



November 2019

TRINATIONALER KLIMA- UND ENERGIEBERICHT

Treibhausemissionen, Energieverbrauch, Erneuerbare:
Umsetzung der Klima- und Energieziele am Oberrhein

TITEL	TRINATIONALER KLIMA- UND ENERGIEBERICHT Treibhausemissionen, Energieverbrauch, Erneuerbare: Umsetzung der Klima- und Energieziele am Oberrhein
STAND	November 2019
HERAUSGEBER	TRION-climate e.V. • Fabrikstraße 12 · D-77694 Kehl • info@trion-climate.net DE-FR-CH Netzwerk der Energie- und Klimaakteure am Oberrhein Vulla Parasote-Matziri, Geschäftsführerin TRION-climate e.V. Projektleitung und Redaktion der Kapitel 1, 3 und 9 Fanny Poirot, Studienbeauftragte TRION-climate e.V. Informationssuche und Redaktion der Kapitel 2 und 4-8
LEKTÜREAUSSCHUSS	Karl Franz <i>Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg</i> Wolfgang Raber <i>Ministerium für Umwelt, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Referat 71</i> Sabine Goetz <i>Région Grand Est, Dir. Transition énergétique, écologique et de l'environnement</i> Matthias Nabholz <i>Kanton Basel-Stadt, Département für Wirtschaft, Soziales und Umwelt, AUE</i> Dr. Yves Zimmermann <i>Kanton Basel-Landschaft, Bau- und Umweltschutzdirektion, Ber. Umwelt, Energie</i>
LAYOUT – DRUCK	Print Europe • www.printeurope.fr Druck auf mit dem EU-Umweltzeichen zertifiziertem PEFC-Papier und mit Novavit BIO-Tinte.
COPYRIGHT	Die Verwendung von Auszügen ist nur mit Angabe der Quelle und nach Zustimmung der Geschäftsstelle von TRION-climate e.V. gestattet: info@trion-climate.net
HINWEIS	Der Bericht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Er wurde aufgrund der zur Verfügung stehenden Informationen und Daten der Länder, Kantone und Regionen der Oberrheinkonferenz erstellt.
FINANZIERUNG	Europäische Union im Rahmen des Interreg-Projektes „RES-TMO: Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein“. Öffentlich-rechtliche Finanzpartner von TRION-climate e.V. (siehe u.s. Auflistung).
FOTOS COVER	Links unten: Windrad der Energie Südwest GmbH am Windpark Offenbach Links oben: Schwimmende PV-Anlage der Erdgas Südwest GmbH in Renchen (©Ossola GmbH) Mitte 1. von unten: Geothermieanlage der Pfalzwerke Geofuture in Insheim Mitte 2. von unten: Holzkraftwerk „Port autonome“ der Electricité de Strasbourg Mitte 3. von unten: Bauernhof mit PV-Anlage im Schwarzwald (Foto Pixabay) Mitte 4. von unten: Biogasanlage der Badenova AG&Co.KG in Neuried Rechts unten: Wasserkraftwerk der Energiedienst Holding AG in Laufenburg Rechts in der Mitte: Windrad auf dem Gelände des Fraunhofer ICT in Pfinztal Rechts oben: Bohrturm der Geothermieanlage der ES in Illkirch-Graffenstaden

Gründungsmitglieder und/oder Finanzpartner | Membres fondateurs et/ou Partenaires financiers



Die politische Debatte um die Themen Klimawandel und Energiewende ist rund um den Globus in vollem Gang. Klimawandel und Energiefragen machen vor Ländergrenzen genauso wenig halt, wie die Entwicklung von Lösungen zum Umgang damit. Dies hält uns die jüngere Generation aktuell exemplarisch vor Augen und ich hoffe es gelingt, den jungen Menschen in unserer Region vermehrt eine Stimme bei diesem wichtigen Thema geben zu können. Wenngleich das Potenzial zur Erzeugung von erneuerbaren Energien in den Teilregionen am Oberrhein aufgrund der gesellschaftlichen und natürlichen Rahmenbedingungen unterschiedlich ist, entstehen in der trinationalen Region des Oberrheins vergleichbare Herausforderungen.

Um die Energiewende und den Klimaschutz am Oberrhein erfolgreich voranzubringen, brauchen wir nicht zuletzt die Akzeptanz in der Bevölkerung und die Unterstützung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteure. TRION-climate e.V. ist hier eine wichtige Plattform, welche die Energie- und Klimaakteure über die Grenzen hinweg vernetzt, den Wissens- und Erfahrungsaustausch fördert und eine Grundlage für grenzüberschreitende Projekte schafft. Das Interreg-Programm und die Oberrheinkonferenz bieten ergänzend dazu gute Grundlagen und Strukturen für erfolgreiche Projekte und Massnahmen. TRION ermöglicht durch diese Vernetzung die Nutzung von Synergien und generiert damit eine win-win-Situation für alle Beteiligten. In diesem Sinne gilt: Wenn alle Akteure – Jung und Alt – am trinationalen Oberrhein zusammenarbeiten, werden wir Erfolg haben.

Elisabeth ACKERMANN

*Präsidentin der Oberrheinkonferenz
Regierungspräsidentin Basel-Stadt*

Klimaschutz ist längst zur Existenzfrage geworden und damit eine der Top-Herausforderungen unserer Zeit. Die Auswirkungen des Klimawandels sind mittlerweile auch bei uns in der trinationalen Oberrheinregion spürbar. Dies haben uns die Hitzeperioden und Wetterextreme in diesem und im vergangenen Jahr deutlich vor Augen geführt. Extreme Starkregen, Trockenheit und Niedrigwasser haben Folgen für die Land- und Forstwirtschaft, den Weinbau, die Biodiversität aber auch die Lebensbedingungen der Menschen. In einigen Regionen des Oberrheins ist die Jahresdurchschnittstemperatur vom Ende des 19. Jahrhunderts bis heute bereits um 1,6 Grad Celsius angestiegen und liegt damit jetzt schon über den Zielen des Pariser Klimaabkommens.

All dies zeigt, dass die Anstrengungen für den Schutz des Klimas weiter verstärkt werden müssen. Wir müssen hin zu einer Energieversorgung, die mehr auf erneuerbare Energien und Energieeffizienz setzt. Diesen umfassenden und tiefgreifenden Transformationsprozess gilt es gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern, den Kommunen sowie den Unternehmen zu gestalten und die sich daraus ergebenden Chancen zu nutzen.

In den zur Oberrheinregion gehörenden Teilräumen Deutschlands, Frankreichs und der Schweiz sind in den vergangenen Jahren die vielfältigsten Initiativen für mehr Klimaschutz und zum Ausbau der Energiewende auf den Weg gebracht worden. Der vorliegende Energiebericht stellt erstmals die unterschiedlichen rechtlichen Grundlagen der Gebietskörperschaften des Oberrheins gegenüber und beschreibt vergleichend den Ausbaustand der erneuerbaren Energien. Darüber hinaus stellt er beispielhafte Projekte zur Erzeugung erneuerbarer Energie heraus. Es zeigt sich, dass, bereits Einiges erreicht worden ist.

Diesen Weg müssen wir weitergehen – gemeinsam und über die Landesgrenzen hinweg!

Wolfgang RABER

*1. Vorsitzender TRION-climate e.V.
Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz*



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung, Methodik und Abgrenzung des Trinationalen Klima- und Energieberichtes	3
2. Klima- und energiepolitischer Rahmen auf europäischer und nationaler Ebene	4
2.1 Europäische Union: Klima- und Energiepakete mit Zielen bis 2030	4
2.2 Deutschland: Klimaschutzplan und EEG-Erneuerbare Energien Gesetz	5
2.3 Frankreich: Energiewendegesetz für ein nachhaltiges Wachstum	6
2.4 Schweiz: Energiestrategie 2050 und Schweizerisches Energiegesetz	7
3. Grenzübergreifende Initiativen im Rahmen der DE-FR-CH Oberrheinkonferenz	8
4. Energie- und Klimaziele in Baden-Württemberg, Maßnahmen und Umsetzung	10
4.1 Gesetzgebung und Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept	10
4.2 Förderprogramme und -instrumente zur Erreichung der Ziele	12
4.3 Umsetzung laut Monitoring-Bericht IEKK und Energiebericht 2018	13
5. Energie- und Klimaziele in Rheinland-Pfalz, Maßnahmen und Umsetzung	15
5.1 Landesklimaschutzgesetz, Klimaschutzkonzept und Energieziele	15
5.2 Förderprogramme und -instrumente zur Erreichung der Ziele	16
5.3 Umsetzung laut den Klimaschutz- und Energieberichten 2018	17
6. Energie- und Klimaziele in der Région Grand Est, Maßnahmen und Umsetzung	19
6.1 Das Raumplanungsschema SRADDET mit Fokus auf Klima und Energie	19
6.2 Das Förderprogramm Climaxion der Région Grand Est und der ADEME	21
6.3 Aktueller Stand der Umsetzung der regionalen Klima- und Energieziele	22
7. Energie- und Klimaziele in der Nordwestschweiz, Maßnahmen und Umsetzung	24
7.1 Übersicht der Energie- und Klimapolitik in den Kantonen BS, BL, AG, SO, JU	24
7.2 Das Baselbieter Energiepaket und Fördermaßnahmen des Kantons BS	26
7.3 Stand der Umsetzung in den Basler Kantonen laut Energiestatistik 2018	27
8. Erzeugung von erneuerbarer Energie: Stand und Leuchtturmprojekte am Oberrhein	29
8.1 Wasserkraft: Der Rhein als gemeinsame erneuerbare Energiequelle für die 3 Staaten	29
8.2 Biomasse: Holzenergie und Produktion von Biomethan aus nachhaltigen Rohstoffen	30
8.3 Geothermie: Große Potenziale für die Tiefengeothermie vom Jura bis in die Pfalz	32
8.4 Photovoltaik: Gleiche Sonnensituation mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen	34
8.5 Windkraft: Energiequelle mit ungleicher Nutzung in den Teilräumen des Oberrheins	36
9. Zusammenfassung in Bezug auf die gemeinsame Klimaschutz- und Energiestrategie	37
10. Quellenangaben, legale Grundlagendokumente, weiterführende Literatur	42
11. Karte GeoRhena mit den größten Anlagen zur erneuerbaren Energieerzeugung	45

1. Einleitung, Methodik und Abgrenzung des Trinationalen Klima- und Energieberichtes

Der Klimawandel ist eine große Herausforderung für die Trinationale Metropolregion Oberrhein, die eine besonders hohe Vulnerabilität im europäischen Vergleich aufweist. Durch ihr kontinentales Klima, der gemeinsamen Rheinebene und der geografischen Lage zwischen den Vogesen, dem Schwarzwald und dem Jura, bildet der Oberrhein eine klimatische Einheit, die dies- und jenseits der Nationalgrenzen von den gleichen Auswirkungen des Klimawandels betroffen ist.

Klima und Energie stehen in einem engen Bezug. Der größte Teil der Treibhausgasemissionen am Oberrhein ist energiebedingt und wird von Verbrennungsprozessen und vom Transportsektor verursacht. Die für das Oberrheingebiet geltenden politischen Ziele, sowohl auf nationaler, als auch auf regionaler Ebene, sollen die Erderwärmung durch eine drastische Reduzierung der Treibhausgasemissionen und eine ambitionierte Energiepolitik bekämpfen. Im Rahmen der „Grenz-überschreitenden Klimaschutz- und Energiestrategie der Trinationalen Metropolregion Oberrhein“ wurden in 2013 erstmals Energie- und Klimaziele für die gesamte Grenzregion definiert.

Der Gegenstand des nun erstmals vorliegenden „Trinationalen Klima- und Energieberichtes“ ist, in Bezug auf die gemeinsame Strategie des Oberrheins, einen Überblick über die aktuelle Situation bei der Umsetzung der Klima- und Energieziele zu geben. Hierfür werden einleitend die europäischen und nationalen Rahmenbedingungen skizziert. Ferner werden für die Gebietskörperschaften des Oberrheins die Zielsetzungen, die wesentlichen Maßnahmen und der Stand der Umsetzung detailliert. Schließlich wird auf die erneuerbaren Energien eingegangen, deren aktueller Ausbau nach Energieart gesamthaft für das Oberrheingebiet dargestellt wird.

Die deutsch-französisch-schweizerische Oberrheinkonferenz hat Ende 2018 TRION-climate e.V. mit der Ausarbeitung

des „Trinationalen Klima- und Energieberichtes“ beauftragt. Es soll als Entscheidungsgrundlage die Akteure aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft unterstützen, um Handlungsfelder zu identifizieren und Maßnahmen in einem grenzüberschreitenden Kontext vorzuschlagen. Der Bericht ist Teil des Interreg-Projektes „RES-TMO: Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein“.

Für die Ausarbeitung des „Trinationalen Klima- und Energieberichtes“ wurde auf die nationalen und regionalen Rechtstexte und Strategien Bezug genommen, sowie auf die diversen Monitoringberichte der Länder Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz, der Region Grand Est und der Nordwestschweiz. Auf Schweizer Seite wurden insbesondere die Basler Kantone detailliert betrachtet, da diese im Gesamtvorstand von TRION-climate e.V. vertreten sind. Diese Monitoringberichte werden in regelmäßigen Abständen von den statistischen Ämtern der Länder und Kantone bzw. dem „Observatoire Climat-Air-Énergie“ der Region Grand Est veröffentlicht. Die rechtlichen und strategischen Grundlagedokumente, auf die Bezug genommen wird, werden regelmäßig weiterentwickelt. Auf die Texte, die zurzeit fortgeschrieben werden, aber noch nicht verabschiedet worden sind, wird hingewiesen, aber nicht näher eingegangen.

Für das Kapitel, das den erneuerbaren Energien gewidmet ist, sind die Quellen vielfältig. Die Informationen zu der Anzahl und der Position der Anlagen wurden in der Regel den Energieatlassen entnommen (Energieatlas der LUBW oder der Energieagentur Rheinland-Pfalz, Karte der DREAL, etc.). Spezifischere Informationen zur Inbetriebnahme oder Produktionskapazität wurden von den betreibenden Unternehmen gegeben, die entweder in Konferenzen von TRION-climate e.V. referiert haben oder von der Geschäftsstelle des Vereins direkt angefragt wurden. Die Anlagen

zur erneuerbaren Energieproduktion mit einer installierten Leistung von mindestens 1 MW wurden gemeinsam mit GeoRhena auf der Karte des Oberrheins dargestellt. In diesem Bericht wird ein Überblick über die aktuelle Situation der erneuerbaren Energieerzeugung gegeben. Das Ermitteln der künftigen Potenziale ist Gegenstand des Interreg-Projektes RES-TMO, das bis Ende 2021 läuft.

Für den „Trinationalen Klima- und Energiebericht“ werden öffentliche statistische Daten für jede Gebietskörperschaft des Oberrheins verwendet. Die Darstellung der Ergebnisse pro Land, Region oder Kanton ermöglichen eine Gegenüberstellung mit den Klima- und Energiezielen dieses Gebietes und somit eine Evaluierung der Umsetzung. Der Energieverbrauch wurde vereinzelt auf der Ebene der Kreise oder der Départements angegeben.

Die statistischen Daten werden in einer Form verwendet, die eine relative Vergleichbarkeit im trinationalen Kontext ermöglicht. Beispielsweise wurde in der Regel das Referenzjahr 2016 genommen, in dem die aktuellsten Daten für die meisten Gebietskörperschaften des Oberrheins vorliegen, auch wenn es vereinzelt aktuellere Zahlen gibt. Ferner wurde für den Energieverbrauch, wie in den meisten regionalen Berichten, die Einheit GWh verwendet. Lagen die Daten nur in TJ vor, so wurden sie in GWh umgerechnet. Manche Daten, die nicht in der gewünschten Form in den einzelnen regionalen Berichten vorliegen, wurden bei den zuständigen Ämtern erfragt. Diese haben außerdem im Rahmen des Interreg-Projektes „Atmo-VISION“ die Werte erhoben, die das gesamte Oberrheingebiet betreffen, und im Kapitel 9 aufgeführt sind.

In der Zusammenfassung werden abschließend die wesentlichen Inhalte des Berichtes in Bezug auf die gemeinsame „Klimaschutz- und Energiestrategie der TMO“ möglichst vergleichend gegenübergestellt und eine Tendenz für das gesamte Oberrheingebiet wird aufgezeigt.

2. Klima- und energiepolitischer Rahmen auf europäischer und nationaler Ebene

2.1. Europäische Union: Klima- und Energiepakete mit Zielen bis 2030

Die Europäische Union hat in ihren Verträgen die Bekämpfung des Klimawandels zu ihrem politischen Ziel erklärt (Artikel 191 des AEU-Vertrags) und muss das Funktionieren des Energiemarktes und die Energieversorgungssicherheit in der Union sicherstellen. Ferner soll sie die Energieeffizienz, die Entwicklung neuer und erneuerbarer Energiequellen und die Interkonnektion der Energienetze fördern. In diesem Rechtsrahmen wurden schrittweise Ziele für die EU gesetzt, um ihre Treibhausgasemissionen zu vermindern und um den Übergang zu einer CO₂-armen Wirtschaft bis 2050 zu gewährleisten.

Klima- und Energiepaket 2020 der EU

In 2007 wurde das Klima- und Energiepaket 2020, das die sogenannten „20-20-20-Ziele“ setzt, von den Staats- und Regierungschefs der EU definiert und in 2009 in die Gesetzgebung eingebunden. Diese sind verbindlich und betreffen:

- Eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 20% gegenüber 1990;
- 20% der Energie in der gesamten EU aus erneuerbaren Quellen bis 2020;
- Eine Verbesserung der Energieeffizienz um 20% gegenüber 1990.

Einer der wichtigen Texte war die Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. Darin wurde als Ziel für die erneuerbare Energieerzeugung verbindlich festgelegt, dass europaweit 20% des Bruttoendenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden soll. Ferner werden differenzierte nationale Ziele in Bezug auf die Kapazitäten und den Ausgangspunkt der einzelnen Länder definiert. In Frankreich müssen 23% des Bruttoendenergieverbrauchs aus Erneuerbaren gedeckt werden; in Deutschland sind es 18%. Drei Jahre später ist die Richtlinie zur Energieeffizienz in Kraft getreten, um die Staaten dabei zu unterstützen, das Ziel von 20% zur Verbesserung der Energieeffizienz zu erreichen.



Klima- und Energiepolitik der EU bis 2030

Im Jahr 2014 wurde der „Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030“ vom Europäischen Rat angenommen, welcher die „20-20-20-Ziele“ von 2009 fortschreibt. Dadurch verpflichtete sich die EU, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um mindestens 40% gegenüber 1990 zu senken, den Anteil erneuerbarer Energiequellen auf mindestens 27% zu erhöhen und die Energieeffizienz um mindestens 27% zu steigern. Nach dem Pariser Klimaabkommen der Vereinigten Nationen in 2015 und dem vereinbarten Ziel, die Erderwärmung auf maximal 2°C beschränken, waren jedoch strengere Richtlinien auf europäischer Ebene erforderlich.

EU-Paket „Saubere Energie für alle Europäer“

Die EU-Kommission hat bereits in 2016 eine Neufassung der Rechtsvorschriften im Paket „Saubere Energie für alle Europäer“ vorgeschlagen. Dieses umfasst vier Richtlinien und vier Verordnungen: Anpassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie, der Energieeffizienz-Richtlinie, der Strommarkt-Richtlinie und der Gebäuderichtlinie, sowie der Strommarkt-Verordnung, der ACER-Verordnung und neu die Verordnung zur Governance der Energieunion und die Risikovorsorgeverordnung. Fast alle vorgesehenen Änderungen wurden in 2018 bereits verabschiedet, wie beispielsweise die Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie. In diesen rechtsverbindlichen Texten wurden neue ehrgeizigere Klima- und Energieziele für 2030 als im „Rahmen für die

Klima- und Energiepolitik“ festgelegt, insbesondere um die Anforderungen des Pariser Klimaabkommens zu erfüllen. Diese sind unter anderem ein verbindliches Ziel für erneuerbare Energien von mindestens 32% und ein Energieeffizienzziel von mindestens 32,5%. Wenn diese Maßnahmen vollständig umgesetzt werden, dürften die Emissionswerte in der gesamten EU erheblich sinken als ursprünglich angestrebt, etwa um 45% bis 2030 gegenüber 1990.

Emissionshandelssystem der EU

Das europäische Emissionshandelssystem (EHS) ist eines der wichtigsten Instrumente der europäischen Energiepolitik und deckt rund 45% der Treibhausgasemissionen (Großkraftwerke, große Industrieanlagen, Luftverkehr) in der EU ab. Die unter das EHS fallenden Wirtschaftszweige müssen insgesamt ihre Emissionen um 43% bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Stand von 2005 senken.

Im Rahmen des Emissionshandelssystems wird eine Obergrenze (Cap) festgelegt, um das Gesamtvolumen bestimmter Treibhausgase zu begrenzen, die die Anlagen insgesamt emittieren dürfen. Innerhalb dieser Obergrenze erhalten oder kaufen Unternehmen Emissionszertifikate, die sie je nach Bedarf mit anderen Unternehmen handeln können. Sie können auch eine begrenzte Anzahl internationaler Gutschriften aus Emissionsminderungsprojekten auf der ganzen Welt erwerben. Am Ende des Jahres muss jedes Unternehmen eine ausreichende Anzahl von Zertifikaten für seine Emissionen abgeben, andernfalls drohen Strafgebühren.

2.2. Deutschland: Klimaschutzplan und EEG-Erneuerbare Energien Gesetz

In 2010 veröffentlichte die Bundesregierung ein „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“. Im Folgejahr wurden nach der Fukushima-Katastrophe Beschlüsse des Bundeskabinetts getroffen, die das Energiekonzept vervollständigen und somit gemeinsam einen sogenannten „Kompass für die Energiewende“ in Deutschland bilden. Das Energiekonzept soll die politischen Ziele in Steuerungsziele für die verschiedenen Teilbereiche der Energiewirtschaft umsetzen, die durch einen Maßnahmenmix (Gesetze, Verordnungen, Förderprogramme, etc.) erreicht werden sollen.

Klimaschutzplan 2050

Mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 und dem Klimaschutzplan 2050 wurden langfristige Klima- und Energieziele für Deutschland verankert. Das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 sollte ermöglichen, dass Deutschland die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40% gegenüber 1990 reduziert. Abschätzungen von 2017 zeigen jedoch, dass mit den bisher beschlossenen Maßnahmen nur maximal 38% Treibhausgasminderung erreicht werden können. Der in 2016 vom Bundeskabinett beschlossene Klimaschutzplan 2050 ist eine Fortschreibung des Aktionsprogramms 2020. Der neue Klimaschutzplan legt quantifizierte Ziele für die Verringerung der Treibhausgasemissionen und Maßnahmen für verschiedene Sektoren fest. Daher bietet er einen konkreten Rahmen für zukünftige strategische Entscheidungen für Wirtschaft und Gesellschaft. Eines der wichtigsten Ziele im neuen Klimaschutzplan ist die Klimaneutralität bis 2050. Als erster Schritt zur Klimaneutralität wird bis 2030 auf eine Gesamtminderung der Treibhausgasemissionen um 55% abgezielt.

Erneuerbare-Energien-Gesetz 2017

Durch den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien sollen nukleare und fossile Energieträger ersetzt werden mit dem Ziel, bis 2022 alle Kernreaktoren und bis 2038 die Kohlekraftwerke abzuschalten. Die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft sollen ferner bis 2030 um 61% gesenkt werden. Eines der entsprechenden rechtlichen Instrumente dafür ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2017 (EEG-2017), welches auf eine Steigerung des Anteils des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch abzielt. Diese erneuerbare Stromerzeugung muss 55

bis 60% bis zum Jahr 2035 und mindestens 80% der gesamten Erzeugung bis zum Jahr 2050 ausmachen. Die größte Veränderung gegenüber dem bisherigen System ist, dass das Fördersystem von Einspeisevergütungen auf ein Ausschreibungssystem umgestellt wurde.

Abschaltung der Kohlekraftwerke

Kohle ist in Deutschland ein heikles Thema, zwischen der Frage der Energieunabhängigkeit, dem Verlust von Arbeitsplätzen und der Notwendigkeit einer ambitionierten Klimapolitik. Die Bundesregierung hat 2018 die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“, kurz die Kohlekommission, eingesetzt, der 28 stimmberechtigte Mitglieder (aus Industrie, Gesellschaft, Politik, etc.) angehören. Deren Aufgabe ist es, der Regierung Handlungsempfehlungen vorzulegen.

Am 26. Januar 2019 hat diese Kommission ihren Abschlussbericht veröffentlicht, in dem sie einen Plan zur Abschaltung der Kohlekraftwerke bis Ende 2038 vorschlägt. Ferner sollen auch Begleitmaßnahmen für die betroffenen Kohleländer eingeführt werden. Es wurden auch Vorschläge zum Ausgleich der voraussichtlich steigenden Strompreise bei Privatpersonen und der Industrie eingereicht. Diese Vorschläge könnten in das von der Bundesregierung in 2019 geplante Klimaschutzgesetz einfließen.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz soll dazu beitragen, einen Anteil von 14% erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte bis zum Jahr 2020 zu erreichen. Dadurch müssen beispielsweise die Eigentümer von Neubauten einen Teil des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien decken.



2.3. Frankreich: Energiewendegesetz für ein nachhaltiges Wachstum

Mit dem Energiewendegesetz für ein nachhaltiges Wachstum (Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte) hat sich Frankreich in 2015 verbindliche Klima- und Energieziele gesetzt. Die Energiepolitik schafft den Rahmen, um die in Artikel L100-1 der Energieordnung definierten Ziele zu erreichen: Förderung der Entstehung einer wettbewerbsfähigen und beschäftigungsstarken Wirtschaft, Gewährleistung der Versorgungssicherheit und eines niedrigen Energiepreises, Gewährleistung des sozialen Zusammenhalts, Bekämpfung der Energiearmut, Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt, Beitrag zur Errichtung einer Europäischen Energieunion. In 2019 wurde ein neuer Gesetzentwurf zur Aktualisierung der Ziele des Gesetzes von 2015 vorgeschlagen.

Klimaneutralität bis 2050

Im Rahmen des französischen Energiewendegesetzes wurden quantifizierte Verpflichtungen für 2030 und 2050 festgelegt. Was das Klima betrifft, so müssen die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 40% und bis 2050 um 75% gegenüber 1990 reduziert werden. Um die Anforderungen des Pariser Klimaabkommens zu erfüllen, kündigte im Jahr 2017 die Regierung jedoch ein ehrgeizigeres Ziel an: die Erreichung der Klimaneutralität bis 2050. Dieses Ziel wurde in einem Gesetzentwurf definiert, der das Energiewendegesetz von 2015 fortschreiben soll.

Reduzierung der Kernkraft auf 50%

Auf der Energieseite müsste unter anderem der Endverbrauch im Jahr 2050 gegenüber 2012 um 50% sinken, mit einem Zwischenziel von 20% in 2030. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendverbrauch sollte bis 2030 auf 32% erhöht werden, wobei die Ziele je nach Nutzungssektor unterschiedlich sind. 40% der Stromerzeugung und 38% des Endwärmeverbrauchs sollten beispielsweise aus erneuerbaren Quellen stammen. Ferner sieht das Gesetz eine Reduzierung des Anteils der Kernenergie an der Stromerzeugung auf maximal 50% bis 2025 vor (in 2017 betrug dieser Anteil 71,6%). Die aktuelle Regierung hat jedoch in seinem Gesetzentwurf den Zeithorizont geändert, denn nunmehr muss die Reduzierung des Kernanteils auf 50% nicht vor 2035 erreicht werden. Der Gesetzentwurf sieht auch die Schließung der letzten vier französischen Kohlekraftwerke bis 2022 vor



und enthält Maßnahmen, um die Renovierung der energieintensivsten Wohngebäude zu fördern. Außerdem dürfte das Reduktionsziel für den Verbrauch von fossilen Brennstoffen bis 2030 von aktuell 30% auf 40% angesetzt werden.

Planungs- und Monitoringinstrumente

Die Erreichung der gesetzten Ziele stützt sich auf zwei gesetzlich verankerte und sich ergänzende Planungs- und Monitoringinstrumente: die nationale Dekarbonisierungsstrategie (Stratégie Nationale Bas Carbone) und die mehrjährige Programmplanung für Energie (Programmations pluriannuelles de l'énergie – PPE). Die Dekarbonisierungsstrategie definiert sektorale Ziele zur Reduzierung der Treibhausgase, die sogenannten CO₂-Budgets. Darin werden Obergrenzen für Treibhausgasemis-

sionen festgelegt, die auf nationaler Ebene über einen Zeitraum von fünf Jahren nicht überschritten werden dürfen. Die PPE legt Zwischenziele für mehrere Sektoren mit konkreten Maßnahmen fest.

Diese Planungsinstrumente sind für einen bestimmten Zeitraum gültig und deren Umsetzung muss regelmäßig geprüft werden. Nach der Genehmigung des fortgeschriebenen Energiewendegesetzes voraussichtlich Ende 2019, sollen die Dekarbonisierungsstrategie bis 2033 und die PPE für den Zeitraum 2019-2028 per Regierungserlass verabschiedet werden. Die neue Dekarbonisierungsstrategie zielt beispielsweise darauf ab, die Treibhausgasemissionen des Energiesektors bis 2030 um 61% gegenüber 1990 zu senken.

2.4. Schweiz: Energiestrategie 2050 und Schweizerisches Energiegesetz

Nach der Atomkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 und dem Entscheid zum Ausstieg aus der Kernenergie erarbeitete der Schweizer Bundesrat eine Energiestrategie 2050 auf der Grundlage einer ersten Strategie aus dem Jahr 2007. Die Gesetzgebung musste daher an diese neuen politischen Leitlinien angepasst werden.

Neues Energiegesetz der Schweiz

Das Energiegesetz wurde grundlegend revidiert und die am 1. Januar 2018 in Kraft getretene Neufassung bringt Änderungen in verschiedenen Bundesgesetzen mit sich. Das Gesetz sieht Maßnahmen in drei Bereichen vor: Steigerung der Energieeffizienz, Ausbau der erneuerbaren Energien, Atomausstieg.

Für die Energieeffizienz sind eine Senkung um 16% im Jahr 2020 und 43% im Jahr 2035 gegenüber dem Stand 2000 als neue Verbrauchrichtwerte für den durchschnittlichen Energieverbrauch pro Person vorgesehen. So müsste der Stromverbrauch bis 2020 um 3% und bis 2035 um 13% reduziert werden. Um diese Werte zu erreichen, wurden das Gebäudeprogramm angepasst, Steueranreize für Gebäudesanierungen erweitert und die Emissionsvorschrift für Personenwagen verschärft.

Zum Ausbau der erneuerbaren Energien zielt das Gesetz auf eine durchschnittliche inländische Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, exklusive Wasserkraft, von mindestens 4.400 GWh im Jahr 2020 und von mindestens 11.400 GWh im Jahr 2035 ab. Diese betrug 3.653 GWh in 2017. Die Produktion von Elektrizität aus Wasserkraft soll im Jahr

2035 bei mindestens 37.400 GWh liegen. In 2017 betrug sie 32.509 GWh. Um die Entwicklung neuer Produktionskapazitäten zu fördern, erhöht beispielsweise das Gesetz den Netzzuschlag, der durch solche Energien erhoben wird.

Bezüglich der Atomkraft, werden der Bau neuer Kernkraftwerke sowie grundlegende Änderungen an den fünf bestehenden Kernkraftwerken nicht mehr bewilligt. Das Fortführen der bestehenden Kraftwerke wird solange der sichere Betrieb gewährleistet ist, vom eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat gestattet.

CO₂-Gesetz des Bundes

Ein anderes Kernstück der Schweizer Klima- und Energiepolitik ist das Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz). Dieses legt fest, dass die Schweiz ihre Treibhausgas-Emissionen bis 2020 um mindestens 20% gegenüber 1990 senken soll. Das CO₂-Gesetz wurde auch durch das neue Energiegesetz geändert. Dadurch wurde ein wichtiges Instrument für den Klimaschutz eingeführt: die CO₂-Abgabe auf Brennstoffe. Der Ertrag finanziert teilweise das Gebäudeprogramm, welches den Energieverbrauch im Schweizer Gebäudepark reduzieren

soll. Dieses Gesetz wird infolge des Klimaabkommens von Paris für den Zeitraum 2021 bis 2030 totalrevidiert. Mit ihrer Unterschrift hat sich die Schweiz nämlich dazu verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990 um 50% zu senken (30% im Inland und maximal 20% durch Maßnahmen im Ausland).

Zuständigkeit der Kantone

Im Energiebereich liegt die Zuständigkeit der Kantone hauptsächlich im Gebäudesektor. Um die Zusammenarbeit der Kantone zu fördern und zu koordinieren, wurde 1979 die interkantonale Energiedirektorenkonferenz (EnDK) gegründet, in der sich die 26 schweizerischen Kantone zusammengeschlossen haben. Zusammen mit anderen Strukturen (wie die Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter) trägt sie zur Harmonisierung der Vorschriften über Energie in Gebäuden bei. 1992 hat die EnDK die „Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich“ (MuKEN) veröffentlicht, die Anfang 2015 revidiert wurden. Diese sollen eine optimale Harmonisierung der kantonalen Regeln ermöglichen und gleichzeitig den Kantonen die Flexibilität lassen, eine adaptierte Kantonspolitik zu entwickeln.



3. Grenzübergreifende Initiativen im Rahmen der DE-FR-CH Oberrheinkonferenz

Die Gebietskörperschaften des Oberrheins haben im Rahmen der deutsch-französisch-schweizerischen Oberrheinkonferenz in Dezember 2006 mit einer gemeinsamen Klimaschutzstrategie die Grundlage für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit im Energie- und Klimabereich geschaffen. In Juni 2013 haben sie in der revidierten „Klimaschutz- und Energiestrategie der Trinationalen Metropolregion Oberrhein“ festgehalten, dass die zukünftigen Herausforderungen in diesen Bereichen gemeinsam interdisziplinär und grenzüberschreitend angegangen werden sollen.



Unterzeichnung der Gründungssatzung von TRION-climate e.V. am 13.03.2015 am Rande der Plenarsitzung der Oberrheinkonferenz in Baden-Baden.

Klimaschutz- und Energiestrategie

Im Rahmen der „Klimaschutz- und Energiestrategie der Trinationalen Metropolregion Oberrhein“ wurden erstmals gemeinsame Energie- und Klimaschutzziele für das gesamte Oberrheingebiet definiert. Die Treibhausgasemissionen sollen stetig gegenüber dem Jahr 2000 um mindestens 80% und der Primärenergieverbrauch um mindestens 35% bis 2050 gesamthaft im Oberrheingebiet nachhaltig reduziert werden. Der Energiebedarf aus Strom und Wärme soll ab dem Jahr 2050 gesamthaft am Oberrhein weitestgehend aus erneuerbaren Energiequellen nachhaltig abgedeckt werden können. Dabei muss u.a. durch Ausbau der Netze die Versorgungssicherheit jederzeit sichergestellt sein. Die Erreichung dieses Zieles setzt die Nutzung aller am Oberrhein vorhandenen erneuerbaren Energiequellen voraus. Diese grenzüberschreitende Strategie ist den einzelnen nationalen und regionalen Zielsetzungen untergeordnet. Sie gibt jedoch ein gemeinsames Leitbild für den Oberrhein, in dem sich die einzelnen Gebietskörperschaften zur Bekämpfung des Klimawandels und

zu einer ambitionierten Umsetzung der Energiewende bekennen.

Gründung von TRION-climate e.V.

Ein Ergebnis der „Klimaschutz- und Energiestrategie der TMO“ war in März 2015 die Gründung von TRION-climate e.V., dem trinationalen Netzwerk der Energie- und Klimaakteure am Oberrhein. Zweck des Vereins ist die Förderung des Umweltschutzes durch grenzüberschreitende Bündelung von Synergieeffekten im Bereich Klima und Energie in der Trinationalen Metropolregion Oberrhein. Die Gründungssatzung wurde von Herrn Regierungsrat Urs Wüthrich für den Kanton Basel-Landschaft, Herrn Regierungspräsidenten Guy Morin für den Kanton Basel-Stadt, Herrn Vizepräsidenten Louis Becker für das Département du Bas-Rhin, Herrn Präsidenten Philippe Richert für die Region Elsass, Frau Regierungspräsidentin Bärbel Schäfer für das Land Baden-Württemberg und Herrn Staatssekretär Uwe Hüser für das Land Rheinland-Pfalz (auf dem Foto von links nach rechts), sowie von Herrn Regierungsrat Philippe Receveur für den Kanton Jura unter-

zeichnet. Neben diesen Gründungsmitgliedern, haben sich in der Zwischenzeit Energieversorger, Kommunen, Kammern, Verbände und weitere private und öffentliche Energie- und Klimaakteure dem Netzwerk angeschlossen. Der Verein TRION-climate e.V. zählt Ende 2019 fast neunzig Mitglieder.

Unterzeichnung des Under2 MoU

Vom Engagement der oberrheinischen Gebietskörperschaften bezeugt deren Beteiligung an der „Under2Coalition“. Diese ist eine internationale Gruppe der subnationalen Ebene, die auf Anregung des US-Staates Kaliforniens und des Landes Baden-Württemberg im Hinblick auf den Weltklimagipfel in Paris gegründet wurde und den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf unter 2°Celsius begrenzen möchte. Unter der Schirmherrschaft des Landes Baden-Württemberg vertreten durch Herrn Europaminister Peter Friedrich und Frau Regierungspräsidentin Bärbel Schäfer haben sich am Oberrhein die Region Elsass, die Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt, sowie das Département Bas-Rhin dieser Koalition angeschlossen. Die Unterzeichnung der Absichtserklärung „Under 2 Memorandum of Understanding“ (Under2 MoU) hat im Rahmen des 1. Trinationalen Klima- und Energiekongresses von TRION-climate e.V. am 20. November 2015 in Liestal in der Schweiz, stattgefunden. Das Land Rheinland-Pfalz hat sich der „Under2Coalition“ in 2017 angeschlossen.





Unterzeichnung des „Under2MoU“ am 20. 11. 2015 in Liestal. Stehend: Minister P. Friedrich, Regierungspräsidentin B. Schäfer für das Land Baden-Württemberg. Sitzend v. links n. rechts: J.M. Belliard für die Region Elsass, S. Pegoraro für den Kanton Basel-Landschaft, M. Nabholz für den Kanton Basel-Stadt.

Interreg-Projekte im Bereich Klima-Energie

Die 1989 von der europäischen Union initiierten Interreg-Programme fördern grenzüberschreitende Projekte mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Die fünfte Förderperiode des Interreg-Programms Oberrhein läuft von 2014 bis

2020 und unterstützt besonders Projekte, die Lösungen für ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum anbieten.

Im Rahmen von Interreg-V sind im Oberrheingebiet nachfolgende Projekte aus den Bereichen Klima und Energie genehmigt worden:



VEHICLE: Hybridisierung von Lithium-Ionen-Akkus mit Superkondensator (01.10.2019 - 30.09.2022). Projektträger: INSA de Strasbourg.

ACA-MODES: Advanced Control Algorithms for the Management of Decentralised Energy Systems (01.09.2019 - 31.08.2022). Projektträger: Hochschule Offenburg.

Inklusives Smart Meter: Proaktive Steuerung des Energieverbrauchs (01.09.2019 - 31.08.2022). Projektträger: Université de Haute-Alsace.

Clim'Ability Design: Klimaanpassung der KMU fördern (01.09.2019 - 31.08.2022). Projektträger: INSA de Strasbourg.

RES-TMO: Regionale Konzepte für eine integrierte, effiziente und nachhaltige Energieversorgung und Speicherung in der TMO (01.02.2019-31.01.2022). Projektträger: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

Su-Mo Rhine: Förderung der nachhaltigen Mobilität in der Region Oberrhein (01.07.2018 - 30.06.2021). Projektträger: KIT-Karlsruher Institut für Technologie.

Atmo-VISION: Strategien für eine bessere Luft am Oberrhein (01.01.2018 - 31.12.2020). Projektträger: ATMO Grand Est.

EBIPREP: Effiziente Nutzung von Biomasse zur schadstoffarmen Erzeugung erneuerbarer Energie und biotechnologischer Wertstoffe (01.05.2017 - 30.04.2020). Projektträger: Hochschule für Technik, Wirtschaft und Medien Offenburg.

PROOF: Organische Photovoltaik-Dachelemente für gewerbliche, industrielle und Logistikgebäude (01.03.2017 - 29.02.2020). Projektträger: Université de Strasbourg.



4. Energie- und Klimaziele in Baden-Württemberg, Maßnahmen und Umsetzung

4.1 Gesetzgebung und Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept

In Baden-Württemberg wurde ein Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bereits in 2013 vom Landtag beschlossen. Dieses soll den Beitrag des Landes zum Klimaschutz und zur nachhaltigen und sicheren Energieversorgung festlegen. Mit diesem Gesetz werden Ziele zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen formuliert, die Belange des Klimaschutzes konkretisiert und Umsetzungsinstrumente geschaffen.

Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes

Das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg“ sieht im Vergleich zum Jahr 1990 eine Minderung der Treibhausgasemissionen um mindestens 25% bis 2020 vor; bis zum Jahr 2050 wird eine Minderung um 90% angestrebt. Außerdem verpflichtet das Gesetz, zur Entwicklung einer landesweiten Anpassungsstrategie (§4 Klimaschutzziele), die in 2015 beschlossen wurde. Um diese Ziele zu erreichen, werden Energieeinsparung, effiziente Bereitstellung, Umwandlung, Nutzung und Speicherung von Energie sowie der Ausbau erneuerbarer Energien besonders hervorgehoben (§5 Klimaschutzgrundsatz).



Die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand wurde gesetzlich verankert (§7 Vorbildfunktion) mit dem Ziel einer klimaneutralen Landesverwaltung bis zum Jahr 2040. Davon betroffen sind Hochschulen, Behörden des Landes und sonstige Landeseinrichtungen ohne eigene Rechtspersönlichkeit. Alle drei Jahre soll die Landesregierung dem Landtag einen Bericht zum Stand der Umsetzung der weitgehend klimaneutralen Landesverwaltung vorlegen. Die Gemeinden und die Gemeindeverbände sollen auch zu dieser Vorbildfunktion beitragen. In diesem Rahmen wurde auf kommunaler Ebene ein Klimaschutzpakt zwischen dem Land und den kommunalen Landesverbänden vereinbart.

Das Landesklimaschutzgesetz sieht ferner die Bildung eines „Beirates für Klimaschutz“ vor, der Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft umfassen und die Landesregierung bei

Übersicht Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg

- Minderung um min. 25% der Treibhausgasemissionen bis 2020 gegenüber 1990
- Minderung um min. 90% der Treibhausgasemissionen bis 2050 gegenüber 1990
- Entwicklung einer Landesstrategie zur Anpassung an den Klimawandel
- Vorbildfunktion der öffentlichen Hand: 2040 klimaneutrale Landesverwaltung
- Klimaschutzpakt zwischen dem Land und den kommunalen Landesverbänden
- Beirat für Klimaschutz mit Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft
- Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept mit Strategien und Maßnahmen

der Umsetzung und Weiterentwicklung der Klimaschutzmaßnahmen beraten soll (§10 Beirat für Klimaschutz).

Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie

Aufbauend auf dem Klimaschutzgesetz, wurde in 2015 das novellierte „Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg“ (EWärmeG) erlassen. Ziel ist, die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung zu steigern und damit einen Beitrag zur Umsetzung des Landesklimaschutzgesetzes zu leisten. Dieses betrifft Gebäude mit mehr als 50m², die vor 2009 gebaut wurden und ihre Heizungsanlage wechseln. Für Neu-

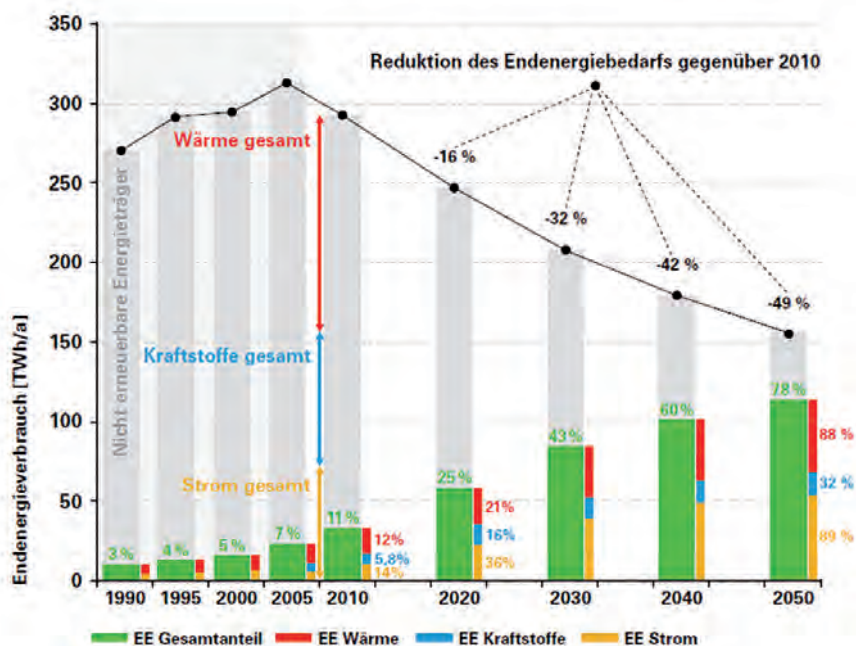
bauten, die nach dem 1. Januar 2009 gebaut wurden, gilt das Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG) des Bundes. Das Landesgesetz schreibt vor, dass 15% des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien (solare Strahlungsenergie, Geothermie, Biomasse, Umweltwärme) oder entsprechende Ersatzmaßnahmen (z.B. Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs durch Sanierung, Erstellung eines Sanierungsfahrplans) zu decken sind.

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept

Am 14. Juni 2014 wurde aufgrund des Klimaschutzgesetzes das „Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept“ (IEKK)



Kampagne 50-80-90 des Landes Baden-Württemberg mit dem Umweltminister Franz Untersteller (Stuttgarter Zeitung)



Zusammenfassende Überblick Energieszenario 2050 (IEKK, 2014, A.2, S.8)



Struktur „drei Mal fünf“ (IEKK, 2014, A.3, S.9)

veröffentlicht, das als operationelle Entscheidungsgrundlage dient. Außerdem sollen für das Monitoring dieses Konzeptes eine jährliche Kurzbericht erstattung und eine zusammenfassende Berichterstattung alle drei Jahre veröffentlicht werden (§9 Monitoring). Das IEKK benennt wesentliche Ziele in verschiedenen Sektoren, Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der gesetzlich verpflichteten Ziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus verfolgt das IEKK auch Ziele wie eine sichere Energieversorgung, Kostensicherheit, regionale Wertschöpfung sowie Bürgerbeteiligung.

Ein energiepolitisches Szenario wurde entwickelt, das aufzeigen soll, wie diese Ziele erreicht werden können (siehe Grafik). Zwei wichtige Voraussetzungen sind einerseits die konsequente Minderung des Endenergieverbrauchs, der zwischen 2010 und 2050 halbiert wer-

den soll, und andererseits der massive Ausbau von erneuerbaren Energien, die 80% des Endenergieverbrauchs in 2050 decken sollen. Die daraus resultierenden Maßnahmenvorschläge decken da-

Sektor	Sektorziel 2020 ggü. 1990	Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2010
Stromerzeugung	-15 bis -18%	-6%
Private Haushalte	-20 bis 28%	-24%
Industrie (energiebedingt)	-55 bis -60%	-31%
Industrie (prozessbedingt)	-23%	-8%
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	-35% bis -40%	-29%
Land-, Forstwirtschaft, Landnutzung	-35%	-22%
Verkehr	-20 bis 25%	-26%
Abfall- und Kreislaufwirtschaft	-90%	-52% (ggü. 2009)

Sektorziele der Treibhausgasminderung (Monitoring-Kurzbericht zum IEKK, Tab. 3, S.18, 2018)

her die Energiebereiche Strom, Wärme und Verkehr ab, aber auch Handlungsbereiche, die Treibhausgasemissionen verursachen, wie Landnutzung und Stoffströme.

Insgesamt wurden im IEKK 108 Maßnahmen formuliert, die sich auf die fünf oben genannten Handlungsbereiche verteilen. Darüber hinaus wurden aus dem Treibhausgasminderungsziel die nachstehenden Sektorziele abgeleitet.

Fortschreibung des Klimaschutzgesetzes und des IEKK

Im Mai 2019 hat die Landesregierung acht Eckpunkte zur Weiterentwicklung des Klimaschutzgesetzes beschlossen. Diese legen unter anderem fest, dass die neue Fassung des Klimaschutzgesetzes ein Klimaschutzziel von mindestens 42% Treibhausgasminderung gegenüber 1990 bis zum Jahr 2030 als Zwischenziel formulieren wird. Kommunale Wärmeplanung und nachhaltige Mobilität gehören ebenfalls zu den Eckpunkten. Das Gesetz muss entsprechend geändert und vom Landtag erneut verabschiedet werden. Das „Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept“ wird auch zurzeit überarbeitet. Der erste Arbeitsentwurf des neuen Maßnahmenkataloges zum IEKK liegt seit Mai 2019 der Öffentlichkeit vor. Die Fertigstellung des IEKK und die Beschlussfassung durch die Landesregierung sind Mitte 2020 vorgesehen.

4.2 Förderprogramme und -instrumente zur Erreichung der Ziele

Zur Erreichung seiner Klima- und Energieziele hat Baden-Württemberg im IEKK konkrete Maßnahmen entwickelt. Mit Ablauf des Jahres 2017 hat die Umsetzung von 98 der 108 vorgesehenen Maßnahmen begonnen oder sind zum Großteil bereits umgesetzt. Darüber hinaus hat das Umweltministerium auch viele Unterstützungs- und Förderprogramme für verschiedene Zielgruppen entwickelt. So unterstützt das Land beispielsweise durch die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) und ihre Kompetenzzentren das Beratungsangebot über die erneuerbaren Energien, die Energieeinsparung und die rationellere Energieverwendung bei den Kommunen und Unternehmen.

„Zukunft Altbau“ und „ECOfit“

Das Programm „Zukunft Altbau“, das Orientierung, Informationen und neutrale Beratung für Gebäudeeigentümer bietet, wurde ebenfalls vom Land unterstützt. Die KEA ist auch auf Auftrag des Ministeriums Betreuer des Förderprogrammes „ECOfit“, welches sich an Unternehmen, Vereine, Kommunen, Schulen, Universitäten, Kirchengemeinden, etc. wendet. Durch Workshops zu verschiedenen Themen des Umweltschutzes wie Energieeinsparung, Abfallmanagement, Wassereinsatz, etc. und individuelle Vor-Ort-Beratung sollen die ansprechende Organisationen Kosteneinsparungen erzielen können und damit deren Auswirkungen auf die Umwelt reduzieren.



ZUKUNFT ALTBAU

Das Programm „Klimaschutz-Plus“

Neben diesen Beratungsangeboten, bietet das Ministerium eine Vielzahl von Förderprogrammen an. Kommunen, KMU, kirchliche Einrichtungen und Ver-

eine können beispielsweise vom Programm „Klimaschutz-Plus“ profitieren, das für die Jahre 2018 und 2019 erneut aufgelegt wurde. Dieses fördert Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen, wie die Erneuerung von Heizungsanlagen oder die Sanierung von Beleuchtungsanlagen, aber auch Qualifizierungs- und Informationsmaßnahmen. Über einen mit den kommunalen Landesverbänden und dem Umweltministerium aufgelegten Klimaschutzpakt werden besonders aktive Kommunen auf Klimakurs besonders unterstützt.

„Solaroffensive Baden-Württemberg“

2018 wurde die „Solaroffensive“ gestartet, die die Nutzung der Sonnenenergie anregen und voranbringen soll. Durch die Förderung regionaler PV-Netzwerke soll neuer Impuls für die Einrichtung von Photovoltaikanlagen gegeben werden. In diesem Rahmen sollen Informations- und Beratungsangebote sowie Vernetzungsaktivitäten mit relevanten Akteuren unterstützt werden. Ferner werden „Netzdienliche Photovoltaik-Batteriespeicher“ gefördert, d.h. stationäre, netzdienliche Batteriespeicher in Verbindung mit einer neu zu errichtenden, an das Verteilnetz angeschlossenen PV-Anlage.

Landesförderprogramm „Klimopass“

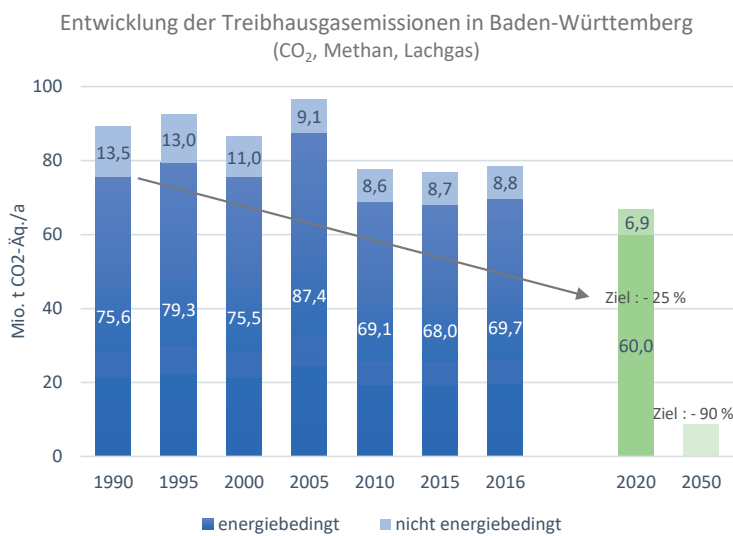
Auch bei der Anpassung an den Klimawandel können Kommunen und KMU durch das Landesförderprogramm

„Klimopass“ unterstützt werden. Zum Beispiel können Klimaanalysen in Kommunen oder Unternehmen gefördert werden, aber auch die Umsetzung erster Anpassungsmaßnahmen wie die Begrünung von kommunalen Einrichtungen oder die Installation öffentlich zugänglicher Trinkwasserspender.



4.3 Umsetzung laut Monitoring-Bericht IEKK und Energiebericht 2018

Der Monitoring-Bericht des „Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes“ von 2017 weist auf, dass nach einer linearen Abnahme ab 2005, die Treibhausgasemissionen seit 2014 wieder leicht ansteigen. Demnach dürfte das Ziel einer Minderung bis 2020 um 25% gegenüber 1990 um zwei bis sieben Prozentpunkte verfehlt werden. Auch der Energieverbrauch hat im Zeitraum 2010 bis 2016 nur um zwei Prozentpunkte abgenommen, wobei das gesteckte Ziel bei 16% für den Zeitraum 2010-2020 lag. Der Einsatz von erneuerbaren Energien hat in Baden-Württemberg seit den 2000er Jahren konstant zugenommen und deckte in 2017 14,4% des Endenergieverbrauchs. Bei der Stromerzeugung stammen in 2017 sogar 27% aus erneuerbaren Energiequellen. Ziel für das Jahr 2020 wäre, dass der Anteil der Erneuerbaren an der Energieerzeugung 25% beträgt.



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (eigene Darstellung)

Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Das Land Baden-Württemberg strebt eine Minderung seines Treibhausgasausstoßes von 25% zwischen 1990 und 2020 an. In absoluten Zahlen entspricht dies einer Reduzierung von 22,3 Mio. t CO₂-Äq. Gegenüber 1990 sind im Jahr 2016 die Treibhausgase um fast 12% (bzw. 10,7 Mio. t CO₂-Äq.) zurückgegangen. Dennoch ist kein kontinuierlicher Abwärtstrend zu verzeichnen. Nach einer mehr oder weniger linearen Abnahme steigen seit 2014 die Emissionen wieder leicht an, insbesondere die energiebedingten Emissionen.

In 2016 wurden in Baden-Württemberg 78,5 Millionen Tonnen Treibhausgase emittiert, was etwa 7,2 Tonnen pro Einwohner entspricht. Rund 89% der Treibhausgasemissionen waren energiebedingt. Diese umfassen die Emissionen aus Verbrennungsprozessen für die Stromerzeugung oder Wärmebereitstellung

und von Kraftstoffen zu Transportzwecken, aber auch Verluste aus der Energiegewinnung und -verteilung (z.B. Leckagen im Gasnetz). Etwa ein Drittel dieser Emissionen stammen aus dem Verkehr, hauptsächlich Straßenverkehr, was ihn zum emissionsreichsten Sektor macht.

Die verbleibenden Emissionen, die nicht energiebedingt sind, spielen eine untergeordnete Rolle. Die dafür verantwortlichen Aktivitäten sind die Abfall- und Abwasserwirtschaft, sowie die Landnutzung, mit Methan- und Lachgas-Emissionen aus der Stickstoffdüngung, aus der Fermentation bei der tierischen Verdauung und aus dem Wirtschaftsdüngermanagement.

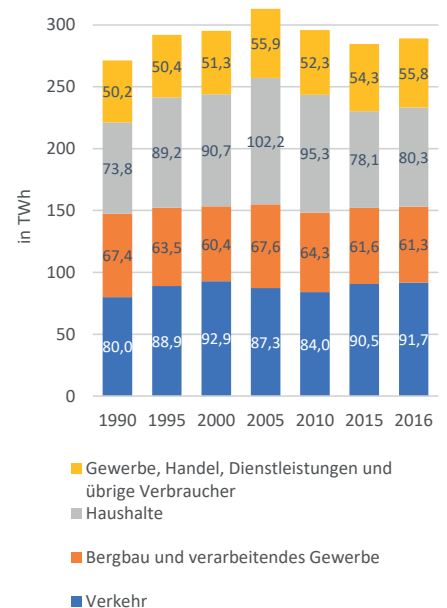
Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Das im IEKK dargestellte Energieszenario Baden-Württemberg 2050 sieht eine Minderung des Endenergieverbrauchs um 16% zwischen 2010 und 2020 vor.

Nach einem Höchststand im Jahr 2005 sank der Endenergieverbrauch, aber zwischen 2010 und 2016 nur noch um 2,3%. Er betrug 1.040.725 TJ bzw. 289.092 GWh, was ca. 26 MWh pro Einwohner bedeutet.

Insbesondere die Haushalte haben einen großen Beitrag zur Reduzierung geleistet. Zwischen 1990 und 2015 wurde beispielsweise der bereinigte Endenergieverbrauch in Wohngebäuden (Raumwärme und Warmwasser) für eine Bezugsfläche von 100m² um 28% reduziert. Zwischen 2015 und 2016 stieg der Endenergieverbrauch wieder leicht an. Dieser Anstieg ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen: die kühlere Witterung, der Bevölkerungszuwachs und die höhere Wirtschaftsleistung der Industrie. Zur Zielerreichung wäre landesweit

Entwicklung des Endenergieverbrauchs



Quelle: Energiebericht Baden-Württemberg 2018 (eigene Darstellung)

eine weitere Einsparung von 40 TWh bis zum 2020 notwendig.

Ein ähnlicher Trend ist in den städtischen Ballungsräumen zu beobachten. Beispielsweise konnte der Endenergieverbrauch des Stadtkreises Karlsruhe von 2010 bis 2016 um 1,1% gemindert werden. Er betrug in diesem Jahr ca. 8.317 GWh (vorläufiger Wert), was einen Pro-Kopf-Verbrauch von ca. 27 MWh bedeutet.

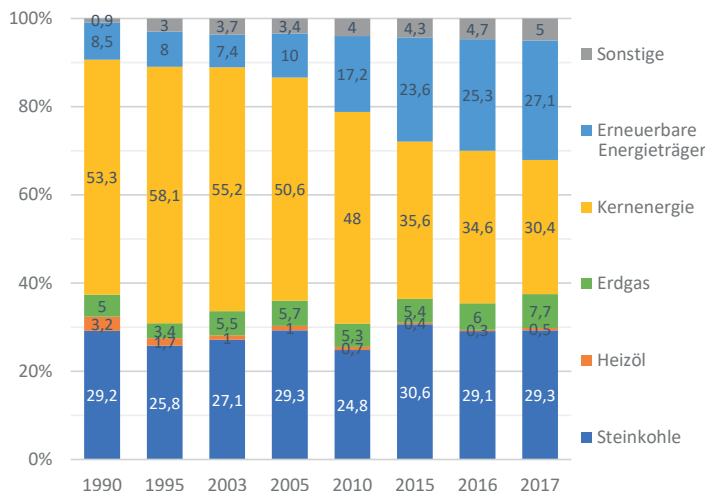
Betrachtet man den badischen Raum, so haben in 2016 die Stadtkreise Karlsruhe und Freiburg, sowie die Landkreise Karlsruhe, Rastatt, Ortenau, Baden-Baden, Emmendingen, Breisgau-Hochschwarzwald, Lörrach und Waldshut gemeinsam ca. 75.730 GWh (30,2 MWh pro Einwohner) verbraucht. Dies sind fast 5% weniger als in 2010.

Energieerzeugung aus Erneuerbaren

Das Energieszenario des IEKK sieht auch vor, dass ein zunehmender Anteil des Endverbrauchs, von 11% im Jahr 2010 auf 25% im Jahr 2020, durch die Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt wird. Seit Anfang der 2000er Jahre nimmt die Nutzung dieser kontinuierlich zu und deckt 2017 14,4% des Endenergieverbrauchs.

Bei der Stromerzeugung stammen in 2017 etwas mehr als 27% aus erneuerbaren Energien, gegen 10% in 2005. Die Wasserkraft war für viele Jahre die wichtigste erneuerbare Energiequelle für die Stromerzeugung. Auch die Stromerzeugung aus Biomasse (biogene Brennstoffe, Biogas, Abfall, etc.) spielte in den letzten Jahren eine wichtige und relativ konstante Rolle und trägt in einer ähnlichen

Bruttostromerzeugung nach Energieträger



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (eigene Darstellung)

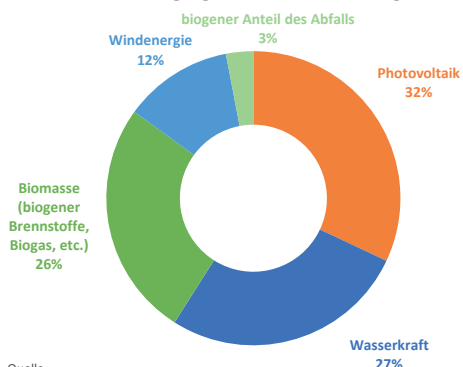
Größenordnung wie die Wasserkraft zur Stromerzeugung bei. Allerdings hat sich die Erzeugung aus Photovoltaik zwischen 2007 und 2017 fast verachtfacht und ist seit einigen Jahren die bedeutendste erneuerbare Energiequelle mit einem Anteil an der Bruttostromerzeugung von 8,7%. Die Erzeugung aus Windkraft verzeichnete das stärkste Wachstum und hat sich zwischen 2015 und 2017 mehr als verdoppelt. Diese Windanlagen befinden sich insbesondere im Südwesten und Nordosten des Landes. Da der Bruttostromverbrauch in Baden-Württemberg deutlich höher als die inländische Bruttostromerzeugung ist, beträgt der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch nur 22,2%.

Für die Wärmeerzeugung stammten 2017 15,8% des Verbrauchs aus erneuerbaren Energien, insbesondere durch die Ver-

wendung fester biogener Brennstoffe (hauptsächlich Holz). Solarthermie, Umweltwärme, Biogas und der biogene Anteil des Abfalls sowie in einem geringem Anteil die Tiefengeothermie machen die restliche Produktion aus.

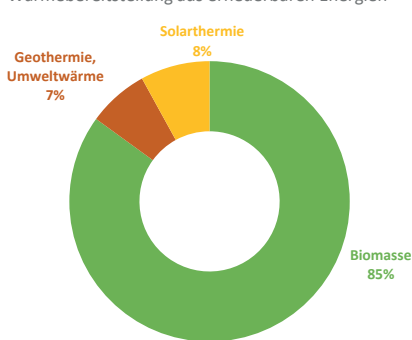
Nur 4,6% des Energiebedarfs des Verkehrssektors werden durch Biokraftstoffe (Biodiesel, -ethanol, -methan) gedeckt. Eine weitere Option für die Dekarbonisierung in Verkehrsbereich wäre auch der Einsatz der Elektromobilität, von Brennstoffzellenfahrzeuge oder von Power-to-Liquid auf Basis von EE-Strom. Obwohl sich die Zahl der Elektrofahrzeuge zwischen 2012 und 2017 verdreifacht hat, stellt diese Art von Antriebsart nur einen kleinen Teil der Fahrzeuge dar. Der Anteil der Elektrofahrzeuge an der Pkw-Bestandflotte lag Ende 2017 lediglich bei 0,3%.

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

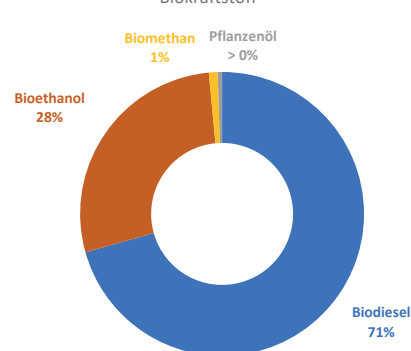


Quelle: Bericht „Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2017“ (eigene Darstellung)

Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien



Biokraftstoff



5. Energie- und Klimaziele in Rheinland-Pfalz, Maßnahmen und Umsetzung

5.1 Landesklimaschutzgesetz, Klimaschutzkonzept und Energieziele

Das Land Rheinland-Pfalz hat in 2014 das „Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes“ verabschiedet, das u.a. Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 anstrebt. Als Grundsätze für die Umsetzung der Klimaziele wurden insbesondere der Schutz natürlicher Ressourcen, die Einsparung und die effiziente Nutzung von Energie sowie der Ausbau erneuerbarer Energien festgelegt.

Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes

Das „Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes“ (LKSG) für das Land Rheinland-Pfalz wurde im August 2014 verabschiedet. Vergleichbar mit dem von Baden-Württemberg, legt dieses Ziele für die Minderung der Treibhausgasemissionen fest. Diese sollen um mindestens 40% bis 2020 und um mindestens 90% bis 2050 im Vergleich zum Jahr 1990 gesenkt werden. Klimaneutralität wird bis zur Mitte Jahrhunderts angestrebt (§4 Ziele).

Die Vorbildfunktion der öffentlichen Stellen und die klimaneutrale Landesverwaltung bis 2030 sind Bestandteil des Gesetzes. Diese Anforderung betrifft Hochschulen, Behörden und sonstige Landeseinrichtungen, soweit sie der unmittelbaren Organisationsgewalt des Landes unterliegen. Gemeinden und Landkreise sollen auch eine Vorbildfunktion erfüllen (§9 Vorbildfunktion der öffentlichen Stellen). Darüber hinaus sieht das Gesetz die Bildung eines Beirates für Klimaschutz vor, der aus verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen besteht und das Land bezüglich der Konzeption und Weiterentwicklung der im Klimaschutzkonzept vorgeschlagenen Maßnahmen beraten soll (§8 Beirat für Klimaschutz). Dieser Beirat wurde in 2015 gegründet.

Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz

Auf Grundlage des Landesklimaschutzgesetzes wurde im November 2015 das Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz veröffentlicht. Dieses soll differenziert nach Handlungsfeldern konkrete Vorschläge und Maßnahmen entwickeln (§6 Klimaschutzkonzept). Für das Monitoring sollen eine zweijährige Kurzberichterstattung und eine zusammenfassende Berichterstattung alle vier Jahre veröffentlicht werden (§7 Monitoring). Im Gegensatz zu einem Landesentwicklungsprogramm handelt es sich bei diesem Konzept nicht um eine rechtlich verbindliche Planung, sondern es führt die Handlungsmöglichkeiten des Landes im Klimabereich auf. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sollen relevante Wirkungen bei Klimaschutz haben. Insbesondere bedeutet es, dass sie direkte Emissionsminderung ermöglichen, die Entwicklung neuer klimafreundlicher Technologien unterstützen oder relevante Informationen (z.B. Beratung über Renovierung) vermitteln sollen. Es stellt ebenfalls eine Analyse verschiedener Szenarien zur möglichen Erreichung der Treibhausgas-Minderungsziele des Landes Rheinland-Pfalz dar.

Die 99 Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes wurden nach verschiedenen Handlungsfeldern (private Haushalte,

Verkehr, Strom und Wärmeerzeugung, etc.) differenziert, wobei die meisten vorgeschlagenen Maßnahmen die Energiethematik, sei es zur Steigerung der Energieeffizienz oder zum Einsatz der erneuerbaren Energien, betreffen. Die anderen Maßnahmen beziehen sich auf die CO₂-Emissionen aus industriellen oder landwirtschaftlichen Produktionsprozessen. Besonderer Wert wird auf Informations- und Beratungsmaßnahmen gelegt. Ca. 70% der Maßnahmen befinden sich mittlerweile in der Umsetzung.

Gemäß den gesetzlichen Vorgaben arbeitet das Land Rheinland-Pfalz aktuell an der Fortschreibung seines Klimaschutzkonzeptes. Die Bürger können sich seit Mitte 2019 an der Gestaltung des Konzepts mit Hilfe einer Online-Plattform beteiligen. Das fortgeschriebene Konzept wird voraussichtlich Anfang 2020 vorliegen.

Klimawandelbericht und Klimaanpassung

Darüber hinaus hat das Land in 2013 einen Klimawandelbericht veröffentlicht, der eine Analyse der potenziellen Auswirkungen und Empfehlungen zur Klimawandelanpassung für Boden, Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Weinbau, Naturschutz und Biodiversität, sowie Wald durchführt. Dieser Bericht wurde u.a. zusammen mit dem in 2010 eingerichteten „Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen“ ausgearbeitet. Unter anderem bestehen die Aufgaben dieses Zentrums darin, Forschungsprojekte durchzuführen, regionale Anpassungsoptionen für verschiedene Bereiche (Waldwirtschaft, Gesundheit, etc.) vorzuschlagen oder Informationen zu vermitteln.

Übersicht Klimaschutzgesetz Rheinland-Pfalz

- Minderung um min. 40% der Treibhausgasemissionen bis 2020 ggü. 1990
- Minderung um min. 90% der Treibhausgasemissionen bis 2050 ggü. 1990
- Vorbildfunktion der öffentlichen Hand: 2030 klimaneutrale Landesverwaltung
- Klimaschutzkonzept als Entscheidungsgrundlage (Fortschreibung alle 4 Jahre)
- Einrichtung eines Beirates für Klimaschutz zur Begleitung des Klimaschutzkonzeptes

5.2 Förderprogramme und -instrumente zur Erreichung der Ziele

Das Land Rheinland-Pfalz unterstützt Informations- und Förderangebote, die der Umsetzung der im Klimaschutzkonzept beschlossenen Maßnahmen dienen. In diesem Sinne wurde in 2012 die Energieagentur Rheinland-Pfalz als Einrichtung des Landes gegründet. Ihre Hauptaufgabe ist, die Kommunen, Unternehmen sowie Bürger neutral zu informieren und sie bei der Umsetzung ihrer Energiewende- und Klimaschutzaktivitäten zu unterstützen. Zum Beispiel bietet die Energieagentur fachliche Begleitung und Unterstützung bei der Erstellung von Klimaschutzkonzepten in Kommunen oder stellt mit dem Energieatlas ein Datenportal zur Energiewende auf Landes- und Landkreisebene zur Verfügung.



Förderprogramm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur“

Die Energieagentur Rheinland-Pfalz ist der Ansprechpartner für das Förderprogramm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur“ des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten. Dieses soll Investitionen für Verbesserung der Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit der Energieversorgung unterstützen. Antragsberechtigt sind Kommunen, Zweckverbände, Körperschaften, Anstalten des öffentlichen Rechts, KMU, Genossenschaften. Zum Beispiel können Wärmenetze und die Einrichtung der damit in Verbindung stehende Wärmeanlagen (Biomassefeuerungsanlagen, thermische Solaranlagen, Wärmepumpenanlagen, etc.) kofinanziert werden. Gefördert werden kann auch die Sanierung der Straßenbeleuchtung durch LED-Technik (einschließlich der Lichtmasten falls diese infrastrukturdienliche Funktionen integrieren wie z.B. WLAN, Notruf, Stromspeicher oder Luftverschmutzungssensoren).

Energieberatung der Verbraucherzentrale

Haushalte mit Interesse an Energieeinsparungen im Gebäudesektor, können sich an die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz wenden. Dank der Unterstützung des Landes kann sie ihre Energieersterberatung kostenlos anbieten. Darüber hinaus führt die Zentrale seit 2013 mit Förderung des Landes das Projekt „Energiearmut“ durch, das die ärmsten Haushalte bei Problemen mit der Bezahlung ihrer Stromrechnungen beraten soll.

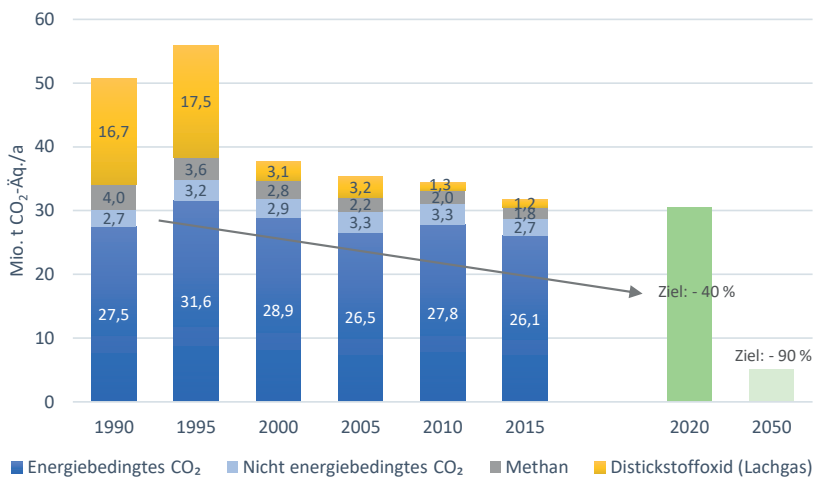
Effizienznetz Rheinland-Pfalz

Das auf einer Initiative des Landes basierende Effizienznetz Rheinland-Pfalz ist für KMU und kommunale Betriebe in Bereich Ressourceneffizienz, Energie und Umwelt seit 2005 ein wichtiger Ansprechpartner. Dieses Netzwerk führt seit Beginn das Programm „EffCheck - Produktionsintegrierte Umweltschutz Analysen (PIUS) in Rheinland-Pfalz“ durch. Jährlich erhalten bis zu 30 Unternehmen die Möglichkeit, Kosteneinsparpotenziale in den Bereichen Energie, Wasser, Material, Emission und Abfall überprüfen zu lassen. Das Land übernimmt bis zu 70% der Beratungskosten. Die erstellte Analyse soll als Grundlage für die Anwendung von Maßnahmen im Unternehmen dienen.

5.3 Umsetzung laut den Klimaschutz- und Energieberichten 2018

Laut Klimaschutzbericht des Landes Rheinland-Pfalz, der als Monitoringinstrument für das Klimaschutzgesetz dient, sind die Treibhausgasemissionen um 37% zwischen 1990 und 2015 zurückgegangen. Ein weiterer wichtiger Aspekt in der Energiepolitik Rheinland-Pfalz ist die Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere für ein Land ohne Kernkraftwerke und mit geringem Kohleinsatz. Diese hat an Bedeutung gewonnen und in 2016 kommen ca. 45,5% der heimischen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern.

Entwicklung der inländischen Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz (CO₂, Methan, Lachgas)



Quelle
Klimaschutzbericht Rheinland-Pfalz 2018 (eigene Darstellung)

Entwicklung der Treibhausgasemissionen

In 2015 betragen die Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz 31,8 Millionen Tonnen, das 7,8 Tonnen pro Einwohner entspricht. Zwischen 1990 und 2015 sind die wesentlichen Treibhausgasemissionen gesamthaft um 37% gesunken. Der größte Teil dieses Rückgangs ist auf die Reduktion von Lachgas zurückzuführen, das in den 90er Jahren einen sehr hohen Anteil der Treibhausgase verursachte. Grund dafür ist die Bedeutung der chemischen Industrie in Rheinland-Pfalz. Die Chemiebranche verursacht den Großteil an Lachgasemissionen, die durch technische Verbesserungen im Produktionsprozess stark reduziert werden konnten. Durch die bereits erfolgte Reduzierung der prozessbedingten Lachgas-Emissionen, sind somit insbesondere die energiebedingten Emissionen ausschlaggebend zur Erreichung der gesetzten Ziele. Diese sanken

zwischen 1990 und 2015 nur um etwa 5%. Dieser nur leichte Rückgang der energiebedingten Emissionen ist trotz des Ausbaus der erneuerbaren Energien teilweise auf den Endenergieverbrauch zurückzuführen, der seit 1990 zugenommen hat.

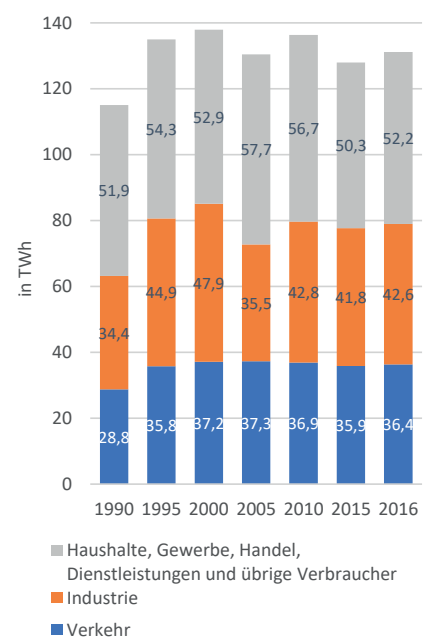
Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch in Rheinland-Pfalz unterliegt im Zeitraum 1990-2016 relativ großen Schwankungen. Im Zeitraum 2010-2016 ist beispielsweise eine Reduzierung von 3,8% zu verzeichnen. In 2016 betrug der Endenergieverbrauch des Landes 131.200 GWh, was ca. 32 MWh pro Einwohner bedeutet.

Die Besonderheit des Landes ist der hohe Anteil des Industriesektors, insbesondere der Chemieindustrie, die zu den energieintensivsten Branchen gehört. Um den Energiebedarf der Region zu decken, kommt den fossilen Ener-

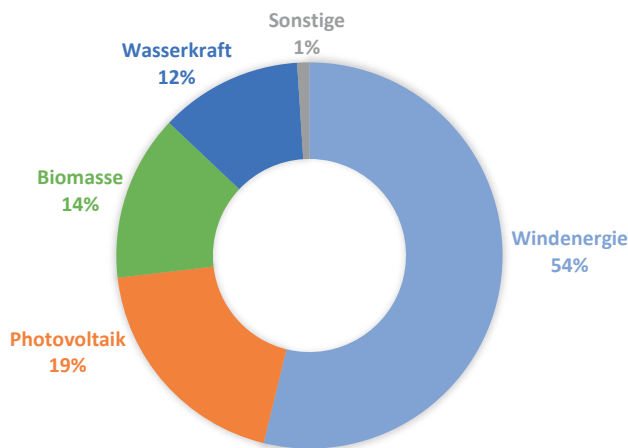
gieträgern die größte Bedeutung zu. In 2016 decken Mineralöle und -produkte mit 36,6% mehr als ein Drittel des gesamten Endverbrauches ab, obwohl der Anteil dieses Energieträgers leicht zurückgeht (2005: 41,8% des Endenergieverbrauches). Mit einem stabileren Anteil ist Erdgas der zweitwichtigste Energieträger (2005: 28,3%, 2016: 30,1%) und Strom mit 21,1% der dritt-wichtigste. Die direkte Nutzung erneuerbarer Energieträger (z.B. Bioenergie oder Solarthermie) bei der Deckung des Endenergieverbrauchs gewinnt immer mehr an Bedeutung und kommt auf einen Anteil von 6,9%. Der Kohleanteil belief sich auf unter 1%. Die Entwicklung des verkehrsbedingten Endenergieverbrauchs zeigt nur kleine Schwankungen seit 1995 und wird insbesondere durch den Straßenverkehr bestimmt.

Entwicklung des Endenergieverbrauches



Quelle
Energiebericht Rheinland-Pfalz 2018 (eigene Darstellung)

Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in 2016



Quelle
Energiebericht Rheinland-Pfalz 2018 (eigene Darstellung)

Energieerzeugung aus Erneuerbaren

Bei der Stromerzeugung steigt der Beitrag der erneuerbaren Energien in Rheinland-Pfalz kontinuierlich an. In 2016 kommen ca. 45,5% der heimischen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (in 2005 waren es nur 20%). Der größte Teil der verbleibenden regionalen Erzeugung wird durch Erdgas gedeckt. Dieser kräftige Zuwachs ist besonders auf den Anstieg der Windkraft und, in geringerem Maße, der Photovoltaik zurückzuführen. Fast ein Drittel des Stromverbrauchs wird somit durch heimische Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt. Die Erhöhung der lokalen Stromerzeugung ermöglicht es auch, die Importe zu reduzieren. Der Anteil der Nettoimporte betrug in 2016 nur noch ca. 31% des Stromverbrauchs; 2005 waren es noch fast 60%.

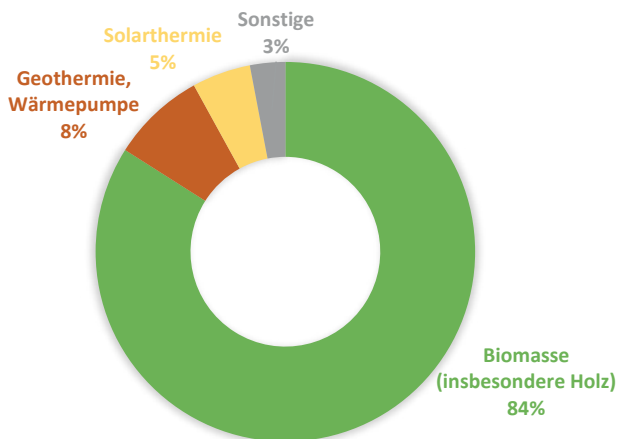
Im Bereich Wärme, der 2016 mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs darstellt, haben die erneuerbaren Energien einen kleineren Anteil als bei der

Stromerzeugung. Energie aus Erneuerbaren deckte in 2016 etwa 11% des Bruttoendenergieverbrauchs bei der Wärme- und Kälteerzeugung ab. In zehn Jahren hat sich der Beitrag der erneu-

erbaren Energien in diesem Bereich fast vervierfacht. Biomasse ist hier die wichtigste erneuerbare Energiequelle, insbesondere die feste Biomasse (Holz). Biokraftstoffe, Bioabfälle und Biogas sind zweitrangig. Geothermie, Umweltwärme und Solarthermie sind die anderen wichtigen Energieträger.

Im Verkehrssektor ist Dieselkraftstoff der meistgenutzte Energieträger obwohl ursprünglich dem Ottokraftstoff die größte Bedeutung zukam (2016 waren es nur noch 34,4% des Energiebedarfs im Verkehrssektor). Etwa 4,4% des Bedarfs werden durch Biokraftstoffe gedeckt, ein relativ stabiler Anteil in den letzten zehn Jahren. Andere Energieträger wie Erdgas spielen eine untergeordnete Rolle. Auch die Elektromobilität ist von geringerer Bedeutung. Anfang 2016 waren nur 966 Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb zugelassen, eine kleine Anzahl im Vergleich zu den 2,4 Millionen Pkw-Bestandflotten in Rheinland-Pfalz.

Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in 2015



Quelle
Präsentation 4. Trinationaler Energiekongress „Erneuerbare Energien am Oberrhein“
6. November 2018, TRION-climate e.V. (eigene Darstellung)

6. Energie- und Klimaziele in der Région Grand Est, Maßnahmen und Umsetzung

6.1 Das Raumplanungsschema SRADDET mit Fokus auf Klima und Energie

Mit dem am 7. August 2015 verabschiedeten Gesetz zur Neuorganisation der Gebiete in der Republik (*NOTRe - Nouvelle Organisation des Territoires de la République*) haben die drei Regionen Elsass, Champagne-Ardenne und Lothringen fusioniert. Am 1. Januar 2016 entstand somit die neue Region Grand Est. Im Rahmen dieses Gesetzes wurde der Regionalplan für Raumordnung, nachhaltige Entwicklung und Gleichstellung der Gebiete SRADDET (*Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires*) als neues Raumplanungsinstrument für die Region eingeführt und ist nunmehr verpflichtend. Dieses neue Schema ersetzt mehrere bestehende Dokumente (Regionales Klima-Luft-Energie-Schema, Abfallplan, Intermodalitätsschema, etc.). Es umfasst mehrere Bereiche wie Verkehr, Raumordnung und Gebietsegalität, biologische Vielfalt, Klima, Luft, Energie, Abfall, etc.

Energie-Plus und CO₂-Arme Region

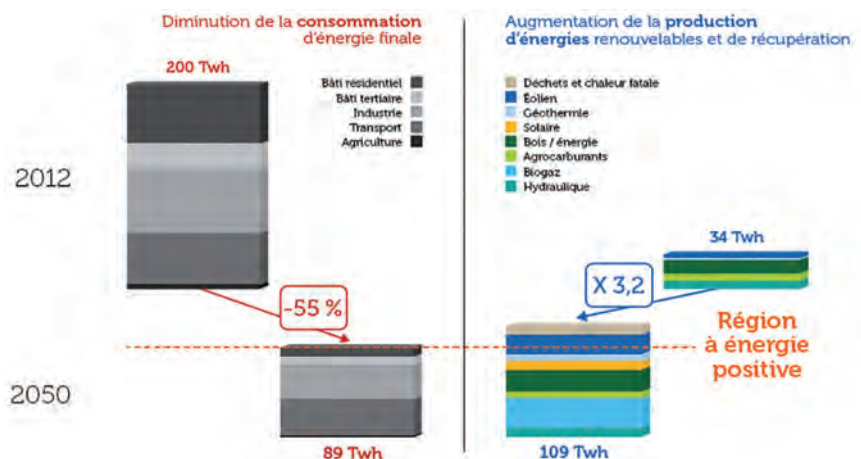
Nach einer ersten Diagnose und Befragung der lokalen Interessengruppen, die Anfang 2017 begonnen hat, wurde ein Bericht veröffentlicht, der eine aktuelle Übersicht des Zustandes der Region Grand Est und die SRADDET-Strategie enthält. Der Bericht ist in 30 Ziele unterteilt, die in einer Broschüre mit 30 allgemeinen, rechtsverbindlichen Regeln und Empfehlungen für verschiedene Bereiche aufgenommen wurden. Das SRADDET sollte bis Ende 2019 vollständig verabschiedet werden.

Die 30 Ziele der SRADDET-Strategie verteilen sich auf zwei Achsen: „Änderung des Modells für eine erfolgreiche Entwicklung unserer Gebiete“ und „Grenzüberschreitung und Stärkung des Zusammenhalts für einen verbundenen europäischen Raum“. Für die Ziele des Schemas, die speziell den Leitlinien in den Bereichen Klima und Energie gewidmet sind, plant die Region eine Energie-Plus- und CO₂-Arme Region zu werden (Ziel 1) und dies bis 2050. Das heißt, dass der Endenergieverbrauch in der Region durch die Erzeugung von erneuerbaren Energien gedeckt wird.

Zusätzlich zu den 30 Zielen der SRADDET-Strategie wurden Richtlinien zur konkreten Umsetzung auf lokaler Ebene formuliert. Es gibt 30 davon, die bei der Erstellung der territorialen Kohärenzpläne (*Schéma de cohérence territoriale - SCoT*) auf der Ebene der Gemeinden oder Gemeindeverbände angewendet werden müssen, damit die im SRADDET festgelegten Ziele erreicht werden können. Darüber hinaus gibt es unverbindliche Begleitmaßnahmen, die ein Thema ergänzen oder vertiefen.



Aufbau des SRADDET (Region Grand Est, Nov. 2017)



Szenario „Energieplus und CO₂-Arme Region Grand Est 2050“ (Stratégie du SRADDET)

Gebäudeeffizienz im Fokus

Damit der Endenergieverbrauch durch die Erzeugung erneuerbarer Energien gedeckt ist, sind zwei Aspekte notwendig: die Reduzierung des Energieverbrauchs und die Förderung der erneuerbaren Energien. Um die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 54% und bis 2050 um 77% zu senken, muss der Energieverbrauch reduziert und das Tempo der energetischen Sanierung bestehender Gebäude beschleunigt werden. Bis 2050 soll der Wohnungsbestand vollständig nach Niedrigenergiehausstandard (*Bâtiment Basse Consomma-*

tion - BBC) saniert werden (Ziel 2). Die Region will auch den Industriesektor bei seinen Initiativen zur Energieeffizienz und zur Entwicklung von grünen Wirtschaftszweigen unterstützen (Ziel 3). Der Endenergieverbrauch soll daher im Jahr 2030 um 29% und im Jahr 2050 um 55% gegenüber 2012 reduziert werden.

Großes Potenzial der Biomasse

Der Regionalplan SRADDET fordert außerdem den Ausbau der erneuerbaren Energien, die 41% des Endenergieverbrauchs im Jahr 2030 und 100% im Jahr 2050 betragen sollen (Ziel 4). Das

vom SRADDET angenommene Szenario basiert auf der Beibehaltung der Holzenergie als Hauptquelle für erneuerbare Energien in der Region. Auch der Biogassektor sollte eine starke Entwicklung erfahren, und langfristig die Holzenergie in der Produktion übertreffen. Es wird erwartet, dass die Nutzung von Windkraft, die Wärmerückgewinnung und die Geothermie wachsen werden. Um die Biomasse-Ressourcen verstärkt zu mobilisieren, muss die Region parallel zum SRADDET eine regionale Biomasse-Strategie (*Schéma Régional Biomasse*) einführen. Dieses Ziel setzt voraus, dass neben dem Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung auch die Verteilungsnetze sowie die Verbindungsleitungen für Strom und Gas angepasst werden müssen (Ziel 5). Im SRADDET wird ferner hingewiesen, dass das Thema Kernenergie der Zuständigkeit des französischen Staates unterliegt und somit nicht Gegenstand des Regionalplans sein kann.

Bekämpfung des Klimawandels

Um den Klimawandel möglichst zu bekämpfen, setzt sich die Region auch Ziele im Bereich der Mobilität, die als Instrument sowohl für den regionalen Zusammenhalt als auch für die Bekämpfung des Klimawandels dienen sollen. Daher muss die Intermodalität sowohl im Güterverkehr (Ziel 20) als auch im Personenverkehr (Ziel 13) gefördert werden. Dazu gehört auch die Entwicklung und Modernisierung der Verkehrsinfrastruktur für den Schienen-, Binnenschiffs- und Straßenverkehr (Ziel 22).

Ferner muss die nachhaltige Landwirtschaft im Hinblick auf den Klimawandel unterstützt werden (Ziel 37). Die Stadtplanung soll mit dem Klimawandel verbundene Belästigungen und Risiken, wie beispielsweise der möglichen Bildung von Wärmeinseln (Ziel 12), berücksichtigen. Das Thema Luftqualität ist ebenfalls Teil des SRADDET (Ziel 15). So müssen die Schadstoffemissionen gemäß den nationalen Zielen reduziert werden, und bis 2030 müssen die Leitlinien der Weltgesundheitsorganisation für die Konzentration von Feinstaub, die mehr Schutz bieten als die aktuell geltenden Normen, auf dem Gebiet der Region eingehalten werden.

Die wichtigsten Klima-Energie-Ziele des SRADDET der Region Grand Est

- Energie-Plus und CO₂-Arme Region in 2050 (Atomenergie ausgeschlossen)
- 40% erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch bis 2030 (100% bis 2050)
- Minderung um 55% des Energieverbrauchs bis 2050 gegenüber 2012
- Minderung um 54% der Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990
- Minderung um 77% der Treibhausgasemissionen bis 2050 gegenüber 1990

6.2 Das Förderprogramm Climaxion der Région Grand Est und der ADEME

Zur Unterstützung ihrer Energiepolitik hat seit Januar 2017 die Region Grand Est in Zusammenarbeit mit der französischen Regierung (vertreten durch die nationale Energieagentur ADEME) das Climaxion-Programm gestartet. Dieses soll eine zentrale Beratungsstelle sein für alle von der Energiewende betroffenen Zielgruppen (Gebietskörperschaften, Verbände, Privatpersonen, Unternehmen, Baubranche, etc.). Es liefert Informationen und nützliche Kontakte und bietet Fördermöglichkeiten für energieeffizientes Bauen und erneuerbare Energien. Das Climaxion-Programm gliedert sich in vier Schwerpunktbereiche.

Handlungsfeld Gebäudesanierung

In direktem Zusammenhang mit dem von der Region Grand Est festgelegtem Ziel betrifft der erste Bereich die Gebäudesanierung, und sieht die Verbesserung der Energieeffizienz und der Qualität von Gebäuden vor. Dazu gehört die Sensibilisierung der Interessensgruppen für die Herausforderung der Energieeinsparung und der Sanierung nach Niedrigenergiestandard, sowie die Förderung innovativer Maßnahmen für Energieplusgebäude. Einer der von Climaxion unterstützten Maßnahmen heißt „Oktave“. In diesem Rahmen werden die einzelnen Hausbesitzer beim Sanierungsprozess begleitet, von der technischen Planung, über die Finanzierung bis zur Auswahl der einzusetzenden Fachleute.



Handlungsfeld Erneuerbare

Die Förderung erneuerbarer Energien ist die zweite Priorität des Climaxion-Programms. So wurde beispielsweise in 2018 ein Projektaufruf für Photovoltaikanlagen zum kollektiven Eigenverbrauch gestartet. Hierdurch wurde eine finanzielle Unterstützung für die Durchführung von Machbarkeitsstudien und die Umsetzung solcher Projekte angeboten. Ferner gibt es weitere Maßnahmen zur Förderung anderer erneuerbarer Energien (Holzenergie, Geothermie, landwirtschaftliche Biomasse, Wasserkraft usw.), wie zum Beispiel das Erstellen von Informationsmaterial für Gemeinden zur Windenergie oder finanzielle Unterstützung für Studien und Projekte.

Handlungsfeld Kreislaufwirtschaft

Maßnahmen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft bzw. der Ressourceneffizienz sind eine weitere Komponente des Programms. Diese sollen die nachhaltige Nutzung der Ressourcen ermöglichen und ein umweltfreundliches Produktde-

climaxion
anticiper • économiser • valoriser

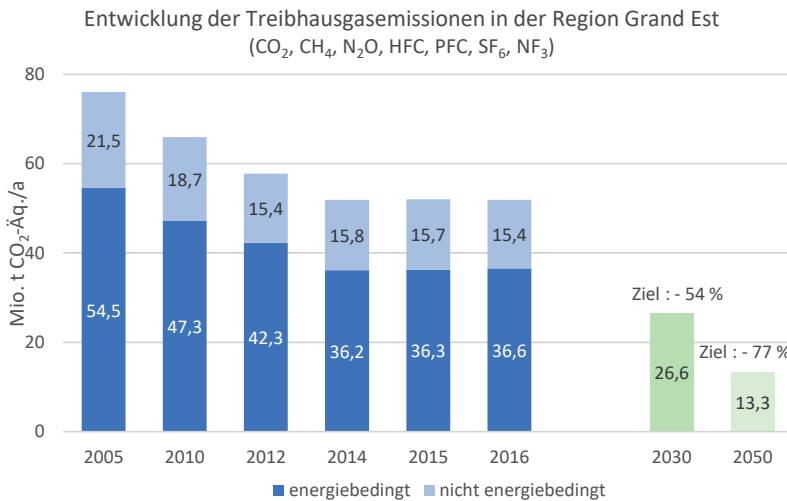
sign sowie eine ressourcensparende Produktion unterstützen. In 2019 gab es beispielsweise eine Ausschreibung für Projekte zur Reduzierung und Verwertung von Bauabfällen. Das Programm fördert auch die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle für Wirtschaftsakteure, die ihre Beschaffungsmethoden oder ihr Produktdesign modernisieren, um sie nachhaltiger zu gestalten.

Handlungsfeld Klimaschutz

Die letzte Komponente des Climaxion-Programms betrifft den Klimaschutz und die nachhaltige territoriale Entwicklung. Die Mobilisierung und Unterstützung von Interessensgruppen für einen nachhaltigen und globalen Ansatz in Umweltfragen (Energie, Stadtplanung, Mobilität, Luftqualität, Klima, etc.) stehen im Mittelpunkt. So kann das Programm beispielsweise zur Finanzierung einer Stelle als Berater für Energie- oder Mobilitätsinformationen oder zur Entwicklung lokaler Plattformen für die Renovierung energieeffizienter Wohngebäude beitragen.

6.3 Aktueller Stand der Umsetzung der regionalen Klima- und Energie-Ziele

Die Treibhausgasemissionen sanken in der Region Grand Est zwischen 2005 und 2016 um 32%. Ein Abwärtstrend ist ebenfalls beim Endenergieverbrauch zu beobachten, der bei 10,1% für den Zeitraum 2010 bis 2016 lag. Dieser Rückgang sowie der vermehrte Einsatz von Erneuerbaren ermöglichen es, einen immer größeren Anteil des Verbrauchs mit nachhaltig erzeugter Energie zu decken. In 2016 wurden 19,5% des Bruttoendenergieverbrauchs von erneuerbaren Energien gedeckt gegenüber 8,8% im Jahr 2005.



Quelle
ATMO Grand Est - Invent'Air V2018 (eigene Darstellung)

Reduzierung der Treibhausgasemissionen

Einleitend wird präzisiert, dass bei der französischen Erhebungsmethode im Vergleich zu der deutschen, fluorhaltige Gase zu den Treibhausgasen gezählt werden, die ca. 3% ausmachen. In der Region Grand Est sanken die Treibhausgasemissionen zwischen 2005 und 2016 um fast 32%, was sich in der Entwicklung der Pro-Kopf-Emissionen widerspiegelt. Bezogen auf die Bevölkerung sanken die Kopf-Emissionen von 13,9 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr in 2005 auf 9,3 Tonnen in 2016. Dieser Rückgang scheint jedoch seit 2014 zu stagnieren. In den Départements Bas-Rhin und Haut-Rhin betragen sie 4,9 bzw. 7,1 Tonnen pro Einwohner.

Der Großteil der Emissionen, mehr als 70% im Jahr 2016, ist auf den Energieverbrauch zurückzuführen, insbesondere im Verkehrssektor. Die restlichen nicht-energiebedingten Emissionen, die zwischen 2005 und 2016 ebenfalls stark um 29% gesunken sind, sind auf die Landwirtschaft (Düngung, Viehzucht) und auf industrielle Prozesse (Kokerei-

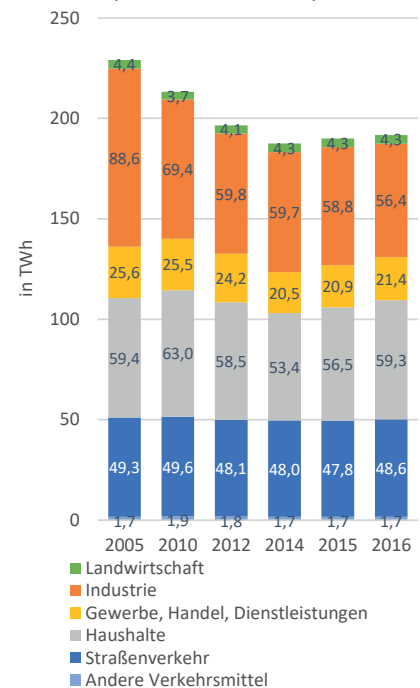
en) zurückzuführen. Der Abwärtstrend in letzterem Bereich lässt sich durch die Veränderungen der Wirtschaftsstruktur erklären und der Schließung von Industriestandorten, aber auch auf Effizienzsteigerungen wie die Reduzierung der Distickstoffmonoxid-Emissionen der chemischen Industrie.

Entwicklung des Energieverbrauchs

Der Rückgang der Treibhausgasemissionen in der Region Grand Est kann sowohl durch die Reduzierung des Energieverbrauchs als auch durch die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien erklärt werden. In der Region Grand Est lag der Endenergieverbrauch in 2016 bei 191.626 GWh, was einen Pro-Kopf-Verbrauch von 34 MWh bedeutet. Analog zu den Emissionen, lässt sich bei der Entwicklung des Energieverbrauchs ein Abwärtstrend, mit einer Stagnation ab 2014, beobachten. Zwischen 2010 und 2016 hat beispielsweise der Endenergieverbrauch um 10,1% abgenommen. Der Rückgang ist in den industriellen und tertiären Sektoren bedeutend, was auf den Wirtschaftsabschwung und die Schließung der traditionellen In-

dustrien der Region, aber auch auf die Optimierung des Energiebedarfs auf Prozessebene zurückzuführen ist. Der Verbrauch im Verkehr ändert sich kaum, ebenso wenig wie im Wohnbereich. Betrachtet man den Endenergieverbrauch der beiden oberrheinischen Départements, so betrug dieser in 2016 im Bas-Rhin 31.845 GWh (28,4 MWh pro Einwohner) und im Haut-Rhin 26.563 GWh (34,8 MWh pro Einwohner). In Bezug auf 2010 bedeutet das eine Reduzierung um 3,1% für den Bas-Rhin und 6,7% für den Haut-Rhin. Die Euro-metropole Strasbourg hat als größter städtischer Ballungsraum des Départements Bas-Rhin im selben Zeitraum den Verbrauch um 6,5% senken können. In 2016 betrug er 11.926 GWh, was einen Pro-Kopf-Verbrauch von 24 MWh bedeutet. Im Département Haut-Rhin hat die Mulhouse Alsace Agglomération eine Reduzierung von

Entwicklung des Endenergieverbrauches (ohne Klimakorrektur)



Quelle
ATMO Grand Est - Invent'Air V2018 (eigene Darstellung)



Faultürme von Agrivalor in Ribeauvillé (©Frederic Douard, Bioénergies International)

6,7% verzeichnet. Deren Gesamtverbrauch bleibt aber in 2016 vergleichsweise hoch mit 13.533 GWh, was 49 MWh pro Einwohner bedeutet.

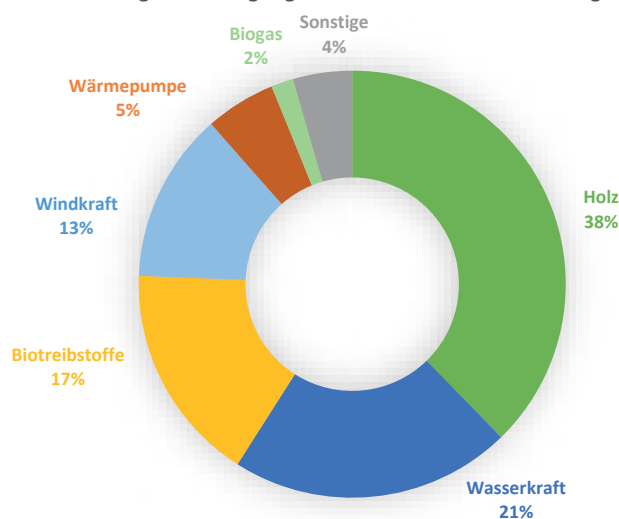
Entwicklung der erneuerbaren Energien

In der Region Grand Est, stieg die Primärenergieerzeugung aus erneuerbaren Quellen zwischen 2005 und 2016 um fast 85%, von einer Jahresproduktion von rund 20.750 auf 38.340 GWh. In 2016 deckten die Erneuerbaren fast 31% der gesamten Energieproduktion in der Region, gegen 19% in 2005. Bei der Stromerzeugung lag der Anteil der Erneuerbaren im selben Jahr bei 14%, gegen 8% in 2005. Die Kernenergie spielt weiterhin eine sehr wichtige Rolle und stellt in 2016 fast 67% der gesamten Energieproduktion und 85% der Stromproduktion sicher. Kohle hat keine Bedeutung mehr im Energiemix der Region, da ihre Wärmekraftwerke geschlossen oder durch Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke ersetzt wurden. Die Region produziert mehr Strom als sie verbraucht, ist aber auf Importe von fossilen Brennstoffen (Öl, Gas) und Treibstoffen angewiesen.

Die Erzeugung erneuerbarer Energien verteilt sich hauptsächlich auf Biomasse (insbesondere Holz), Wasserkraft, Biotreibstoffe und Windkraft. Die Produktion ist jedoch nicht gleichmäßig über die ganze Region verteilt. Die Wasserkraft (21,3% der regenerativen Er-

zeugung in 2016) wird hauptsächlich am Rhein mit 10 großen Wasserkraftwerken in den Departements Bas-Rhin und Haut-Rhin genutzt. Andererseits ist die Windenergieproduktion in diesen beiden Departements kaum vorhanden, die vorwiegend im westlichen Teil der Region Grand Est verbreitet ist. Dies ist nicht nur auf das geringe Produktionspotential in diesen beiden Departements zurückzuführen, sondern auch auf andere Schwierigkeiten, wie beispielsweise Einschränkungen durch Militärradare und Tieffluggebiete. Die Region Grand Est verfügt im Vergleich zu anderen französischen Regionen über den größten Windpark. Die Holzenergiebranche, die mit einem Anteil von 37,7% am wichtigsten für die regionale erneuerbare Produktion ist, ist relativ gleichmäßig über die gesamte Region verteilt.

Verteilung der Erzeugung von erneuerbarer Primärenergie 2016



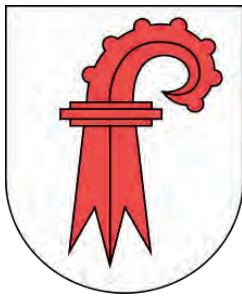
Quelle
ATMO Grand Est - Invent'Air V2018 (eigene Darstellung)

7. Energie- und Klimaziele in der Nordwestschweiz, Maßnahmen und Umsetzung

7.1 Übersicht der Energie- und Klimapolitik in den Kantonen BS, BL, AG, SO, JU

Auch wenn die Kantone gemäß der Bundesverfassung (Artikel 89 Absatz 4) vor allem für die Energiepolitik in Gebäude zuständig sind, sind sie in anderen Klima- und Energiebereichen politisch engagiert und können über die Zielsetzungen des CO₂-Gesetzes und der Energiegesetzes des Bundes hinaus ambitioniertere Ziele festlegen. Die meisten Kantone haben eigene Energiegesetze, Strategien oder Richtpläne mit konkreten Zielsetzungen und Maßnahmenplänen entwickelt. Die fünf zum Oberrheingebiet gehörenden Kantone haben ebenfalls ihre eigenen Rechtsgrundlagen und Strategien, über die nachfolgend eine Übersicht gegeben wird.

Kanton Basel-Landschaft



Der Kanton Basel-Landschaft hat am 16. Juni 2016 ein neues Energiegesetz beschlossen. Die zugehörige Energieverordnung wurde ebenfalls überarbeitet und zusammen mit dem neuen Energiegesetz per 1. Januar 2017 in Kraft gesetzt. Das Dekret zum Energiegesetz ist im Juli desselben Jahres in Kraft getreten. Dieses regelt insbesondere den Anteil erneuerbarer Energien bei neuen als auch beim Ersatz eines Brauchwarmwassererwärmers. Im Energiegesetz sind zwei wesentliche Ziele verankert: Reduzierung von 40% des Endenergieverbrauches (ohne Mobilität) bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2000 und der Ausbau der erneuerbaren Energien auf 40% des Energieverbrauches (ohne Mobilität) bis 2030. Nebst diesen beiden Kernzielen sind auch Zielvorgaben für den Bedarf im Gebäudebereich enthalten. Für Neubauten soll bis 2030 die Obergrenze von 20 kWh pro Quadratmeter und für bestehende Bauten bis 2050 der nicht erneuerbare Heizwärmebedarf von 40 kWh pro Quadratmeter eingehalten werden.

Kanton Basel-Stadt



Im November 2016 wurde das Energiegesetz des Kantons Basel-Stadt vom Grossen Rat gutgeheissen. Am 1. Oktober 2017 trat das revidierte kantonale Energiegesetz (EnG BS) mit der entsprechenden Verordnung in Kraft. In §2 des EnG BS setzt sich der Kanton das Ziel, die jährlichen Treibhausgasemissionen pro Einwohner bis 2050 auf eine Tonne CO₂ zu beschränken. Dies entspricht einem Rückgang von 80% gegenüber 2010. Er setzt sich auch für eine effiziente Energienutzung ein, die langfristig zu mindestens 90% auf erneuerbaren Energien und nicht anders nutzbarer Abwärme beruht. Darüber hinaus soll die Fernwärme bis 2020 zu mindestens 80% aus erneuerbaren Energien produziert werden.

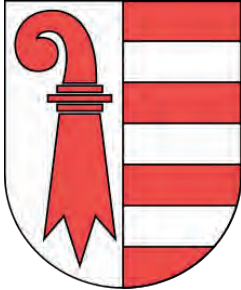
Der Kanton Basel-Stadt hat in seiner Energieverordnung konkrete ambitionierte Maßnahmen vorgesehen. Beispielsweise sieht §19 vor, dass bei Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten ein System basierend aus erneuerbarer Energie eingesetzt

werden muss. Auch muss laut §8 des Energiegesetzes für Bauten mit fossiler Heizung, die älter als 15 Jahre sind, ein Gebäudeenergieausweis der Kantone mit Maßnahmenbericht (GEAK-Plus) erstellt werden. Für Gebäude im Finanz- und Verwaltungsvermögen sind die Vorschriften zudem noch strenger. Neubauten müssen Minergie-P oder vergleichbares aufweisen. Sanierungen haben den Standard Minergie-Modernisierung zu erreichen.

Weitere Maßnahmen setzt der Kanton im Bereich Industrie, Gewerbe, Dienstleistung sowie im Bereich Verkehr und Raumplanung um. So sind Großverbraucher angehalten ihren Energieverbrauch zu analysieren und innerhalb von fünf Jahren zumutbare Maßnahmen zur Verbrauchsreduktion zu realisieren. Der öffentliche Verkehr wird zudem aufgrund des kantonalen ÖV-Gesetzes ab 2027 zu 100% erneuerbar betrieben. Strom der Industriellen Werke Basel ist zudem zu 100% erneuerbar.

Die WWF Schweiz hat anhand von Indikatoren wie Klimaziele, Energievorschriften, Fördermittel oder Klimainvestitionen eine Rangliste für das Klimaengagement der Kantone erstellt. Der Kanton Basel-Stadt steht an erster Stelle und wird als einziger Kanton der Schweiz in die Kategorie „engagiert“ eingestuft.

Republik und Kanton Jura



Als Rechtsgrundlagen für den Kanton Jura gilt das Energiegesetz (Loi sur l'énergie - LEN) vom 24.11.88 und dessen Energieverordnung (Ordonnance sur l'énergie 24.08.93). Um den neuen Herausforderungen im Energiebereich gerecht zu werden, wurde dieses 2015 revidiert aber sein im Jahr 2017 geplantes Inkrafttreten wurde auf April 2019 verschoben. Diese revidierte Version sieht höhere Anforderungen an die Energieeffizienz im Gebäudesektor vor. 2015 hat der Kanton außerdem ein kantonales Energiekonzept (Conception cantonale de l'énergie - CCE) veröffentlicht. Es zielt auf eine 3500-Watt-Gesellschaft bis zum 2035 ab. Dafür sollen die Strom- und Wärmeverbräuche um 30% gegenüber 2015 reduziert werden. Darüber hinaus soll die Stromerzeugung um 340 GWh/Jahr bzw. Wärmeerzeugung um 320 GWh/Jahr erhöht werden. Damit würde der Kanton Jura 65% seines Energiebedarfs selbst decken.

Die 2000-Watt-Gesellschaft

Anfang der 90er-Jahre wurde das klima- und energiepolitische Modell „2000-Watt-Gesellschaft“ an der Hochschule Zürich entwickelt. Dieses sieht bis zum Jahr 2100 eine Reduktion des Energiebedarfs auf 2000 Watt Dauerleistung pro Kopf und eine Tonne CO₂-Emission pro Person und Jahr vor. Dies entspricht dem durchschnittlichen weltweiten Energieverbrauch von 1990. Das Programm „EnergieSchweiz für Gemeinden“ und das Label „Energistadt“ haben dieses Modell in ihre Zielsetzung aufgenommen und einige Kantone beziehen in ihren Strategien die Erreichung dieser Ziele bis 2050 ein.

Kanton Aargau



Der Kanton Aargau hat ein Energiegesetz am 17.01.2012 mit der entsprechenden Energieverordnung (Stand 01.09.2012) erlassen. Dazu kam in 2015 die Energiestrategie des Kantons (energieAARGAU), die vier Hauptziele ansetzt. Erstens soll der Endenergieverbrauch pro Person und Jahr gegenüber 2000 um 16% bis 2020 und um 43% bis 2035 gesenkt werden. Der Stromverbrauch muss gegenüber 2000 um 3% bis 2020 und um 13% bis 2035 reduziert werden. Die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (abgesehen von der Wasserkraft) soll bis 2020 mindestens 340 GWh, bis 2035 mindestens 1130 GWh erreichen. Schließlich setzt sich der Kanton für die Aufrechterhaltung der energetischen Versorgungssicherheit ein.

Kanton Solothurn



Der Gesetzestext zur Organisation der Energiepolitik des Kantons Solothurn ist das in 2005 teilrevidierte Energiegesetz und dessen Verordnung von 2010.

In 2014 hat der Kanton Solothurn ein kantonales Energiekonzept verabschiedet. Das dort entwickelte Szenario strebt darauf an, die 2000-Watt-Gesellschaft bis zum Jahr 2050 zu erreichen und nicht 1 Tonne CO₂ pro Einwohner pro Jahr zu überschreiten. Zur Umsetzung dieser Vision, setzt sich der Kanton Solothurn die folgende Ziele:

- Steigerung der lokalen Stromproduktion, insbesondere aus erneuerbaren Energien, gegenüber 2014 um ca. 900 GWh bis 2035 (das entspricht einer Zunahme von 129%);
- Reduktion der fossilen Energien im Gebäudebereich um 50% bis 2035 gegenüber 2009;
- Keine Zunahme des Stromverbrauchs zwischen 2009 und 2035 (trotz Ausbau der Elektromobilität);
- Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehr um 30% und Förderung der Elektromobilität;
- Ausnützung der Sparpotenziale in der Industrie und einer Reduzierung von 10% bis 2035.

7.2 Das Baselbieter Energiepaket und Fördermaßnahmen des Kantons BS

Baselbieter Energiepaket



Zur Erreichung der gesetzten Ziele hat der Kanton Basel-Landschaft in 2010 das „Baselbieter Energiepaket“ initiiert, ein Förderprogramm für Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und erneuerbarer Energie im Gebäudebereich, insbesondere für:

- die energetischen Sanierungen der Gebäudehülle durch Verbesserung der Wärmedämmung;
- die Erstellung von Energieanalysen für bestehende Gebäude im Hinblick auf die Verbesserung der Gebäudehülle (z.B. Gebäudeenergieausweis der Kantone – GEAK) und der Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung (Heizung, Wasser);
- den Bau von Neubauten mit sehr effizienten Minergie-P-Standard (Niedrigenergiestandard);

- den Anschluss an ein Wärmenetz bestehender und neuer Gebäude;
- den Bau von thermischen Solaranlagen und den Einbau einer Wärmepumpe oder Holzheizung in Neubauten sowie beim Ersatz einer Heizöl, Erdgas- oder Elektroheizung.

Fördermaßnahmen des Kantons Basel-Stadt

Der Kanton Basel-Stadt bietet kostenlose Erstenergieberatung für private Haushalte und Unternehmen. Zur Förderung der Gebäudesanierung ermöglicht die „Aktion GEAK Plus“ die Erstellung eines Berichtes mit Sanierungsmaßnahmen. Die „Aktion GEAK Plus“ finanziert dabei einen pauschalen Kostenbeitrag zur Berichterstellung.

Der Kanton Basel-Stadt ermöglicht ferner eine direkte Förderung von Sanierungsmaßnahmen (Wärmedämmung, Gesamtsanierung, etc.) und von Anlagen basierend auf erneuerbaren Energien (Solaranlagen, Wärmepumpen, automatische Holzfeuerung, Anschluss an

ein Wärmenetz). Außerdem unterstützt die „Solardach-Aktion“ den Bau von Photovoltaik-Anlagen. Wenn die Installation einer PV-Anlage mit einer Dachflächensanierung kombiniert wird, wird der Förderbetrag für die Sanierungsarbeiten verdoppelt.

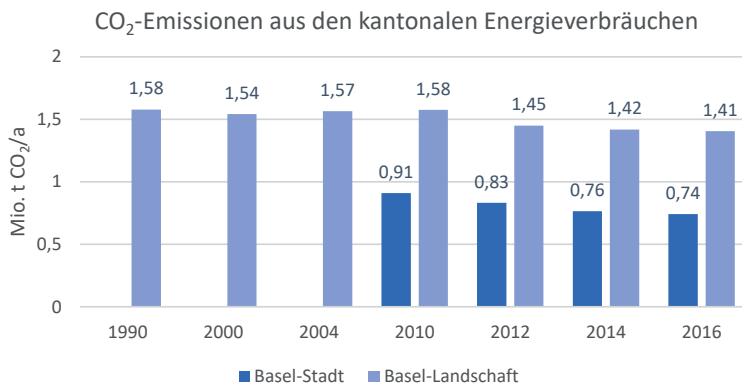
Erfahrungsaustausch und Weiterbildung



Beide Basler Kantone organisieren gemeinsam viermal im Jahr das „Energieapéro beider Basel“. Diese Treffen ermöglichen den Austausch zwischen Fachleuten und haben Fortbildungscharakter. Die in diesem Jahr vorgestellten Themen sind zum Beispiel: Sommerlicher Wärmeschutz, Wärmepumpen oder schlaues Netz.

7.3 Stand der Umsetzung in den Basler Kantonen laut Energiestatistik 2018

Die Treibhausgasemissionen sind in der gesamten Schweiz, wie in den beiden Basler Kantonen in den vergangenen Jahren stetig gesunken. Auch der Energieverbrauch konnte ab 2010 trotz der Bevölkerungszunahme und höherem Bruttoinlandprodukt reduziert werden. Die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien in den Kantonen hat es ferner ermöglicht, die Energieimporte, insbesondere die Stromimporte, zu reduzieren.



Quelle
Umweltbericht beider Basel (eigene Darstellung)

Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Das CO₂-Gesetz des Bundes zielt auf eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen von 20% für den Zeitraum 1990-2020 ab. Schweizweit wurden bis 2016 die Treibhausgasemissionen um 10% vermindert und betragen im selben Jahr 5,6 Tonnen pro Einwohner. In den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft, ist ebenfalls ein Abwärtstrend der CO₂-Emissionen zu erkennen. Zwischen 1990 und 2016 sind die CO₂-Emissionen in Basel-Landschaft um 11% gesunken. Im selben Zeitraum sind diese in Basel-Stadt um etwa ein Drittel reduziert

worden. Zwischen 2010 und 2016 sind die CO₂-Emissionen in Basel-Stadt um 19% gesunken. Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung der Pro-Kopf-Emissionen wider. Für Basel-Stadt lagen im Jahr 2010 die jährlichen CO₂-Emissionen bei 4,7 Tonnen pro Kopf und 2016 waren es nur noch 3,7. Auch im Kanton Basel-Landschaft nahmen die Emissionen im gleichen Zeitraum von 5,7 auf 4,9 Tonnen pro Kopf ab. Der niedrigere Verbrauch in Basel-Stadt lässt sich insbesondere durch seine urbane Lage erklären: geringerer Treibstoffverbrauch dank guten ÖPNV-Netz und kürzeren Wegen, höherer Anteil an erneuerbarer Energie in der Fernwärmebereitstellung, etc.

Erneuerbare Energien in BS und BL

In den Basler Kantonen konnte der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoverbrauch kontinuierlich erhöht werden. Die bedeutendsten erneuerbaren Energiequellen sind Wasserkraft, Holzenergie, Umweltwärme (Wärmepumpen) und die energetische Nutzung von Abfall und Klärschlamm.

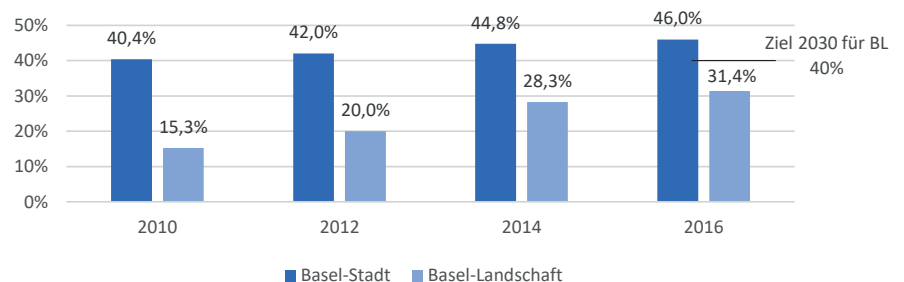
In 2016 lag der Anteil der Erneuerbaren am gesamten Energieverbrauch bei 12% für den Kanton Basel-Landschaft und bei 39% für den Kanton Basel-Stadt. Wird die Mobilität ausgeschlossen, so liegt dieser Anteil bei 46% für Basel-Stadt und bei 31% für Basel-Landschaft, das sich das Ziel von 40% bis 2030 gesteckt hat.

Die Basler Kantone sind ein bedeutender Energieimporteure, was sich durch ihre relativ kleine Fläche im Verhältnis zur Einwohnerzahl erklären lässt. In 2010 wurden 77% und in 2016 66% des im Kanton Basel-Stadt verbrauchten Stroms importiert. Eine Besonderheit im Kanton Basel-Stadt ist, dass der gesamte Strombezug aus erneuerbaren Energiequellen stammen muss. Für Stromimporte aus dem liberalen Strommarkt sowie für Stromimporte der industriellen Werke Basel (IWB) wird ein



Kraftwerk Birsfelden in Basel
(© Christian Flierl / IWB)

Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoenergieverbrauch (ohne Mobilität)



Quelle
Umweltbericht beider Basel (eigene Darstellung)

Herkunftsnachweis dafür verlangt. Aber auch der innerhalb des Kantons erzeugte Strom der IWB ist erneuerbar oder (im Falle von Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen wie beispielsweise Fernwärme aus Abfall mit einer fossilen Stützfeuerung) mit Zertifikaten aufgewertet. Der Strom der IWB ist somit zu 100% mit erneuerbaren Energien bereitgestellt. Für Basel-Landschaft betragen die Stromimporte 80% in 2010 und 76% sechs Jahre später.

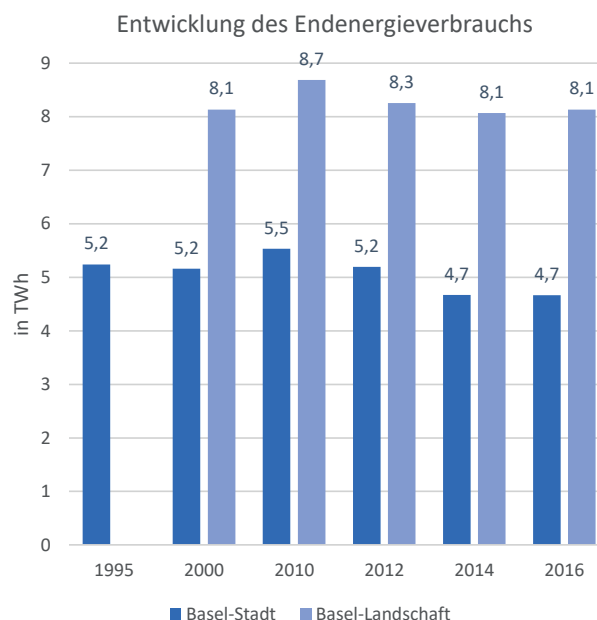
Der größte Teil erneuerbarer Energie am Bruttoenergieverbrauch liefert im Kanton Basel-Stadt die Wasserkraft, gefolgt von Wärmekraftkoppelungen aus Kehricht- und Klärschlammverwertung sowie aus den beiden Holzheizkraftwerken. Umweltwärme, thermische Solarenergie, Photovoltaik und Biogas haben stark zugenommen, spielen aber bisher immer noch eine untergeordnete Rolle. Zusätzlich wird im Strombereich Wind und PV Strom zugekauft.

Entwicklung des Energieverbrauchs in BS und BL

Das Schweizerische Energiegesetz sieht für den Zeitraum 2000-2020 eine Reduzierung des Energieverbrauchs von 16% vor. Nimmt man 2000 als Bezugsjahr, so konnte bis in 2016 der Verbrauch schweizweit nicht reduziert werden. Im Zeitraum 2010-2016 ist er allerdings um 5,5% zurückgegangen. Die Schweiz hat in 2016 gesamthaft 236.918 GWh bzw. 852.900 TJ verbraucht, d.h. 25,6 MWh pro Einwohner.

Laut dem Umweltbericht beider Basel, hat der Energieverbrauch pro Einwohner seit der Jahrhundertwende deutlich in den beiden Kantonen abgenommen. Trotz der Bevölkerungszunahme und höherem BIP hat der Energieverbrauch im Zeitraum 2010 bis 2016 um 6,4% in Basel-Landschaft und um 14,6% in Basel-Stadt abgenommen. In 2016 betrug er 4.668 GWh (23,8 MWh pro Kopf) in Basel-Stadt und 8.134 GWh (28 MWh pro Kopf) in Basel-Landschaft.

Dieser Rückgang ist jedoch nicht in allen Bereichen des Energieverbrauchs homogen. Betrachtet man detaillierter den Stromverbrauch, so ist seit Anfang 2010 erstmals eine Reduzierung zu verzeichnen. Zwischen 2010 und 2016 ging er im Kanton Basel-Stadt um 10% zurück, im Kanton Basel-Landschaft um 5%. Im Wärmebereich ist der Verbrauch in beiden Basel ebenfalls leicht rückgängig. Der Verbrauch von Treibstoffen ist seit 2014 in Basel-Stadt konstant geblieben und nimmt in Basel-Landschaft leicht ab.



Quellen

Statistische Ämter Basel-Landschaft und Basel-Stadt (eigene Darstellung)

8. Erzeugung von erneuerbarer Energie: Stand und Leuchtturmprojekte am Oberrhein

8.1 Wasserkraft: Der Rhein als gemeinsame erneuerbare Energiequelle für die drei Staaten

Der Rhein dient seit langem als Bindeglied zwischen den verschiedenen Staaten der Oberrheinregion, da er seit Jahrhunderten als Transport- und Austauschweg genutzt wird. Doch erst mit der Begradigung des Rheines Ende des 19. Jahrhunderts wurde dort die Stromgewinnung durch Wasserkraft möglich. Heute sind fünfundzwanzig große Wasserkraftwerke am Oberrheingebiet in Betrieb, die insgesamt eine installierte Leistung von 2.215 MW haben.



Wasserkraftwerk Laufenburg der Energiedienst Holding AG (©Energiedienst Holding AG)

Wasserkraft an der deutsch-französischen Grenze

An der deutsch-französischen Grenze säumen derzeit zehn große Wasserkraftwerke den Rhein mit einer installierten Leistung von jeweils mindestens 100 MW: Kembs, Ottmarsheim, Fessenheim, Vogelgrün, Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim, Strasbourg, Gamsheim und Iffezheim. Die letzten beiden werden gemeinsam von Frankreich und Deutschland betrieben. Die Electricité de France EDF und die Energie Baden-Württemberg EnBW beteiligen sich an diesen beiden Kraftwerken, der Betrieb wird jedoch von EDF für Gamsheim und von EnBW für Iffezheim durchgeführt. Das Kraftwerk in Iffezheim ist übrigens seit 2013 mit dem Bau einer fünften Turbine das größte Laufwasserkraftwerk Deutschlands geworden. Diese zehn Kraftwerke auf dem deutsch-französischen Teil des Rheins verfügen über eine Gesamtleistung von 1.450 MW.



Wasserkraftwerk Iffezheim der Energie Baden-Württemberg EnBW (©EnBW)

Wasserkraft an der deutsch-schweizerischen Grenze

Auch an der Rheingrenze zwischen Deutschland und der Schweiz wird die Wasserkraft zur Stromerzeugung genutzt. Bis auf das Kraftwerk Birsfelden in Basel, befinden sich die anderen sieben Anlagen im Kanton Aargau: Reckingen, Albrück-Dogern, Laufenburg, Säkingen, Ryburg-Schwörstadt, Rheinfeld, Augst-Wyhlen. Auch hier haben einige Kraftwerke grenzüberschreitenden Charakter wie in Ryburg-Schwörstadt und Augst-Wyhlen, das vom deutsch-schweizerischen Energieversorgungsunternehmen Energiedienst Holding AG betrieben wird. Diese acht Kraftwerke auf dem deutsch-schweizerischen Teil des Rheins verfügen über eine Gesamtleistung von 635 MW.

Wasserkraftwerke an Nebenflüssen des Rheins

Zu den siebzehn großen Wasserkraftwerken am Rhein, kommen fünf weitere Anlagen an seinen Nebenflüssen, insbesondere in den Schweizer Kantonen mit einer Gesamtleistung von 125 MW: Wildegg-Brugg, La Goule, Refrain, Ruppoldingen, und Klingnau. Ferner befinden sich kleinere Laufwasserkraftwerke (unter 5 MW) auf dem Rhein, wie beispielsweise in Breisach und in Kehl, die gemeinsam von der EnBW Kraftwerke AG und der Electricité de France durch Tochtergesellschaften geplant wurden.

Pumpspeicherkraftwerke als Energiespeicher

Zusätzlich zu den Laufwasserkraftwerken am Oberrhein dienen mehrere Pumpspeicherkraftwerke der Speicherung von großen Wassermengen, die bei Bedarf für die Stromerzeugung eingesetzt werden können. Die acht großen Pumpspeicherkraftwerke mit einer Leistung von jeweils mindestens 100 MW befinden sich alle im süddeutschen Teil des Oberrheingebietes.



Turbine des Wasserkraftwerkes der EDF in Vogelgrün (©TRION-climate e.V.)

8.2 Biomasse: Holzenergie und Produktion von Biomethan aus nachhaltigen Rohstoffen

Als Biomasse werden organische Stoffe mit pflanzlichen oder tierischen Ursprung (Holz, Dung, Pflanzenöl, biogener Anteil von Abfällen, etc.) bezeichnet. Diese kann feste, flüssige und gasförmige Formen annehmen, die zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie zur Herstellung von Biokraftstoffen genutzt werden können. Diese Energieform eignet sich, um die fluktuierende Solar- und Windenergie zu ergänzen. Insbesondere im dichtbesiedelten Oberrheingebiet sollte allerdings eine nachhaltige Bewirtschaftung sichergestellt sein, um eine Konkurrenz zu anderen Nutzungen („Tank gegen Teller“) zu vermeiden. Die Umwandlung von biogenen Reststoffen in Energie leistet außerdem einen wesentlichen Beitrag zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und zur Schonung der Ressourcen.



Biomasse-Anlage der Electricité de Strasbourg „Port autonome“ (©Electricité de Strasbourg)

Energiequelle Holz am Oberrhein

In der Oberrheinregion hat die Biomasse, insbesondere Holz, eine große Bedeutung. 2016 wurden in der Region Grand Est fast 38% der erneuerbaren Energien aus Holz erzeugt, 17% aus Agrotreibstoffen und 1,7% aus Biogas (Gesamtproduktion von 21.469 GWh). Im Kanton Basel-Landschaft stammen fast 32% der lokal erzeugten erneuerbaren Energien aus Holz und 3% aus Deponie-, Klär- und Biogas (350 GWh). In 2017 wurden im Land Baden-Württemberg 41% der erneuerbaren Energien aus biogenen Brennstoffen erzeugt, 10% aus Agrotreibstoffen und 10% aus Deponie, Klär- und Biogas (27.137 GWh).

Im Oberrheingebiet versorgen große Holzheizkraftwerke die urbanen Wärmenetze und erzeugen teilweise zusätzlich Strom. Beispielsweise gibt es in der Region Basel zwei Holzheizkraftwerke, eines der Industriellen Werke Basel IWB und eines der Holzheizkraftwerk Basel AG, die ungenutztes Holz der Waldwirtschaft, Landschaftspflegeholz sowie Altholz ver-

werten. Im grenznahen Saint Louis betreibt das schweizerische Unternehmen Primeo Energie AG mit der französischen Tochterfirma R-CUA ein Blockheizkraftwerk mit Maiskolben und lokales Holz. In Strasbourg befinden sich große mit Biomasse betriebene KWK-Anlagen, wie beispielsweise Eco2Wacken der Réseau de Chaleur Urbain oder die Anlage der

Electricité de Strasbourg „Port Autonome“. In Freiburg im Breisgau erfolgt die Wärmeversorgung des Stadtviertels Vauban mittels eines Blockheizkraftwerks auf Holz hackschnitzelbasis mit zusätzlicher Stromerzeugung, unterstützt von Wärmepumpe und Wärmespeicher.

Biogasproduktion am Oberrhein

Biomasse kann in diversen Formen (organische Abfälle, Klärschlamm, etc.) zur Produktion von Biogas genutzt werden. Dabei wird unterschieden zwischen Anlagen, die das erzeugte Biogas zu Biomethan aufbereiten und es in die lokale Gasnetze einspeisen, und solche, die dieses Gas vor Ort in Strom- und Wärme umwandeln. Im badischen Teil des Oberrheins gibt es Biomethaneinspeiseanlagen in Neuenburg-am-Rhein und Forchheim, im Elsass in Woellenheim und Scherrwiller. Im Kanton Basel-Landschaft ist in Pratteln seit 2006 die Anlage „Biopower Nordwestschweiz“ des Energieversorgers EBL in Betrieb. Diese erzeugt Biogas aus Bioabfällen und speist es ins örtliche Gasnetz der IWB bzw. zu den Gastankstellen der Raststätte Pratteln. In Basel-



Biogasanlage der Badenova AG&Co.KG in Neuried (©Badenova AG&Co.KG)

Stadt wird künftig in der Kläranlage ProReno die Schlammbehandlung mit einer Schlammfäulung ausgestattet. Das Biogas der Fäulung wird aufbereitet und in das öffentliche Gasnetz eingespeist. Ferner hat Strasbourg mit dem Projekt Biovalsan die erste Anlage Frankreichs gebaut, die aus Klärschlamm Biomethan erzeugt, das ins Gasnetz eingespeist wird. Biogas aus Abwasser wird ebenfalls in den Schweizer Gemeinden Turgi (Kanton Jura) und Niedergösgen (Kanton Aargau) erzeugt.

Als Beispiele für die zahlreichen Anlagen, die vor Ort Strom und Wärme aus Biogas erzeugen, kann die größte Biogasanlage des Elsass Agrivalor genannt werden. Die versorgt das Casino von Ribeauvillé, einen benachbarten Bauernhof und mehrere Wohnhäuser mit Wärme und speist Strom ins Netz ein. Auch im badischen Neuried gibt es eine Anlage, die jährlich über 11 GWh Strom produziert und deren erzeugte Wärme u.a. ganzjährig für eine nachhaltige Gärrestetrocknung direkt vor Ort genutzt wird. In Rheinland-Pfalz können die Biogasanlagen in Steinweiler und in Lustadt genannt werden, die mit nachwachsenden Rohstoffen betrieben werden. Diese beiden Anlagen sind die größten ihrer Art in Rheinland-Pfalz.

Ausblick für die Zukunft der Biomasse

In Zukunft wird erwartet, dass Biomasse eine wichtige Energiequelle bleibt, auch wenn die Entwicklung der Erneuerbaren vermehrt auf anderen Energieträgern basieren wird. Mit dem SRADDET sieht die Region Grand Est das Holz weiterhin als die erste erneuerbare Energiequelle für die Region bis 2030 und fördert die Entwicklung von Anlagen für Wohnbau und Industrie. Gleichzeitig soll Biogas durch eine stärkere Nutzung von tieri-

schen Abfällen und Ernterückständen weiter ausgebaut werden. Das Land Rheinland-Pfalz hat 2017 in einem Wärmekonzept, das in Verbindung mit dem Klimaschutzkonzept steht, mehrere Maßnahmen zur Förderung der Bioenergie veröffentlicht. Diese sollen beispielsweise helfen, die Biogasanlagen effizienter und damit wirtschaftlicher durch die Kampagne „Zukunftsscheck Biogasanlagen“ zu betreiben.



Biogasanlage der Biopower Nordwestschweiz (©EBL-Elektra Birseck Münchenstein)

8.3 Geothermie: Große Potenziale für die Tiefengeothermie vom Jura bis in die Pfalz

Die verschiedenen Regionen des Oberrheins weisen auch geologische Gemeinsamkeiten auf und bieten große Potenziale zur Nutzung des Untergrundes sowohl für die tiefe Geothermie (Erdwärme) als auch zur Druckluftspeicherung. Trotz hoher Potenziale für die Wärme- und Stromerzeugung wird jedoch die Tiefengeothermie am Oberrhein noch wenig und ungleichmäßig genutzt. In der Oberrheinregion sind mehrere tiefengeothermische Anlagen in Betrieb und einige andere werden gebaut oder sind geplant.



Besichtigung des Geothermiekraftwerkes in Rittershoffen (©TRION-climate e.V.)

Geothermie im elsässischen Gebiet

Eine der ältesten Geothermieranlagen des Oberrheins befindet sich im elsässischen Soultz-sous-Forêts und ist das Ergebnis eines deutsch-französischen Forschungsprojektes, das in den 1990er Jahren ins Leben gerufen wurde. In 2016 wurde dieses Forschungsprojekt in ein Kraftwerk zur wirtschaftlichen Stromerzeugung überführt und wird seitdem von der Electricité de Strasbourg ES betrieben. Die Leistung des Kraftwerkes beträgt 1,7 MWe und in 2017 wurden 7.700 MWh Strom erzeugt. Die zweite Geothermie-Anlage, die im Elsass in Betrieb ist, befindet sich in Rittershoffen mit einer Leistung von 24 MWth. In 2017 hat sie 156.000 MWh Wärme produziert, und konnte damit 25% des Wärmebedarfs des benachbarten Unternehmens „Roquette Frères“ decken, das durch ein 15 Kilometer langes Wärmenetz versorgt wird.

Im Elsass wurden in den letzten Jahren eine Reihe von weiteren Geothermiebohrungen von der Aufsichtsbehörde DREAL genehmigt. Im September 2018 begann die Bohrung des ersten tiefen

Brunnens für die Geothermie-Anlage in Illkirch-Graffenstaden (eine Gemeinde der Eurometropole Strasbourg). Die Inbetriebnahme soll spätestens Ende 2020 erfolgen. Eine Besonderheit ist, dass aufgrund der Nähe zu Deutschland das Versicherungssystem im Schadensfall grenzüberschreitend so konzipiert ist, dass es potenzielle Schäden auf beiden Seiten der Grenze abdeckt. Das

Geothermiekraftwerk soll eine thermische Leistung von 25 MW erreichen, ergänzt durch eine elektrische Leistung von 3 MW. Weitere Projekte in der Nähe von Strasbourg befinden sich in der Planungs- oder Bohrphase. Im Norden der Eurometropole Strasbourg hat in Vendenheim Ende 2017 die Bohrung des Brunnens begonnen. Das von Fonroche gebaute Kraftwerk soll eine thermische Leistung von 40 MW und eine potentielle elektrische Leistung von 6 MW erreichen. Ferner sind weitere Projekte in Eckbolsheim und Hurtigheim geplant.

Geothermie auf der deutschen Seite

Auf der deutschen Seite des Oberrheins, wurde in 2009 in Bruchsal der Grundstein für das erste Geothermie-Kraftwerk in Baden-Württemberg gelegt. Die thermische Leistung der von der EnBW betriebenen Anlage beträgt 5,5 MW und die installierte elektrische Leistung 550 kW. Im Herbst 2012 wurde in Inshheim ein weiteres Geothermiekraftwerk von den Pfälzwerken in Betrieb genommen. Mit einer elektrischen Leistung von 4,8 MW werden bei ca. 8.000 Betriebsstunden im Jahr rund 33.700 MWh Strom (Stromproduktion für ca.



Geothermieranlage in Soultz-sous-Forêts (©Electricité de Strasbourg)

8.000 Haushalte) erzeugt. Die Restwärme könnte zusätzlich rund 600 bis 800 Haushalte mit Wärme versorgen. Ein zweites Geothermiekraftwerk in Rheinland-Pfalz befindet sich seit 2008 in Landau mit einer Leistung von 3 MWe und 8 MWth. Jedoch war es zwischen 2014 und 2017 aufgrund von technischen Schwierigkeiten vorübergehend stillgelegt. Nach erfolgreichem Probetrieb, konnte in 2017 das Kraftwerk wieder ans Netz gehen.

Geothermie in der Nordwestschweiz

In der Schweiz stellt die seit 1994 im Betrieb befindliche Anlage für die Wärmeerzeugung aus hydrothermaler Geothermie in Riehen das älteste und größte geothermische Kraftwerk dar. Nach kompletter Sanierung und Umrüstung in 2010 hat die Anlage eine Leistung von 6,5 MWth erreicht. In 2017 werden somit 19.700 MWh Wärme erzeugt, die durch das Fernwärmenetz auch die deutsche Stadt Lörrach grenzüberschreitend versorgen. Der Anlagenbetreiber, der Wärmeverbund Riehen, plant mit dem Projekt „geo2riehen“ eine neue Tiefenbohrung. Ein weiteres Geothermiekraftwerk auf der schweizerischen Seite des Oberrheins ist in Haute-Sorne im Kanton Jura in Planung. Die Geo-Energie-Suisse dürfte demnächst mit dem Bau beginnen. Es sieht ein Kraftwerk mit einer Leistung von rund 5 MWe und 20 MWth vor.

Akzeptanzprobleme für die Geothermie

Die geothermischen Vorhaben stoßen insbesondere in Deutschland und der Schweiz auf Akzeptanzprobleme, denn ein seismischer Vorfall in Basel und ein technisches Problem in Landau haben das Vertrauen der Bevölkerung in diese Energiequelle in Frage gestellt. Hinzu kamen Vorfälle im badischen Staufen und im elsässischen Lochwiller, die,

obwohl es sich dort um oberflächennahe Wärmenutzung handelte, dem Image der Geothermie geschadet haben. Die Komplexität der Geothermieprojekte erfordert eine professionelle Planung und Umsetzung, sowie gezielte Informationsmaßnahmen, die Missverständnisse beheben und die Akzeptanz der Vorhaben sicherstellen sollen.



Geothermieanlage in Insheim (©Pfalzwerke Geofuture)

8.4 Photovoltaik: Gleiche Sonnensituation mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen

Die Oberrheinregion, die sich zwischen dem 47. und 49. Breitengrad befindet, verfügt über ein relativ homogenes Solarpotenzial. Jedoch befinden sich die ca. zwanzig großen Photovoltaik-Freiflächenanlagen der Grenzregion mit einer installierten Leistung von mindestens 1 MWp fast alle in Deutschland. Die installierten Photovoltaikleistungen sind demnach ungleichmäßig verteilt und betragen auf der deutschen Seite des Oberrheins über das zehnfache der französischen.



Photovoltaik-Anlage in Hohberg (©ADSOBA GmbH)

Mehr Solarparks auf der deutschen Seite

Die ungleiche Verteilung der Photovoltaikanlagen dies- und jenseits des Rheins lässt sich anhand einiger Zahlen veranschaulichen. In 2016 verfügt beispielsweise Baden-Württemberg über eine Photovoltaik-Leistung für Strombereitstellung von 5.340 MWp auf einer Fläche von 35.748 km². Die Region Grand Est hingegen weist lediglich eine Leistung von 471 MWp auf, mit einer Fläche von 57.280 km². Die Zahlen sind analog für die Solarthermie: 2.808 MW in Baden-Württemberg, und 198 MW für die Région Grand Est. Die einzige Freiflächenanlage auf der französischen Seite befindet sich in Cernay. Auf der deutschen Seite gibt es achtzehn Anlagen und keine in den Basler Kantonen aufgrund der Siedlungsdichte. Die Anlage in Hohberg mit einer Leistung von 10 MWp ist bei weitem die größte, gefolgt von den Solarparks in Vogtsburg und Iffezheim mit einer Leistung von jeweils 7,8 MWp und 6,8 MWp.

Dieser Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass bei gleichen rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingun-

gen innerhalb eines Staates Ausschreibungen für Photovoltaik-Investitionen im sonnenreichen Süden begünstigt werden (Baden-Württemberg, Bayern und Südfrankreich). Im Januar 2019 startete jedoch der französische Staat, nach Mitteilung an die Europäische Kommission, erstmals eine Ausschreibung in einem begrenzten Gebiet. Sie beschränkt sich auf das Departement Haut-Rhin im Rahmen des Umwandlungsprozesses von Fessenheim und der Schließung des dortigen Kernkraftwerkes. Diese Ausschreibung, begann am 15. Juli 2019 und soll es ermöglichen, rund 300 MW Strom aus Photovoltaik zu erzeugen (200 MW durch Freiflächen-Anlagen, 75 MW durch große Dachanlagen und 25 MW durch kleinere).

Konkurrenz mit anderen Landnutzungen

Eines der Probleme, das durch die Freiflächen-Photovoltaik verursacht wird, ist die Konkurrenz mit anderen Landnutzungen, insbesondere in einem Kontext, in dem Flächen für die Landwirtschaft oder den Wohnungsbau benötigt werden. In seinem Landesentwicklungsprogramm betont das Land

Rheinland-Pfalz, dass Photovoltaik-Anlagen flächenschonend errichtet werden sollen (auf zivilen und militärischen Konversionsflächen sowie auf ertragsschwachen, artenarmen oder vorbelasteten Acker- und Grünlandflächen). Der Solarpark Westheim (3 MWp) wurde beispielsweise auf einem ehemaligen Sandabbaugebiet errichtet. Der im südbadischen Kenzingen (3,1 MWp) wurde auf der Fläche des ehemaligen Sprengplatzes der französischen Streitkräfte in 2016 gebaut. Der Solarpark in Offenburg-Waltersweier (2 MWp) befindet sich auf einem einstigen Munitionsbunker.

Die Konkurrenz mit anderen Landnutzungen kann durch dachintegrierte Anlagen vermieden werden. So haben beispielsweise landwirtschaftliche Gebäude mit großen Dachflächen ein interessantes Potenzial für die Installation von Solarmodulen. Im elsässischen Weinbourg wurden 4,5 MWp auf fünf Scheunendächern integriert. Auch bei Unternehmen gibt es ähnliche Beispiele: auf der Basler Messe (1,1 MWp), auf dem Aldigebäude in Rastatt (1,2 MWp) oder das „Solargewerbegebiet“ in Hombourg (2,9 MWp), etc. Photovoltaik als Beschattungsanlagen, beispielsweise auf Parkplätzen, sind ebenfalls eine Möglichkeit, um Solarstrom zu produzieren ohne Bebauungsflächen in Anspruch zu nehmen.

Schwimmende Photovoltaik-Anlagen

Zusätzlich zur Freiflächen- und Dachphotovoltaik werden am Oberrhein innovative Lösungen zur Entwicklung der Solarenergie getestet. Dies ist der Fall bei schwimmenden Photovoltaik-Anlagen, die auf beiden Seiten der Grenze eine weitere zukunftsweisende Alternative darstellen. In Renchen (Ortenaukreis) wurde auf einem Baggersee in Mai 2019 die größte schwimmende Photovoltaik-Anlage Deutschlands mit 750 kWp von

der Erdgas Südwest GmbH im Auftrag des Kieswerksbetreibers Armin Ossola in Betrieb genommen. Nicht weit von dieser Installation entfernt, ist auf französischer Seite in Illkirch-Graffenstaden ein ähnliches Projekt geplant. Dort wird seit 2018 eine schwimmende Anlage mit 40,5 kWp auf dem See eines Stadtparkes geprüft. Diese soll als Test für ein größeres Projekt dienen, das die Stadt auf einem Gelände von 10-15 Hektar auf einer ehemaligen Kiesgrube plant.

Ausblick für die Zukunft der Photovoltaik

Der Ausbau neuer Photovoltaikanlagen hat sich in den letzten Jahren verlangsamt, vor allem auf der deutschen Seite des Oberrheins. Diese Entwicklung ist auf die starke Absenkung der PV-Vergütung im Erneuerbare-Energien-Gesetz zurückzuführen. Um dem entgegenzu-



Schwimmende PV-Anlage der Erdgas Südwest in Renchen (©Ossola GmbH)

wirken, wurden Programme aufgelegt wie z.B. die Solaroffensive des Landes Baden-Württemberg oder der Arbeitskreis Photovoltaik und die Solarinitiative in Rheinland-Pfalz. Das Programm Climaxion der Region Grand Est fördert

Photovoltaik-Projekte außerhalb des Rahmens der nationalen Ausschreibungen. Auch die Basler Kantone bieten Möglichkeiten für die Förderung von PV-Anlagen.

8.5 Windkraft: Energiequelle mit ungleicher Nutzung in den Teilräumen des Oberrheins

Die Vorteile der Windkraft sind vielfältig: geringer CO₂-Ausstoß bei der Installation und keiner bei der Stromerzeugung, Ergänzung des intermittierenden Photovoltaikstroms, etc. Allerdings, wird die Veränderung des Landschaftsbildes, die der Bau von Windparks mit sich bringt, von den Bürgern unterschiedlich wahrgenommen. Mögliche Lärmbelastigungen und Auswirkungen auf die Tierwelt sind weitere Gründe für potenzielle Akzeptanzprobleme, denen die Windkraft begegnet. Am Oberrhein ist die geografische Verteilung der Windkraftanlagen sehr unausgeglichen, wobei die große Mehrheit der Räder im deutschen Teilgebiet zu finden ist.

Windkraft auf der deutschen Seite

Im Oberrheingebiet, weist die Südpfalz die größte Dichte an Anlagen auf, mit 43 Windrädern in 2018 mit einer Gesamtleistung von ca. 102 MW. Betrachtet man die Anzahl der Windräder, so befinden sich mehr als die Hälfte in Land Baden-Württemberg mit fast 90 Anlagen und einer Gesamtleistung von ca. 196 MW. Nach einer langsamen aber stabilen Entwicklung in den 2000er Jahren, nahm ab 2014 der Bau von Windkraftanlagen im Baden-Württemberg zu. Die Veränderung des Landesplanungsgesetzes in 2012 ist einer der Gründe, da die Genehmigungsverfahren dadurch vereinfacht wurden. In diesem Rahmen können in den Regionalplänen keine Ausschlussgebiete (außer aufgrund von Natur-, Arten- und Landschaftsschutz oder Abstände zu Siedlungen) mehr festgelegt werden, sondern nur noch Vorranggebiete, in denen Windkraftanlagen Vorrang vor anderen Nutzungen haben. Ähnliche Regeln gelten in Rheinland-Pfalz.



Windpark der Energie Südwest GmbH in Offenbach (©TRION-climate e.V.)

Die Bürgerbeteiligung an der Planung und Finanzierung von Windkraftanlagen wird auch von beiden deutschen Länder unterstützt bzw. gefördert. Durch die Beteiligung von Bürgerenergiegenossenschaften an der Finanzierung von Windparks wird die Akzeptanz solcher Projekte erhöht. Zu den größeren Windparks im deutschen Teil des Oberrheins gehören beispielsweise in Rheinland-Pfalz der Windpark in Offenbach an der Queich oder der Windpark Freckenfeld mit jeweils einer Gesamtleistung von circa 20 MW. In Baden-Württemberg gibt es den Bürgerwindpark Südliche Ortenau auf den Gemarkungen der Gemeinden Ettenheim, Schuttertal und Seelbach, der aus 7 Windkraftanlagen mit einer Leistung von jeweils 2,75 MW besteht.

Windkraft auf der französischen Seite

Im französischen Teil des Oberrheins ist die Situation sehr unterschiedlich, obwohl es im Elsass genügend windreiche Standorte gäbe, die ein wirtschaftliches Betreiben der Windkraft ermöglichen würden. Aber die Entwicklung von Windkraftanlagen wird von rechtlichen Einschränkungen gebremst, insbesondere zivile und militärische Luftfahrtbeschränkungen und städtebauliche Einschränkungen. Die drei aktuell bestehenden Windparks befinden sich im Westen des Elsass an der Grenze zu Lothringen. Bis 2017 gab es nur einen einzigen Park mit 5 Windrädern in Dehlingen (Gesamtleistung 12,5 MW). In der Zwischenzeit wurden zwei zusätzliche Windparks in Sââles und in Herbitzheim hinzugefügt. Der französische Teil des Oberrheins verfügt damit über 12 Windkraftanlagen an drei Standorten mit einer Gesamtleistung von 26,5 MW. Im Regionalplan SRADDET wird erwartet, dass die Windkraft im Jahr 2050 nach Holzenergie und Biogas der dritt wichtigste erneuerbare Energieträger der Region Grand Est sein wird. Auch unterstützt das Programm Climaxion Bürgerenergiegenossenschaften bei der Beteiligung an Windparks. Bürgerinvestitionen für



Windpark in Ettenheim (©Erhard Schulz, Ökostrom Erzeugung Freiburg GmbH)

Energieprojekte sind bisher in Frankreich weniger verbreitet als in Deutschland.

Windkraft auf der schweizerischen Seite

Auf der Schweizer Seite des Oberrheins ist die Situation ähnlich wie in Frankreich, was insbesondere auf den urbanen Charakter des Kantons Basel-Stadt zurückzuführen ist. Abgesehen von einigen Windrädern mit geringer Leistung, befinden sich zwei Windparks mit 5 Anlagen im Kanton Jura in Peuchapatte und in Saint-Brais. Das schweizerische Oberrheingebiet hat ferner ein Windrad im Kanton Solothurn, so dass die Gesamtleistung dieser drei Standorte insgesamt ca. 11 MW beträgt. 2017 hat der Schweizer Bundesrat das Konzept Windenergie verabschiedet, das mögliche Räume mit Potenzial zur Nutzung von Windenergie aufzeigt. Für die Nordwestschweizer Kantone liegen die mit hohem Potenzial identifizierten Gebiete hauptsächlich im Kanton Jura.

9. Zusammenfassung in Bezug auf die gemeinsame Klimaschutz- und Energiestrategie

Die deutsch-französisch-schweizerische Oberrheinkonferenz hat in 2013 eine gemeinsame Klimaschutz- und Energiestrategie vereinbart, in der erstmalig quantitative Ziele für die Trinationale Metropolregion Oberrhein festgehalten werden. Die Treibhausgasemissionen sollen stetig gegenüber dem Jahr 2000 um mindestens 80% und der Primärenergieverbrauch um mindestens 35% bis 2050 gesamthaft im Oberrheingebiet nachhaltig reduziert werden. Der Energiebedarf für Strom und Wärme soll weitestgehend aus erneuerbaren Energiequellen abgedeckt werden können. In Bezug auf die drei Aspekte Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch und erneuerbare Energien wird nachfolgend der „Trinationale Klima- und Energiebericht“ zusammengefasst.

Reduzierung der Treibhausgasemissionen

Alle Teilgebiete des Oberrheins haben sich ambitionierte Ziele zur Verringerung der Treibhausgasemissionen gesetzt. Bis 2050 streben die Länder Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz eine Verringerung von 90% an. Die Region Grand Est hat ein Reduzierungsziel bis 2050 von 77% vereinbart, das somit leicht unter dem ORK-Ziel liegt. Sowohl für die deutsche als auch die französische Seite gilt, wie im Protokoll von Kyoto, das Referenzjahr 1990. Auf der schweizerischen Seite hat der Kanton Basel-Stadt bis 2050 eine Reduzierung von 80% gegenüber 2010 vorgesehen.

Für das Land Baden-Württemberg betragen in 2016 die Treibhausgasemissionen 7,2 Tonnen pro Einwohner. Diese sind gegenüber 1990 um fast 12% zurückgegangen. Das vereinbarte Reduktionsziel für den Zeitraum 1990-2020 von 25% dürfte somit nicht mehr zu erreichen sein. 2016 waren rund 89% der Treibhausgasemissionen energiebedingt und wurden von Verbrennungsprozessen und vom Transportsektor verursacht. Etwa ein Drittel der Emissionen stammen aus dem Verkehr, der somit der emissionsreichste Sektor ist.

Im Land Rheinland-Pfalz lagen in 2015 die Treibhausgasemissionen bei 7,8 Tonnen pro Einwohner. Das Land hat sich im Zeitraum 1990-2020 eine Reduzierung von 40% vorgenommen, die im Jahr 2015 bei 37% lag. Der größte Teil dieses Rückgangs ist auf die Lachgasemissionen in der Industrie zurückzuführen, die durch technische Verbesserungen in den Produktionsprozessen stark reduziert werden konnten.

In der Region Grand Est sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990 um 54% reduziert werden. Zwischen 2005 und 2016 sind

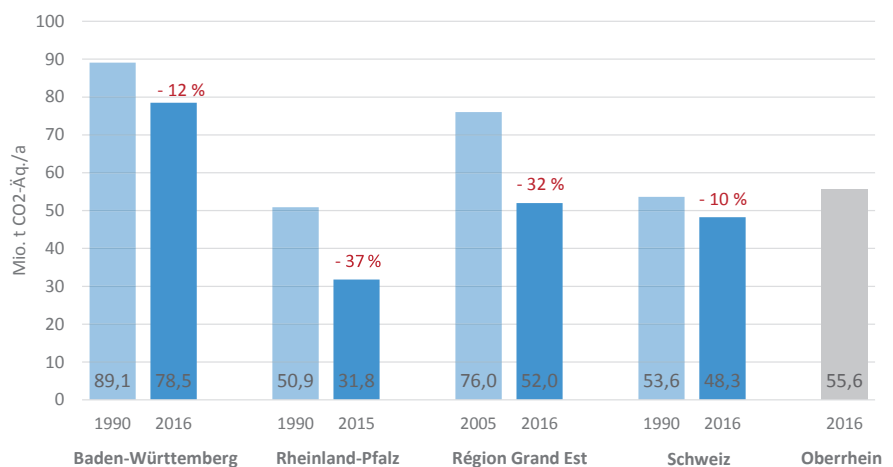
sie um fast 32% gesunken, wobei ab 2014 eine Stagnierung zu verzeichnen ist. Im Jahr 2016 betragen sie 9,3 Tonnen pro Einwohner für die gesamte Region Grand Est (inklusive energiebedingte Emissionen) und 4,9 bzw. 7,1 Tonnen pro Einwohner für die Departements Bas-Rhin und Haut-Rhin (die keine thermischen Energieanlagen haben). Über 70% der Emissionen sind auf den Energieverbrauch zurückzuführen, insbesondere im Transportsektor.

Für den schweizerischen Teil des Oberrheins gilt das im CO₂-Gesetz des Bundes festgehaltene Reduktionsziel von 20% für den Zeitraum 1990-2020. Schweizweit wurden bis 2016 die Treibhausgasemissionen um 10% gesenkt und betragen im selben Jahr 5,6 Tonnen pro Einwohner. Im selben Zeitraum hatte der Kanton Basel-Landschaft eine Minderung von 11% erreicht. Der Kanton Basel-Stadt hat diese für den Zeitraum 2010-2016 um 18% reduziert (ab 1990

betrug die Reduzierung etwa ein Drittel). Der Rückgang pro Person betrug allerdings 21%, sodass die Emissionen in 2016 bei 3,7 Tonnen pro Einwohner lag.

Für das gesamte Oberrheingebiet ist ein Abwärtstrend der Treibhausgasemissionen zu beobachten, der allerdings nicht ausreichend ist, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Der Energieverbrauch insbesondere im Verkehrssektor verursacht die meisten Treibhausgasemissionen. Im Rahmen des Interreg-Projektes „Atmo-VISION“ wurde ermittelt, dass die Treibhausgasemissionen am Oberrhein (Untersuchungsraum nördlich bis Mannheim) in 2016 zu 57% von der Energie- und Industriebranche verursacht wurden, gefolgt vom Straßenverkehr mit 21% und von den Wohngebäuden mit 17%. Im gesamten Grenzgebiet betragen in 2016 die Emissionen ca. 9 Tonnen pro Einwohner (inklusive energiebedingte Emissionen).

Entwicklung der Treibhausgasemissionen



Quellen

Monitoring-Kurzbericht Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept 2017, Landesregierung Baden-Württemberg
 Klimaschutzbericht 2018 des Landes Rheinland-Pfalz, Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten
 Chiffres clés 2016 pour la Région Grand Est, Édition 2018, ATMO Grand Est
 Bericht Umwelt Schweiz 2018, Schweizerischer Bundesrat

Oberrhein : Interreg-Projekt Atmo-VISION (Projekträger: ATMO Grand Est) . Nur Basler Kantone. In Norden bis Mannheim.

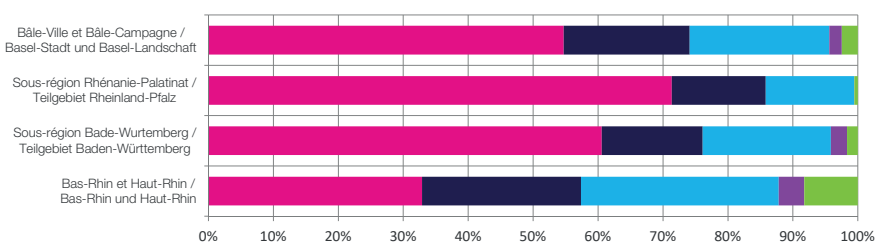
Hinweis

Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden sind die Daten zwischen den verschiedenen Gebieten nur bedingt vergleichbar.

Répartition sectorielle des émissions de GES par source pour le Rhin Supérieur en 2016 *
Verteilung der Emissionen von Treibhausgasen nach Quellen am Oberrhein in 2016 *



* PRG 2013 calculé à partir des émissions de CO₂, CH₄ et N₂O / GWP 2013 mit CO₂, CH₄ und N₂O -Emissionen berechnet



Reduzierung des Energieverbrauchs

Die Klimaschutz- und Energiestrategie für die TMO hält fest, dass der Primärenergieverbrauch um mindestens 35% im Zeitraum 2000-2050 gesamthaft im Oberrheingebiet nachhaltig reduziert werden soll. Das Monitoring dieses Zielles für die gesamte Grenzregion wird er-

schwert, denn in den einzelnen Teilräumen werden vorwiegend Angaben zum Endenergieverbrauch gemacht und es werden verschiedene Referenzjahre zu Grunde gelegt.

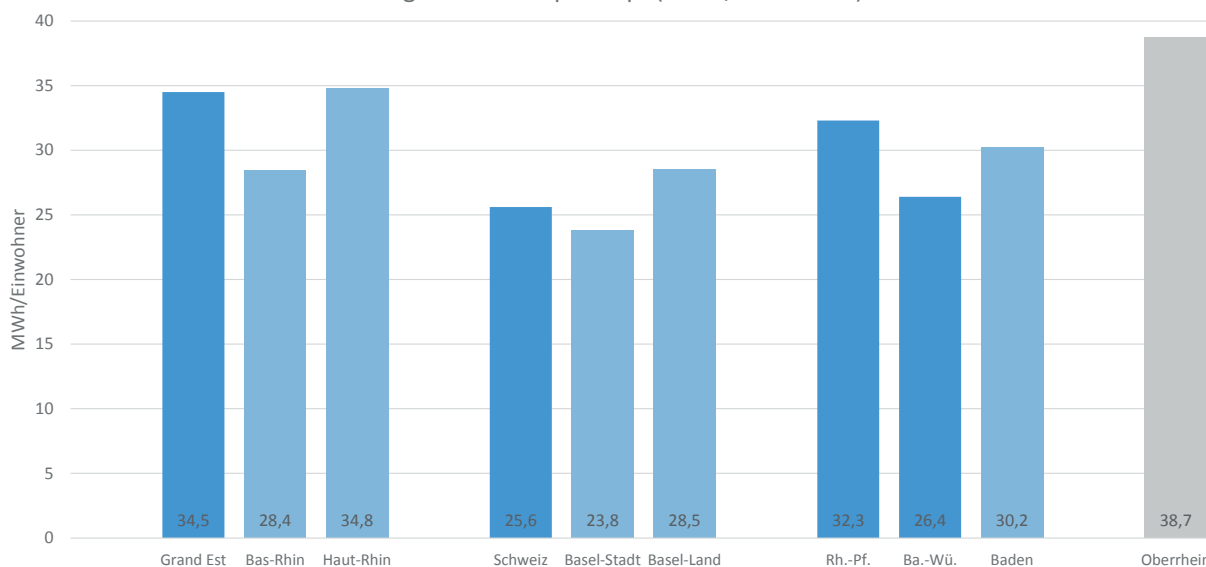
In der Region Grand Est lag der Endenergieverbrauch in 2016 bei 191.626 GWh, was einen Pro-Kopf-Verbrauch

von 34,5 MWh bedeutet. Der Verbrauch wurde zwischen 2010 und 2016 um 10,1% reduziert, wobei das Ziel für den Zeitraum 2012-2030 bei 29% liegt. Am Oberrhein hat in 2016 das Département Bas-Rhin 31.845 GWh (28,4 MWh pro Kopf) und das Département Haut-Rhin 26.563 GWh (34,8 MWh pro Kopf) verbraucht. In Bezug auf 2010 bedeutet das eine Reduzierung um 3,1% für den Bas-Rhin und 6,7% für den Haut-Rhin.

Die Schweiz hat in 2016 gesamthaft ca. 236.900 GWh verbraucht, d.h. 25,6 MWh pro Einwohner. Seit 2010 ist der Verbrauch um 5,5% gesunken, wobei das Ziel für den Zeitraum 2000-2020 bei minus 16% liegt. In 2016 betrug der Endenergieverbrauch 4.668 GWh (23,8 MWh pro Kopf) in Basel-Stadt und 8.134 GWh (28,5 MWh pro Kopf) in Basel-Landschaft. Von 2010 bis 2016 hat der Energieverbrauch um 6,4% in Basel-Landschaft und um 14,6% in Basel-Stadt abgenommen.

Das Land Baden-Württemberg hat im selben Jahr ca. 289.100 GWh verbraucht, was 26,4 MWh pro Einwohner bedeutet. Der Endenergieverbrauch wurde

Endenergieverbrauch pro Kopf (MWh/Einwohner) in 2016



Quellen
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Energiebericht Baden-Württemberg 2018
Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 12. Energiebericht Rheinland-Pfalz
ATMO Grand Est, Chiffres clés 2016 pour la Région Grand Est Édition 2018
ATMO Grand Est - Invent'Air V2019
Bundesamt für Energie BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017
Statistisches Amt des Kantons Basel-Landschaft, Energiestatistik
Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt, Energiestatistik Basel-Stadt, Juni 2018
Oberrhein: Interreg-Projekt Atmo-VISION (Projekträger: ATMO Grand Est). Nur Basler Kantone. In Norden bis Mannheim.
Für die demografischen Daten: Oberrhein Zahlen und Fakten 2018 und statistische Ämter am Oberrhein
Hinweis
Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden sind die Daten zwischen den verschiedenen Gebieten nur bedingt vergleichbar.

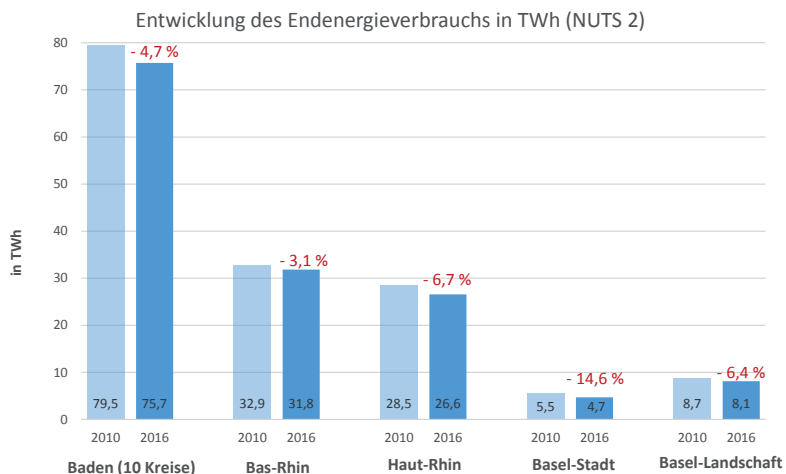
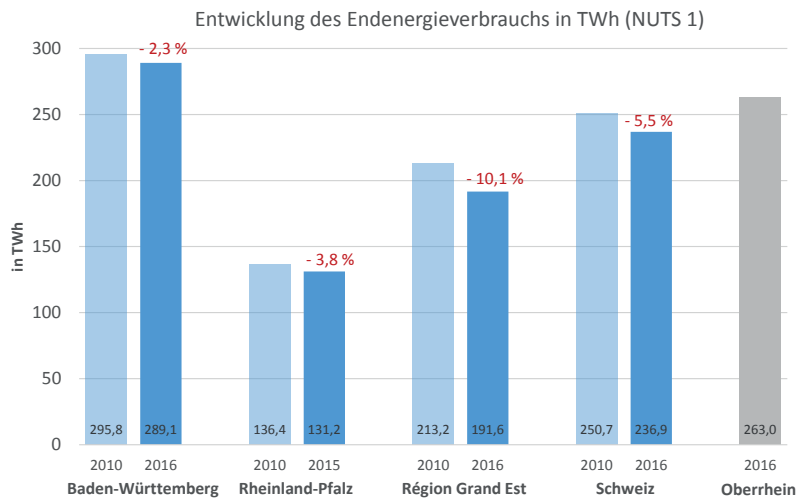
zwischen 2010 und 2016 um 2,3% reduziert, wobei das Ziel bei 16% für den Zeitraum 2010-2020 liegt. Im badischen Raum, haben in 2016 die zehn Kreise gemeinsam ca. 75.730 GWh verbraucht (30,2 MWh Pro Kopf). Dies sind ca. 4,7% weniger als in 2010.

Das Land Rheinland-Pfalz hat in 2016 insgesamt 131.200 GWh Endenergie verbraucht, was einen Pro-Kopf-Verbrauch von 32,3 MWh bedeutet. Seit 2010 hat das Land seinen Verbrauch um 3,8% senken können.

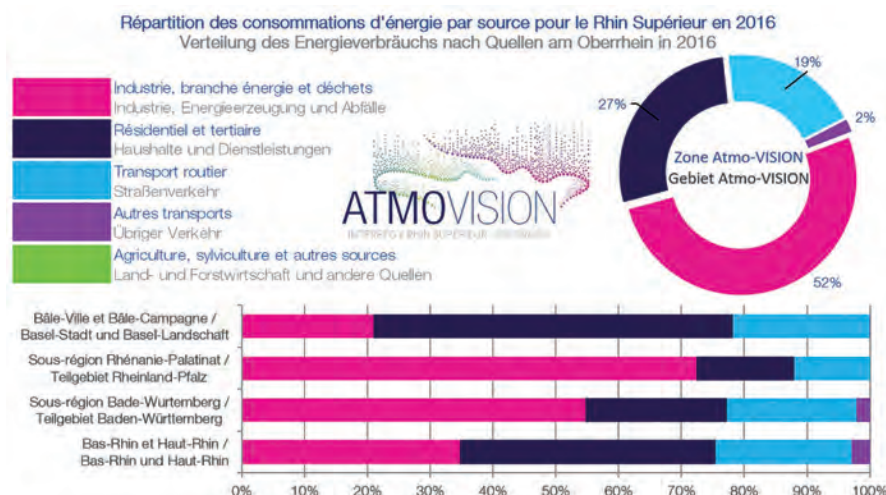
Gemäß des Interreg-Projektes „Atmo-VISION“, wurden in 2016 im gesamten Oberrheingebiet (Untersuchungsraum nördlich bis Mannheim) ca. 263.000 GWh Endenergie verbraucht, das 38,7 MWh pro Einwohner bedeutet. 52% der Endenergie wurde von der Industrie und dem Energiesektor verbraucht, 27% von den Wohngebäuden und 19% vom Straßenverkehr.

Die moderate Reduzierung des Endenergieverbrauchs ist einerseits auf den Bevölkerungszuwachs im Oberrheingebiet zurückzuführen (über 170.000 zusätzliche Einwohner im Zeitraum 2010-2016), andererseits auf eine kühlere Witterung in dem betrachteten Zeitraum. Ferner hat insbesondere in Baden-Württemberg auch die höhere Wirtschaftsleistung der Industrie die Minderung des Energieverbrauchs gebremst.

In allen Teilgebieten des Oberrheins haben die Haushalte, das Gewerbe und die Industrie den größten Beitrag zur



Quellen
 Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Energiebericht Baden-Württemberg 2018
 Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 12. Energiebericht Rheinland-Pfalz
 ATMO Grand Est, Chiffres clés 2016 pour la Région Grand Est Edition 2018 und ATMO Grand Est - Invent'Air V2019
 Bundesamt für Energie BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017
 Oberrhein: Interreg-Projekt Atmo-VISION (Projektträger: ATMO Grand Est) . Nur Basler Kantone. In Norden bis Mannheim.
 LUBW - Landesanstalt für Umwelt des Landes Baden-Württemberg
 Statistisches Amt des Kantons Basel-Landschaft, Energiestatistik
 Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt, Energiestatistik Basel-Stadt, Juni 2018
Hinweis
 Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden sind die Daten zwischen den verschiedenen Gebieten nur bedingt vergleichbar.



Energiereduzierung geleistet u.a. dank der Steigerung der Energieeffizienz in Wohngebäuden und in Industrieprozessen. Der Verbrauch im Transportsektor ist quasi konstant geblieben, so dass in diesem Bereich große Energieeinsparpotenziale zu erkennen sind. Aber auch in den anderen Sektoren kann durch Gebäudesanierungen und Verbesserung der Industrieprozesse der Energieverbrauch weiter reduziert werden.

Zusammenfassung in Bezug auf die gemeinsame Klimaschutz- und Energiestrategie

Energieerzeugung aus Erneuerbaren

Laut der gemeinsamen Klimaschutz- und Energiestrategie der TMO soll der Energiebedarf für Strom und Wärme weitestgehend aus erneuerbaren Energiequellen abgedeckt werden.

In Baden-Württemberg betrug in 2016 der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch 13,4%, wobei das Ziel bei 25% des Endenergieverbrauchs in 2020 lag. 25% des Stroms wurde in diesem Jahr aus erneuerbaren Quellen produziert, gegen 10% in 2005. In 2016 konnten somit 21% des Bruttostromverbrauchs des Landes von erneuerbaren Energien gedeckt werden.

In Rheinland-Pfalz lag im selben Jahr der Anteil der Erneuerbaren am Bruttoendenergieverbrauch bei 14,3%. Das Land verfolgt das ambitionierte Ziel einer hundertprozentigen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen in 2030. Der Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung betrug 45% in 2016 gegen 20% in 2005. Damit konnte 31% des Stromverbrauchs von Rhein-

land-Pfalz in 2016 durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

In der Region Grand Est lag der Anteil am Energieverbrauch im selben Jahr bei 19,5%. 14% der Stromerzeugung in 2016 stammt aus Erneuerbaren (8% in 2005) da 85% des Stromes weiterhin mit Kernenergie erzeugt werden. Dieser Anteil betrug 33% des Stromverbrauchs, wobei das Ziel für 2030 bei 60% liegt.

Schweizweit wurden in 2016 62% des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt, gegen 58% in 2005. 21% des Bruttoenergieverbrauchs der Eidgenossenschaft wurden somit in 2016 erneuerbar produziert. Dieser Anteil lag bei 12% für den Kanton Basel-Landschaft und bei 39% für den Kanton Basel-Stadt. Der gesamte Strombedarf des Kantons Basel-Stadt kann aus erneuerbaren Strom gedeckt werden.

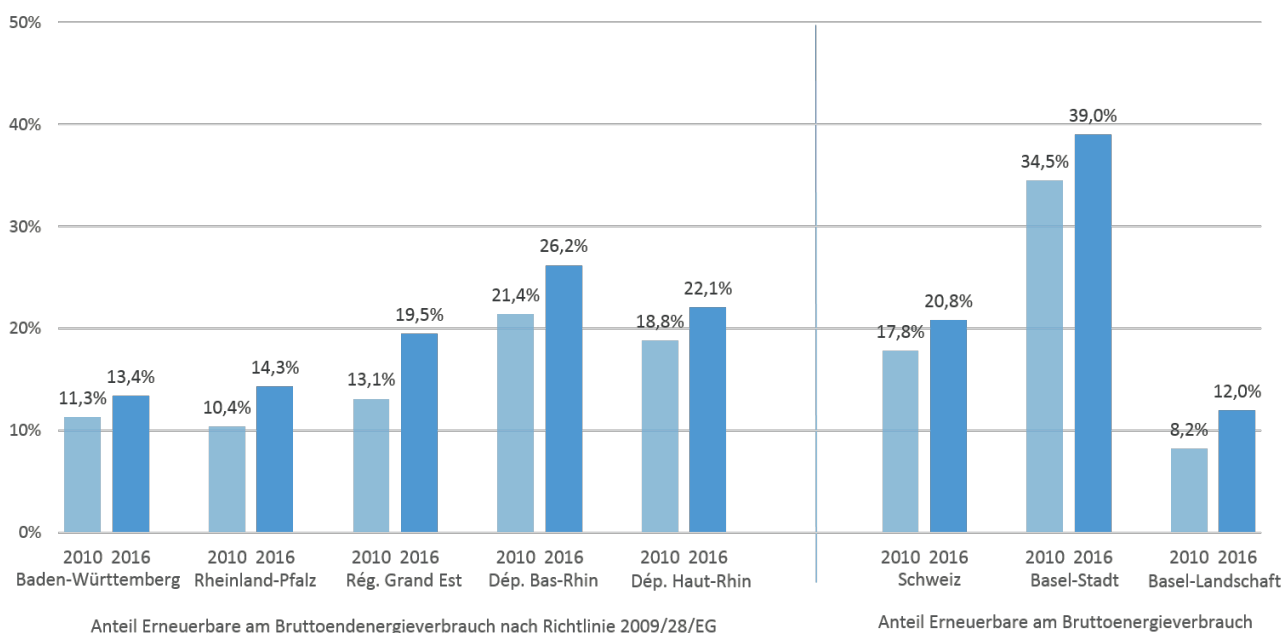
Die Wasserkraft ist die bedeutendste erneuerbare Energiequelle für die Stromproduktion am Oberrhein. Am Rhein sind achtzehn große Wasserkraftwerke installiert, zehn davon entlang der deutsch-

französischen Grenze und acht auf der deutsch-schweizerischen Grenze. Die fünfundzwanzig größten Wasserkraftwerke (mindestens 1 MW) weisen eine Gesamtleistung von 2.215 MW auf. Zum Vergleich beträgt die installierte Leistung des Kernkraftwerkes Fessenheim 1.800 MW.

Betrachtet man die Gesamtproduktion aus erneuerbaren Energieträgern (Wärme und Strom), so steht am Oberrhein die Biomasse an erster Stelle, sowohl durch die direkte Nutzung von Holz als Brennstoff, als auch durch die Umwandlung in Biogas und Biotreibstoffe. Ferner sind im Oberrheingebiet aktuell über zehn große Biomethananlagen in Betrieb (mehr als 1 MW Leistung) mit einer Gesamtleistung von ca. 8 MW für die Stromerzeugung und 9 MW für die Wärmeerzeugung.

Die Windenergie wird auf beiden Seiten des Rheins ungleich genutzt, denn auf der elsässischen Seite gibt es rechtliche Einschränkungen. In 2016 gab es im Oberrheingebiet 141 große Windräder mit einer installierten Leistung von ca.

Anteil Erneuerbare am Energieverbrauch



Quellen

Agentur für erneuerbare Energien, Föderal Erneuerbar - Bundesländer mit neuer Energie, www.foederal-erneuerbar.de

ATMO Grand Est, Chiffres clés 2016 pour la Région Grand Est, Édition 2018

Bundesamt für Energie BFE, Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien - Ausgabe 2017

Statistisches Amt des Kantons Basel-Landschaft, Energiestatistik

Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt, Energiestatistik Basel-Stadt, Juni 2018

Hinweis

Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden sind die Daten zwischen den verschiedenen Gebieten nur bedingt vergleichbar.

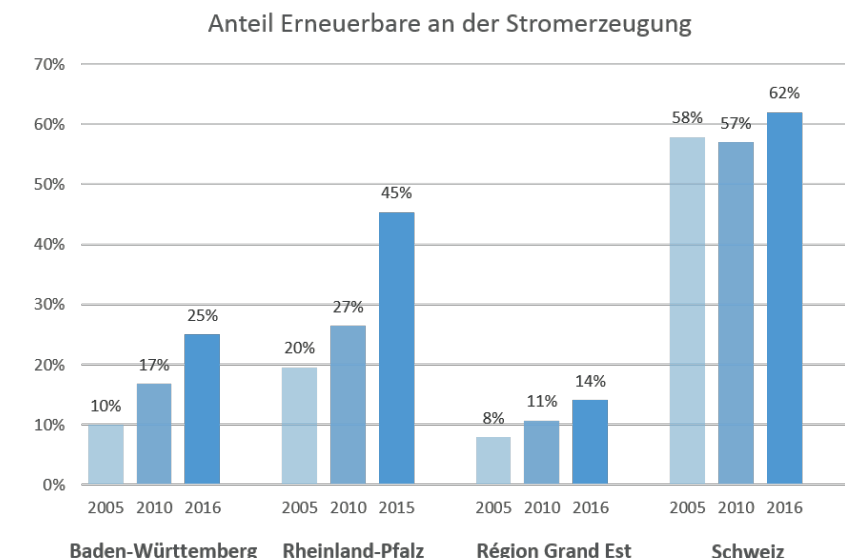
315 MW, davon 80 im badischen Raum, 43 in der Südpfalz, 12 im Elsass und 6 in der Nordwestschweiz.

Auch die Photovoltaik ist am Oberrhein ungleichmäßig verteilt, da die nationalen Ausschreibungsverfahren den südlichen Teil der Staaten begünstigen, was die höhere Anlagenkonzentration in Baden-Württemberg erklärt. Im Oberrheingebiet gibt es aktuell um die zwanzig große Freiflächenanlagen (mehr als 1 MWp) mit einer Gesamtleistung von ca. 60 MWp.

Eine Besonderheit der Grenzregion, die auf die Geologie des Oberrheingrabens zurückzuführen ist, sind die Potenziale der Tiefengeothermie. Im Oberrheingebiet sind aktuell sechs Geothermieanlagen in Betrieb (zwei im Département Bas-Rhin, zwei in Rheinland-Pfalz, eine in Baden-Württemberg und eine in der Schweiz) mit einer installierten Leistung von 16 MW elektrisch und 34 MW thermisch. Auf der französischen Seite sind zwei weitere Anlagen in Bau und zwei in Planung.

Im Wärmebereich ist die Biomasse die erste erneuerbare Energiequelle für alle Gebietskörperschaften des Oberrheingebietes. In 2016 betrug diese im Land Baden-Württemberg 85% und im Land Rheinland-Pfalz 84% der erneuerbaren Wärmebereitstellung. In der Schweiz werden 66% der erneuerbaren Wärme durch Biomasse und Abfall bereitgestellt. In Basel konnten in 2016 dank der Holzheizkraftwerke und der Kehrichtverbrennungsanlage 60% der Fernwärme CO₂-neutral erstellt werden. In der Région Grand Est wurden 57% des gesamten Energieverbrauchs von der Biomasse abgedeckt.

Bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren gibt es in den Teilräumen des



Quellen

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2017, Oktober 2018
 Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
 ATMO Grand Est - Invent'Air V2018
 Bundesamt für Energie BFE, Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien - Ausgabe 2017

Hinweis

Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden sind die Daten zwischen den verschiedenen Gebieten nur bedingt vergleichbar.

Oberrheins Unterschiede. In Baden-Württemberg steht die Photovoltaik an erster Stelle mit 32%, gefolgt von der Wasserkraft mit 27% und der Biomasse mit 26%. In Rheinland-Pfalz steht die Windkraft an erster Stelle mit 54%, die Photovoltaik beträgt 19%, die Biomasse 14% und die Wasserkraft 12%.

In der Region Grand Est wird mit 59% bei weitem die größte Menge an erneuerbarem Strom von der Wasserkraft erzeugt, gefolgt von der Windkraft mit 35%. Die geografische Verteilung ist allerdings ungleich, da Wasserkraft im östlichen Teil und Windkraft im westlichen Teil der Region dominiert.

In der Schweiz ist die Wasserkraft die tragende Säule der Stromerzeugung mit 59% in 2016 (über 90% für Strom

aus erneuerbaren Energiequellen). Im Kanton Basel-Stadt werden 93% des erneuerbaren Stroms durch Wasserkraft produziert, im Kanton Basel-Landschaft sind es 73%.

In der gemeinsamen Klimaschutz- und Energiestrategie der TMO ist festgehalten, dass die Erreichung der Ziele die Nutzung aller am Oberrhein vorhandenen erneuerbaren Energiequellen voraussetzt. Aufgrund der geografischen und rechtlichen Rahmenbedingungen werden in den einzelnen Teilräumen die Prioritäten verschieden gesetzt, aber alle Länder, Regionen und Kantone profitieren von den lokalen Energiequellen und verfolgen eine ambitionierte Entwicklung der Erneuerbaren.

10. Quellenangaben, legale Grundlagendokumente, weiterführende Literatur

Europa

European Commission, *Clean energy for all Europeans*; ec.europa.eu/energy/en [29.01.19]
European Commission, *Climate strategies & targets*, ec.europa.eu/clima/policies/strategies_en [17.01.19]
European Parliament, *Fact Sheets on the European Union: Energy policy - general principles Climate strategies & targets*
Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen
Richtlinie 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen
Die vorangehenden Verordnungen sind verfügbar unter: eur-lex.europa.eu

Deutschland

Bundesregierung, *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*, September 2010, www.bundesregierung.de [15.01.19]
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, *Der Weg zur Energie der Zukunft - sicher, bezahlbar und umweltfreundlich*, Beschlüsse der Bundesregierung vom 6. Juni 2011, www.bmwi.de[15.01.19]
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, *Aktionsprogramm Klimaschutz 2020*, Dezember 2014
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, *Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*, November 2016
Die vorangehenden Dokumente sind verfügbar unter: www.bmu.de
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Abschlussbericht der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“, Januar 2019

Frankreich

RTE, *Bilan électrique français 2017*, bilan-electrique-2017.rte-france.com [01.02.19]
Deutsch-französisches Büro für die Energiewende, *Planungsinstrumente der französischen Klimaschutzpolitik bis 2028 : die mehrjährige Programmplanung für Energie (PPE) und die nationale Dekarbonisierungsstrategie (SNBC)*, 19.12.18
Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, www.legifrance.gouv.fr
Assemblée nationale, *Projet de loi relatif à l'énergie et du climat n°1908 déposé le 30 avril 2019*, www.assemblee-nationale.fr [02.10.19]

Schweiz

Bundesamt für Energie, *Energiestrategie 2050 nach dem Inkrafttreten des neuen Energiegesetzes vom 30. September 2016*
Bundesamt für Energie BFE, *Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017*, Juli 2018
Bundesamt für Energie BFE, *Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien - Ausgabe 2017*, September 2018
Die vorangehenden Dokumente sind verfügbar unter: www.bfe.admin.ch
Schweizerischer Bundesrat, *Bericht Umwelt Schweiz 2018, 2018*, www.bafu.admin.ch/ub2018
Schweizerische Eidgenossenschaft, *Energiegesetz vom 30. September 2016 - EnG* (in Kraft seit 01.01.2018)
Schweizerische Eidgenossenschaft, *Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen - CO₂-Gesetz*

Rheinland-Pfalz

Landtag Rheinland-Pfalz, *Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes*, August 2014, www.landesrecht.rlp.de
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, *Statistisches Jahrbuch 2018* (Kapitel 19 Energie), Dezember 2018
www.statistik.rlp.de
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz, *Klimawandelbericht - Grundlagen und Empfehlungen für Naturschutz und Biodiversität, Boden, Wasser, Landwirtschaft, Weinbau und Wald*, November 2013
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz, *Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz*, November 2015
Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz, *Klimaschutzbericht des Landes Rheinland-Pfalz*, August 2018
Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, *12. Energiebericht Rheinland-Pfalz*, Juli 2018
Die vorangehenden Dokumente sind unter der Webseite des Umweltministeriums von Rheinland-Pfalz verfügbar: mueef.rlp.de

Baden-Württemberg

Gesetzesbeschluss des Landtags, *Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg*, 17. Juni 2013
Gesetzesbeschluss des Landtags, *Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg*, 17. März 2015
Landesregierung Baden-Württemberg, *Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg (IEKK)*, Juli 2014
Landesregierung Baden-Württemberg, *Monitoring-Kurzbericht 2017 - Klimaschutzgesetz u. Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg*, Juli 2018
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, *Zweiter Klimaschutzpakt 2018/2019 des Landes Baden-Württemberg mit den kommunalen Landesverbänden*, Juni 2018
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, *Energiebericht 2018*, Juli 2018
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, *Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2017*, Oktober 2018
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Monitoring der Energiewende Baden-Württemberg 2018*, Dezember 2018
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, *Eckpunkte zur Weiterentwicklung des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg (gemäß Beschluss der Landesregierung vom 21.05.2019)*, 21.05.2019
Die vorangehenden Dokumente sind unter der Webseite des Umweltministeriums verfügbar: um.baden-wuerttemberg.de
Webseite des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, www.statistik-bw.de

Région Grand Est

Région Grand Est - Direction de la Communication, *Diagnostic territorial du Grand Est*, novembre 2017
Région Grand Est - Direction de la Communication, *Stratégie du Grand Est en 40 objectifs*, mars 2018
Région Grand Est - Direction de la Communication, *Le SRADDET, ça avance !*, novembre 2017
Die vorangehenden Verordnungen sind verfügbar unter der Webseite der Région Grand Est: www.grandest.fr
ATMO Grand Est, *Chiffres clés 2016 pour la Région Grand Est Édition 2018*, juillet 2018
ATMO Grand Est, *Chiffres clés 2016 pour l'Eurométropole de Strasbourg Édition 2018*, juillet 2018
ATMO Grand Est, *Chiffres clés 2016 pour Mulhouse Alsace Agglomération Édition 2018*, juillet 2018
ATMO Grand Est, *Observatoire Climat – Air – Energie du Grand Est*, observatoire.atmo-grandest.eu

Schweizer Kantone

Konferenz Kantonalen Energiedirektoren, *Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich - Revidierte Version*, 9. Januar 2015, www.endk.ch/de/energiepolitik-der-kantone/muken
Bundesamt für Energie und Bundesamt für Umwelt, *Stand der Energie- und Klimapolitik in den Kantonen 2018*, Juli 2018
Bundesamt für Energie und EnergieSchweiz, *2000-Watt-Gesellschaft - Fakten zur Energie Nr. 6*, August 2017

- Basel-Landschaft
Amt für Umweltschutz und Energie, *Energiestrategie 2012 - Strategie des Regierungsrates für die Energiepolitik des Kantons Basel-Landschaft*, Dezember 2012
Landrat des Kantons Basel-Landschaft, *Kantonales Energiegesetz vom 16.06.2016* - EnG BL (in Kraft seit 01.01.2017)
Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft, *Energieverordnung vom 20.12.2016* - EnV BL (in Kraft seit 01.01.2017)
Landrat des Kantons Basel-Landschaft, *Dekret zum Energiegesetz vom 26. Januar 2017* (in Kraft seit 01.07.2017)
Die vorangehenden Verordnungen sind verfügbar unter : <http://bl.clex.ch/>
Statistisches Amt Basel-Landschaft, *Energiestatistik*, www.statistik.bl.ch
Umweltbericht beider Basel, Indikatoren: CO₂-Emissionen, Anteil erneuerbarer Energien (ohne Mobilität), Eigenproduktion Strom, Energieimportabhängigkeit, www.umweltberichtbeiderbasel.bs.ch/indikatoren

- Basel-Stadt
Grosser Rat des Kantons Basel-Stadt, *Kantonales Energiegesetz vom 16.11.2016* (in Kraft seit 01.10.2017)
Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, *Verordnung zum Energiegesetz vom 29.08.2017* (in Kraft seit 01.10.2017)
Die vorangehenden Verordnungen sind verfügbar unter: www.gesetzessammlung.bs.ch
Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt, *Energiestatistik Basel-Stadt*, Juni 2018
Umweltbericht beider Basel, Indikatoren: CO₂-Emissionen, Anteil erneuerbarer Energien (ohne Mobilität), Eigenproduktion Strom, Energieimportabhängigkeit, www.umweltberichtbeiderbasel.bs.ch/indikatoren

- Aargau / Jura / Solothurn
Kanton Aargau – Departement Bau, Verkehr und Umwelt, *Strategie Kanton Aargau - energieAARGAU*, Beschlossen vom Großen Rat am 2. Juni 2015
République et canton du Jura, *Conception cantonale de l'énergie et plan de mesures 2015-2021*, Mai 2015
Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Solothurn, *Energiekonzept Solothurn*, 2014
Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Solothurn, *Reporting-Bericht Energiekonzept Solothurn*, 2017
Verfügbar unter www.so.ch

Allgemeine Informationen zu den Erneuerbaren

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2017*
ATMO Grand Est - Invent'Air V2018
ATMO Grand Est, *Chiffres clés 2016* – Edition 2018, 02.07.2018
Energieatlas der Energieagentur Rheinland-Pfalz, www.energieatlas.rlp.de/earp/daten/ee-anlagen [28.04.19]
Energieatlas der LUBW, www.energieatlas-bw.de [28.04.19]

Wasserkraft

EDF – Unité de production Est, *Les aménagements hydroélectriques du Rhin franco-allemand*, 01.2013, www.edf.fr
Kraftwerk Birsfelden AG, www.kw-birsfelden.ch/de [22.02.19]
Wasserkraftwerke im Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau, 01.05.2018 unter www.ag.ch

Geothermie

EnBW, *Webartikel EnBW und Electricité de Strasbourg weihen Geothermie-Kraftwerk ein*, 27.09.2016, www.enbw.com
EnBW, *Geothermie - Energie, die aus der Tiefe kommt*, www.enbw.com
Fonroche, *Site du projet géothermie de Vendenheim*, www.geoven.fr
Fonroche, *Site du projet géothermie d'Eckbolsheim*, www.goeck.fr

Photovoltaik

Commission de régulation de l'énergie, *Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « transition énergétique du territoire de Fessenheim »*, 24.01.19
Ministerium des Innern und für Sport RLP, *Lesefassung 3. Teilfortschreibung des Landesentwicklungsprogrammes IV*, 2017
Umweltministerium Baden-Württemberg, *Solaroffensive*:
um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/sonnenenergie/solaroffensive/
Ministerium für Umwelt Rheinland-Pfalz, *Solarinitiative*:
mueef.rlp.de/de/themen/energie-und-strahlenschutz/erneuerbare-energien/solarenergie/
Observ'ER, *L'Atlas des Grandes Centrales photovoltaïques 2017*, 2017

Biomasse

Kanton Basel-Landschaft, *Webartikel vom 16.05.2018, Energiestatistik 2016* unter www.baselland.ch
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2017*
Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, *Wärmekonzept für Rheinland-Pfalz*, Februar 2017
Région Grand Est, *Rapport du SRADDET partie 2/3*, décembre 2018
Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, *Thematische Karte : Biogasanlagen*, Stand März 2019 [09.07.19]

Windkraft

Bundesamt für Raumentwicklung ARE, *Konzept Windenergie. Basis zur Berücksichtigung der Bundesinteressen bei der Planung von Windenergieanlagen*, 2017, www.aren.admin.ch/windenergie
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Ausbau der Windenergie in Baden-Württemberg: Ausgewählte Maßnahmen der Landesregierung*, Stand April 2017
Région Alsace, *Schéma régional éolien*, juin 2012.

Hinweis

Zu Angaben der detaillierten Quellen kann die Geschäftsstelle von TRION-climate e.V. kontaktiert werden: info@trion-climate.net

11. Karte GeoRhena mit den größten Anlagen zur erneuerbaren Energieerzeugung

Die nachfolgende Karte ist das Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen TRION-climate e.V. und GeoRhena, dem geographischen Informationssystem des Oberrheins. Ziel ist es, eine Übersicht über die Erzeugung von erneuerbarer Energie am Oberrhein zu geben und deren Verteilung in diesem Gebiet darzustellen.

Die größten Hydraulik-, Wind-, Photovoltaik-, Geothermie- und Biomasseanlagen sind aufgeführt. Dabei wurden nur Anlagen mit einer Leistung von mehr als 1 MW berücksichtigt, da für Energieerzeugungsanlagen mit geringerer Leistung für manche Energiearten Daten fehlen würden. Ferner würde die Darstellung von zahlreichen kleineren Anlagen das Verständnis der Karte erschweren.

Bei der Wasserkraft werden Laufwasserkraftwerke und Pumpspeicherkraft-

werke differenziert dargestellt, da diese beiden Anlagentypen nicht genau die gleichen Funktionen erfüllen. Letztere können durchaus als Energiespeicher genutzt werden und haben daher oft eine größere Dimension. Für die Windturbinen wäre die Darstellung jedes Mastes unlesbar geworden, so dass ein Symbol einem Park mit mindestens zwei Windturbinen entspricht. Für diese beiden Energiearten wurden die von GeoRhena erhobenen Daten nach einer Aktualisierung verwendet.

Für die tiefe Geothermie wird zwischen Anlagen in Betrieb und denen in Bau unterschieden. Bei der Energieerzeugung aus Biomasse wird zwischen Anlagen wie holzbeheizten Kesselräumen, die Biomasse direkt zur Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung nutzen, und solchen,



die Biomasse-Methanisierung nutzen (z.B. biogene Abfälle), unterschieden. Für die Photovoltaik, die Geothermie und die Biomasse wurden regionale Datenbanken wie Energieatlas der LUBW für Baden-Württemberg oder der Energieagentur Rheinland-Pfalz verwendet.

Trotz der Sorgfalt bei der Erstellung dieser Karte können einige Anlagen, insbesondere Biomasseanlagen oder Dachphotovoltaik, mangels Daten fehlen.

