatureausgleich in der Landschaft.

In der Vergangenheit wurden viele Moore entwässert, um sie für die Land- und Forstwirtschaft nutzbar zu machen oder den Torf als Rohstoff zu gewinnen. Fehlt das Wasser, wird der Torf zersetzt und das gespeicherte CO₂ wieder abgegeben. Von den etwa 47.000 ha an Mooren in Sachsen weisen nur noch etwa 5% eine moortypische Vegetation auf. Hier braucht es weitere Anstrengungen zur Moor-Revitalisierung. Diese basiert auf der Wiederherstellung des Wasserhaushaltes, um damit günstige Bedingungen für moortypische Pflanzengesellschaften zu schaffen, die Zersetzung zu verlangsamen und wieder Torfwachstum zu ermöglichen. Ökotopprognosen helfen, Aufwand und Erfolgsaussichten einzuschätzen und bilden die Basis von Projektplanungen des Staatsbetriebs Sachsenforst zur Renaturierung von Mooren, die sich an Zielen des Natur- und Klimaschutzes orientieren. Beispiele stellen das Projekt des Forstbezirks Eibenstock im „Großen Eisenstraßenmoor“ am Auersberg bei Johanngeorgenstadt¹⁴¹ und das Naturschutzgroßprojekt Presseler Heidewald- und Moorgebiet bei Bad Dübener¹⁴² dar.

7.3 WALD UND FORSTWIRTSCHAFT

Der Wald als Lebensgemeinschaft und Grundlage für die Forstwirtschaft ist hinsichtlich seines Vorkommens, Art und Zustand sowie der durch ihn erbrachten Funktionen ganz wesentlich von den natürlichen Standortfaktoren abhängig. Wald und Forstwirtschaft tragen aber auch aktiv und merklich zum Klimaschutz bei, indem sie Kohlenstoff in Bäumen und Böden binden. Gemäß der Kohlenstoffbilanz 2002–2012 erhöhte sich die Kohlenstoffspeicherung in diesem Zeitraum um 12% (siehe Abb. 22). Entscheidend dafür war die Zunahme in der lebenden Baumbiomasse als Folge des weiteren Aufbaus des Holzvorrates pro Hektar Waldfläche. Zu beachten ist, dass die Speicherwirkung von der Art der Waldbewirtschaftung und der Holznutzungspfade abhängt.

Holzprodukte sind ebenfalls langfristige CO₂-Speicher und tragen dazu bei, klimaschädliche Rohstoffe beziehungsweise Energieträger zu ersetzen. Bei der Holzverwendung nehmen langlebige Holzprodukte allerdings bisher nur einen Anteil von knapp 17% ein, die unmittelbare energetische Nutzung liegt bei nahezu 30%. Die verbleibenden etwa 50% entfallen auf Holzprodukte mit einer mittleren bis kurzen Nutzungsdauer unter 25 Jahren.

Doch auch beziehungsweise besonders in den Wäldern sind die Folgen des Klimawandels sehr präsent und deutlich zu sehen. So hat sich die forstliche Vegetationszeit¹⁴³ in Sachsen zwischen den Jahren 1971 und 2010 um sieben Tage auf durchschnittlich 167 Tage erhöht; die klimatische Wasserbilanz¹⁴⁴ in der Vegetationszeit ist dagegen relativ konstant geblieben. Selbst unter moderaten Klimaszenarien sind zudem deutliche Auswirkungen auf **Baumartenzusammensetzung** sowie die Raumstruktur der Waldökosysteme zu erwarten (siehe Abb. 20). Insbesondere für Teile des nordsächsischen Tieflands ist eine Entwicklung von potenziellen Waldzuständen (z. B. Trockenwäldern) zu erwarten, die aus historischer Zeit für Sachsen nicht bekannt sind und für die es auch in der Waldvegetation Europas kaum geeignete Vorbilder gibt. Bäume und Wälder wachsen und entwickeln sich nur sehr langsam, sodass tatsächliche Wirkungen und Erfolge von Maßnahmen erst nach beträchtlichen Reaktionszeiten sicher bewertet werden können.

141 Nähere Informationen unter <https://www.medienservice.sachsen.de/medien/news/239631> [25.08.2020].

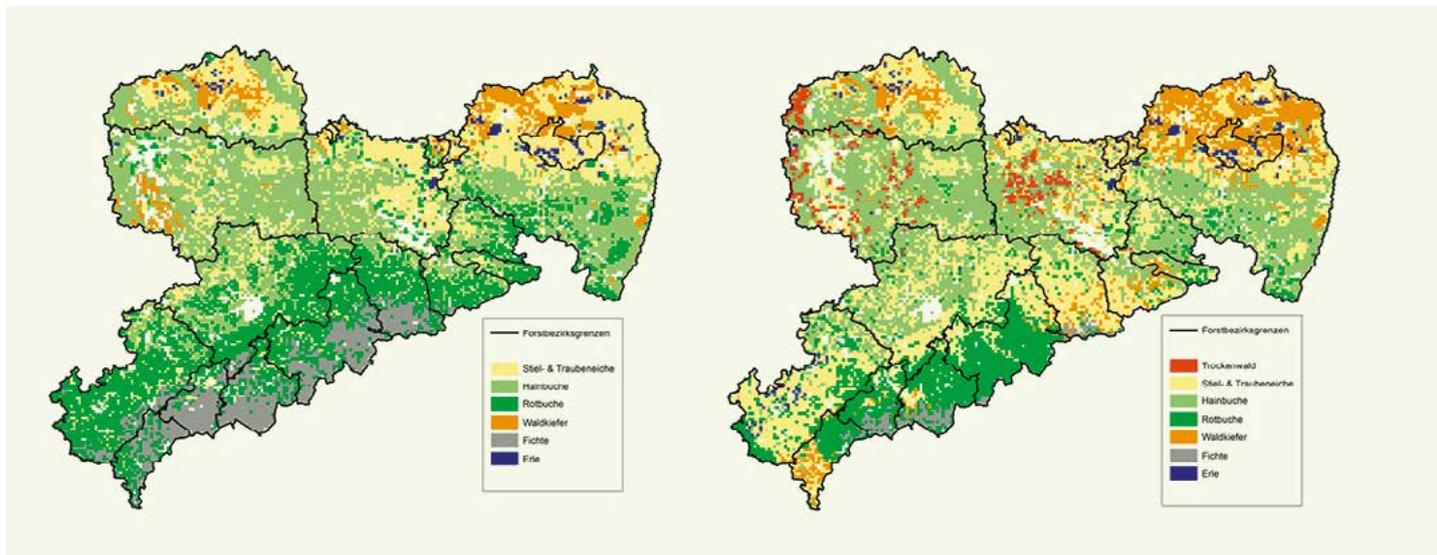
142 Nähere Informationen unter <https://presseler-heide.de/wp/> [19.11.2020].

143 Entspricht der jährlichen Anzahl der Tage über 10°C.

144 Gemeint ist die Differenz aus Niederschlag und potenzieller Verdunstung.

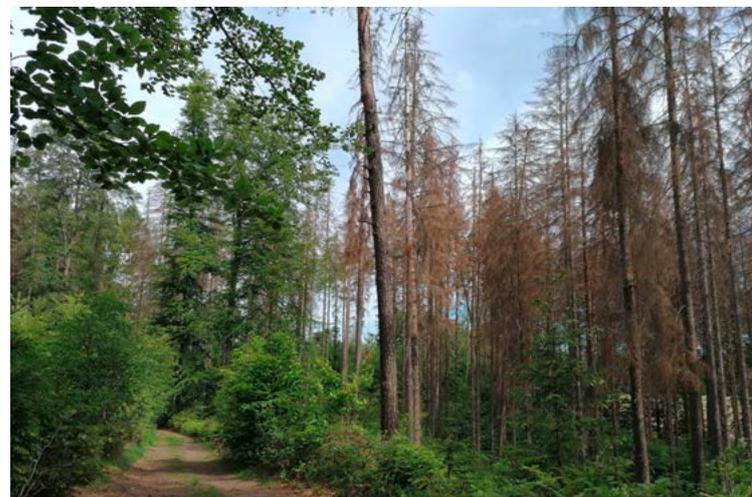
Abbildung 20:

Verbreitung der Hauptbaumarten der Leitwaldgesellschaften¹⁴⁵ für aktuelle Klimaverhältnisse (links) und für die Projektion 2091–2100 auf Basis des RCP4.5-Szenarios¹⁴⁶ (rechts)



Neben Vegetationsveränderungen haben sich die Folgen des Klimawandels in den vergangenen Jahren auch in einer Vielzahl von Einzelereignissen beziehungsweise Prozessketten mit Auswirkungen auf den Waldzustand gezeigt. So haben seit dem „Jahrhundertssommer“ 2003 flächenhafte Waldschäden stark zugenommen, verursacht sowohl durch langanhaltenden Wassermangel als auch durch Starkniederschläge. Nach den langjährigen Wetteraufzeichnungen bisher einmalig war die direkte Aufeinanderfolge des Jahres 2018 mit extremer Trockenheit und Rekordtemperaturen, des Jahres 2019 mit erneut sehr hohen Temperaturen und des Jahres 2020 mit wiederum hohen Niederschlagsdefiziten.

Vielerorts wurden die Waldschäden zudem durch **Borkenkäferbefall** verstärkt. Borkenkäfer wie der Buchdrucker sind Schadinsekten, deren Verbreitung durch den Klimawandel stark begünstigt wird. Hohe Temperaturen und fehlender Niederschlag reduzieren das Abwehrvermögen der Bäume erheblich. Zum anderen entstehen durch Extremwetterereignisse reichlich Wurf- und Bruchholz als geeignete Brutplätze. Der Befall konzentriert sich auf die in Sachsen häufigste Baumart Fichte. Insgesamt hat die Massenvermehrung des Buchdruckers seit den Jahren 2018/2019 ein Ausmaß erreicht, das weit über alle bisherigen Erfahrungen und Aufzeichnungen hinausgeht (siehe Abb. 21). Aktuell muss davon ausgegangen werden, dass sich diese weiter fortsetzen und die Waldstrukturen in Sachsen massiv und langanhaltend verändern wird.



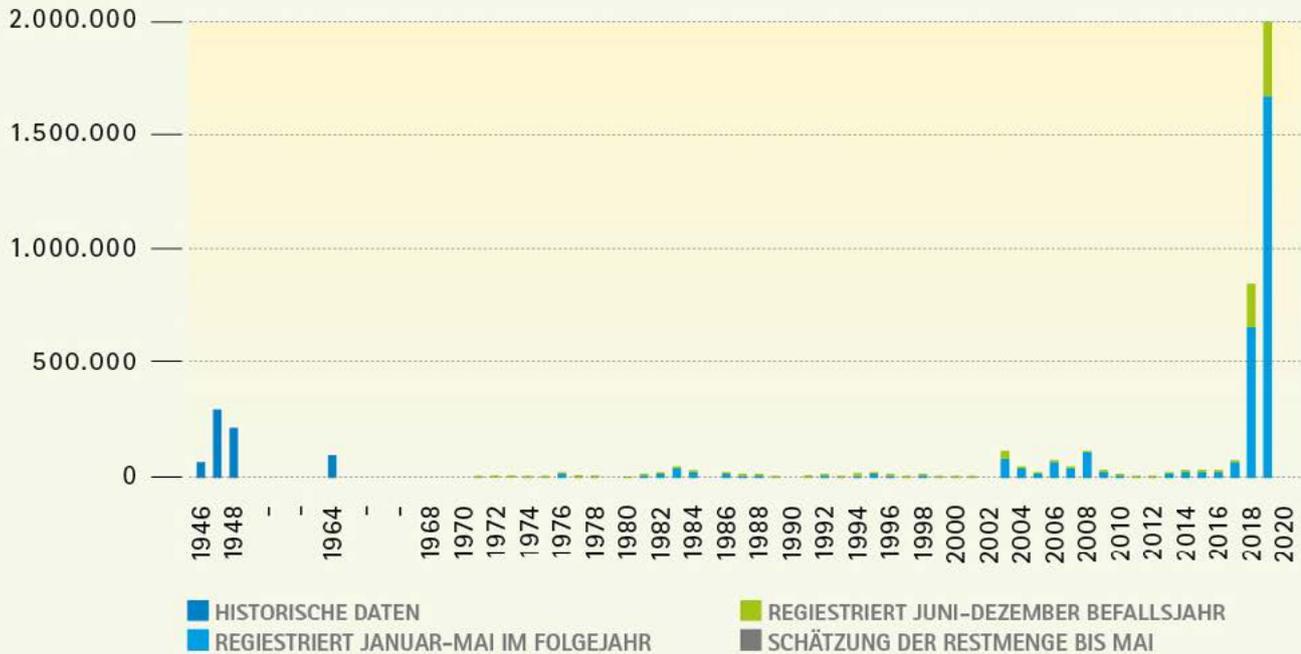
Waldschäden in Folge von Trockenheit und Schädlingsbefall.

Foto: SAENA

Abbildung 21:

Jährlich registrierte durch rindenbrütende Borkenkäfer befallene Holzmenge an Fichte, insbesondere durch Buchdrucker

BUCHDRUCKER-BEFALLHOLZ (M³) IM GESAMTWALD INKL. NLP-RUHEBEREICH (UNVOLLSTÄNDIG)



Die entscheidende und nachhaltige Gegenmaßnahme ist der langfristige und kontinuierliche Waldumbau der heute noch oft dominierenden Nadelholzreinbestände hin zu naturnahen und langfristig klimastabilen Mischwäldern mit einem hohen Laubbaum- und Tannenanteil.

Im sächsischen Staatswald (180.000 ha) ist der **Waldumbau** auf einer Fläche von mindestens 81.000 ha bereits vollzogen, auf weiteren ca. 30.000 ha entspricht die Baumartenzusammensetzung der folgenden Waldgeneration den Rahmenvorgaben für den Zielzustand der Waldentwicklung. Für den Privat- und Körperschaftswald werden Informationen über den Umsetzungsstand des Waldumbaus erst nach der Bundeswaldinventur IV im Jahr 2022 vorliegen.

Abbildung 22:

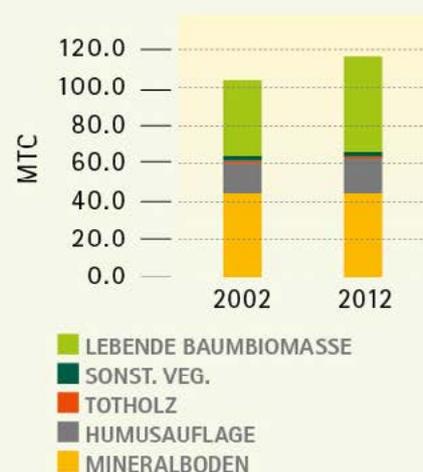
Kohlenstoffbilanz des sächsischen Waldes (2002–2012)

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE ZUM STICHJAHR 2002

- Mit der angewendeten Methodik wird ein Gesamtinventar im sächsischen Wald von **104 Megatonnen Kohlenstoff (MtC¹⁴⁷)** geschätzt.
- Etwa **40 MtC** waren **in den lebenden Bäumen** gespeichert, nur **2.4 MtC** in der sonstigen Vegetation.
- Ein Vorrat von **43 MtC** befand sich im **Mineralboden** (bis 90 cm Tiefe), etwa **17 MtC** in der **Humusauflage**.

DIE WICHTIGSTEN ERGEBNISSE ZUM STICHJAHR 2012

- Die Kohlenstoff-Speicherung im sächsischen Wald hat sich auf **117 MtC** erhöht.
- In den **lebenden Bäumen** waren fast **51 MtC** festgelegt. Dies entspricht einer **Zunahme von etwa 25%**.
- **Im Mineralboden** waren etwa **43 MtC** gespeichert, im **Humus** etwa **19 MtC**.



147 1 Megatonne entspricht 1.000.000 Tonnen.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Die Sächsische Staatsregierung hat ihre Ziele, Schwerpunkte und Handlungsansätze zur Waldbewirtschaftung in der „Waldstrategie 2050 für den Freistaat Sachsen“¹⁴⁸ festgelegt.

___ Demnach besteht im Staatswald noch für 53.000 ha eine hohe **Notwendigkeit des Waldumbaus**, bei allerdings überwiegend geringer Dringlichkeit. Die Fördermöglichkeiten (Land, Bund, EU) werden konsequent für den Waldumbau (auch im Privat- und Körperschaftswald) sowie den Waldbrandschutz und die Bodenschutzkalkung im Gesamtwald genutzt.

___ Um die Zielzustände der Waldentwicklung und die auf diese gerichteten Maßnahmen dynamisch anpassen zu können, legen wir einen Schwerpunkt auf die **Beobachtung und Dokumentation der realen Standortveränderungen** und der entsprechenden Reaktionen von Wald-Lebensgemeinschaften. Bereits etablierte und im Sinne des Waldumbaus erfolgreiche und zielgerechte Waldentwicklungen werden wir sichern und weiter ausbauen. Das erfordert neben dem entsprechenden waldbaulichen Vorgehen vor allem eine regional zum Teil deutliche Reduktion der Schalenwildpopulationen¹⁴⁹ durch konsequente Jagd.

___ Das landespolitische Ziel, den Waldanteil in Sachsen auf 30 % zu erhöhen, trägt auch zum Klimaschutz bei.

___ Wir wollen die **Kaskadennutzung von Holz** stärken, also den vorrangigen Einsatz in möglichst langlebigen Holzprodukten und die weitgehende Begrenzung der energetischen Holznutzung auf Abfall- und Restprodukte. Holz ist ein wichtiger, kaum zu ersetzender Rohstoff für die Bioökonomie und eine klimaneutrale Wirtschaft. Deshalb sichern und steigern wir den Holzeinschlag, insbesondere im Landeswald, auf einem nachhaltigen Niveau und verbreitern die Baumartenpalette als eine Voraussetzung zur Herstellung vielfältiger Holzprodukte.

___ Darüber hinaus unterstützen wir Akteursnetzwerke (z. B. Cluster Forst & Holz, Lignosax) und prüfen den Abbau rechtlicher Hemmnisse. Bei eigenen Bauprojekten werden wir im Sinne einer Vorbildwirkung die Nutzung von natürlichen und innovativen Baustoffen intensiveren (siehe Kap. II.1).

7.4 LANDWIRTSCHAFT UND GARTENBAU

Es gibt kaum Handlungsfelder, die in so direkter Weise von den Umweltbedingungen abhängen wie die Landwirtschaft, gleichzeitig aber auch einen Einfluss auf das Klima ausüben. Im Jahr 2018 stammten rund 55 % der gesamten Methan (CH₄)-Emissionen und 75 % der Lachgas (N₂O)-Emissionen in Sachsen aus der Landwirtschaft.¹⁵⁰ Dabei spielen vor allem die Tierhaltung, das Lagern und Ausbringen von Wirtschaftsdüngemitteln sowie Lachgasemissionen aus gedüngten Böden eine zentrale Rolle. Gleichzeitig speichern Acker- und insbesondere Grünlandböden erhebliche Mengen an Humus und sind somit, ähnlich wie der Wald, wichtige Kohlenstoffsinken. Das Potenzial zur weiteren Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung in landwirtschaftlichen Böden ist allerdings beschränkt, da die Böden in Sachsen überwiegend bereits gut bis optimal mit Humus versorgt sind.

Aufgrund seiner Klimawirksamkeit haben die **EU und Deutschland** den Sektor Landwirtschaft in ihre Klimaschutzziele einbezogen. Maßnahmenschwerpunkte legt der Bund im Klimaschutzprogramm 2030 auf die Minderung von Stickstoffüberschüssen, die Verringerung des Mineraldüngereinsatzes (z. B. durch den Ausbau des Ökolandbaus) und die Vergärung von Wirtschaftsdüngern. Die flächenbezogenen THG-Emissionen der Landwirtschaft liegen in **Sachsen** bereits heute deutlich unter dem Bundesdurchschnitt.¹⁵¹ Dies ist im Wesentlichen auf den geringeren Viehbestand zurückzuführen.

148 Vgl. Freistaat Sachsen (2013): Waldstrategie 2050 für den Freistaat Sachsen.

149 Gemeint ist damit v. a. Rot- und Rehwild.

150 Vgl. Emissionskataster LfULG.

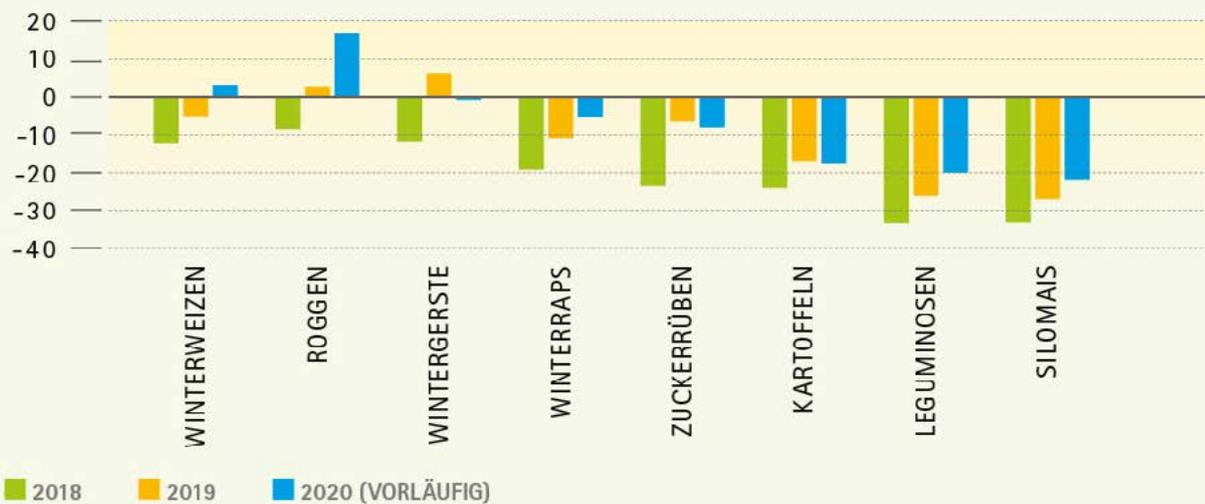
151 Sachsen: 3,0 t/ha landwirtschaftliche Nutzfläche; Deutschland: 4,2 t/ha landwirtschaftliche Nutzfläche im Jahr 2018. Thünen Report 77, DOI:10.3220/REP1584363708000.

Die Gesellschaft erwartet von der Landwirtschaft und vom Gartenbau eine regelmäßige, zuverlässige, qualitativ hochwertige und gleichzeitig preiswerte Versorgung mit Lebensmitteln. Doch insbesondere anhaltende Trockenheit oder Extremwetterereignisse führen auch in Sachsen zu verstärkten Ertrags- und Qualitätsschwankungen. Die negativen Auswirkungen von Dürren auf die **Ertragsentwicklung** zeigten sich beispielsweise eindrücklich in den Jahren 2018 und 2019 (siehe Abb. 23). Solche Ertrags- und Qualitätsschwankungen betreffen auch die Produktion von Futtermittelpflanzen und wirken sich dadurch ebenso negativ auf die Viehwirtschaft aus.

Abbildung 23:

Prozentuale Abweichungen der Erträge wichtiger Fruchtarten¹⁵² in den Jahren 2018 und 2019 vom 10-Jahresmittelwert (2008–2017) in Sachsen.

PROZENTUALE ABWEICHUNGEN DER ERTRÄGE WICHTIGER FRUCHTARTEN IN DEN JAHREN 2018, 2019 UND 2020 VOM 10-JAHRESMITTELWERT (2008–2017) IN SACHSEN



LfULG, eigene Darstellung auf Basis von Daten des Statistischen Landesamtes Sachsen

Ausgetrocknete Böden können gerade die kurzfristig auftretenden, großen Niederschlagsmengen aus den zunehmenden Starkregenereignissen kaum aufnehmen. Infolge dessen nimmt der Oberflächenabfluss weiter zu und verstärkt gleichzeitig den Verlust von Oberboden durch Wassererosion.

Insgesamt wird die abnehmende **Wasserverfügbarkeit** in Sachsen künftig noch häufiger der entscheidende Faktor sein, der die Ernteerträge begrenzt. Das Ertragsausfallrisiko in Sachsen ist dabei regional unterschiedlich, abhängig vor allem von den Niederschlags- und Bodenverhältnissen.¹⁵³ Allerdings zeigen die Erfahrungen der vergangenen Jahre, dass Niederschlagsdefizite auch in bisher gut versorgten Regionen wie dem Erzgebirge und dem Vogtland auftreten können. Im Jahr 2015 wurden in Sachsen 5.500 ha landwirtschaftliche Nutzfläche bewässert.¹⁵⁴ In welchem Ausmaß eine steigende Nachfrage nach Bewässerung das regional nutzbare Wasserdargebot von Oberflächen- und Grundwasser übersteigen wird, ist derzeit allerdings noch nicht abschätzbar.

Von der Erhöhung der Lufttemperatur können am ehesten bisher benachteiligte Höhenlagen profitieren; dort wird durch die zunehmende Erwärmung der Anbau bislang nicht geeigneter Arten ermöglicht. Im Vergleich zur Klimareferenzperiode 1961–1990 hat in Sachsen die durchschnittliche **Vegetationsdauer** um sechs Tage zugenommen. Allerdings bleibt durch eine anhaltend hohe Spätfrostgefährdung das Risiko von Ertragseinbußen insbesondere im Obst-, Gemüse- und Weinbau erhalten.

¹⁵² Die Kategorie Leguminosen umfasst nur Leguminosen zur Ganzpflanzennutzung.

¹⁵³ Nähere Informationen unter <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/projektion-des-ertragsausfallrisikos-fuer-sachsen-bis-2050-15253.html> [08.06.2020].

¹⁵⁴ Entspricht 0,5% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, überwiegend Kartoffeln und Feldgemüse einschließlich Erdbeeren.

Wie beim Wald wirken sich Klimaveränderungen auch in der Landwirtschaft auf **Krankheits- und Schaderreger** aus. Krankheiten, die durch wärmeliebende Erreger verursacht werden, sind bereits heute häufiger zu beobachten. Diese Tendenz zur Ausbreitung wärmeliebender Arten besteht auch bei Unkräutern und problematischen Neophyten.¹⁵⁵ Mildere Winter fördern Herbstkeimer in ihrer Entwicklung, sodass diese im Frühjahr ein fortgeschrittenes Entwicklungsstadium erreichen. Kritisch ist zudem die verminderte Wirksamkeit von Bodenherbiziden bei hohen Temperaturen und Trockenheit. Solch ein Infektionsdruck durch Krankheiten und Parasiten erhöht sich auch in der Tierhaltung. Leistungseinbußen entstehen dort auch durch die steigende Hitzestressbelastung der Tiere.

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung klimawandelbedingter Veränderungen auf die landwirtschaftliche Produktion und den Pflanzenbau haben wir bereits Handlungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen erarbeitet.¹⁵⁶

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Wir leisten weiterhin unseren Beitrag zur Reduktion der landwirtschaftlichen THG-Emissionen.

___ Dazu stärken wir **regionale Wirtschaftskreisläufe und Wertschöpfungsketten** in der sächsischen Land- und Ernährungswirtschaft. Auch die Vermeidung von Lebensmittelverlusten werden wir adressieren.

___ Darüber hinaus streben wir an, den Anteil ökologisch produzierender Betriebe weiter erhöhen.

___ Bei allen landwirtschaftlichen Gebäuden und den eingesetzten Maschinen streben wir einen ressourcenschonenden und energieeffizienten Einsatz an.

___ Nicht zuletzt gilt es, die energetische Nutzung landwirtschaftlicher Rest- und Abfallstoffe und nachwachsender Rohstoffe im Rahmen eines sinnvollen Beitrages zur Dekarbonisierung der regionalen Energieversorgung langfristig und wirtschaftlich auszugestalten.

Unser Ziel ist es, in der Landwirtschaft eine möglichst hohe Ertragsstabilität bei gleichzeitiger Minimierung von Agrarumweltproblemen aufrechtzuerhalten. Auch in Gebieten mit hohem Ertragsausfallrisiko soll die Landwirtschaft erhalten bleiben. Schwerpunkte in den landwirtschaftlichen Betrieben sind dabei

___ ein umfassendes **Wassermanagement**¹⁵⁷ und ein umfängliches **betriebliches Risikomanagement**.¹⁵⁸ Durch die erfolgreiche Umsetzung soll auch die Unabhängigkeit von Schadensausgleichszahlungen erhöht werden.

___ Zum Wassermanagement wird in den von Trockenheit stark betroffenen Gebieten wie Nord- und Ostachsen zukünftig vermehrt auch die **Bewässerung** gehören. Hierbei sind wir gefordert, die Rahmenbedingungen und die Wissensbasis so zu gestalten beziehungsweise auszubauen, dass die Schonung beziehungsweise nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen gewährleistet ist. Dabei sind auch gezielte Wasserrückhalte- und Wasserspeichermöglichkeiten unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt zu prüfen. Der **Schutz vor wild abfließendem Wasser** und vor Bodenerosion erfordert künftig einen umfassenderen Ansatz: Erforderlich sind nicht nur auf den Ackerschlag bezogene Maßnahmen, sondern die einzugsgebietsbezogene Betrachtung und Umsetzung. Dazu bedarf es einer engen Zusammenarbeit von Landwirtinnen und Landwirten, Flächeneigentümerinnen und Flächeneigentümern, Kommunen, Fachbehörden sowie einer Flurneuordnung.

155 Gemeint sind nach dem Jahr 1492 eingeführte oder eingewanderte, also im Gebiet nicht heimische Pflanzen.

156 Vgl. SMUL (2009): Klimawandel und Landwirtschaft. Verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11557> [09.03.2021].

157 Ein umfassendes landwirtschaftliches Wassermanagement umfasst eine möglichst kombinierte Anwendung folgender Maßnahmen: (i) Anbau trockenoleranter Sorten und Arten, (ii) effiziente Düngerapplikationsverfahren zur verbesserten Nährstoffaufnahme unter Trockenbedingungen, (iii) optimale Grundnährstoffversorgung sowie (iv) wassersparende und erosionsmindernde Bodenbewirtschaftung.

158 Zum betrieblichen Risikomanagement zählen insbesondere: Diversifizierung, Rücklagenbildung, langfristige Abnahmeverträge bzw. Wareterminkontrakte und Versicherungslösungen.

___ In der Tierhaltung setzen wir einen Schwerpunkt auf **Anpassungen im Bereich der Stall- und Tierhaltungsanlagen**, um Stressbelastungen der Tiere durch witterungsbedingte Extreme zu vermindern. Außerdem unterstützen wir Strategien zur Verbesserung der Futtermittelkonservierung und der Futtervorratswirtschaft, die eine Anpassung an die zunehmenden Ertrags-, Qualitäts- und Preisschwankungen bei Futtermitteln ermöglichen. Die geplante Stärkung der regionalen Verarbeitungs- und Absatzstrukturen soll durch die Verkürzung von Transportwegen auch einen wirksamen Beitrag zur Verkehrsvermeidung leisten.

Wir unterstützen die sächsischen Landwirtinnen und Landwirte sowie Gärtnerinnen und Gärtner bei der Einführung und Optimierung von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und zum Klimaschutz vor allem durch

___ angewandte Forschung inklusive Sortenprüfungen,

___ Information, Beratung und Wissenstransfer (Workshops, Feldtage, Praxisdemonstrationen, Fachinformationsveranstaltungen),

___ flächenbezogene Fördermaßnahmen (z. B. erosionsmindernde Maßnahmen wie Zwischenfruchtanbau, bodenschonende Verfahren des Ackerfütterbaus oder Anlage von Grünstreifen/Pufferstreifen auf Ackerland),

___ investive Fördermaßnahmen (z. B. Hagelschutznetze, ressourcenschonende Beregnungstechnik),

___ die Förderung der Umstellung auf ökologische Produktion sowie der Entwicklung und Stärkung von regionalen Wertschöpfungsketten und Absatzmöglichkeiten,

___ Unterstützung eines Prämienzuschusses zum Aufbau von Mehrgefahrenversicherungen auf Bundesebene, insbesondere für Sektoren und Risiken, in denen noch kein für die Betriebe wirtschaftlich tragbares Versicherungsangebot am Markt ist oder große Wettbewerbsunterschiede innerhalb der EU bestehen.

Das im Aufbau befindliche Kompetenzzentrum „Nachhaltige Landwirtschaft“ soll das landwirtschaftliche Fach- und Bildungsangebot auch zu klimawandelbezogenen Themen weiter stärken. Hier sollen u. a. neue Beratungsangebote geschaffen, Demonstrationbetriebe in der landwirtschaftlichen Praxis zur Demonstration nachhaltiger und ressourcenschonender Bewirtschaftungsmethoden etabliert sowie der Wissenstransfer mit der Durchführung von Feldtagen und Workshops weiter intensiviert werden.

EXKURS

KLIMAWANDELANPASSUNG UND KLIMASCHUTZ DURCH KONSERVIERENDE BODENBEARBEITUNG:

Dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung, das heißt der dauerhafte Verzicht auf wendende Bodenbearbeitung, stellt eine der wirksamsten Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in der Landwirtschaft dar. Dreierlei Wirkungen ermöglichen eine Anpassung an gegenläufige Wasserextremereignisse: Erstens wird Wassererosion infolge von Starkniederschlägen durch eine Verbesserung der Bodenstruktur und eine Erhöhung des Bodenbedeckungsgrades minimiert. Zweitens wird Starkniederschlagswasser durch eine Erhöhung der Wasserinfiltration verstärkt dem Bodenwasserspeicher zugeführt. Drittens wird die Wasserverfügbarkeit in Dürrephasen durch eine Reduktion der Wasserverdunstung aus dem Boden länger aufrechterhalten.

Zudem kann durch konservierende Bodenbearbeitung auch ein Beitrag zum landwirtschaftlichen Klimaschutz geleistet werden: Je geringer die Intensität der Bodenbearbeitung ist, umso geringer ist der Treibstoffverbrauch und damit der CO₂-Ausstoß der Zugmaschinen. Auf manchen Standorten kann durch eine Reduktion der Bodenbearbeitungsintensität zudem auch Humus im Boden angereichert werden, was sich ebenfalls positiv auf die CO₂-Bilanz auswirkt.

Allerdings kommt dabei bisher häufig das Pflanzenschutzmittel Glyphosat zur Unkrautbekämpfung zum Einsatz. Um auch nach dessen Wegfall die Vorteile und Wirkungen der konservierenden Bodenbearbeitung bei Klimawandelanpassung und Klimaschutz nutzen zu können, ist es erforderlich, künftig eine Weiterentwicklung praktikabler Maßnahmen der pfluglos-konservierenden Bodenbearbeitung voranzutreiben.

7.5 BIODIVERSITÄT UND NATURSCHUTZ

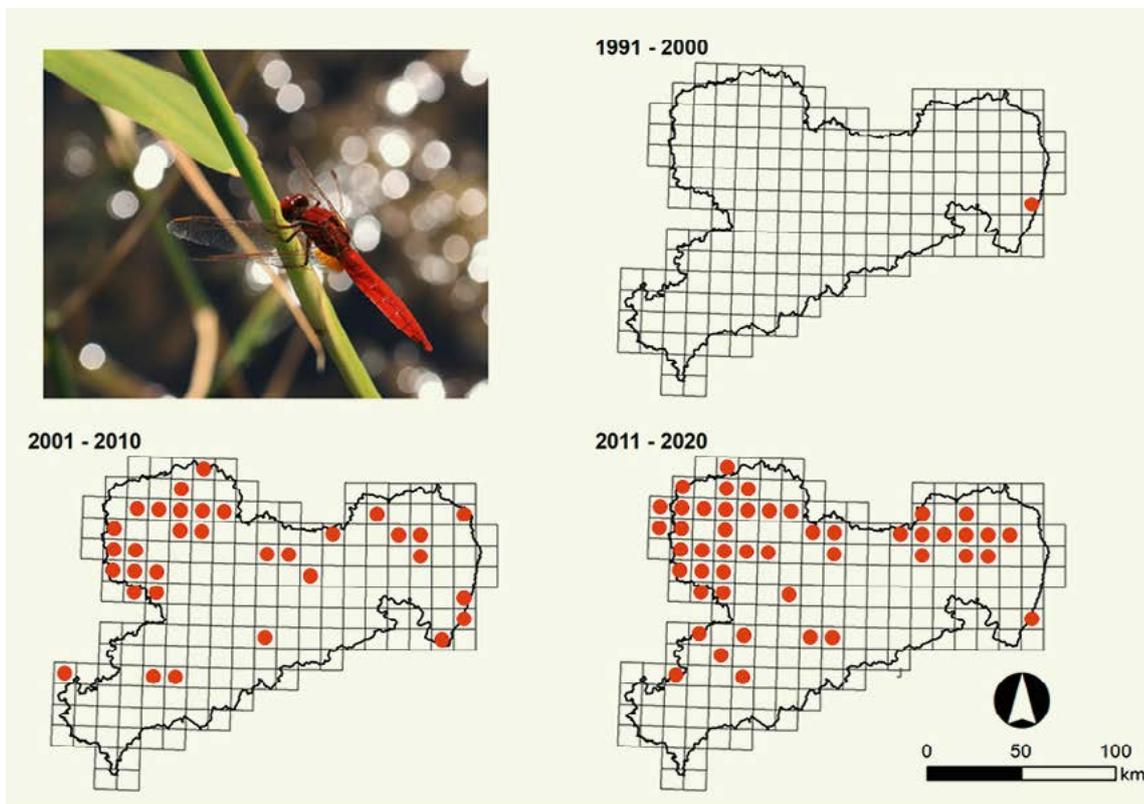
Mit Biodiversität sind die Vielfalt unserer Ökosysteme, unserer Arten sowie die genetische Vielfalt innerhalb der Arten gemeint – all das ist durch vielfältige Ursachen gefährdet. Um dem entgegenzuwirken wurde bereits im Jahr 1992 das UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt (**Convention on Biological Diversity**) beschlossen; im Jahr 2007 hat die Bundesregierung dazu die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) erarbeitet. Auch der Freistaat Sachsen ist hier sehr aktiv und hat ein eigenes Programm zum Schutz der biologischen Vielfalt auf den Weg gebracht – zwölf Handlungsfelder werden damit adressiert.¹⁵⁹

Um eine gute Datengrundlage herzustellen, hat das LfULG gemeinsam mit dem SMEKUL ein **Monitoringkonzept** erarbeitet, das die Auswirkungen des Klimawandels auf die natürliche biologische Vielfalt in Sachsen erfasst. Die Auswertungen zeigen, dass während der zurückliegenden 30 Jahre eine Verschiebung in Richtung wärmeangepasster Arten stattgefunden hat. Auffällig sind dabei Veränderungen in den Entwicklungserscheinungen, die sich z. B. im früheren Blühbeginn von Pflanzen oder in einer verlängerten Brutperiode von Vögeln zeigen. Solche Entwicklungen beeinflussen die Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen den Arten und haben damit weitreichende Folgen.

Von den Folgen des Klimawandels **negativ betroffen** sind insbesondere **Arten und Biotope** nasser und/oder kühl-feuchter Standorte (z. B. Hoch- und Zwischenmoore und ihre typischen Arten). Aber auch an hohe Berglagen angepasste Arten und Biotope können bei temperaturbedingter Verschiebung der Höhenstufen im Mittelgebirge nicht weiter nach oben ausweichen (z. B. natürliche hochmontane Fichtenwälder). Profiteure des Klimawandels sind dagegen, wie auch in der Landwirtschaft, wärmeliebende Arten und Biotope trockener Standorte. Ein Paradebeispiel dafür ist in Sachsen die Feuerlibelle (siehe Abb. 24).

Abbildung 24:

Ausbreitung der ursprünglich südlich verbreiteten Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) infolge des Klimawandels.¹⁶⁰



Besondere Beachtung erfordert die Flora und Fauna, die vom Menschen eingeführt wurde (Neobiota), sich sehr stark ausbreitet und damit bestehende Lebensräume, Arten und Ökosysteme schaden könnte. Die zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels auf komplexe biologische Systeme sind derzeit allerdings nur mit Einschränkungen prognostizierbar.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Wir setzen das Programm „Sachsens Biologische Vielfalt“ auf, das konkrete Ziele und Maßnahmen zur Erhaltung der Vielfalt von Ökosystemen, Arten und Genen benennt. Wir gestalten Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung im Einklang mit den Anforderungen des Naturschutzes und schaffen hierfür die nötigen Regelungen und Instrumente, z. B. durch Stärkung des Baumschutzes im Sächsischen Naturschutzgesetz oder einen Leitfaden zum Artenschutz bei der Windenergienutzung.

Unser Handeln im Naturschutz orientiert sich an der sogenannten „**no regret**“-Strategie. Das heißt, es werden vorwiegend Ansätze verfolgt, die auch aus anderen Gründen notwendig sind, aber ebenso die Anpassungsfähigkeit der Biodiversität an den Klimawandel erhöhen. Dazu zählen:

___ Erhaltung und Entwicklung von Verbundsystemen (Biotopverbund, Wildtierkorridore) als Wanderkorridore für Flora und Fauna, die ein Ausweichen in geeignete Lebensräume ermöglichen (Weiterentwicklung und Umsetzung **Biotopverbundstrategie**),

___ Pflege und Entwicklung des kohärenten Schutzgebietssystems Natura 2000 (Umsetzung und Fortschreibung der **Natura 2000-Managementpläne**) zur Sicherung der Arten und Lebensräume in den Schutzgebieten,

___ Förderung einer Landnutzung, mit der artenreiche und widerstandsfähige Grünlandlebensräume und ökologische Ausgleichsflächen (wie Brache-, Blühstreifen, strukturreiche Kombinationsbrache) in der Agrarlandschaft erhalten werden können (Umsetzung und Weiterentwicklung der **Naturschutzförderung**) zur Erhöhung der Nutzungsvielfalt und des Biotopverbundes,

___ Erhaltung der Artenvielfalt und genetischen Vielfalt durch Hilfsprojekte und -programme für seltene und gefährdete Arten und Lebensräume sowie ein Handlungskonzept Insektenvielfalt und Unterstützung der Produktion und Verwendung gebietseigener Pflanzen¹⁶¹, da eine hohe Vielfalt Anpassungsprozesse begünstigt,

___ Erhalt und Förderung der Biodiversität im Siedlungsbereich durch ein sachsenweites Leitprojekt Stadtgrün/-natur,

___ Stabilisierung von Ökosystemen und Biotopen durch Biotoppflege, ökologischen Waldumbau hin zu naturnahen und langfristig klimastabilen Mischwäldern, Verbesserung des Wasserhaushaltes von Mooren, Auen und anderen Feuchtbiotopen (Umsetzung **Sächsisches Auenprogramm**, Initiierung und Fortführung von Projekten zur Moorregeneration, in denen insbesondere die negativen Wirkungen von Entwässerungsmaßnahmen gestoppt oder vermindert werden),

___ Förderung von Stillgewässern (z. B. Teichen) als artenreiche Lebensräume von aquatischen Tier- und Pflanzenarten (Umsetzung und Weiterentwicklung der Teichförderung),

___ Revitalisierung von Quellen und Fließgewässern durch Herstellung ihrer Durchgängigkeit und Entwicklung naturnaher Gewässerstrukturen und Randstreifen (Umsetzung der Bewirtschaftungsprogramme zur EU-Wasserrahmenrichtlinie),

¹⁶¹ Pflanzen, die aus Populationen einheimischer Sippen stammen, welche sich in einem bestimmten Naturraum über einen langen Zeitraum in vielen Generationsfolgen vermehrt haben, sodass von einer genetischen Differenzierung gegenüber Populationen der gleichen Art in anderen Naturräumen auszugehen ist. Für das Ausbringen von Pflanzen in der freien Natur sind die Vorgaben des § 40 Absatz 1 Bundesnaturschutzgesetz zu beachten.

— Ausweisung weiterer Flächen und Gebiete für natürliche Entwicklungen (Ausweisung von 10% nutzungsfreien Wäldern im Landeswald bis zum Jahr 2022 sowie langfristig 5% der gesamten Waldfläche; Prüfung, wo weitere großräumige Gebiete zum Prozessschutz ausgewiesen werden können).

Ebenso unterstützen wir Strategien, die Synergien zwischen Klimaanpassung, Klimaschutz und anderen Schutzanforderungen wie dem Natur-, Boden- und Gewässerschutz befördern und nutzen. Ein herausragendes Beispiel dafür ist die Revitalisierung von Mooren, die als Kohlenstoffsinken, Wasserspeicher und Lebensraum einer spezialisierten Flora und Fauna fungieren und zugleich eine seltene Bodenform mit Archivfunktion darstellen (siehe auch Kap. II.7.2).

Wesentlich sind auch die frühzeitige **Einbeziehung von Potenzialflächen** (z. B. Ausweichhabitats) sowie die Bereitstellung ausreichend großer (Puffer-)Flächen und Zeithorizonte für Anpassungsprozesse. Dazu zählt das Zulassen von (klimabedingten) Naturentwicklungen auf bestimmten Flächen in Schutzgebieten (Totalreservate, Wildnisgebiete) sowie auf bewirtschaftungsfreien Waldflächen.

Die öffentliche Hand und insbesondere der Freistaat Sachsen haben eine besondere Verantwortung, bei der Bewirtschaftung ihrer Liegenschaften die Ziele des Naturschutzes und der Landespflege zu berücksichtigen. Die staatlichen Flächenbewirtschafter wie der Staatsbetrieb Sachsenforst, die Landestalsperrenverwaltung oder das Zentrale Flächenmanagement Sachsen sind insofern bei der Umsetzung vorstehender Maßnahmen besonders gefragt. Sofern private Flächeneigentümer oder -bewirtschafter Teil haben wollen an der Umsetzung der Ziele und Maßnahmen, steht ihnen das naturschutzfachliche Förderspektrum des Landes und des Bundes zur Verfügung.

Zudem führen wir Forschungsvorhaben weiter und unterstützen die Etablierung eines begleitenden Monitorings zu Biodiversität und Klimawandel. Die Erkenntnisse integrieren wir in die praktische Naturschutzarbeit.

8. Gesundheit und Katastrophenschutz

8.1 GESUNDHEIT

Klimaveränderungen wie die Zunahme von Extremwetterereignissen haben auch auf unsere Gesundheit und die Lebensqualität der Menschen konkrete Auswirkungen – Tabelle 3 zeigt einige wesentliche Aspekte. Sie sind für den Einzelnen oft die unmittelbarsten und konkret spürbaren Folgen des Klimawandels.

Häufig sind vor allem die Bevölkerungsgruppen betroffen, deren Anpassungsfähigkeit an Veränderungen eingeschränkt ist wie z. B. ältere und/oder kranke Personen, Kleinkinder, aber auch Beschäftigte mit schwerer körperlicher Arbeit im Freien. Vor diesem Hintergrund zeigt sich mit Blick auf die Altersstruktur in Sachsen großer Handlungsbedarf, denn etwa ein Viertel der Menschen in Sachsen sind 65 Jahre oder älter, das ist ein Spitzenwert in Deutschland.¹⁶²

Tabelle 3: Beispiele für direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit (eigene Zusammenstellung auf Basis der DAS (2008); RKI (2010))

	URSACHE	AUSWIRKUNGEN
Direkte Wirkungen	thermische Belastungen (vermehrte Hitzewellen)	verminderte Leistungsfähigkeit, Herzkreislauf- und Atemwegserkrankungen, erhöhte Sterblichkeit
	Zunahme und Intensität von Wetterextremen (z. B. Unwetter, Stürme, Überschwemmungen)	physische Verletzungen, psychische Belastungen, Todesfälle
Indirekte Wirkungen	erhöhte Exposition gegenüber Luftschadstoffen (Ozon, Feinstaub etc.)	
	Verbreitung und Aktivität von Krankheitsüberträgern („Vektoren“, z. B. Zecken, Stechmücken)	zunehmende Verbreitung von Krankheiten (z. B. FSME, Malaria)
	Verbreitung von Allergiepflanzen	Ausbreitung von Pollenallergien
	Veränderung des Auftretens von Luftallergenen (z. B. Verlängerung der Pollenflugsaison)	Zunahme von Allergien und Atemwegserkrankungen; erhöhte Sterblichkeit
	sozioökonomische Verwerfungen, soziale Konflikte und Migrationsprozesse	

Insbesondere Hitzewellen stellen ein bedeutendes Gesundheitsproblem von überregionaler Bedeutung dar.¹⁶³ Exemplarisch seien hier die Hitzesommer der Jahre 2003 und 2018 erwähnt, die nicht nur in Sachsen, sondern in ganz Deutschland und Westeuropa massive Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung hatten. In Sachsen hat sich die Anzahl der jährlichen Sommertage¹⁶⁴ von 32 Tagen (1961–1990) auf 42 (1991–2019) bereits deutlich erhöht. Auch sogenannte Hitzetage nehmen zu.¹⁶⁵

¹⁶² Statistisches Bundesamt (2011): Bevölkerung in Sachsen nach Altersgruppen und ausgewählten Jahren im Zeitraum 1990 bis 2030. Verfügbar unter: <https://www.demografie.sachsen.de/Altersstruktur.pdf> [24.04.2020].

¹⁶³ Vgl. dazu UBA (2021): Klimawandel und Gesundheit. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinflüsse-auf-den-menschen/klimawandel-gesundheit#hitzewellen-können-die-gesundheit-belasten>; UBA (2016): APUG – Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit.

¹⁶⁴ Sonnentage: Tagesmaximum >25 °C

¹⁶⁵ In der Stadt Leipzig beispielsweise haben Hitzetage (Tagesmaximum > 30 °C) bisher um 3 Tage pro Jahr zugenommen; für den Zeitraum 2021–2050 wird ein Anstieg um 11 Tage pro Jahr gegenüber 1961–1990 projiziert.

Die jeweils lokalen und regionalen Gegebenheiten spielen bei den Auswirkungen des Klimawandels eine wesentliche Rolle. So nehmen beispielsweise die Hitzebelastungen in Innenstädten beziehungsweise Ballungsräumen mit einem hohen Versiegelungsgrad, ohne Frischluftschneisen und Grünzonen eher gesundheitsgefährdende Ausmaße an als im ländlichen Raum. Klimaanpassung steht daher in enger Beziehung zur Stadtplanung, mit deren Hilfe Kommunen, z. B. durch Begrünung, gezielte Beschattung oder die Ausrichtung und Gestaltung von Gebäuden, gegensteuern und damit gleichzeitig den unmittelbaren Lebensraum der Bevölkerung auch zukünftig lebenswert gestalten können.

Beobachtet werden solche Entwicklungen der gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland insbesondere durch das Robert-Koch-Institut (RKI), das Bundesministerium für Gesundheit sowie durch das Umweltbundesamt (UBA). So führt beispielsweise das RKI Berechnungen zur Abschätzung möglicher erhöhter hitzebedingter Sterblichkeit durch. Studien zeigen, dass langfristig eine Zunahme der Anzahl hitzebedingter Todesfälle zu erwarten ist.¹⁶⁶ RKI und UBA haben im Jahr 2013 gesundheitsbezogene Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel zusammengestellt.¹⁶⁷ Für sechs Handlungsfelder werden darin Ziele und Handlungsempfehlungen für Behörden der verschiedenen staatlichen Ebenen beschrieben:

- ___ Monitoring
- ___ Gesundheitsforschung
- ___ Prävention/Kommunikation
- ___ Gesundheitliche Versorgung
- ___ Aus-, Fort- und Weiterbildung
- ___ Kooperation/Koordination.

Das Bundesumweltministerium hat zudem im Jahr 2017 Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen veröffentlicht.¹⁶⁸ Auch die Gesundheitsministerkonferenz erachtet Hitzeaktionspläne explizit als erforderlich; der im September 2020 einstimmig gefasste Beschluss „Der Klimawandel, eine Herausforderung für das deutsche Gesundheitswesen“ unterstreicht dies.¹⁶⁹

In Sachsen werden klimawandelbedingte Gefährdungen als Teil des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes bearbeitet. Dabei werden zum einen Ansätze verfolgt, die sich auf Verhaltensänderungen beziehungsweise -anpassungen (z. B. bei Hitze ausreichend trinken) beziehen. Zum anderen geht es um die Gestaltung des Arbeitsumfeldes, z. B. zum Schutz vor übermäßiger Sonneneinstrahlung. Eine systematische Vernetzung betroffener Akteure und die Koordination von Aktivitäten im Kontext Klimawandel und Gesundheit finden gegenwärtig allerdings kaum statt.

Selbstverständlich ist auch die Frage nach einem ressourcensparenden und klimaschonenden Betrieb für Einrichtungen des Gesundheitssektors wie Krankenhäuser und Arztpraxen relevant. Speziell im medizinischen Bereich werden z. B. Ansatzpunkte wie die Reduktion der Verwendung klimaschädlicher Narkosegase oder der Ausbau virtueller Angebote und digital basierter Prozesse immer wichtiger.

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Unser Ziel ist es, auch zukünftig gesundheitsfördernde und gesundheitsschützende Lebensbedingungen für alle zu erhalten und zu ermöglichen. Dazu adressieren wir insbesondere drei zentrale Bereiche:

Information und Sensibilisierung beteiligter Akteure: Wir wollen dafür sorgen, dass alle relevanten Behörden und nichtstaatlichen Akteure im Gesundheitswesen für klimawandelbedingte Gefährdungen der Gesundheit sensibilisiert sind. Sie sollen Kenntnis und Zugang zu Informations- und Warnsystemen haben, um diese entsprechend ihrer Bedürfnisse nutzen zu können. Ein besonderes Augenmerk legen wir dabei auf gefährdete Bevölkerungsgruppen beziehungsweise entsprechende Multiplikatoren. Dazu werden wir die fach- und behördenübergreifende Zusammenarbeit intensivieren. Für die Verbesserung des Wissenstransfers und der

¹⁶⁶ Vgl. z. B. RKI (2010): Klimawandel und Gesundheit. Ein Sachstandsbericht. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/Gesund/Umwelteinflusse/Klimawandel/Klimawandel-Gesundheit-Sachstandsbericht.pdf?__blob=publicationFile [16.03.2021]. S. 94.

¹⁶⁷ Siehe dazu unter <https://www.apug.de/umwelteinflusse/klimawandel/index.htm> [18.05.2020].

¹⁶⁸ Vgl. BMU (2017): Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Verfügbar unter <https://www.bmu.de/themen/gesundheits-chemikalien/gesundheits-und-umwelt/gesundheits-im-klimawandel/handlungsempfehlungen-zu-hitzeaktionsplaenen/> [15.03.2021].

¹⁶⁹ Gesundheitsministerkonferenz, Beschlüsse unter: <https://www.gmkonline.de/Beschluesse.html?id=1018&tjahr=> [09.03.2021].

Kompetenzentwicklung ist die Aus-, Fort- und Weiterbildung im Gesundheitssektor ein wichtiger Ansatzpunkt. In diesem Rahmen wollen wir dazu beitragen, dass die Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit auch umgesetzt werden.

Um klimawandelbedingte Veränderungen besser sichtbar und nachvollziehbar zu machen, werden wir abgestimmte Indikatoren zur Gesundheit (z. B. zur Hitzebelastung) im Klimafolgenmonitoring des LfULG verankern. Sächsischen Kommunen stehen im ReKIS nutzerspezifisch aufbereitete Daten zur Temperaturentwicklung als Basis für die Stadtplanung und lokale Anpassungsmaßnahmen zur Verfügung.

Gesundheitsschutz durch klimabewusste Stadt- und Quartiersgestaltung: Im Rahmen der Quartiers- und Stadtentwicklung konzentrieren wir uns neben baulichen Maßnahmen auf den Ausbau grüner und blauer Infrastruktur. Wir fördern u. a. Maßnahmen der Stadt- und Gebäudebegrünung ebenso wie den Ausbau von Wasserinfrastrukturen und Wasserflächen oder die Schaffung von Kaltluftschneisen. Wir werden zudem prüfen, wie wir Träger sensibler Infrastrukturen (z. B. Kitas, Schulen, Pflege- und Altenpflegeeinrichtungen, Krankenhäuser) bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen noch besser unterstützen können.

Ressourcenschonendes Gesundheitswesen: Im Gesundheitswesen selbst gibt es Potenziale der Energie- und Ressourceneinsparung zur THG-Reduktion. Dazu gehören die Gesundheitsgebäude-Infrastruktur ebenso wie die verwendeten Materialien. Wichtig ist es hier, innovative Konzepte für ein ressourcenschonendes Gesundheitswesen voranzutreiben, dies wollen wir unterstützen.

8.2 GEFAHRENABWEHR UND KATASTROPHENSCHUTZ

Die zunehmende Anzahl an Extremwettergeschehen wie Hitzeperioden, Stürmen und Hochwasserereignissen in Sachsen zeigt: der Klimawandel ist auch eine Herausforderung für Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz. Wichtig ist die differenzierte Betrachtung besonders empfindlicher beziehungsweise gefährdeter Regionen, Infrastrukturen, Landnutzungen und Bevölkerungsgruppen. Gerade in dicht besiedelten Regionen können Extremwetterereignisse innerhalb kürzester Zeit unmittelbare Gefahren für Leib und Leben vieler Menschen sowie für die Land- und Ernährungswirtschaft hervorrufen oder zu folgenreichen Störungen der kritischen Infrastrukturen (z. B. Verkehrsnetze, Strom-, Wärme und Wasserversorgung) führen.

Katastrophenschutz ist ein Teil der allgemeinen nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr und nach den Artikeln 30 und 70 des Grundgesetzes Angelegenheit der Länder. Die Aufgabe des Katastrophenschutzes ist es, insbesondere Menschenleben, Sachgüter und die Umwelt im Falle einer Katastrophe zu schützen. Dabei ist nicht nur die unmittelbare Bekämpfung von Katastrophen und die dringliche vorläufige Beseitigung von Schäden (Schutz vor weiteren Schäden) umfasst, sondern auch deren planerische Vorbereitung. Eine Katastrophe liegt vor, wenn die regulären Kräfte und Mittel der für die jeweilige Gefahrenabwehr zuständigen Behörde oder Organisation nicht mehr ausreichen und ein Zusammenwirken unter einer einheitlichen Leitung und Koordination der Katastrophenschutzbehörde (als übergeordnete Struktur) erforderlich ist. Bis zum Zeitpunkt der Feststellung einer Katastrophe sind im Schadensfall die Behörden der allgemeinen und besonderen Gefahrenabwehr in ihrem jeweiligen Aufgabenbereich zuständig.

Für den Katastrophenfall regelt das Sächsische Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz (SächsBRKG) die Zusammenarbeit von Brandschutz-, Rettungsdienst- und Katastrophenschutzbehörden. In einem Katastrophenfall sind u. a. auch alle Behörden des Freistaates Sachsen, die Landkreise und Gemeinden zur Mitwirkung verpflichtet. In diesem Kontext sind beispielweise die Feuerwehren zu nennen, welche mit den Aufgabenbereichen Brandschutz, Technische Hilfeleistung und CBRN-Gefahrenabwehr¹⁷⁰ auch im Katastrophenschutz die Aufgaben wahrnehmen, die den Kommunen über das SächsBRKG als Pflichtaufgabe zugewiesen sind und damit als Rückgrat der Gefahrenabwehr bezeichnet werden können. Alle behördlichen Maßnahmen ergänzen die Selbsthilfe der Bevölkerung.

¹⁷⁰ Unter CBRN-Gefahren werden chemische (C), biologische (B) sowie radiologische (R) und nukleare (N) Gefahren gefasst. Weitere Informationen dazu unter: https://www.bbk.bund.de/DE/AufgabenundAusstattung/CBRNSchutz/cbrnschutz_node.html [06.06.2020].

Gerade im ländlichen Raum stoßen die Kommunen und Freiwilligen Feuerwehren bei derartigen Schadensereignissen schnell an ihre Kapazitätsgrenzen. Die Herausforderungen liegen hier somit in der Sicherung materieller und personeller Ressourcen, der Optimierung von Vorsorgeprozessen und der praktischen Unterstützung der Vorsorgeplanung. Im Rahmen von verschiedenen Projekten arbeiten wir deshalb daran, unterstützende Instrumente und Handlungsempfehlungen zu erarbeiten und zu verbreiten sowie Frühwarnsysteme zu verbessern.

Über diese Aspekte hinaus bestehen bei der Wasserversorgung in Not- und Krisensituationen Verbindungen zum Themenbereich Wasser (siehe Kap. II.7.1) beziehungsweise bei der Bewältigung von und Vorsorge für Hitzeperioden mit dem Bereich Gesundheit (siehe Kap. II.8.1).

ZIELE UND HANDLUNGSSCHWERPUNKTE:

Ein wesentliches Ziel ist die Stärkung der Resilienz von Staat und Bevölkerung. Das heißt, durch Risikomanagement, Strategien, Information und ausreichend Vorsorge die schädlichen Wirkungen vor allem der Extremereignisse zu minimieren und gleichzeitig die schnelle Wiederherstellung von Funktionen und Handlungsfähigkeit durch flexible und effektive Prozessabläufe zu sichern. Durch die Erhöhung der Resilienz wird insgesamt die Fähigkeit von Staat und Bevölkerung gestärkt, sich auf Krisen- und Katastrophenszenarien vorzubereiten, diese möglichst im Vorfeld zu verhindern, sich von einem potenziell entstandenen Schaden schnell zu erholen und die gesammelten Erfahrungen wieder in die Vorbereitung einfließen zu lassen. Diese Aufgaben betreffen nicht nur die staatlichen Institutionen, sondern alle Akteure in ihren jeweiligen Verantwortungsbereichen, also z. B. Unternehmen hinsichtlich des Schutzes ihrer Arbeitsfähigkeit. Dazu gehört insbesondere auch die Befähigung der Bevölkerung zu Maßnahmen der Selbsthilfe und des Selbstschutzes. Schäden, die die Leistungsfähigkeiten von Kommunen und Bürgern übersteigen und nicht durch Vorsorgemaßnahmen verhindert werden konnten, sollen durch die Einführung einer verpflichtenden bundesweiten Elementarschadensversicherung kompensiert werden. Die Sächsische Staatsregierung setzt sich nachdrücklich dafür ein, eine entsprechende Willensbildung in der Bundesgesetzgebung voranzubringen.

Die im Rahmen von Modellprojekten erarbeiteten Erkenntnisse setzen wir in unseren direkten Zuständigkeitsbereichen in die Praxis um. Darüber hinaus unterstützen wir die Implementierung von Instrumenten und Handlungsempfehlungen in die kommunale Vorsorgeplanung. Zudem intensivieren wir die Kommunikation und Zusammenarbeit betroffener Behörden, Einrichtungen und Sachgebiete durch themenbezogene interdisziplinäre Weiterbildungen.

Durch Information und Kommunikation sowie durch die geeignete Bereitstellung und Integration in Schulungsangebote gestalten wir den Wissenstransfer und stärken auch das Risikobewusstsein und die Selbsthilfefähigkeiten in der Bevölkerung.

Wir führen die Maßnahmen zur Stärkung des Ehrenamts in Sachsen fort¹⁷¹ mit dem Fokus, die personelle Einsatzbereitschaft der Freiwilligen Feuerwehren sowie der Katastrophenschutzeinheiten konstant abzusichern. Mit Zuwendungen im Rahmen von Förderrichtlinien unterstützen wir die technisch adäquate Ausstattung der lokalen Einrichtungen der Gefahrenabwehr und die Mitwirkenden im Katastrophenschutz. Als Planungsgrundlage dienen umfassende Risiko- und Gefährdungsbeurteilungen hinsichtlich der Anforderungen an den Brandschutz, den Rettungsdienst und den Katastrophen- und Bevölkerungsschutz im Freistaat.

171 Siehe dazu unter Portal Ehrenamt Sachsen, <https://www.ehrenamt.sachsen.de/> [08.06.2020].

9. Forschung und Wissensvermittlung

9.1 FORSCHUNG UND INNOVATION

ENERGIEFORSCHUNG

Der Freistaat Sachsen ist regelmäßig unter den vier führenden Bundesländern¹⁷², was den Einsatz von Haushaltsmitteln für die Energieforschung angeht. Innovative Unternehmen, egal welcher Branche, zeichnen sich durch eine signifikant höhere Wertschöpfung aus. Daher haben wir großes Interesse an der Erhöhung der Innovationskraft hiesiger Unternehmen¹⁷³ und wollen dafür die Leistungsfähigkeit der Energieforschung auf hohem Niveau erhalten und ausbauen. Die Grundlage dafür bildet die Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen von 2020.

Mit dem „Masterplan Energieforschung in Sachsen“¹⁷⁴ aus dem Jahr 2018 werden folgende Einzelziele in den Mittelpunkt gerückt:

- ___ Abbildung aller zentralen Themen und Leitfragen der sächsischen Energieforschungslandschaft unter Beachtung der Technologie- und Branchenoffenheit,
- ___ Stärkung der nationalen und internationalen Sichtbarkeit der sächsischen Forschungsakteure,
- ___ Steigerung der Drittmiteleinnahmen der sächsischen Energieforschungsakteure,
- ___ Unterstützung strategischer Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in der Region als Basis für einen noch intensiveren Wissens- und Technologietransfer,
- ___ Erhöhung der Innovationskraft und der Ausgaben der sächsischen Wirtschaft für Forschung und Entwicklung.

Zentrale Zukunftstrends sind dabei Speichertechnologien, die Digitalisierung der Energiewirtschaft, die Sektorenkopplung, die Energieeffizienztechnologien und die erneuerbaren Energien.

Eine wesentliche Maßnahme des Masterplans Energieforschung war die Einrichtung der Kompetenzstelle Energieforschung in Sachsen. Diese ist seit Oktober 2019 bei der SAENA angesiedelt. Ihre Hauptaufgaben liegen in der Steigerung der Vernetzung, in der Drittmittelakquise sowie beim Transfer. Sie kann als neutrale Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft und damit als zentraler Ansprechpartner agieren. Sie sammelt Impulse aller Beteiligten, bringt Akteure zusammen und unterstützt diese dabei, den Energieforschungsstandort Sachsen nach innen und außen bekannter zu machen.

Den Masterplan Energieforschung in Sachsen werden wir weiterhin konsequent umsetzen und weiterentwickeln. Das finanzielle Niveau an institutioneller Förderung und Projektförderung wollen wir mindestens halten. Wir werden die jeweiligen Instrumente künftig verstärkt so ausrichten, dass Synergien genutzt und damit die wissenschaftlich und wirtschaftlich übergreifenden Potenziale von Förderprojekten von der Grundlagenfor-

172 Vgl. BMWi (2020): Bundesbericht Energieforschung 2020. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/bundesbericht-energieforschung-2020.html> [10.09.2020].

173 Vgl. SMWA: Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen, verfügbar unter <https://www.innovationsstrategie.sachsen.de/> [10.09.2020].

174 Vgl. SMWK/SMWA: Masterplan Energieforschung in Sachsen, verfügbar unter <https://www.forschung.sachsen.de/masterplan-energieforschung-in-sachsen-4277.html> [10.09.2020].

schung über die anwendungsorientierte Forschung bis hin zur möglichen Entwicklung eines Demonstrators erschlossen werden.¹⁷⁵ Diesen Prozess wird die „Kompetenzstelle Energieforschung in Sachsen“ weiter begleiten und unterstützen.

KLIMAFORSCHUNG UND KLIMAWISSEN

Die Grundlage für alle klimarelevanten Entscheidungsprozesse – und deren Evaluation – sind fundierte und flächendifferenzierte Daten sowohl zur beobachteten und künftigen Entwicklung des Klimas als auch zur Entwicklung der THG-Emissionen im Freistaat Sachsen. Mit dem Sächsischen Klimareferenzdatensatz¹⁷⁶ und mit der eigens für den Freistaat erstellten regionalen Klimaprojektion liegt uns eine profunde Datenbasis und Methodik zur Analyse der Klimavergangenheit und -zukunft vor. Auf deren Grundlage konnte bereits eine Vielzahl von Projekten realisiert werden, um Fragestellungen zur Betroffenheit und Anpassung in Handlungsfeldern wie der Wasser- und Landwirtschaft, aber auch im Tourismus¹⁷⁷ und dem Gebäudesektor nachzugehen.

Mit dem Aufbau des Klimakompetenzzentrums am LfULG bestätigen wir auch die Bedeutung der Klimaforschung im Freistaat Sachsen. Die bestehenden Datengrundlagen werden wir fortschreiben und regelmäßig aktualisieren. In einigen Bereichen wie im Gebäudesektor sind diese Grundlagen hingegen noch unzureichend. Wir werden deshalb prüfen, wie die Datenverfügbarkeit zu kommunalen und Landesliegenschaften sinnvoll verbessert werden kann und entsprechende Vorhaben umsetzen.

Weitere Schwerpunkte der Arbeiten liegen auf der Weiterentwicklung von Projektionsmethoden sowie der Durchführung praxis- und anwendungsorientierter Forschungsprojekte zur Bewertung von Klimafolgen und der Entwicklung, Implementierung und Evaluierung von Anpassungsmaßnahmen.

Mit der Unterstützung von angewandten Forschungsprojekten zur Klimaveränderungs-, Klimafolgen- und Anpassungsforschung generieren wir kontinuierlich weitere Expertise, um den Anpassungsprozess im Freistaat Sachsen zu flankieren. Dabei liegt in der Zusammenarbeit von Fachbehörden, Forschungseinrichtungen und Praxispartnern eine gewinnbringende Partnerschaft, die wir weiterhin fördern.

Auf europäischer Ebene wurde vereinbart, 35% der Mittel des Rahmenprogramms für Forschung und Innovation Horizont Europa für die Ziele des European Green Deal aufzuwenden. Damit stehen zur Erreichung der Klimaschutzziele auf europäischer Ebene bis zum Jahr 2027 ca. 33 Milliarden Euro für Forschung und Innovation zur Verfügung. Das SMWK unterstützt Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Sachsen bei der Antragstellung im wettbewerblichen Programm Horizont Europa durch die Beratungsleistungen der landesfinanzierten Zentralen EU-Serviceeinrichtung Sachsen ZEUSS.

NETZWERKE

Im Bereich Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Speichertechnologien und Kreislaufwirtschaft waren im Jahr 2019 ca. 670 Unternehmen mit 14.800 Mitarbeitern in Sachsen angesiedelt. Im Freistaat Sachsen wurden inzwischen 21 Energieeffizienz-Netzwerke initiiert sowie ein Branchennetzwerk Energy Saxony e.V. und z. B. das vom Freistaat Sachsen geförderte Innovationscluster HZwo. Die SAENA ist dabei ein wichtiger Partner.

Der Freistaat Sachsen verfolgt das Ziel, bestehende Kooperationen und Netzwerke auszubauen beziehungsweise neue Netzwerke und Kooperationen zu initiieren. Dabei handelt es sich vor allem um Kompetenznetzwerke und wirtschaftsorientierte Netzwerke. Das Programm zur Förderung von Clustern und Netzwerken der Wirtschaft im Freistaat Sachsen wird weitergeführt.

¹⁷⁵ Die Innovationsförderung orientiert sich an den Zielen der sächsischen Innovationsstrategie und den Vorgaben der Europäischen Kommission.

¹⁷⁶ Nähere Informationen unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/33740> [10.09.2020].

¹⁷⁷ So wurden für die sächsischen Wintersportorte klimatologische Untersuchungen zur künftigen Entwicklung von Schneebedeckung und Wintersportbedingungen erstellt: <https://www.klima.sachsen.de/schneeklimatologie-fuer-sachsen-23571.html> [7.12.2020].

Im Zuge unserer eigenen Netzwerkarbeit thematisieren wir die Bedeutung von Klimaschutz und Klimaanpassung gegenüber Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft, Kommunen und Gesellschaft. Gleichzeitig bringen unsere Kommunikations- und Netzwerkpartner ihre Sichtweisen, Expertise und Ansätze im Sinne einer Politikberatung in die Diskussion ein, z. B. im Energiebeirat Sachsen, einem Expertengremium mit Vertretern aus Energiewirtschaft, Forschung, Gewerkschaften sowie Verbänden.

9.2 WISSENSTRANSFER UND BILDUNG

Um klimaschonende Strategien und Maßnahmen entwickeln und umsetzen zu können, sind die Gewinnung neuer Erkenntnisse ebenso wichtig wie die Weitergabe und Verbreitung von Wissen sowie Lern-, Methoden-, Sozial- und Handlungskompetenz entsprechend der Bedürfnisse und Bedarfe der verschiedenen Akteure. Hier setzen wir auf folgende Ansätze:

Wir bauen die Informations- und Beratungskapazitäten von LfULG und SAENA aus: Am LfULG ist die fachliche Kompetenz zu THG-Bilanzierung, Klimawandel, Klimafolgen und Klimaanpassung gebündelt. Zu Fragen von Energieeinsparung, Energieeffizienz und zukunftsfähiger Energieversorgung sowie effizienter Mobilität und intelligenten Verkehrssystemen stellt der Freistaat mit der SAENA einen etablierten Ansprechpartner für Kommunen, Unternehmen, Privathaushalte sowie Bildungseinrichtungen und Organisationen bereit.

Konkret bietet die SAENA herstellerunabhängige Initialberatungen und ein umfangreiches Angebot an Informationsportalen, Schulungen, Veranstaltungen und Netzwerkarbeit insbesondere für Industrie, Gewerbe und Bau, den Bereich Mobilität sowie den öffentlichen Sektor an. Diese Instrumente tragen zur Information, vor allem aber zum Wissens- und zum Erfahrungsaustausch bei. Dazu wollen wir die SAENA als Partner im Klimaschutz und bei der Energiewende weiter stärken.

Die Unterstützungsangebote des LfULG sind derzeit überwiegend auf einzelne Projektkommunen beschränkt. Um darüber hinaus die Akteure in Sachsen zukünftig noch umfangreicher bei der Planung von Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung beraten und informieren zu können, werden wir am LfULG ab dem Jahr 2021 ein Klimakompetenzzentrum etablieren. Die damit verbundene thematische Stärkung am LfULG ermöglicht es auch, im Zusammenspiel mit den Prozessen der DAS, Methoden für die Landesebene zu adaptieren und weiterzuentwickeln. Das betrifft z. B. das Monitoring der Umsetzung und der Wirkung von Anpassungsmaßnahmen oder die Evaluation von Anpassungsprozessen.

Grundlagendaten für alle Nutzergruppen zeitnah und anwendungsfreundlich bereitstellen: Mit dem Regionalen Klimainformationssystem (ReKIS) verfügt der Freistaat Sachsen bereits über eine wichtige Wissenstransfer- und Kommunikationsplattform am LfULG. Über das frei zugängliche Internet-Portal wird umfangreiches Klimawissen sowie Informationen zu Anpassungsmaßnahmen und Fördermitteln im kommunalen Kontext zur Verfügung gestellt. Das Angebot richtet sich sowohl an interessierte Laien (Bürgerinnen und Bürger) als auch an Fachleute. Schulungsangebote und die stetige Weiterentwicklung der Inhalte und Portalfunktionen dienen dazu, für alle Anwenderinnen und Anwender trotz unterschiedlicher Vorkenntnisse und Verwendungszwecke eine optimale Nutzbarkeit zu gewährleisten.

EXKURS

KLIMAWANDEL – ZAHLEN BITTE!

Über die Plattform ReKIS.kommunal des Regionalen Klimainformationssystems (ReKIS) stehen Kommunen gemeindespezifische Steckbriefe zur Klimaentwicklung in Vergangenheit und Zukunft zum Download bereit. Mit Hilfe von Abbildungen und kurzen Texten werden Informationen vor allem zu Hitze und Starkregen regionalspezifisch und allgemeinverständlich dargestellt. Die Plattform ist über <https://rekis.hydro.tu-dresden.de/kommunal/sachsen-k/> frei zugänglich.

Zudem bietet ReKIS.kommunal eine Übersicht an Anpassungsmaßnahmen, die im Freistaat bereits erfolgreich umgesetzt wurden, sowie einen Überblick zu Förderprogrammen. Darüber hinaus ist geplant, einen Maßnahmenkatalog anzubieten, der Kommunen erlaubt Anpassungsmaßnahmen zu ermitteln, zu selektieren und deren Wirkung zu bewerten.

Wir fördern die Integration von Klimawandel, Klimaschutz und Klimaanpassung in Bildungs- und Informationsangebote: Die Sensibilisierung für ein ressourcenschonendes Handeln beginnt bereits im Kindesalter. Mit der Sächsischen Landesstrategie Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) wurde in Sachsen bereits eine wichtige Grundlage geschaffen, Bildung in den Kontext nachhaltiger Entwicklung zu setzen – von der frühkindlichen Bildung über die allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen in die berufliche und Hochschulbildung bis hin zum lebenslangen Lernen. BNE wurde als überfachliches Ziel in den Lehrplänen aller Fächer, Klassenstufen und Schularten verankert.¹⁷⁸ Zukünftig gilt es, BNE als Unterrichtsprinzip weiter zu etablieren und in diesem Zusammenhang auch Themen rund um den Klimawandel in die Schul-, Aus- und Weiterbildung stärker zu integrieren.

Daran anknüpfend haben wir mit der Initiative „Klimaschulen in Sachsen“ eine fachübergreifende und dauerhafte Verankerung von Klimathemen als Teil von BNE in unseren Schulen zum Ziel. Wir werden die Schulen weiterhin in ihrem klimapolitischen Engagement stärken und die Anzahl der „Klimaschulen in Sachsen“ deutlich ausbauen.

Die BNE Landesstrategie sieht zudem insbesondere Kultureinrichtungen als wichtige Bildungsträger. Mit der Umsetzung von Projekten bspw. zur Klimabilanzierung und zur Ermittlung des eigenen CO₂-Fußabdrucks¹⁷⁹ einerseits und der Aufnahme der Themen in die Programmgestaltung andererseits nehmen sie eine besondere Vorbildrolle zur Erreichung der Energie- und Klimaziele ein und sind wichtige Akteure in der Wissensvermittlung zur Stärkung des Klimabewusstseins in der Gesellschaft. Dabei ist es ebenso wichtig, den Austausch und den Wissenstransfer von Schülerinnen und Schülern und Lehrenden zu fördern. Als entsprechende Plattform führen wir gemeinsam mit dem Landeschülerrat auch in Zukunft die „Klimakonferenz sächsischer Schülerinnen und Schüler“ regelmäßig durch. Unsere Klimaschulen unterstützen wir zudem durch den Ausbau regionaler Vernetzungstreffen und die Fortführung der jährlichen Klimaschulkonferenz. Die SAENA bietet in Zusammenarbeit mit sächsischen Bildungspartnern Lehr- und Lernmaterialien zu energiespezifischen Themen an, die von allen sächsischen Schulen kostenfrei genutzt werden können.

Allgemeine Stärkung der Umweltbildung im Kontext der BNE: Wir verfügen im Freistaat Sachsen bereits über ein umfangreiches Netz an Umweltbildungs- und Naturschutzeinrichtungen. Es gibt zahlreiche Bildungspartner und zivilgesellschaftliche Initiativen und Vereine, die vielfältige Aktivitäten, Möglichkeiten der ehrenamtlichen Teilhabe sowie Bildungsmodule und Veranstaltungen anbieten. Auch die Verbraucherzentrale Sachsen e.V. richtet ihre Bildungsangebote zunehmend an Nachhaltigkeitsaspekten aus, um Verbraucherinnen und Verbraucher unterschiedlicher Altersgruppen zu nachhaltigen, damit verantwortungsvollen und reflektierten Konsumentscheidungen zu befähigen. Wir unterstützen die Vernetzung dieser Akteure ebenso wie die Verbreitung der Angebote an Schulen und Kommunen.

Darüber hinaus müssen auch branchenspezifische Aus- und Weiterbildungsangebote wie etwa im Tourismus zukünftig verstärkt Aspekte der Nachhaltigkeit aufgreifen. Auf diese Weise sollen sowohl die beteiligten Akteure als auch Bürgerinnen und Bürger dafür sensibilisiert werden, sich mit den Folgen des Klimawandels auseinanderzusetzen und das Thema Ressourcenschonung stärker in den Fokus zu nehmen.

Stärkung der Verbraucherkompetenz: Wir setzen uns gemeinsam mit Bildungseinrichtungen, Unternehmen sowie mit zivilgesellschaftlichen Institutionen dafür ein, die Verbraucherkompetenzen zu stärken. Ziel ist es, Umweltbelastungen durch Kauf- und Handlungsentscheidungen sowie durch die Nutzung von Gütern zu verringern und damit einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Wir unterstützen die Vermittlung von Wissen und den Erwerb von Kompetenzen, um die sozialen, ökologischen und ökonomischen Wechselwirkungen in den globalen Produktionsketten erkennen und bewerten zu können. Daran anknüpfend wird die Fähigkeit gestärkt, alternative Handlungsmuster zu entwickeln. Wir nutzen Dialog- und Veranstaltungsformate auch für die gemeinsame Debatte über die Auswirkungen unseres Lebensstils und die Gestaltung von Alternativen.

178 Vgl. SMK (2018): Sächsische Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Verfügbar unter: https://www.schule.sachsen.de/download/002860_Prosekt_BNE-Landesstrategie_rev5.pdf [16.04.2021] (Kabinettsbeschluss im Januar 2019).

179 Bspw. Teilnahme der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden (SKD) und des Staatsschauspielhaus Dresden an einem bundesweiten Pilotprojekt der Kulturstiftung des Bundes zur Klimabilanzierung und Ermittlung des eigenen CO₂-Fußabdrucks (2020); Deutsches Hygiene Museum – Ausstellung „Future Food“.

Interner Wissenstransfer: Auch die Koordinierung und Vernetzung von Wissen, Kompetenzen und Aktivitäten innerhalb einzelner Geschäftsbereiche beziehungsweise der gesamten Landesverwaltung trägt zur Sensibilisierung aller relevanten Akteure und zur effizienten Entwicklung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen bei. Dazu dienen auch bereits bestehende Strukturen, Netzwerke und Aktivitäten, insbesondere:

___ die Vertretung des Freistaates Sachsens im Ständigen Ausschuss Anpassung an die Folgen des Klimawandels (StA AFK) durch das SMEKUL,

___ die Vertretung des Freistaates Sachsen in weiteren mit Klimaanpassung und Klimaschutz befassten Gremien,

___ die AG Klimafolgen im Geschäftsbereich des SMEKUL mit themenbezogener Teilnahme von Vertretern weiterer Ressorts,

___ die Vernetzung der Behörden und Ressorts der Staatsregierung mit Wissenschaft und Praxisakteuren,

___ der themenbezogene, ressortübergreifende Fachaustausch, z. B. zu den Themen Stadtentwicklung, Städtebau und Klimaschutz, Klimaanpassung, Klimawandel und Gesundheit sowie Klimawandel und Tourismus oder BNE.

Der anlass- und themenbezogene Fachaustausch wird auch bei der Entwicklung von Umsetzungsmaßnahmen für das EKP 2021 eine wesentliche Rolle spielen. Nutzen und Potenziale für einen Ausbau formaler Netzwerkstrukturen innerhalb der Landesverwaltung werden im Laufe des EKP-Prozesses weiter geprüft.

10. Treibhausgas-minderung in Sachsen

MIT DER UMSETZUNG DES EKP 2021 WIRD DER FREISTAAT SACHSEN EINEN AMBITIONIERTEN BEITRAG ZUR MINDERUNG VON TREIBHAUSGASEMISSIONEN LEISTEN.

Dafür orientieren wir uns am Bestreben der Bundesregierung, bis zum Jahr 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen (§ 1 Bundes-Klimaschutzgesetz). Treibhausgasneutralität bedeutet ein Gleichgewicht zwischen den noch nicht vermeidbaren beziehungsweise vermiedenen Emissionen und dem Abbau von Treibhausgasen durch Senken.¹⁸⁰ Monitoring, Schutz und Entwicklung der Senken bleiben deshalb wichtige Aufgaben auch im Freistaat Sachsen. Da der Umfang möglicher Senken dennoch begrenzt ist, setzt die Treibhausgasneutralität letztlich eine möglichst weitgehende Dekarbonisierung voraus.

Schlüsselmaßnahmen auf EU- und Bundesebene werden in den nächsten Jahren signifikante Minderungseffekte auch in Sachsen bewirken:

- Wirkung und Weiterentwicklung des EU-Emissionshandels,
- nationale CO₂-Bepreisung ab dem Jahr 2021,
- vielfältige Anreizmaßnahmen des Bundes insbesondere in den Sektoren Wärme und Verkehr,
- Verbindlichkeit der Bundes-Sektorziele mit Mechanismus der Maßnahmen-Anpassung bei Zielverfehlungen.

Der in Deutschland gesetzlich festgelegte Ausstieg aus der Braunkohleverstromung betrifft im Freistaat Sachsen bis zum Jahr 2030 lediglich die Blöcke N und P des Kraftwerkes Boxberg.¹⁸¹ Wir gehen daher davon aus, dass in Sachsen auch im Jahr 2030 und darüber hinaus Strom aus Braunkohle produziert wird.¹⁸²

Wie in den einzelnen Handlungsfeldern des EKP 2021 dargestellt, werden wir die Bundesmaßnahmen durch eigene Aktivitäten und Maßnahmen ergänzen, verstärken und unterstützen. Wir gehen daher davon aus, dass wir im Freistaat Sachsen gegenüber dem aktuellen Stand bis zum Jahr 2030 die gleiche prozentuale Minderung in den übrigen Sektoren (außer Energiewirtschaft) in ihrer Gesamtheit erreichen, die auf nationaler Ebene im gleichen Zeitraum angestrebt wird.

Im Freistaat Sachsen leistet der Energiesektor durch den vereinbarten Ausstieg aus der Braunkohleverstromung einen überproportionalen Beitrag zur Reduzierung der klimaschädlichen Treibhausgase. Um die Wettbewerbsfähigkeit in den Bereichen Industrie, Wohnen, Verkehr und Landwirtschaft zu sichern, müssen auch diese Sektoren in ihrer Gesamtheit die deutschlandweiten Klimaziele erreichen. Wir werden diese Zielsetzung für Sachsen unverzüglich konkretisieren, sobald die dazu notwendigen Maßnahmenpläne und Programme auf Bundesebene vorliegen. Einen wesentlichen Anteil an den dafür notwendigen weiteren Minderungsleistungen wird die Abschaltung der beiden Braunkohleblöcke im Jahr 2029 haben.¹⁸³

¹⁸⁰ Senken meint die Einbindung von Kohlenstoff z. B. in Böden (insbesondere Waldböden und Moore) sowie in oberirdische Biomasse (insbesondere Holz inkl. dessen langfristiger Nutzung).

¹⁸¹ Endgültiges Stilllegungsdatum: 31.12.2029 (Kohleverstromungsbeendigungsgesetz – KVBG).

¹⁸² Endgültige Stilllegungsdaten Lippendorf: 31.12.2035 bzw. Boxberg R und Q: 31.12.2038 (KVBG).

¹⁸³ Bei vereinfachender Annahme des Wegfalls der bisherigen Erzeugungsmengen ohne wesentlichen Ersatz durch andere fossile Erzeugungsmengen und Konstanz der Treibhausgasemissionen aller anderen Sektoren und Bereiche würde die Treibhausgasminderung im Jahr 2030 gegenüber 1990 etwa 58% betragen.

Entsprechend des Koalitionsvertrags ist mindestens zweimal in der Legislaturperiode dem Sächsischen Landtag ein Fortschrittsbericht über die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Freistaat Sachsen vorzulegen. Dabei sind die Emissionen nach Sektoren zu erheben. Zudem werden wir auch die Maßnahmen und Instrumente zur Emissionsminderung bezüglich Wirksamkeit und Effizienz bewerten. Der Bericht soll erstmals im Sommer 2022 eingereicht werden.

EXKURS

ZIELPFAD NACH 2030:

Mit seinem Beschluss vom 24. März 2021 hat das Bundesverfassungsgericht klargestellt, dass das Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 keine hinreichenden Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 enthält. Es hat gleichzeitig festgestellt, dass die Verschiebung hoher Emissionsminderungslasten auf die Zeit nach dem Jahr 2030 dann immer stärkere grundrechtliche Einschränkungen zur Folge haben wird. Der Gesetzgeber hätte Vorkehrungen treffen müssen, um diese hohen Lasten abzumildern.

Im Zuge dieses Beschlusses und der Zielverschärfungen auf EU-Ebene (siehe Kap. I.2.3) hat der Bund entschieden, das Klimaschutzgesetz umgehend anzupassen. Mit dem Gesetzentwurf vom 12. Mai 2021 werden die zulässigen Jahresemissionsmengen ab dem Jahr 2023 bis zum Jahr 2030 abgesenkt, sodass bis zum Jahr 2030 eine Minderung der THG-Emissionen von mindestens 65% gegenüber 1990 erreicht werden soll. Das klimapolitische Ziel des EKP 2021 berücksichtigt diese Entwicklungsrichtung bereits.

Bis zum Jahr 2040 zielt der Gesetzentwurf auf eine Emissionsminderung von mindestens 88%. Bereits ab dem Jahr 2045 soll Treibhausgasneutralität erreicht werden. Die Gesamtemissionen nach 2030 müssen dabei gleichmäßig jährlich sinken¹⁸⁴, an diesem Anspruch wird sich auch der weitere Emissionsminderungspfad für den Freistaat Sachsen orientieren.

Konkrete Umsetzungsschritte und -maßnahmen des Bundes, aber auch die Anpassung wesentlicher EU-Instrumente stehen jedoch noch aus. Aufgrund der bedeutenden Anteile der Braunkohleverstromung an den sächsischen Emissionen ist ein konkreter sächsischer Zielpfad für die Zeit nach 2030 erst dann bestimmbar, wenn die Rahmenbedingungen feststehen. Neue Erkenntnisse dazu werden in den weiteren Prozess zur Umsetzung und Weiterentwicklung des EKP einfließen (siehe Kap. I.6).

¹⁸⁴ Festlegung der sektorenbezogenen zulässigen Jahresemissionsmengen für die Jahre 2031–2040 im Jahr 2024; für die Jahre 2041–2045 im Jahr 2034.

LITERATURVERZEICHNIS

BBSR (2010): Immobilien- und wohnungswirtschaftliche Strategien und Potenziale zum Klimawandel.

BDEW (2019): Wie heizt Deutschland 2019?

BMW i (2018): Potenziale Erneuerbare-Energien-Vorhaben in den Tagebauregionen.

BMW i (2020): Bundesbericht Energieforschung 2020. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/bundesbericht-energieforschung-2020.html> [10.09.2020].

BMU (2016): Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.

BMU (2019): Energieeffizienz-Strategie 2050. Verfügbar unter: <https://www.bdew.de/energie/studie-wie-heizt-deutschland/> [09.03.2021].

BMU (2019): Klimaschutz in Zahlen: der Sektor Gebäude. Verfügbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_zahlen_2019_fs_gebaeude_de_bf.pdf [05.03.20].

Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

Bundesregierung (2018): Langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung.

Bundesregierung (2020): Nationale Bioökonomiestrategie.

Chemnitz Automotive Institute (CATI) et al. (2020): Elektromobilität trotz der Automobilkrise. Entwicklungen in Europa 2020–2025. Verfügbar unter: <http://cati.institute/wp-content/uploads/2020/09/Studie-OEM-Europa-final.pdf> [11.09.2020].

co2online Heizatlas (2020), verfügbar unter: <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/heizatlas/> [05.03.20].

dena (2019): Gebäudereport Kompakt 2019. Verfügbar unter: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-GEBAEUDEREPORT_KOMPAKT_2019.pdf [05.03.20].

Deutscher Bundestag (2007): CO₂-Bilanzen verschiedener Energieträger im Vergleich. Zur Klimafreundlichkeit von fossilen Energien, Kernenergie und erneuerbaren Energien. Verfügbar unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/406432/70f77c4c170d9048d88dcc3071b7721c/wd-8-056-07-pdf-data.pdf> [10.09.2020].

Deutscher Bundestag (2021): BT-Drs. 19/20364: Unterrichtung durch die Bundesregierung: Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan.

DIN19708 (2005): Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mithilfe der Allgemeinen Boden Abtragsgleichung. Verfügbar unter https://www.boden.sachsen.de/download/boden/KSR_Sachsen.pdf [10.09.2020].

DIW (2015): Wärmemonitor Deutschland 2014. Verfügbar unter: https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.515886.de/15-41-3.pdf [05.03.20].

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.: Biokraftstoffe. Verfügbar unter: <https://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/biodiesel> [09.03.2021].

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) (2013): Energieverbrauch und CO₂-Emissionen industrieller Prozesstechnologien – Einsparpotenziale, Hemmnisse und Instrumente.

Freistaat Sachsen (2009): Programm und Maßnahmenplan zur Biologischen Vielfalt im Freistaat Sachsen: <https://www.natur.sachsen.de/biologische-vielfalt-7931.html> [19.05.2020].

Freistaat Sachsen (2020): Gemeinsam für Sachsen. Koalitionsvertrag 2019 bis 2024.

Gesundheitsministerkonferenz, Beschlüsse unter: <https://www.gmkonline.de/Beschluesse.html?id=1018&jahr=> [09.03.2021].

GDV (2020): Umfassend gegen Naturgefahren versichert (Elementarschäden). Schätzung April/2020.
Verfügbar unter: <https://www.gdv.de/de/themen/news/mehrheit-der-gebaeude-in-deutschland-nicht-richtig-gegen-naturgefahren-versichert-12176> [18.05.2020].

Leipziger Institut für Energie GmbH: Sachsen – Energiebereitstellung auf Basis erneuerbarer Energien. Prognose bis 2019.

LfULG (2014): Klimawandel und Wasserhaushalt in Sachsen. Schriftenreihe, Heft 32/2014.

LfULG (2019): Kleinfeuerungsanlagen in Sachsen.

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) (2020): Werkstattbericht alternative Kraftstoffe: Klimawirkungen und Wege zum Einsatz alternativer Kraftstoffe.

Regionales Klimainformationssystem für Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (2020): Verfügbar unter <https://rekis.hydro.tu-dresden.de/wissen/sachsen/> [09.03.2021].

RKI (2010): Klimawandel und Gesundheit. Ein Sachstandsbericht. Verfügbar unter: https://www.rki.de/DE/Content/Gesund/Umwelteinfluesse/Klimawandel/Klimawandel-Gesundheit-Sachstandsbericht.pdf?__blob=publicationFile [16.03.2021].

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (2013): Waldstrategie 2050 für den Freistaat Sachsen.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2018): Sächsische Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Verfügbar unter: https://www.schule.sachsen.de/download/download_bildung/002860_Prospekt_BNE-Landesstrategie_rev5.pdf [28.05.2020].

SAENA (2018): Gutachten EE-Ausbaupotentiale in Sachsen. Verfügbar unter: <https://www.energie.sachsen.de/download/energie/Gutachten-EE-Ausbaupotentiale-in-Sachsen-final.pdf> [09.03.2021].

SMEKUL (2015): Klimawandel in Sachsen – wir passen an. Verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/22321> [28.05.2020].

SMEKUL (2021): Treibhausgase. Verfügbar unter: <https://www.klima.sachsen.de/treibhausgasmonitoring-22622.html> [14.01.2021].

Staatsbetrieb Sachsenforst (2020): Forstliches Bodenmonitoring. Verfügbar unter: <https://www.wald.sachsen.de/bodenmonitoring-4056.html> [09.03.2021].

Statistisches Bundesamt (2011): Bevölkerung in Sachsen nach Altersgruppen und ausgewählten Jahren im Zeitraum 1990 bis 2030. Verfügbar unter: <https://www.demografie.sachsen.de/Altersstruktur.pdf> [24.04.2020].

Statistisches Landesamt Sachsen (2019): Statistisch betrachtet. Energieversorgung in Sachsen.

Statistisches Landesamt des Freistaat Sachsen (2020): Energiedaten 2017, Quellenbilanz.

Statistisches Landesamt des Freistaat Sachsen (2020): Bevölkerung und Fläche seit 1834, verfügbar unter: https://www.statistik.sachsen.de/download/bevoelkerung/statistik-sachsen_al_zr_bevoelkerung-1834-aktuell.xlsx [16.07.2020].

Statistisches Landesamt des Freistaat Sachsen (2020): 14. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, verfügbar unter: <https://www.bevoelkerungsmonitor.sachsen.de/ergebnisse-der-14-kbv.html> [18.05.2020].

techem (2017): Energiekennwerte 2017. Transparenz zum Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in deutschen Mehrfamilienhäusern. Verfügbar unter: https://www.techem.de/fileadmin/user_upload/epaper-EKW-2017_leseversion/#0 [05.03.20].

TU Dresden (2014): Wärmeversorgung für Sachsen aus erneuerbaren Energien.

UBA (2019): BioRest: Verfügbarkeit und Nutzungsoptionen biogener Abfall- und Reststoffe im Energiesystem (Strom-, Wärme- und Verkehrssektor).

UBA (2019): Wohnen und Sanieren. Empirische Wohngebäudedaten seit 2002. Hintergrundbericht.

UBA (2020): Handlungsleitfaden – Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anpassung-an-den-klimawandel-die-zukunft-im> [24.06.2020];

UBA (2020): Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-auf-bundesebene/deutsche-anpassungsstrategie> [18.05.2020].

UBA (2021): Klimawandel und Gesundheit. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/klimawandel-gesundheit#hitzewellen-konnen-die-gesundheit-belasten>; UBA (2016): APUG – Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit.

WEREX-VI-Ensemble [LfULG (Hrsg.): Regionale Klimaprojektionen für Sachsen. In: Schriftenreihe des LfULG, Heft 3/2020. Verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/35082> [28.05.2020].

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Lufttemperatur in Sachsen 1881-2100: Dekadische Abweichungen (K) gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 (Flächenmittel Sachsen)	11
Abbildung 2:	Niederschlag in Sachsen 1881-2100: Dekadische Abweichungen (mm) gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 (Flächenmittel Sachsen)	12
Abbildung 3:	Entwicklung der Starkregenereignisse in Sachsen, Abweichungen 1991-2015 vs. 1961-1990	12
Abbildung 4:	Niederschlag und potenzielle Verdunstung in Sachsen, kumulative Abweichungen November 2017 bis Dezember 2019 vs. 1961-1990	13
Abbildung 5:	Verlauf der THG-Emissionen in Sachsen von 1990 bis 2018	15
Abbildung 6:	Pro-Kopf-THG-Emissionen in Deutschland und Sachsen in den Jahren 1990 und 2018	16
Abbildung 7:	Zusammensetzung des deutschen Strompreises für Haushaltskunden (in %)	21
Abbildung 8:	Entwicklung der Strompreise für Haushalte und Industrie (1998 = 100)	22
Abbildung 9:	Schematische Darstellung ausgewählter Pfade der Sektorenkoppelung	28
Abbildung 10:	Klimaschutz und Klimaanpassung als gesamtgesellschaftliche Aufgabe	32
Abbildung 11:	Handlungsfelder sächsischer Energie- und Klimapolitik	34
Abbildung 12:	Stilllegungspfad Braunkohlekraftwerksblöcke	42
Abbildung 13:	Entwicklung der Kohleverstromung in Sachsen	44
Abbildung 14:	Einsatz von Biokraftstoffen der ersten Generation in Sachsen	54
Abbildung 15:	Energieproduktivität der Industrie und des Gewerbes von 2007 bis 2017	63
Abbildung 16:	Anlagenbestand der Kleinfeuerungsanlagen in Sachsen im Jahr 2015 je Baujahr und Brennstoff	73
Abbildung 17:	Änderung des Verlaufes der Monatsmittelwerte des Grundwasserstandes unter Gelände (GOK) im Zeitraum 1970-1988 und 1989-2019 sowie der Einzeljahre 2017, 2018 und 2019	77
Abbildung 18:	Relativer monatlicher Zufluss der Wilden Weißeritz zur Talsperre Lehmühle der Jahre 2013-2019 im Bezug zum langjährigen Mittelwert (Bezugszeitraum 1991-2019)	78
Abbildung 19:	Flächenanteile unterschiedlicher Erosionsgefährdung nach DIN 19708 auf Ackerböden in Sachsen im Vergleich der Jahre 2005 und 2013	82
Abbildung 20:	Verbreitung der Hauptbaumarten der Leitwaldgesellschaften für aktuelle Klimaverhältnisse (links) und für die Projektion 2091-2100 auf Basis des RCP4.5-Szenarios (rechts)	85
Abbildung 21:	Jährlich registrierte durch rindenbrütende Borkenkäfer befallene Holzmenge an Fichte, insbesondere durch Buchdrucker	86
Abbildung 22:	Kohlenstoffbilanz des sächsischen Waldes (2002-2012)	86
Abbildung 23:	Prozentuale Abweichungen der Erträge wichtiger Fruchtarten in den Jahren 2018 und 2019 vom 10-Jahresmittelwert (2008-2017) in Sachsen.	88
Abbildung 24:	Ausbreitung der ursprünglich südlich verbreiteten Feuerlibelle (<i>Crocothemis erythraea</i>) infolge des Klimawandels.	91
Tabelle 1:	Übersicht über die Wirkebenen und Zielwerte zur THG-Minderung	19
Tabelle 2:	Ziele zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2024 im Freistaat Sachsen	48
Tabelle 3:	Beispiele für direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit	94

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

APA	Aktionsplan Anpassung
BauGB	Baugesetzbuch
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
CO ₂	Kohlendioxid
CO _{2e}	Kohlendioxid-Äquivalente
CBRN	chemische (C), biologische (B), radiologische (R) und nukleare (N) Gefahren
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DWD	Deutscher Wetterdienst
eea	European Energy Award
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EKP	Energie- und Klimaprogramm Sachsen
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
ESD	Effort-Sharing-Decision der EU (Lastenteilungsentscheidung)
EU	Europäische Union
EU-EHS	Europäisches Emissionshandelssystem
EU-ETS	European Union Emissions Trading System
GDV	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GOK	Geländeoberkante
IMAG	Interministerielle Arbeitsgruppe
KAG	Kohleausstiegsgesetzes
KFA	Kleinf Feuerungsanlagen
Kom.EMS	Kommunales Energiemanagement-System
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWSB	Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“
KVBG	Kohleverstromungsbeendigungsgesetz
LEP	Landesentwicklungsplan
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LNG	Liquified Natural Gas
LVP	Landesverkehrsplan
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry (Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft)
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
NECP	Nationaler Energie- und Klimaplan
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkm	Personenkilometer
PKW	Personenkraftwagen
PtG	Power-to-Gas
PtL	Power-to-Liquid
PtX	Power-to-X
PV	Photovoltaik
ReKIS	Regionales Klimainformationssystem
RKI	Robert-Koch-Institut
ROG	Raumordnungsgesetz

SächsBRKG	Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz
SAENA	Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH
SAS	Sächsische Agentur für Strukturentwicklung
SMEKUL	Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
SMR	Sächsisches Staatsministerium für Regionalentwicklung
SN	Sachsen
THG	Treibhausgase
UBA	Umweltbundesamt
UN	Vereinte Nationen
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie

**Herausgeber:**

Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft (SMEKUL)
Postfach 10 05 10, 01075 Dresden
Bürgertelefon: +49 351 564-20500
E-Mail: info@smul.sachsen.de
www.smekul.sachsen.de

Diese Veröffentlichung wird mitfinanziert mit Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Redaktion:

SMEKUL, Referat Klimaschutz, Klimaanpassung

Gestaltung und Satz:

genese Werbeagentur GmbH

Redaktionsschluss:

1. Juni 2021

Hinweis:

Diese Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter www.publikationen.sachsen.de heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis:

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

www.klima.sachsen.de
www.energie.sachsen.de

