



***Integriertes
Klimaschutzkonzept
Landkreis Kassel***

Impressum

Auftraggeber

Landkreis Kassel
Wilhelmshöher Allee 19-21
34117 Kassel

Bearbeitung

Dr. Christina Lütke
Klimaschutzmanagement
Raiffeisenweg 2
34466 Wolfhagen
Christina-luetke@landkreiskassel.de
Tel. 0561 1003 3214

Auftragnehmer

Leipziger Institut für Energie GmbH
Lessingstr. 2
04109 Leipzig

Bearbeitung

Marion Elle
Maion.Elle@ie-leipzig.com
Tel. 0341 224762 - 15
Anne Scheuermann
Ilka Erfurt

Auftragnehmer

4K | Kommunikation für Klimaschutz
Schierholzstraße 25
30655 Hannover

Bearbeitung

Annerose Hörter
Tel. 0511 26 08 772
info@4k-klimaschutz.de
Christina Deike

Kassel, November 2021

Die Erstellung des gesamten Integrierten Klimaschutzkonzeptes wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), vertreten durch den Projektträger Jülich, gefördert. Dieser Bericht umfasst fachliche Zuarbeiten durch externe Fachleute¹, die gesondert beauftragt wurden.

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der **Nationalen Klimaschutzinitiative** initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



¹ Aus Gründen der Lesbarkeit wurde im Text die männliche Form gewählt, nichtdestoweniger beziehen sich die Angaben auf Angehörige beider Geschlechter.

Grußwort

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

der Klimaschutz und die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels gehören zu den großen globalen Herausforderungen dieses Jahrhunderts. Die sich daraus ergebende Verantwortung und die Notwendigkeit zum konkreten Handeln, auch auf kommunaler Ebene, sind uns bewusst. Daher hat der Kreistag im Dezember 2018 die Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts sowie die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements beschlossen und eine entsprechende Förderung über die Nationale Klimaschutzinitiative beantragt.

Das nun vorliegende Klimaschutzkonzept knüpft an die bereits bestehenden Klimaschutzmaßnahmen im Landkreis Kassel an und dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Klimaschutzaktivitäten. Herzstück ist ein Fahrplan für die kommenden Jahre. Dieser zeigt auf, welche Potenziale zur Minderung von Treibhausgasen bestehen und legt Ziele und Maßnahmen zur nachhaltigen Reduktion der Treibhausgas-Emissionen fest. Alles was wir umsetzen können, hängt davon ab, dass wir gut mit den 28 Städten und Gemeinden im Landkreis zusammenarbeiten. Der Landkreis allein kann die Ziele, die in diesem Konzept vorgestellt werden, nicht erreichen.

Mein Dank gilt allen, die an der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes mitgewirkt haben, sei es in Form von Ideen, Bereitstellen von Daten sowie der Teilnahme an Workshops. Darunter auch zahlreiche Akteure aus Kommunen, Vereinen, Klimaschutzinitiativen, Bürgerenergiegenossenschaften, die sich mit ihren Ideen beteiligt haben.

Herzlichst
Ihr
Andreas Siebert

Landrat
des Landkreises Kassel

Inhalt

1. Die wichtigsten Aussagen auf einen Blick	10
2. Bestandsanalyse und Porträt	14
2.1. Lage und Geographie	14
2.2. Bevölkerung und demographische Entwicklung	15
2.3. Wohnen	18
2.4. Wirtschaft	18
2.5. Verkehr und Infrastruktur	19
2.6. Bisherige Klimaschutzaktivitäten und Akteure	19
2.7. Eigenbetriebe und Klimaschutz	24
2.8. Stärken- und Schwächen-Analyse	30
3. Energie- und THG-Bilanz	33
3.1. Methodik und Datengrundlagen	33
3.2. Energieverbrauch	36
3.3. Energieerzeugung	38
3.4. Treibhausgasemissionen	40
3.5. Detailbetrachtung der landkreiseigenen Zuständigkeiten	42
3.6. Indikatoren auf einen Blick	46
4. Gemeinsam Klimaschutzmaßnahmen entwickeln	47
5. Potenzialanalyse	52
5.1. Energieeffizienz und Energieeinsparung	53
5.1.1. Landkreiseigenen Liegenschaften und kreisangehörige Kommunen	53
5.1.2. Haushalte und Wohngebäude	58
5.1.3. Wirtschaft	61
5.1.4. Verkehr	64
5.1.5. Kassel Airport	68
5.2. Energiebereitstellung aus Erneuerbaren Energien	69
5.3. Windenergie	69
5.3.1. Biomasse	71
5.3.2. Photovoltaik und Solarthermie	72
5.3.3. Geothermie und Umweltwärme	73
5.3.4. Wasserkraft	74
5.4. Versorgungssicherheit	74
5.4.1. Stromtrassen	74
5.4.2. Intelligente Stromsysteme	75
5.4.3. Speicher	76

6. Szenarien	77
6.1. Rahmenbedingungen	77
6.1.1. Bevölkerung und Wohnen	78
6.1.2. Wirtschaftliche Entwicklung	79
6.2. Grundlegende Annahmen für die Szenarien	80
6.3. Entwicklung des Endenergieverbrauchs	82
6.4. Ausbau der Erneuerbaren Energien	84
6.5. Entwicklung der Treibhausgasemissionen	85
6.6. Trend Szenario und Klimaschutz Szenario aufeinen Blick	86
7. Empfehlungen	87
8. Umsetzungskonzept	88
8.1. Maßnahmenkatalog	90
8.1.1. Nachhaltige Beschaffung	90
8.1.2. Digitalisierung	95
8.1.3. Klimaschutzmanagement	97
8.1.4. Mobilität	98
8.1.5. Gebäude & Energie	112
8.1.6. Erneuerbare Energien	121
8.1.7. Nachhaltigkeit	126
9. Controlling-Konzept	135
9.1. Entwicklung eines Monitoringkonzeptes	135
10. Kommunikation für erfolgreichen Klimaschutz	137
10.1. Zielgruppen	138
10.2. Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit	139

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	<i>Landkreis Kassel (Landkreis Kassel)</i>	14
Abbildung 2	<i>Bevölkerungsentwicklung in den Städten und Landkreisen Hessens erwartete Veränderung 2040 gegenüber 2018 in Prozent (Hessisches Statistisches Landesamt, 2019)</i>	17
Abbildung 3	<i>Wasserschloss Wülmersen mit PV Anlage (Eigenbetrieb des Landkreises Kassel)</i>	24
Abbildung 4	<i>Photovoltaikanlage Deponie Kirschenplantage (Abfallentsorgung Kreis Kassel)</i>	26
Abbildung 5	<i>Datenquellen zur Ermittlung der Energieverbrauchsdaten im stationären Bereich (IE Leipzig, basierend auf [ifeu 2019])</i>	34
Abbildung 6	<i>Endenergieverbrauch nach Sektoren 2016 bis 2018 ohne (linke Grafik) und mit (rechte Grafik) Witterungskorrektur (Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer, 2020)</i>	37
Abbildung 7	<i>Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch 2018 und Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch 2018 (Berechnung IE Leipzig)</i>	37
Abbildung 8	<i>Regionale Verteilung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2019 (Berechnung und Darstellung IE Leipzig, Datenbasis [BNetzA 2020], [HA 2020], [SFV 2020], [ÜNB 2019])</i>	39
Abbildung 9	<i>Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Stromverbrauch 2011 bis 2018 (Berechnung IE Leipzig, Datenbasis [RP Kassel 2019])</i>	40
Abbildung 10	<i>Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2016 bis 2018 und Energieträgerverteilung 2018 (Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer)</i>	41
Abbildung 11	<i>Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2016 bis 2018 und Energieträgerverteilung 2018 unter Berücksichtigung lokaler Stromerzeugungsanlagen (Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer)</i>	42
Abbildung 12	<i>Flächenverteilung der landkreiseigenen Liegenschaften (Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2019])</i>	42
Abbildung 13	<i>Endenergieverbrauch landkreiseigener Liegenschaften 2016 bis 2018 und Energieträgerverteilung 2018 (Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2020])</i>	44
Abbildung 14	<i>Verbräuche, CO₂-Emissionen und spezifische Energiekennwerte in Schulen 1993 bis 2018 (Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2019])</i>	44
Abbildung 15	<i>Fahrleistungen Fuhrpark interne Verwaltung 2016 bis 2018 Berechnung und Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2020], [LK Kassel 2020b]</i>	45
Abbildung 16	<i>Einordnung Kennzahlen Landkreis Kassel (Bezugsjahr 2018) Eigene Berechnungen, [BMW_i 2019], [UBA 2020] [Follmer und Gruschwitz 2019]</i>	46

Abbildung 17	<i>Übersicht Workshops Akteursbeteiligung des Landkreis Kassel</i>	47
Abbildung 18	<i>Teilnehmende Fachbereiche der Workshops</i>	48
Abbildung 19	<i>Impressionen aus den Workshops für die Verwaltungsmitarbeiter (4K)</i>	50
Abbildung 20	<i>Potenzialanalyse nach Betrachtungssträngen (Quelle: Graphik IE Leipzig)</i>	52
Abbildung 21	<i>Abweichungen der spezifischen Wärme- und Stromverbräuche in Bezug auf Vergleichswerte der 74 Schulliegenschaften des Landkreises Kassel (IE Leipzig basierend auf Daten des Energiemanagements 2017)</i>	54
Abbildung 22	<i>Endenergieverbrauch nach Anwendungen im Sektor Private Haushalte IE Leipzig in Anlehnung an (Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e. V. 2016)</i>	58
Abbildung 23	<i>Modal Split zur Verkehrsmittelnutzung der Einwohner im Landkreis Kassel 2017 im Vergleich zum Bundesdurchschnitt und der Stadt Kassel, bezogen auf Wege (oben) und Kilometer (unten) (Darstellung IE Leipzig auf Basis von [Follmer/Gruschwitz 2019])</i>	65
Abbildung 24	<i>Bewertung der Regionalflughäfen nach Subventionen, Fahrgastzahlen und Konnektivität (Reh, Runkel und Paoli 2020)</i>	69
Abbildung 25	<i>Prognostizierte Entwicklung der Einwohner-, Wohnflächen und Wohnungseinheiten für den Landkreis Kassel 2010 bis 2050 (Quelle: Darstellung IE-Leipzig 2020)</i>	78
Abbildung 26	<i>Entwicklung der absoluten Erwerbstätigenzahl und der Bruttowertschöpfung in 100 Mio. Euro des Landkreis Kassel (Quelle: Darstellung IE Leipzig)</i>	79
Abbildung 27	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im Trend- und Klimaschutzszenario (Darstellung IE Leipzig)</i>	83
Abbildung 28	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Trend- und Klimaschutzszenario (Darstellung IE Leipzig)</i>	83
Abbildung 29	<i>Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Stromverbrauch im Trend- und Klimaschutzszenario (Quelle: Darstellung IE Leipzig)</i>	84
Abbildung 30	<i>Entwicklung der THG-Emissionen nach Sektoren im Trend- und Klimaschutzszenario (Darstellung IE Leipzig)</i>	85
Abbildung 31	<i>Trendszenario und Klimaschutzszenario auf einen Blick (IE Leipzig 2020)</i>	86
Abbildung 32	<i>Ausschnitt der Internetpräsenz zum Thema Klimaschutz beim Landkreis Kassel</i>	139
Abbildung 33	<i>Anhang I Wärmeverbrauch der Schulliegenschaften im Verhältnis zum Sollwert (IE Leipzig) die Daten beziehen sich auf das Jahr 2017</i>	148
Abbildung 34	<i>Anhang II Stromverbrauch der Schulliegenschaften im Verhältnis zum Sollwert (IE Leipzig) die Daten beziehen sich auf das Jahr 2017</i>	149

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	<i>Einwohneranzahl kreisangehöriger Kommunen (Hessisches Statistisches Landesamt, 2019)</i>	15/16
Tabelle 2	<i>Aktivitäten der kreisangehörigen Kommunen in Bezug auf Klimaschutz (IE Leipzig 2020)</i>	23
Tabelle 3	<i>Übersicht der erneuerbaren Energien in den Liegenschaften des Landkreises Kassel (PV Stand 01.01.2019) (Energie 2000 e. V. 2019)</i>	25
Tabelle 4	<i>SWOT-Analyse Landkreis Kassel (IE Leipzig, basierend auf Fachinterviews 2020 (IE Leipzig 2020) und »Abschlussbericht Prozessgestaltung Energiewende Nordhessen«</i>	31/32
Tabelle 5	<i>Maßnahmenschwerpunkte aus den Verwaltungsworkshops</i>	49
Tabelle 6	<i>Fokusthemen aus den Stakeholder-Workshops</i>	51
Tabelle 7	<i>TOP-Verbraucher Schulliegenschaften Strom(IE Leipzig basierend auf Verbrauchsdaten von 2017)</i>	55/56
Tabelle 8	<i>Wohnungsbestand im Landkreis Kassel nach Gebäudetypen und Baualtersklassen (Stand 2011) (Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2014)</i>	59
Tabelle 9	<i>Annahmen zur Berechnung der Szenarien (Darstellung IE Leipzig)</i>	81

1. Die wichtigsten Aussagen auf einen Blick

Die vorliegenden Fachbeiträge eines Integrierten Klimaschutzkonzepts sind Ausgangspunkt zur Entwicklung eines strategischen Leitfadens für eine langfristig angelegte und nachhaltige Klimaschutzpolitik. Unter Beteiligung relevanter Akteure aus Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit sowie unter Einbeziehung vorhandener Energie- und Klimaschutzprojekte können darauf aufbauend konkrete Maßnahmen und Instrumente konzipiert werden, die in den nächsten Jahren zu Energie- und Treibhausgaseinsparungen führen sollen.

Bestandsaufnahme und Porträt

Der Landkreis Kassel trägt seit Jahren zu einem aktiven Klimaschutz bei. Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien, der Gründung einer regionalen Energieagentur sowie der kontinuierlichen Arbeit an der Sanierung und dem Energiemanagement in eigenen Liegenschaften wurden auch ambitionierte politische Beschlüsse getroffen: so soll die Energieversorgung im Landkreis bis zum Jahr 2030 vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt sein. In Bezug auf öffentliche Bekenntnisse, Zielsetzungen sowie veröffentlichter Aktivitäten zu Klimaschutz geben die 28 kreisangehörige Kommunen ein heterogenes Bild ab: etwa 25 % sind sehr aktiv, 43 % sind aktiv und 32 % haben bisher keine offiziellen Klimaschutzaktivitäten vorzuweisen.¹ Eine Stärken-Schwächen-Chancen-Risiko (SWOT)-Analyse zeigt ebenso ein uneinheitliches Bild auf. Erfreulich sind breite gesellschaftliche Netzwerke, engagierte Akteure und Fortschritte insbesondere im Bereich Erneuerbare Energien. Es gibt aber auch Schwächen und Risiken wie zum Beispiel bei der bisheriger finanziellen und personellen Ressourcenausstattung für Klimaschutz.

Energie- und THG-Bilanz

Für das Bilanzjahr 2018 wurde eine endenergiebasierte Territorialbilanz für Energie und Treibhausgase (THG) nach Energieträgern und Sektoren im deutschlandweit etablierten kommunalen Standard für den Landkreis Kassel erstellt. Bei den zentralen Kennwerten ordnet sich der Landkreis Kassel überwiegend in bundesdeutsche Durchschnittswerte ein. Der Pro-Kopf Endenergieverbrauch und besonders jedoch auch der Anteil des Verkehrs liegen jedoch höher. Der höchste Anteil mit 47 % am Endenergieverbrauch und 44 % der THG-Emissionen entfällt somit auf den Sektor Verkehr. Dieser Unterschied ist u. a. darauf zurückzuführen, dass in ländlich geprägten Regionen viele Haushalte über mindestens ein Auto verfügen. Auf die Wirtschaft (Industrie und GHD) entfallen 27 % des Endenergieverbrauchs und 34 % der THG-Emissionen. Haushalte repräsentieren 25 % des Endenergieverbrauchs sowie 34 % der THG-Emissionen. Bei den Energieträgern dominieren die Mineralölprodukte mit 50 % am Endenergieverbrauch und 48 % an den THG-Emissionen. Auf Strom entfallen 20 % am Endenergieverbrauch und durch die vergleichsweise hohen Emissionsfaktoren 32 % der THG-Emissionen, auf Erdgas 18 % am Endenergieverbrauch

¹ Basierend auf Internet-Recherchen sowie Abfragen/Übersichten der Energie 2000 e. V. sowie des Zweckverbands Raum Kassel

und 13 % der THG-Emissionen. Die Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien hat in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Im Jahr 2018 wurden im Landkreis bereits 545 GWh erzeugt, etwa die Hälfte davon aus Windenergie, ein Drittel aus Solarstrom und 17 % aus Biomasse. Ohne Berücksichtigung der Industrie deckt die erneuerbare Energieerzeugung bereits etwa 85 % des Stromverbrauchs. Pro Kopf wurden im Landkreis Kassel im Jahr 2018 unter Berücksichtigung des bundesdeutschen Strommixes 10,5 Tonnen CO₂-Äquivalente ausgestoßen. Betrachtete man den lokalen, nachhaltigeren Mix entfallen auf jeden Bewohner 9,3 Tonnen pro Jahr. Beide Werte liegen etwa um 20 % über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 8,7 Tonnen pro Kopf und Jahr.

Der Anteil der landkreiseigenen Liegenschaften am Gesamtenergieverbrauch und auch der THG-Emissionen beträgt nur etwa 1 %. Die entspricht der durchschnittlichen Größenordnung für den Anteil an Verbräuchen und Emissionen von Kommunen. Dennoch bestehen im Detail betrachtet hohe Einsparpotenziale bei Emissionen und auch Kosten. Hauptgewicht dabei haben die eigenen Liegenschaften 80 % des Endenergieverbrauchs des Landkreises entfallen auf Schulgebäude und Wärmebereitstellung. In den letzten Jahren wurden bei Heizenergie- und Wasserverbrauch bereits erhebliche Einsparungen erzielt. Der spezifische Stromverbrauch ist jedoch dagegen kontinuierlich gestiegen. Insgesamt konnten die THG-Emissionen in den Schulgebäuden seit 1993 um 60 % gesenkt werden.

Potenzialanalyse

In den eigenen Zuständigkeiten bestehen im Detail betrachtet hohe Einsparpotenziale bei Emissionen und auch Kosten. Orientierung bietet hier eine erste überschlägige Abschätzung an den laut Energieeinsparverordnung vorgebenden Vergleichswerten für Nichtwohngebäude. Beim spezifischen Wärmeverbrauch weisen nur knapp die Hälfte und beim spezifischen Stromverbrauch nur ein Drittel der Schulliegenschaften sehr gute bis normale Verbrauchswerte auf. Insbesondere bei der Senkung des Wärmeverbrauchs (85 % Anteil am Endenergieverbrauch) können durch kohärentes Vorgehen Potenziale gehoben werden. Dennoch erfordert auch die kontinuierliche Zunahme der Stromverbräuche umsichtige Interventionen.

Im Sektor Haushalte liegen die größten Energieeinsparpotenziale in der Reduzierung von Raumwärmebedarfen in Wohngebäuden, insbesondere durch die Sanierung von Gebäudehüllen und der zeitgleichen Optimierung von Heizungsanlagen. Im Landkreis Kassel sind nahezu dreiviertel alle Gebäude »Altbauten« mit einem Baujahr vor 1978 und aktuelle Sanierungsraten (1 % für Gebäudehülle, 3 % für Heizungen) liegen noch weit unter den politisch geforderten Zielen.

Der Einfluss des Landkreises auf den Sektor Wirtschaft ist begrenzt und kann bestehend Aktivitäten primär flankieren. Potenziale bestehen vor allem in Brennstoffeinsatz, Stromanwendungen, Prozess- und Raumwärme, Energiemanagement sowie energieeffiziente Maschinen und Anlagen. Relevant für die Zukunftsfähigkeit der Wirtschaft sind zudem die Zielsetzung eines CO₂-neutralen VW Werks in Baunatal bis 2050 sowie die Weiterentwick-

lung der dynamischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich der dezentralen und innovativen Energietechnologien (z. B. SMA Solar Technology).

Der Verkehrssektor ist aktuell der bedeutendste Emittent von Treibhausgasen im Landkreis Kassel, was vor allem auf dem überdurchschnittlichen Anteil des motorisierten Verkehrs zurückzuführen ist. Der Einfluss des Landkreises zur Ausschöpfung von Potenzialen erstreckt sich in erster Linie auf die Stärkung von Dezentralisierung und Digitalisierung (Verkehrsvermeidung), Stärkung des Fahrradverkehrs (Verkehrsverlagerung), Förderung der Elektromobilität (Energieträgerwechsel) sowie verbesserter Auslastung z. B. durch Mitfahrbörsen (Effizienzsteigerung).

Bei der Energiebereitstellungen durch erneuerbare Energien hat die Windenergie im Landkreis Kassel einen übergeordneten Stellenwert. Die ausgewiesenen Vorranggebiete im Landkreis stellen mit 3,3 % Flächenanteil einen überproportional hohen Anteil innerhalb der Planungsregion Nordhessen dar. Basierend auf diesen Planungsvorgaben ergibt sich, dass derzeit nur etwa ein Viertel des Potenzials genutzt wird.

Die energetische Nutzung von Biomasse wird angesichts von Flächenkonkurrenzen zunehmend kontrovers diskutiert und die Abschätzung des Potenzials fokussiert sich auf Nutzung von Abfall- und Reststoffen, welches insgesamt als eher klein zu bewerten ist. Ein weitaus größeres Potenzial bieten die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie. Bei einer konservativen Abschätzung ohne Nutzung von Freiflächen und Fassaden könnte die installierte Leistung von Photovoltaik verdoppelt werden und die Solarthermie einen Anteil von 20 % der Wärme für private Haushalten bereitstellen. Weitere Potenziale bestehen im Bereich Nutzung von Umweltwärme inklusive oberflächennahen Geothermie sowie der Nutzung von Wärmepumpen, die zunehmend zur Sektorkopplung beitragen können. In diesem Zusammenhang ist auch der Ausbau intelligenter Stromsysteme sowie die Nutzung von Speichersystemen wichtig.

Szenarien

Für den Landkreis Kassel werden die Annahmen über Potenziale mit möglichen Entwicklungspfaden in zwei Szenarien verknüpft. Diese setzen mit dem Ist-Stand der Energie- und THG- Bilanz (Ausgangsjahr 2018) an und zeigen Pfade für die Jahre 2030 sowie 2050 auf. Dazu werden Reduzierungs- und Versorgungspotenziale eines Trendszenarios ohne gesonderte Bemühungen sowie denen eines Klimaschutzszenarios mit ambitionierten Bemühungen gegenübergestellt. Rahmenbedingungen für beide Szenarien sind die prognostizierten und entsprechend fortgeschriebenen Entwicklungen für die Bevölkerung, Wohnflächen, Wohneinheiten sowie Beschäftigte. Wichtige Entwicklungsgröße ist, dass die Bevölkerung insgesamt bis zum Jahr 2050 um etwa 10 % abnehmen wird.

Der Endenergieverbrauch im Landkreis Kassel wird sich im Trendszenario bis zum Jahr 2030 im Vergleich zum Ausgangsjahr 2018 insgesamt um 12 % und bis zum Jahr 2050 um insgesamt 26 % reduzieren. Im Klimaschutzszenario könnten durch umfangreiche und

ambitionierte Maßnahmen nahezu eine Verdoppelung der Einsparungen des Endenergieverbrauchs mit bis zu 24 % bis zum Jahr 2030 und bis zu 55 % im Jahr 2050 erreicht werden.

Verläuft die Entwicklung den Trends entsprechend, werden im Jahr 2030 19 % und im Jahr 2050 30 % des Endenergieverbrauchs erneuerbar gedeckt. Dies entspricht bei weitem nicht dem politischen Ziel einer 100 % Deckung. Durch ambitionierte Ausschöpfung der Potenziale, wie das Klimaschutzszenario aufzeigt, könnten jedoch im Jahr 2030 erneuerbare Energien bereits 30 % am Endenergieverbrauch und 51 % am Stromverbrauch decken. Im Jahr 2050 wurden bei der Fortschreibung der Ambitionen sogar 80 % Deckung durch erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch erreicht. Im Strombereich würde gemäß den Annahmen ein Überschuss produziert und die erneuerbaren Energien einen Anteil von 128 % am Stromverbrauch erzeugen. Der weitaus größte Anteil davon wird durch die Windenergie bereitgestellt.

Absolut betrachtet werden die THG-Emissionen im Trendszenario bis zum Jahr 2030 um 16 % und bis zum Jahr 2050 um 37 % gegenüber 2018 sinken. Bezogen auf die angenommene und prognostizierte Bevölkerungszahl entspricht dies einen Pro-Kopf-Ausstoß von etwa 9 Tonnen CO₂äq im Jahr 2030 und von 7,4 Tonnen CO₂äq im Jahr 2050. Durch die verstärkten Klimaschutzbemühungen und Ambitionen im Klimaschutzszenario könnten die THG-Emissionen dagegen im Jahr 2030 um 43 % und bis zum Jahr 2050 um 85 % gegenüber 2018 sinken. Bezogen auf die angenommene und prognostizierte Bevölkerungszahl entspricht dies einen Pro-Kopf-Ausstoß von 6,3 Tonnen CO₂äq im Jahr 2030 und von 1,75 Tonnen CO₂äq im Jahr 2050. Damit wäre man im Zielkorridor der allgemeinen politischen Bestrebungen der Bundesrepublik Deutschland.

Empfehlungen

Basierend auf den qualitativen und quantitativen Analysen sowie der Betrachtung der Potenziale und Entwicklungspfade (Szenarien) werden Empfehlungen für mögliche Klimaschutzstrategien ausgesprochen. Diese umfassend die Verbesserung des Austausches und der Vernetzung des Landkreises und seiner Energieagentur mit den kreisangehörigen Kommunen als übergeordnete Querschnittsaufgabe. Maßnahmen wie ein Sanierungsfahrplan sowie die Optimierung des Energiemanagements sollten innerhalb der eigenen Zuständigkeiten vor allem die Wärmeverbräuche in den landkreiseigenen Liegenschaften reduzieren. Außerhalb der eigenen Zuständigkeiten sind flankierende zusätzliche Aktivitäten insbesondere in Bezug auf die Steigerung der Sanierungsrate im Gebäudestand, Unterstützungen bei Ausbau der Windenergie und der Solarenergie notwendig, um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen. Insbesondere jedoch dem Verkehrssektor als größter Emittent von Treibhausgasen fallen jedoch die größten Anstrengungen zu. Hier müssen alle Gestaltungsspielräume einer Vermeidung, Verlagerung, Energieträgerwechsel sowie Effizienzsteigerung konsequent genutzt werden.

2. Bestandsanalyse und Porträt

Zur Bestimmung der Ausgangslage sowie als Anknüpfungspunkt für künftige Entwicklungen werden wichtige Grundlagen vorgestellt. Diese beinhalten auch eine qualitative Bestandsaufnahme der bisherigen Klimaschutzaktivitäten und eine Stärken-Schwächen-Analyse.

2.1. Lage und Geographie



Abbildung 1 Landkreis Kassel (Landkreis Kassel)

Der Landkreis Kassel liegt im gleichnamigen Regierungsbezirk Kassel im nördlichen Teil des Bundeslands Hessen und grenzt westlich an Nordrhein-Westfalen und nordöstlich an Niedersachsen. Er ist gekennzeichnet durch eine Mittelgebirgslandschaft mit großen zusammenhängenden Waldgebieten und gilt daher auch als Hessens »grüne Nordspitze«. So entfallen auf die 1293 km² große Fläche etwa 40 % auf Wald und insgesamt nur 14 % auf Siedlung und Verkehr. Der Wald hat somit im Landkreis Kassel eine besondere Rolle für die Eindämmung des

Klimawandels, insbesondere die Speicherfunktion von Wasser sowie CO₂ ist hier hervorzuheben. Dabei gliedern sich die Waldflächen in Hessen nach Eigentum wie folgt²:

- Staatswald Bund: 1 %
- Staatswald Land: 38 %
- Körperschaftswald: 36 %
- Privatwald: 24 %

Weiterhin werden 45 % der Fläche landwirtschaftlich genutzt, was leicht über dem hessenweiten Durchschnitt liegt. Dabei spielen Dauergrünlandflächen (Wiesen und Weiden) eine wichtige Rolle für den Klimaschutz, da der Boden Kohlenstoff speichert und somit

² Quelle: Hessenforst (2020): Nachhaltigkeitsbericht Wald in der Klimakrise <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/gruenlandumbruch> (Zugriff: 04.10.2021)

als Kohlenstoffsенке fungiert.³ Der Reinhardswald, Habichtswald und Kaufunger Wald bestimmen zusammen mit den Flüssen Weser, Diemel und Fulda das Landschaftsbild. Strukturell teilt sich der Landkreis in den ländlich geprägten Norden sowie den Verdichtungsraum um die kreisfreie Stadt Kassel im Süden, die auch den kulturellen und wirtschaftlichen Schwerpunkt darstellt. Die Zweiteilung des Landkreises in Bezug auf wichtigen sozioökonomischen Entwicklungen spürbar (Demografischer Wandel, Wirtschaftsentwicklung). Die Stadt wird nahezu vollständig vom Landkreis umschlossen und ist nach Frankfurt am Main und Wiesbaden die drittgrößte Stadt Hessens. Zum Landkreis Kassel gehören 11 Städte, 17 Gemeinden sowie ein gemeindefreies Gebiet. Der Landkreis Kassel gilt als »Märchenland der Brüder Grimm« und damit als Ursprung einer Literatur von Weltrang. Neben vielfältigen Burgen, Schlössern und Kirchen finden sich im Landkreis sorgfältig erhaltene historische Fachwerkerne.

2. 2. Bevölkerung und demographische Entwicklung

Bevölkerung

2019 belief sich die Einwohnerzahl im Landkreis Kassel auf 236.633. Die Einwohnerzahlen der 11 Städte und 17 Gemeinden schwanken dabei von der kleinsten Gemeinde Nieste mit 2.000 Einwohnern bis zur Kleinstadt Baunatal als größte Kommune mit einer Einwohneranzahl von 27.814. Zum Landkreis gehört auch der unbewohnte und gemeindefreie Gutsbezirk Reinhardswald. In der Stadt Kassel wohnten im gleichen Zeitraum 201.440 Einwohner. Im Vergleich zum Jahr 2008 ist die Bevölkerung im Landkreis um ca. 1,1 % leicht gesunken. Folglich leben 2019 ca. 183 Einwohner / km² im Landkreis, was deutlich unter dem hessenweiten Durchschnitt von 297 Einwohner / km² liegt. [Hessisches Statistisches Landesamt]

Tabelle 1 Einwohneranzahl kreisangehöriger Kommunen (Hessisches Statistisches Landesamt, 2019)

Kommune	Einwohner (2019)
Stadt Baunatal	27.814
Stadt Vellmar	18.144
Stadt Hofgeismar	15.278
Gemeinde Lohfelden	14.191
Stadt Wolfhagen	13.111

³ Quelle: Umweltbundesamt (2021) Grünlandumbruch <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forst-wirtschaft/gruenlandumbruch#gefahrung-des-grunlands> (Zugriff: 11.10.2021)

Kommune	Einwohner (2019)
Gemeinde Kaufungen	12.512
Gemeinde Fuldata	12.268
Gemeinde Niestetal	11.149
Gemeinde Schauenburg	10.375
Gemeinde Fuldaabrück	8.803
Gemeinde Ahnatal	7.982
Gemeinde Calden	7.579
Stadt Immenhausen	7.074
Stadt Zierenberg	6.583
Stadt Grebenstein	5.936
Gemeinde Bad Emstal	5.752
Gemeinde Helsa	5.661
Stadt Naumburg	5.168
Gemeinde Wesertal	5.161
Gemeinde Espenau	5.079
Gemeinde Habichtswald	5.038
Gemeinde Söhrewald	4.897
Stadt Trendelburg	4.687
Gemeinde Reinhardshagen	4.381
Stadt Bad Karlshafen	3.646
Gemeinde Breuna	3.541
Stadt Liebenau	3.032
Gemeinde Nieste	2.000
Gutsbezirk Reinhardswald	2

Demografische Entwicklung

Mit rund 25 % weist der Landkreis einen überdurchschnittlich hohen Anteil in der Gruppe der über 65-Jährigen auf. Die Projektionen für die demografische Entwicklung in Hessen insgesamt sind sehr heterogen. Für den Landkreis Kassel wird ein vergleichsweise stärkerer Rückgang der Bevölkerung bis 2040 von 7 % im Vergleich zum Referenzjahr 2018 erwartet. Besonders stark von diesem Rückgang betroffen sind die Gruppen der 16 bis 20 sowie 40 bis 60-Jährigen. [Hessisches Statistisches Landesamt 2019a].

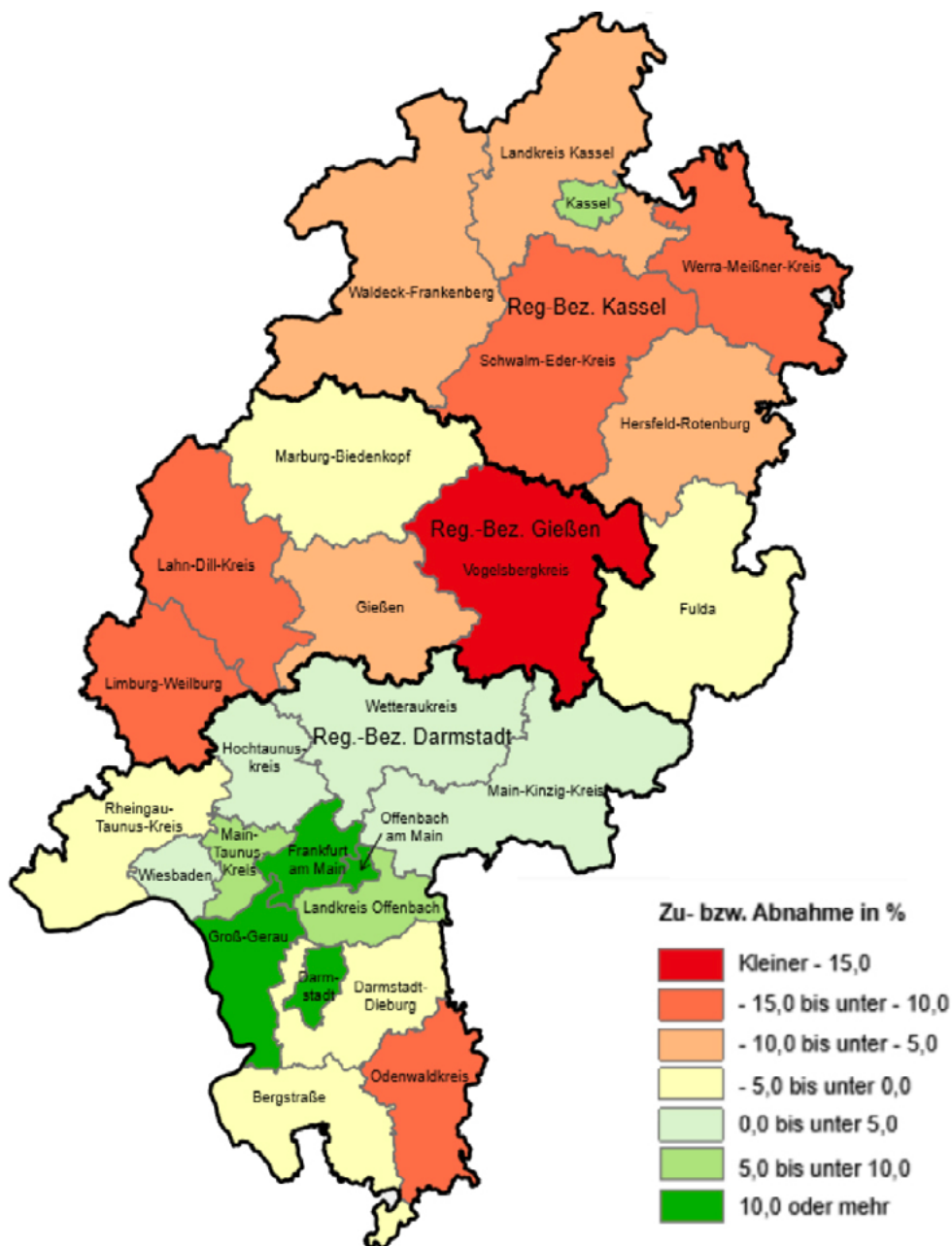


Abbildung 2 Bevölkerungsentwicklung in den Städten und Landkreisen Hessens erwartete Veränderung 2040 gegenüber 2018 in Prozent (Hessisches Statistisches Landesamt, 2019)

2.3. Wohnen

Stand 2018 gibt es innerhalb des Landkreises 68.959 reine Wohngebäude mit 116.232 Wohneinheiten und rund 12.195 m² Wohnfläche. Die Anzahl der Gebäude und Wohneinheiten haben damit im Vergleich zum Zensus 2011 um etwas über 2 % zugenommen, während die Bevölkerung nur um 0,7 % im gleichen Zeitraum zugenommen hat. Die Pro-Kopf-Wohnfläche hat dagegen ebenfalls von 2011 bis 2018 von 49 auf etwas mehr als 51 Quadratmeter zugenommen und liegt damit über dem Bundesdurchschnitt von 46,7 [Hessisches Statistisches Landesamt 2019a, Statistisches Bundesamt, UBA 2019].

Zwischen 1949 und 1978 wurden mit rund 40 % die meisten Wohngebäude im Landkreis errichtet. Nach 2001 wurden 4.239 Gebäude errichtet, was 6 % des Bestandes repräsentiert. Der Anteil an Einfamilien- bzw. Doppelhäusern liegt bei 61 % bzw. 29 %. [Hessisches Statistisches Landesamt]

2.4. Wirtschaft

Von den 73.423 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Quote: 60,4 %) arbeiteten 2017 55,7 % im Dienstleistungssektor, wobei die öffentliche Verwaltung, das Gesundheitswesen sowie Handel, Gastgewerbe und Verkehr die größten Arbeitgeber sind. Vermehrt sind aber auch Berufe in der Logistik-, Medien- und IT-Branche gefragt. Knapp 40 % der Arbeitnehmer sind im produzierenden Gewerbe tätig, wobei das VW Werk für Originalersatzteile in Baunatal mit rund 13.250 sowie die SMA Solar Technology AG in Niestetal mit 3.125 Beschäftigten die wichtigsten Arbeitgeber der Region sind. Der regionale Arbeitsmarkt ist damit wesentlich von der Zukunftsfähigkeit dieser beiden Unternehmen abhängig. Im Landkreis Kassel ist die Arbeitslosenquote mit 5,4 % über dem landesweiten Wert, folgt jedoch einem sinkenden Trend.

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) von rund 75.800 je Erwerbstätiger war im Jahr 2017 rund 7,4 % unter dem von Hessen. Der durchschnittliche Bruttolohn ist mit 36.668€ im Landeschnitt, wobei im produzierenden Gewerbe der höchste und in der Forstwirtschaft der geringste Lohn anfällt (Stand 2017). Die hohe Auspendlerquote aus dem Landkreis von rund 60 % lässt sich durch die gute infrastrukturelle Anbindung an die Stadt Kassel erklären.

Als Teil der Wirtschaftsförderung der Region Kassel, des Zweckverbands Raum Kassel sowie des Hauses der Arbeitgeberverbände Hessen, kann der Landkreis Kassel auf zahlreiche Förderprogramme zurückgreifen. So konnte dadurch punktuell der ländlich geprägte Raum für den Tourismus erschlossen sowie der Ausbau digitaler Infrastruktur vorangetrieben werden.

Im Prognos Zukunftsatlas von 2019, der 29 makro- und sozioökonomische Indikatoren bewertet, sieht den Landkreis Kassel auf Platz 2 unter den Aufsteigern, da er sich um 201 Positionen seit 2004 im bundesweiten Ranking verbessert hat. Das Ranking sieht den Landkreis Kassel als Region mit »hohen Chancen« (Prognos 2019)

2. 5. Verkehr und Infrastruktur

Die gemeinsame Region aus Stadt und Kreis liegt geographisch günstig mitten in Deutschland und an überregional bedeutsamen Straßen- und Schienenverbindung in Nord-Süd und Ost-West-Richtung (A7, A44, ICE Verbindung Hamburg-München, Berlin-Frankfurt, Güterverkehrszentrum Kassel) und bindet die Region an Wirtschaftszentren wie Frankfurt am Main, Hannover, Leipzig und das Ruhrgebiet an. Als Teil des Nordhessischen Verkehrsverbundes sind einige der um Kassel liegenden Gemeinden mit einer Straßenbahnstrecke direkt mit der Stadt verbunden, was die Nutzung von ÖPNV für den Arbeitsweg sehr attraktiv macht. Zudem ist die Region mit dem Kassel Airport auch auf europäischer Ebene besonders für Urlaubsflüge gut angebunden.

2. 6. Bisherige Klimaschutzaktivitäten und Akteure

Politische Zielsetzungen

Der Kreistag unterstützt sämtliche Bemühungen zur Energiewende und zum Klimaschutz und setzt sich das Ziel bis spätestens zum Jahr 2030 eine vollständige Versorgung des Landkreises mit erneuerbaren Energien zu erreichen. Dies hat der Kreistag Ende 2010 beschlossen. 2018 unterzeichnete der Landkreis die Charta »Hessen aktiv: Die Klima Kommunen« zur Unterstützung der langfristigen Treibhausgas-Absenkpfade des Landes Hessen mit einer Reduktion von mindestens 90 % und einer nahezu Treibhausgasneutralität bis 2050. Zur Selbstverpflichtung der Charta gehört es auch, einen Aktionsplan in Bezug auf Klimaschutz und Klimaanpassung vorzulegen und diesen mindestens alle fünf Jahre zu aktualisieren. (HMUKLV Klima-Kommunen Hessen).

Umsetzungsstrukturen

Bereits im Jahr 1997 wurde im Landkreis eine kommunale Energieagentur gegründet, die Energie 2000 e. V. Getragen wird die Agentur vom Landkreis Kassel, nahezu aller kreisangehöriger Städte und Kommunen sowie Institutionen aus Handwerk, Landwirtschaft, Beratung, Forschung und regionalen Energieversorgern. Seit mehr als zwei Jahrzehnten berät die Agentur Kommunen, Vereine, Privatpersonen und Unternehmen zu allen Fragen der nachhaltigen und effizienten Nutzung von Energie.

Im Dezember 2018 hat der Kreistag die Erstellung einer Klimaschutzgesamtstrategie sowie die Schaffung einer zentralen Ansprechstelle für die Umsetzung (Klimaschutzmanagement) beschlossen.

Konzeptionen mit Klimaschutzbezug

Neben der geplanten Klimaschutzgesamtstrategie ist als klimaschutzrelevante Konzeptionen ein Radverkehrskonzept zu nennen, welches 2017 erarbeitet wurde. Es verzichtet auf eine konkrete Festlegung von Zielgrößen.

Energiewende in der Planungsregion Nordhessen

Der Landkreis Kassel bildet mit den vier benachbarten hessischen Landkreisen sowie der kreisfreien Stadt Kassel die Planungsregion Nordhessen, welche wegweisende Planwerke und Prozesse zum Thema Energiewende vorgelegt hat: Szenarien zum Umbau der Stromversorgung auf dezentrale und erneuerbare Erzeugung 2012 und zur Verknüpfung des regionalen Strom- und Wärmemarktes 2013. Bereits 2007 hat sich Nordhessen als Modellregion an dem BMBF-Projekt »Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)« beteiligt und 2013 ein umfassendes Konzept zur regionalen Klimaanpassung vorgelegt.

2018 wurden Analysen und Handlungsansätze für Elektromobilität erarbeitet. Basierend auf einer umfangreichen Akteursbeteiligung wurden strategische Ausrichtungen entwickelt, wie die nordhessische Energiewende »wieder an Fahrt aufnehmen« kann [Abschlussbericht Prozessgestaltung Energiewende Nordhessen, 2019]. Bestandteil war auch die Erarbeitung eines Energiewende-Fahrplans für den Landkreis Kassel.

Aus dem Prozess Energiewende Nordhessen, der durch die Universität Kassel begleitet wurde (Universität Kassel 2019), entstand als Bekenntnis und Zieldefinition die »Charta der Energiewende Nordhessen«, die der Landkreis Kassel am 1. November 2019 unterzeichnet hat. In der Charta sind zehn zentrale Punkte aufgeführt, darunter primär die Unterstützung des Pariser Klimaschutzabkommens von 2015, der bundesdeutschen und hessischen Klimaschutzziele, einer 100 % Versorgung aus Erneuerbaren Energien, umfassender Gebäudesanierung, Stärkung klimaneutraler Mobilität sowie dem Schaffen einer gesamtgesellschaftlichen Allianz für ein rasches Handeln.

Energiemanagement und Nutzung erneuerbarer Energien

Seit 1993 werden die **Energieverbräuche** der kreiseigenen Schulen sowie seit 1996 die der kreiseigenen Verwaltungsgebäude erfasst und ein kontinuierliches Energiemanagement umgesetzt. Es werden regelmäßige **Energieberichte** veröffentlicht. Im Bestand dominieren die Schulen mit einem Flächenanteil von 93 %. Diese wurden in einer öffentlich-privaten Partnerschaft bis 2012 saniert. Seit 1993 hat sich der Heizenergieverbrauch bis 2018 fast um die Hälfte reduziert. Aufgrund steigender Nutzungsdauer (Ganztagesangebote) sowie Geräteausstattung hat sich im gleichen Zeitpunkt der Stromverbrauch um 18 % erhöht. Somit sind hier die CO₂-Emissionen insgesamt stagnierend. Seit Jahren wird vom Landkreis Ökostrom bezogen und auf den kreiseigenen Liegenschaften sind insgesamt 57 Photovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1.937 kW in Betrieb. 29 Biomasse- und Biogasanlagen, 14 Solarthermieranlagen sowie 10 BHKWs stellen umweltfreundliche Wärme bereit. Dabei übernimmt die **Planungs- und Betriebs GmbH** des Landkreises Kassel die Konzeptionierung und Betriebsführung für unterschiedliche Anlagen aus dem Bereich der regenerativen Energien.

Die Möglichkeiten eines schrittweisen Umstiegs der kreiseigenen Fahrzeugflotte auf batterieelektrische Fahrzeuge wurde durch eine Elektromobilitätscoaching 2019 untersucht. Das Projekt läuft unter dem Titel „**Kassel Intelligent – Smarte Elektromobilität für den Landkreis Kassel**“ und kann bereits Erfolge vorweisen: so wurden neue Elektrofahrzeuge angeschafft. Weitere sollen folgen. Insgesamt sind zurzeit 15 E-Fahrzeuge im Einsatz. Zudem wurde eine landkreisinterne Ladeinfrastruktur an den Verwaltungsstandorten in Kassel, Oberzwehren, Hofgeismar und Wolfhagen mit insgesamt 22 Ladepunkten geschaffen. Darüber hinaus wurde öffentliche Ladeinfrastruktur zehn Ladepunkten an fünf Standorten in Kassel, Hofgeismar und Wolfhagen geschaffen.

Projekte für und mit der Zivilgesellschaft

Der Landkreis und die **Energieagentur Energie 2000 e. V.** setzen seit Jahrzehnten kontinuierliche Projekte für und mit der Zivilgesellschaft zu Energieeffizienz, erneuerbaren Energien und Klimaschutz um. Fokus der Aktivitäten liegt aktuell auf den Themen Strom einsparung, E-Mobilität sowie nachhaltige Biomassenutzung. Die Energieagentur bietet dabei (kostenlose) Beratung für Landkreis Bürger an. Darüber hinaus können sich auch Kommunen an die Energieagentur wenden, z. B. im Bereich E-Mobilität werden Kommunen durch die Energie 2000 e. V. beim Aufbau angepasster Car-Sharing-Systeme unterstützt und ein Austausch dazu organisiert und gemeinsame Pilotprojekte entwickelt.

Zudem wird eine kostenlose **Stromsparberatung für einkommensschwache Haushalte** seit 2010 als Gemeinschaftsprojekt des Landkreises und Stadt Kassel in Kooperation mit dem BUND, der Caritas-Nordhessen und den Städtischen Werken AG Kassel angeboten. Mittlerweile wurden mehr als 2.000 Haushalte beraten, die jeweils ihre Verbräuche bei Strom, Wasser und Wärme senken konnten. Langfristig kann geschätzt werden, dass pro Haushalt 1 bis 1,5 Tonnen CO₂-Emissionen eingespart wurden (Energiebericht 2019).

Das Projekt „**Clever fürs Klima**“ setzt seit 2019 Energiesparmodelle an Schulen und Kindertageseinrichtungen des Landkreises um. Angestrebt wird die nachhaltige Reduzierung des Energieverbrauchs an allen Einrichtungen bis 2022 um mindestens zehn Prozent. Außerdem soll ein bewusster und nachhaltiger Umgang mit Ressourcen vermittelt werden. Besonderer Anreiz: Ein Teil der eingesparten Energiekosten fließt über ein Prämiensystem zurück an die Schulen und Kitas. Mittlerweile nehmen mehr als 1.100 Schülerinnen und Schüler an 25 Einrichtungen an dem Projekt teil.

Seit 2019 nimmt der Landkreis an dem BMBF-Verbundvorhaben „**KlimaInnoGovernance**“ teil, welches in einem Stadt-Umland-Kooperationsansatz Innovationen für nachhaltige Biomassenutzung entwickeln und erproben wird.

Klimaschutz in den Kommunen

In Bezug auf öffentliche Bekenntnisse und Zielformulierungen, Konzepte, Engagement, laufende Projekte und konkrete Ansprechstellen zeigt sich bei den kreisangehörigen Kommunen des Landkreises Kassel ein sehr heterogenes Bild. So sind beispielsweise 11 von 28 Kommunen Mitglied beim Klima-Kommunen-Bündnis »Hessen aktiv« unter der Federführung des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Stand: 15.10.2020).

Eine ist Mitglied beim Klima-Bündnis; die Charta »Energiewende Nordhessen« haben insgesamt 7 Kommunen unterzeichnet.

Insgesamt haben 5 Kommunen eine Klimaschutzgesamtstrategie (Klimaschutzkonzept) veröffentlicht und 7 können aktuell eine Ansprechstelle in Form eines Klimaschutzmanagements oder ähnliches vorweisen (Stand: 01.07.2020).

Teilweise sind derartige Stellen in Planung. Eine Auswertung der Zielbekenntnisse, vorliegenden Konzepte, Aktivitäten und Ansprechpersonen zeigt, dass die sieben Kommunen Ahnatal, Baunatal, Fuldabrück, Kaufungen, Niestetal und Wolfhagen als im Klimaschutz sehr aktiv eingeordnet werden können. Weitere 12 Kommunen (siehe Tabelle 2) verzeichnen Bekenntnisse oder Aktivitäten, haben derzeit aber weder Konzept noch Umsetzungsstrukturen. Die restlichen 10 Kommunen können als im Klimaschutz noch nicht formell aktiv bezeichnet werden, da es weder öffentlichen Bekenntnisse noch wahrnehmbare Strukturen oder Aktivitäten in Bezug auf Klimaschutz gibt.

Die meisten aktiven und sehr aktiven Kommunen haben neben vielfältigen Projekten im eigenen Verwaltungsbereich (Sanierung von Liegenschaften, klimafreundliche Ausgestaltung von Fuhrpark und Straßenbeleuchtung) auch erste Maßnahmen in Bereich Anpassung an den Klimawandel umgesetzt (z. B. Flutabwehr, Entsiegelung, Begrünung, Verschattung).

Im Landkreis Kassel und darüber hinaus sind insbesondere die sehr aktiven Bürgerenergiegenossenschaften (BEG) auffällig, namentlich die BEG Wolfhagen, die BEG Niestetal, die BEG Wettelingen sowie die EnergieGenossenschaft Kaufunger Wald.

Diese pflegen eine enge Kooperation mit weiteren Genossenschaften in Nordhessen und haben sich mit sechs Stadtwerke-Partnern in der StadtwerkeUnion Nordhessen (SUN) zusammengeschlossen, die sich aktiv für Energiewende-Projekt einsetzt. Neben Beteiligungen an den kommunalen Stadtwerken und Erneuerbare-Energie-Anlagen fließen Erlöse der BEGs auch in Fonds, die Einsparprojekte bei Mitgliedern fördern.

Kommune	Hessen aktiv Kommune	Charta Energiewende Nordhessen	Klima-Bündnis	Klimaschutzkonzept	Klimaschutzmanagement	Klimaschutzaktivitäten	Status
Ahnatal	✓	✗	✗	✓	✓	✓	Sehr aktiv
Bad Emstal	✗	✓	✗	✗	✗	✗	Aktiv
Bad Karlshafen	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
Baunatal	✓	✓	✓	✗	✓	✓	Sehr aktiv
Breuna	✗	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Calden	✓	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Espenau	✗	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Fuldabrück	✓	✓	✗	✗	✓	✓	Sehr aktiv
Fuldatal	✓	✗	✗	✓	✓	✓	Sehr aktiv
Grebenstein	✗	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Habichtswald	✓	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Helsa	✓	✓	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Hofgeismar	✗	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Immenhausen	✓	✓	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Kaufungen	✗	✓	✗	✓	✓	✓	Sehr aktiv
Liebenau	✗	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Lohfelden	✓	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Naumburg	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
Nieste	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
Niestetal	✓	✗	✗	✓	✓	✓	Sehr aktiv
Reinhardshagen	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
Schauenburg	✗	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Söhrewald	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
Trendelburg	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
Vellmar	✓	✗	✗	✗	✗	✓	Aktiv
Wesertal	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
Wolfhagen	✓	✓	✗	✓	✓	✓	Sehr aktiv
Zierenberg	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-
	✓	Ja					
	✗	Nein					

Tabelle 2 Aktivitäten der kreisangehörigen Kommunen in Bezug auf Klimaschutz (IE Leipzig 2020)

Modellprojekte

Leuchtturmprojekt für den Landkreis ist das Bioenergiedorf Wettelingen in Breuna, welches mit mehr als 200 Haushalte, Gewerbe und kommunale Einrichtungen mit umweltfreundlicher Wärme versorgt, die aus Mais, Ganzpflanzensilage, Getreideschrot und Festmist stammt. Mithilfe von BHKWs und Photovoltaikanlagen ist das Dorf zu dem Exporteur von erneuerbarem Strom.

Der Zweckverband Raum Kassel verstärkt innerhalb seines übergeordneten Siedlungsrahmenkonzepts Bemühung um nachhaltige und klimaneutrale Siedlungen. Im Neubaugebiet Vellmar-Nord entsteht eine wegweisende Plus-Energie-Siedlung mit 550 Wohneinheiten, die 2024 fertiggestellt werden soll. Seit 2014 findet jährlich ein bundesweiter und überregional bedeutsamer Fachkongress zum Thema erneuerbare Energien sowie dezentrale Energiewende in Kassel statt, der als Vernetzungs- und Fachimpuls auch in die lokale Akteurslandschaft hinaus strahlt. Der Kongress heißt seit 2017 »Zukunftsforum Energie & Klima« und zieht jährlich rund 40 Fachaustellern sowie bis zu 800 Teilnehmer an.

2. 7. Eigenbetriebe und Klimaschutz

Jugend und Freizeiteinrichtungen

Der Eigenbetrieb Jugend- und Freizeiteinrichtungen des Landkreises Kassel bietet Bildungs- und Erholungsangebote, dabei stehen Natur, Sport, Bildung und Erholung im Fokus. Zielgruppe sind Schulklassen, Familien, Senioren und Gruppen und Vereine. Freizeiten, Gruppenreisen, Seminare, Tagesveranstaltungen und Familienfeiern. Die Angebote sind dabei offen für alle - nicht nur für Bürgerinnen und Bürger des Landkreises Kassel. Dabei sind die Jugend und Freizeiteinrichtungen bereits seit Jahren aktiv im Klimaschutz:

- **Wasserschloss Wülmersen:** Lichtdurchlässige Glas-Photovoltaikmodule schützen die Herrenhausruine vor Niederschlägen, erzeugen Strom und schaffen einen Veranstaltungsraum mit ganz besonderer Atmosphäre.



Abbildung 3 Wasserschloss Wülmersen mit PV Anlage (Eigenbetrieb des Landkreises Kassel)⁴

- **Jugendburg / Sportbildungsstätte Sensenstein:** Sanierung der Beleuchtung der Sporthallen der Jugendburg Sensenstein. Der Eigenbetrieb Jugend- und Freizeiteinrichtungen gemeinsam mit dem Landessportbund Hessen e. V. sanieren die Beleuchtung der Sporthallen. Die Bestandsbeleuchtung wird gegen eine energieeffiziente LED-Beleuchtung einschließlich Lichtmanagementsystem ausgetauscht.

⁴ Eigenbetrieb Landkreis Kassel <https://www.wasserschloss-wuelmersen.de/> (Zugriff: 9.11.20)

Einrichtung	Name	Ort	Holzhack- schnittel- kessel	Holz- pellet- kessel	Anschluss an Biogas- BHKW	thermische Solar- anlage	Photo- voltaik- anlage	Klein- BHKW Erdgas	Fern- wärme mit KWK
			Leistung kW	Leistung kW	Leistung kW (Wär- me)	Kollektor- fläche m²	Leistung kW	Leistung kWel	An- schluss
Jugend- burg	Sensen- stein	Nieste	350	26		17,4+22,1	2,75		
Jugend- seeheim	Sylt	Kampen				30	76,59	5,5	
Jugend- heim	Panora- ma	Berchtes- gaden					24,01	5,5	
Tierpark	Sababurg	Hofgeis- mar	110				15,18		
Wasser- schloss	Wülmer- sen	Trendel- burg		150			31,35		

Tabelle 3 Übersicht der erneuerbaren Energien in den Liegenschaften des Landkreises Kassel (PV Stand 01.01.2019) (Energie 2000 e. V. 2019⁵)

Abfallentsorgung Kreis Kassel

Die Abfallentsorgung des Landkreises Kassel ist eine hoheitliche Aufgabe, Abfälle aus allen 28 Städten und Gemeinden des Landkreises Kassel einzusammeln, zu befördern und unter der maximalen Nutzung der enthaltenen Energie- und Wertstoffpotentiale so wenig umweltbelastend wie möglich zu entsorgen.

Zertifizierung

Alle Betriebsteile sind als Entsorgungsfachbetrieb zertifiziert. Der Gesamtbetrieb besitzt ein Umweltmanagement nach der strengen EU-Öko-Audit-Verordnung »EMAS III« und veröffentlicht jährlich eine entsprechende Umwelterklärung.

⁵ Energie 2000 e. V.: Energiebericht 2019

Photovoltaikanlage

Seit 2013 wird am Entsorgungszentrum Kirschenplantage in Hofgeismar eine Photovoltaikanlage mit einer Gesamtleistung von ca. 2,5 MW_{peak} pro Jahr betrieben. Die Anlage erzeugt ca. 2,5 Mio Kilowattstunden pro Jahr. Diese Leistung entspricht dem Jahresverbrauch von 600 vier-Personenhaushalten.



Abbildung 4 Photovoltaikanlage Deponie Kirschenplantage (Abfallentsorgung Kreis Kassel)⁶

Umweltfabrik Hofgeismar

Die Umweltfabrik befindet sich im Gewerbegebiet der Stadt Hofgeismar. Seit 1995 wird hier eine Sickerwasserreinigungs- und Deponiegasverwertungsanlage betrieben.

Das Deponiesickerwasser gelangt über ein Rohrleitungssystem in die Umweltfabrik und wird hier nach dem Stand der Technik gereinigt. Das Deponiegas wird aus dem Deponiekörper mittels Unterdruck abgesaugt und über eine Verdichterstation zur Umweltfabrik gefördert. Das Deponiegas wird zur Erzeugung von Heißdampf verwendet, der u. a. in das Fernwärmenetz der Stadt Hofgeismar eingespeist wird. Dadurch können fossile Energieträger eingespart werden.

⁶ Abfallentsorgung Kreis Kassel <https://www.abfall-kreis-kassel.de/ueber-uns/standorte-und-anlagen>
(Zugriff: 09.11.2020)

Biokompostierungs- und Vergärungsanlage Lohfelden

Zur Erzeugung des Biogases wurde 2011 auf dem Betriebsgelände in Lohfelden-Vollmarshausen eine Biogasanlage als Erweiterung der bereits bestehenden Bioabfallkompostierung errichtet. Durch die energetische Nutzung der Bioabfälle wird die Kompostierung nicht aufgegeben, da die Gärrückstände nach der Biogasgewinnung kompostiert werden. Bei diesen Verfahren handelt es sich um eine ökologisch sehr sinnvolle Verwertung von Bioabfällen, die auch dem Klimaschutz in mehrfacher Hinsicht dient.

Die Bioabfälle werden zur Energieerzeugung genutzt und ersetzen damit fossile Energieträger. Eine optimierte Biogasanlage emittiert pro Kilowattstunde Strom nur noch 16 Gramm CO². Das sind 98 Prozent weniger als beim Kohle- und Gasstrommix. Die Nutzung von Bioabfällen ist die klimafreundlichere Art Biogas zu produzieren.

Die Gemeinde Lohfelden übernimmt das Biogas, welches durch Vergärung von jährlich 23.000 Tonnen Bioabfällen erzeugt, und leitet es über eine Gasleitung in das Zentrum von Lohfelden. Öffentliche Gebäude wie das Lohfeldener Rathaus mit dem Bürgerhaus und die Regenbogenschule wurden über eine Kraft-Wärme-Koppelungsanlage angeschlossen und mit Wärme versorgt. Die Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen erzeugen zusätzlich elektrische Energie, die ins Netz eingespeist wird. Darüber hinaus wird von einem BHKW am Standort der Biokompostierungsanlage die Vergärungsanlage mit Prozesswärme versorgt. Mit der so insgesamt erzeugten elektrischen Energie können mindestens 1.000 Haushalte versorgt werden.

Die Biokompostierungsanlagen in Lohfelden als auch die wurde Biokompostierungsanlage in Fulda von der Abfallentsorgung Landkreis Kassel erworben. Die Biokompostierungsanlage am Entsorgungszentrum Kirschenplantage wird bereits seit 1993 selbst Abfallentsorgung Landkreis Kassel betrieben.⁷

Emission

Bei der Beschaffung von Fahrzeugen und Maschinen wird auf die neuesten Entwicklungen bzgl. des Umweltschutzes geachtet. So werden beispielsweise derzeit nur Fahrzeuge mit mindestens EURO-6-Norm angeschafft.

Außerdem werden die Fahrer unserer Fahrzeuge im Rahmen der Berufskraftfahrerqualifikation zu einer energiesparenden Fahrweise angehalten und entsprechend geschult. Bei der Beschaffung neuer Sammelfahrzeuge wird das Entscheidungskriterium geringere Drehzahl beim Ladevorgang berücksichtigt.

Weiterhin werden alle Neuanschaffungen mit automatisiertem Schaltgetriebe ausgestattet, welches nach Auskunft der Hersteller den Kraftstoffverbrauch bis zu 10 % senken soll.

⁷ Abfallentsorgung Kreis Kassel <https://www.abfall-kreis-kassel.de/ueber-uns/standorte-und-anlagen>
(Zugriff: 09.11.2020)

Für Pkw Dienstfahrzeuge wurde 2018 die Entscheidung getroffen, dass keine weiteren Fahrzeuge mit Dieselmotoren angeschafft werden. Je nach Nutzung der Fahrzeuge wird auf Hybrid- oder Elektrofahrzeuge umgestiegen.

Derzeit ist die Abfallwirtschaft dabei, einen Elektro-LKW und 2 LKW mit Brennstoffzelle für die Einsammlung der Abfälle zu beschaffen. Entsprechende Förderanträge wurden bereits gestellt.

Energie

Der Betrieb aller Abfallbehandlungsanlagen, Anlieferungshallen, und Verwaltungsgebäuden ist energieintensiv. So muss eine Vielzahl von Aggregaten durchgängig betrieben werden.

Abfälle werden zur Energieerzeugung herangezogen. Immer mehr Abfallfraktionen werden separiert, um einer thermischen Verwertung zugeführt zu werden. Beispiele sind die Altholzseparierung aus Sperrmüll sowie die Getrennterfassung von Grünschnitt bzw. Siebüberlauf der Biokompostierungsanlagen zur Verbrennung in Biomassekraftwerken (BMHKW). Aktuell wird ein Projekt zur Optimierung der Aufbereitung des Siebüberlaufes unter wissenschaftlicher Begleitung des Witzenhausen – Institutes durchgeführt. Ziel ist Entfrachtung von Störstoffen und die weitere Aufbereitung des Holzigen Anteils.

Alle Restabfälle aus dem Landkreis Kassel werden in einer Vorbehandlungsanlage sortiert und der größte Teil in einer Wirbelschicht-Verbrennungsanlage als Substitutionsbrennstoff anstelle Öl und Gas verbrannt.

Neben der Umstellung auf Ökostrom im Jahr 2009 werden erneuerbare Energien auch direkt genutzt. Die erzeugte Energie wird zum Teil selbst genutzt oder in das öffentliche Netz eingespeist. Seit März 2002 ist eine Solarthermie-Anlage zur Warmwasserbereitung im Verwaltungs- und Sozialgebäude der Deponie in Betrieb. Sie trägt mit ungefähr 7.000 kWh pro Jahr zur Wärmeerzeugung bei.

Außerdem wurde 2012 eine Mikrogasturbine in Betrieb genommen, die aus Deponiegas Strom und Wärme zu Eigenversorgung der Sickerwasserreinigungsanlage produziert. Zusätzlich wird noch Strom in das öffentliche Stromnetz und Wärme in ein Fernwärmenetz eingespeist. Ende 2019 wurde eine kleinere Mikrogasturbine (65 kW statt 200 kW Leistung) in Betrieb genommen. Ziel ist hier, die Laufzeiten zu verlängern, da die prognostizierte Deponiegasqualität und Menge nicht zur Verfügung steht.

Auch die Inbetriebnahme der Vergärungsanlage in 2012 und der Verkauf des dort erzeugten Biogases trägt zur umweltfreundlichen Energieversorgung bei. Das Biogas wird von der Gemeinde Lohfelden als kommunaler Partner in vier Blockheizkraftwerken verwertet. Die elektrische Energie wird in das öffentliche Netz eingespeist und die Wärme versorgt öffentlich Gebäude (Verwaltung, Schule). Ein Teil der Wärme wird direkt am Standort für

die Prozesswärme der Vergärungsanlage und die Versorgung des Betriebs und Sozialgebäudes genutzt.

In den Jahren 2013 und 2014 wurde der Ausbau der Solarenergie stark vorangetrieben. So entstanden in diesem Zeitraum eine Dachanlage auf der Umweltfabrik (29,9 kWp), eine Dachanlage auf der Kompost- und Umschlaghalle des EZK (500 kWp) sowie eine Freiflächenanlage auf dem Altdeponiekörper der Deponie Kirschenplantage (2 MWp). Beide Dachanlagen tragen zur Eigenstromversorgung der jeweiligen Liegenschaft bei. Eine Dachanlage in Lohfelden ist Ende 2017 (273 kWp) in Betrieb genommen worden.

Im Rahmen eines öffentlich geförderten Projekts wird zunächst am Standort Hofgeismar ein Batteriespeicher entstehen. Dieser dient als Pufferspeicher und erhöht den Anteil der Eigennutzung an elektrischer Energie.

Der Standort Fulda wird mit der Abwärme der Rotteboxen versorgt. Hieraus wird die komplett benötigte Wärme Energie für das Betriebsgebäude inkl. Warmwasseraufbereitung gespeist.

Die Abfallwirtschaft im Landkreis Kassel leistet, laut infa Studie 2014, einen positiven Beitrag zur Energiewende, da mehr Energie erzeugt wird als verbraucht. Insgesamt könnten mit der im Jahr 2014 erzeugten Energie (potenziell)

- etwa 6.950 Haushalte mit Strom (ca. 6,6 % der Haushalte im LK Kassel) und rund 3.080 Haushalte mit Wärme (ca. 3 % der Haushalte im LK Kassel) (Variante 1) bzw.
- rund 1.300 Haushalte mit Strom (ca. 1,2 % der Haushalte im LK Kassel) und rund 90 Haushalte mit Wärme (ca. 0,1 % der Haushalte im LK Kassel) (Variante 2) versorgt werden

Umweltfreundliche Beschaffung

Der Einsatz von Recyclingpapier im Büro- und Hygienebereich, die Berücksichtigung von Aspekten wie Reparaturfreundlichkeit und Energiespareinrichtungen bei Büromaschinen sind eine Selbstverständlichkeit. So wird für den gesamten Jahresverbrauch an Büropapier von ca. 400.000 Blatt ausschließlich besonders umweltfreundliches Recyclingpapier aus 100 % Altpapier genutzt. Auch die Druckertechnik wird dem jeweils besten ökologischen Standard angepasst. Ab 2010 wurden beispielsweise sukzessiv die Hauptdruckereinheiten der Standorte EZK und Kassel auf Geräte mit Wachstechnik umgestellt. Diese haben einen erheblich geringeren Tonerverbrauch und Ozonausstoß als die bisher übliche Lasertechnik. Leider hat der Hersteller diese Technologie wieder vom Markt genommen, sodass diese Drucker nach und nach ersetzt werden müssen. Seit 2018 sind alle Abfallsammelbehälter aus Kunststoff mit dem Umweltzeichen »Blauer Engel« ausgezeichnet, die in den Verkehr gebracht werden. Dieser Standard wurde in der Ausschreibung für die Beschaffung der Behälter als Voraussetzung definiert. Der Anteil an stofflich recyceltem Kunststoff (Rezyklat) liegt bei min. 80 %.

Abfallvermeidung und Öffentlichkeitsarbeit

Auf die Reduzierung der Abfallmengen wird durch intensive Abfallberatung und Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere auch in Schulen und Kindergärten, hingearbeitet. Hierzu gibt es verschiedene Spielekisten zum Ausleihen sowie begleitende pädagogische Angebote.

Ebenso erfolgt die Beratung von Bürgern vor Ort sowie die Präsenz auf regionalen Messen und Ausstellungen, zu den Themen Abfallentsorgung aber auch in Sachen Abfallvermeidung. Darüber hinaus wurden auf der Website der Abfallentsorgung Informationen zu den Themen Repair-Cafés, öffentliche Bücherregale oder Online-Portal für einen Tausch- und Verschenke-Markt gebündelt.

Darüber hinaus wurde durch die Abfallwirtschaft die Broschüre Regional-Optimal, in Kooperation mit weiteren regionalen Akteuren erarbeitet. Vorgestellt werden dabei regionale Lebensmittel sowie die Erzeuger Betriebe mit ihren jeweiligen Produkten.

Arbeitskleidung

Mitarbeiter werden mit Arbeitskleidung gemäß UVV und zusätzlicher witterungs- und tätigkeitsangepasster Oberbekleidung ausgestattet. Bei der zentralen Beschaffung dieser Bekleidung stehen neben der technischen Funktion, die lange Haltbarkeit, schadstofffreie Materialien und faire Arbeitsbedingungen bei der Herstellung im Fokus. Soweit möglich wird mit Herstellern aus Deutschland oder Europa zusammen gearbeitet.⁸

2. 8. Stärken- und Schwächen-Analyse

Eine Methode einer qualitativen Analyse der Ausgangssituation für Kommunen oder Landkreise ist die sogenannte SWOT⁹-Analyse, die ihren Ursprung in der strategischen Unternehmensberatung hat, aber auch für Klimaschutzkonzepte z. B. im »Klimaschutz für Kommunen: Praxisleitfaden« empfohlen wird (Deutsches Institut für Urbanistik 2018). Dabei werden aktuelle, interne Stärken und Schwächen identifiziert und perspektivisch mit daraus erwachsenden Chancen und Risiken – in der Außenentwicklung oder auch in für die Zukunft – gebracht. Im Rahmen der »Prozessgestaltung Energiewende Nordhessen« wurden 2019 für Nordhessen übergeordnete Stärken und Schwächen sowie auch für die beteiligten Landkreise wichtige Merkmale unter Beteiligung zentraler Akteure identifiziert (Universität Kassel 2019). Diese wurden für das vorliegende Konzept hinsichtlich ihrer Aktualität und Richtigkeit nochmals mit zentralen Wissensträgern in der Verwaltung des Landkreises und basierend auf den Recherchen zu Klimaschutzaktivitäten diskutiert, aktualisiert und nochmals geschärft. Die Analyse ist ein »Erkenntnis-Impuls« für die Entwicklung von strategischen Entscheidungen und soll helfen, notwendige Maßnahmen und Aktivitäten auf den Weg zu bringen.

⁸ Abfallentsorgung Kreis Kassel (2019): Umwelterklärung 2019

⁹ SWOT steht für Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) and Threats (Risiken)

Stärken	Chancen	Schwächen	Risiken
Politisch		Politisch	
<ul style="list-style-type: none"> • 100 % Erneuerbare Ziel bis 2030 (Pol. Bekenntnis als Voraussetzung für Gelder und Personal) • Engagierte Einzelentscheider (z. B. Bürgermeister) erreichen viel • Klimaschutz in der Verwaltung des Landkreises »Chefsache« 	<ul style="list-style-type: none"> • Allianz von Fürsprechern in den Kommunen kann Klimaschutz Auftrieb geben • Aktuelle Krise (Corona) bietet Raum für klimafreundliche Neuorientierung von Wirtschaft und Gesellschaft • Politische Rückendeckung für Klimaschutz nimmt zu 	<ul style="list-style-type: none"> • Vielzahl an Akteuren im Klimaschutz, damit einhergehend überlappende / unklare Zuständigkeiten und Aufgabenteilung 	<ul style="list-style-type: none"> • Es gelingt nicht, Klimaschutz als übergeordnete politische Priorität zu platzieren

Stärken	Chancen	Schwächen	Risiken
Strukturell/organisatorisch		Strukturell/organisatorisch	
<ul style="list-style-type: none"> • Ländlich geprägter Raum mit hohem Potenzial für 100 % EE Versorgung • Pragmatische Umsetzung wichtiger als Konzepte (»Papier-tiger«) • Sehr aktive Kommunen im Südkreis (»Speckgürtel« der Stadt Kassel) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr gute Bedingungen für eine nachhaltige und tragfähige Stadt-Umland-Kooperation (Erneuerbare Energien, Mobilität, Ernährung) • Wertschöpfung der Erneuerbaren wird als wichtiger Baustein erkannt und gefördert 	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept (Masterplan o. ä.) für Landkreis / Region fehlte bisher • Finanzschwache Region, Umsetzung scheitert oft Finanzen • Fehlende Personalressourcen • Kommunales Engagement sehr heterogen (Nordkreis strukturschwächer, auch im Klimaschutz) • Allianzen um formelle Bekenntnisse nicht immer erfolgreich (z. B. Energiewende Nordhessen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenschwäche (Personal/Finanzen) verlangsamt Umsetzungsbemühungen • Auseinanderdriften von sehr aktiven und weniger aktiven Kommunen

Stärken	Chancen	Schwächen	Risiken
Akteursebene		Akteursebene	
<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Energieagentur Energie 2000 e. V. seit 1997 • Vielfältige, engagierte und kompetente Akteure • Forschung/Hochschulen und Netzwerke mit Energiewende-Fokus (Universität Kassel, House of Energy, deENet e. V., Fraunhofer) • Engagierte Unternehmen und Stiftungen mit Strahlkraft • Aktive und etablierte Bürgerenergiegenossenschaften • Starkes Engagement der Energieversorgungsunternehmen (SUN Zusammenschluss) • Vielfältige Leuchttürme (z. B. Bioenergie-dorf Wettelingen, Wolfhagen 100 % EE, Kommunalkongress »Erneuerbare Energien in Regionen und Kommunen«) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau der Erneuerbaren kann auf starke Förderer und langjährig etablierte Strukturen setzen • Konkrete und erfolgreiche Umsetzungen tragen Klimaschutz in die Breite (z. B. auf Quartiersebene) • Klimaschutzmanagement verbesserte Kooperation und Austausch kreisangehöriger Kommunen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ansprache und Aktivierung neuer Zielgruppen/Akteure schwierig u. a. Weiterqualifizierung Handwerker • Teilweise Bürgerproteste (Windenergieanlagen im Reinhardswald) • Engagement des Handwerks bisher im wichtigen Thema energetische Sanierung wegen hoher Auslastung und Fachkräftemangel schwach 	<ul style="list-style-type: none"> • Fachkräfte-Engpass beim Handwerk bremst Vorankommen im Bereich Gebäude • Schaffung einer breiten gesellschaftlichen Rückendeckung gelingt nicht.

Tabelle 4 SWOT-Analyse Landkreis Kassel (IE Leipzig, basierend auf Fachinterviews 2020 (IE Leipzig 2020) und »Abschlussbericht Prozessgestaltung Energiewende Nordhessen«

3. Energie- und THG-Bilanz

Die Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanz bildet die Grundlage für die Erkennung prioritärer Handlungsfelder und daraus resultierend konkreter Klimaschutzmaßnahmen. Sie ist zudem ein wichtiges Controlling-Instrument zur Überprüfung der Wirksamkeit möglicher Maßnahmen, die im Rahmen der Akteursbeteiligung identifiziert und festgelegt werden. Neben der Bilanzierungsmethodik werden im Folgenden für den Landkreis Kassel sowohl Energieerzeugung und -verbrauch als auch die THG-Bilanz für die Bereiche Haushalte, Industrie und GHD sowie Verkehr für 2018 als Bilanzjahr dargestellt.

3.1. Methodik und Datengrundlagen

Methodik

Die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz erfolgte methodisch auf Basis der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO). Diese seit 2016 eingeführte und für die Energie- und Treibhausgasbilanzierung von Kommunen, Landkreisen und Regionen vorgeschlagene Systematik und das Setzen von Mindeststandards ermöglicht die Vergleichbarkeit kommunaler Energie- und Treibhausgasbilanzen untereinander.

Für die Bilanzierung wurde vom Landkreis Kassel eine Lizenz für das Software-Bilanzierungstool Klimaschutzplaner erworben. Dieses bietet dem Landkreis künftig die Möglichkeit, die Bilanz regelmäßig fortzuschreiben und mögliche Erfolge abzubilden. Durch die übersichtliche Handhabbarkeit ist es auch Mitarbeitern der Verwaltung möglich, Aussagen bspw. zu energierelevanten politischen Fragestellungen zu treffen.

Basis für die Bilanzierung ist das sogenannte Territorialprinzip, d. h. es werden alle Energieverbräuche innerhalb der Landkreisgrenzen berücksichtigt. Graue Energie, also Energie, welche zur Erzeugung bestimmter Produkte (wie Benzin, Diesel etc.) außerhalb des Landkreises nötig ist, wird bei der Berechnung des Energieverbrauchs nicht berücksichtigt. Auf Seiten der Emissionen wird dieser Lebenszyklus der Produkte (Ökobilanzierung mit LCA-Emissionsfaktoren) aber berücksichtigt. Die Gesamtemissionen werden in CO₂-Äquivalenten angegeben.

Zunächst wurde der Energieverbrauch nach Verbrauchssektoren (Haushalte, Wirtschaft bestehend aus Industrie und GHD, Verkehr, Liegenschaften) und Energieträgern erfasst. Anhand der im Klimaschutz-Planer hinterlegten Emissionsfaktoren wurden anschließend die Treibhausgase berechnet. Bei der Bilanzierung von Strom wurde der Bundesmix zu Grunde gelegt. Regionale Bemühungen im Stromerzeugungsbereich können anhand eines Territorialmix berücksichtigt werden.

Häufig wird bei kommunalen Energie- und THG-Bilanzen eine Witterungskorrektur durchgeführt. Im Rahmen des Harmonisierungsprozesses wurde jedoch bei BISCO für die Basisbilanz einer Kommune davon Abstand genommen [ifeu 2019]. Gleichwohl können im Klimaschutz-Planer die Anteile des Heizenergieverbrauchs am Wärmeverbrauch (ohne Warmwasser und Kochen) witterungskorrigiert werden.

Datenquellen

Die Ermittlung der Verbrauchsdaten im stationären Bereich erfolgte zum einen Bottom-up, d. h. durch Abfrage und Auswertung primärstatistischer regionaler Daten (Energieversorger, Landkreis, Statistisches Landesamt). Zum anderen wurden Top-down die Daten der Hessischen Energiebilanz [HSL 2019] anhand spezifischer Kennwerte (Haushalte: Einwohner, GHD und Industrie: Beschäftigte) auf Landkreisebene heruntergebrochen. Diese Werte wurden bei unvollständigen primärstatistischen Daten in die Bilanz übernommen.

Energieträger	Primärstatistische regionale Daten	Hinweise zur Berechnung / Verteilung auf Sektoren
Strom	Energieversorger Statistisches Landesamt Landkreis	Sektorale Verteilung je nach Datenlage (Angaben KA) Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe u. Bergbau nach Energieträgern Stromverbrauch in landkreiseigenen Liegenschaften
Heizöl EL	Statistisches Landesamt Landkreis (Schornsteinfegerinnung)	Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe u. Bergbau nach Energieträgern Wärmeverbrauch in landkreiseigenen Liegenschaften (Schornsteinfeger: Anzahl installierter Kessel in einer Größenklasse)
Erdgas	Energieversorger Statistisches Landesamt Landkreis	Sektorale Verteilung je nach Datenlage (Angaben KA) Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe u. Bergbau nach Energieträgern Wärmeverbrauch in landkreiseigenen Liegenschaften
Fernwärme	Energieversorger Statistisches Landesamt Landkreis	Sektorale Verteilung je nach Datenlage (Angaben KA) Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe u. Bergbau nach Energieträgern Wärmeverbrauch in landkreiseigenen Liegenschaften
Biomassewärme	Landkreis (Biomasseatlas)	Wärmeverbrauch landkreiseigene Liegenschaften (www.biomasseatlas.de >> Bafa >> nur gefördere Anlagen)
Umweltwärme	Landkreis (Stromverbrauch Wärmepumpen) (Wärmepumpenatlas)	Landkreiseigene Liegenschaften: Berechnung aus Stromverbrauch Wärmepumpen (aus 1 kWh Strom werden 3,5 kWh Wärme bereitgestellt) (www.waermepumpenatlas.de >> Bafa >> geförderte Anlagen)
Sonnenkollektoren	Solaratlas	www.solaratlas.de >> Bafa >> Abfrage der Kollektorflächen nach Sektoren >> Umrechnungsfaktor 500 kWh je m ² Kollektorfläche
Braunkohle	Landkreis Statistisches Landesamt (Schornsteinfegerinnung)	Wärmeverbrauch in landkreiseigenen Liegenschaften Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe u. Bergbau nach Energieträgern (Schornsteinfeger: Anzahl installierter Kessel in einer Größenklasse)
Steinkohle	Landkreis Statistisches Landesamt (Schornsteinfegerinnung)	Wärmeverbrauch in landkreiseigenen Liegenschaften Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe u. Bergbau nach Energieträgern (Schornsteinfeger: Anzahl installierter Kessel in einer Größenklasse)
Heizstrom	Energieversorger Landkreis	Sektorale Verteilung je nach Datenlage (Angaben KA) >> nicht erfasst Stromverbrauch in landkreiseigenen Liegenschaften

Abbildung 5 Datenquellen zur Ermittlung der Energieverbrauchsdaten im stationären Bereich (IE Leipzig, basierend auf [ifeu 2019])

Leitungsgebundene Energieverbrauchsdaten

Die wesentliche Energieversorgung erfolgt leitungsgebunden durch Strom und Erdgas. Zu Beginn der Datenerhebung wurden vom IE Leipzig bei den Netzbetreibern des Landkreises die Daten der leitungsgebundenen Energieversorgung (Strom, Erdgas, Fernwärme) für die Jahre 2016 bis 2018 angefragt:

- Strom-, Erdgas- und Fernwärmeverbrauch
- Fernwärmeerzeugung (zentrale Erzeugungsanlagen)
- Stromverbrauch von Nachtspeicherheizungen (Heizstrom)
- Stromverbrauch von Wärmepumpen

Aus dem Stromverbrauch durch Wärmepumpen wurde über die durchschnittlichen Jahresarbeitszahlen der Wärmepumpen die Wärmeerzeugung bestimmt. Die Wärme aus Wärmepumpen wird innerhalb der Bilanz als »Umweltwärme« bezeichnet.

Im LK Kassel gibt es folgende Netzbetreiber:

- EnergieNetz Mitte GmbH
- EAM EnergiePlus GmbH
- Energie Waldeck-Frankenberg GmbH
- Städtische Werke AG Kassel
- Stadtwerke Wolfhagen
- Stadtwerke Baunatal (nur Fernwärme)

Der Rücklauf der Befragung war sehr unterschiedlich. Einige Netzbetreiber haben umfangreiche Daten zur Verfügung gestellt. Bei anderen wiederum konnten auch durch mehrmaliges Nachfragen die Daten in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht beschafft werden.

Nicht-leitungsgebundene Energieverbrauchsdaten

Neben den leitungsgebundenen Energieträgern sind auch die Energieerzeugung bzw. der Energieverbrauch von Holz, Kohle, Heizöl, Solarthermie und Flüssiggas von Bedeutung. Aufgrund fehlender statistischer Datenerhebungen liegen hierfür oft nur unzureichende regionale Daten vor. Daher wurden die Verbräuche der nicht leitungsgebundenen Energieträger unter Berücksichtigung regionalspezifischer Kennwerte durch Daten der Hessischen Energiebilanz ermittelt.

Für geförderte Solarthermie-Anlagen können online auf der Seite Solaratlas Anzahl und Kollektorflächen abgefragt werden. Durch Kennwerte zur Wärmeerzeugung je Quadratmeter Kollektorfläche wurde die Wärmeerzeugung berechnet.

Verkehrsdaten

Für den Verkehrsbereich sind die Fahr- und Verkehrsleistungsdaten auf Basis deutschlandweit verfügbarer Daten (Statistik Kraftfahrtbundesamt) bereits im Klimaschutz-Planer auf Gemeindeebene hinterlegt.

Sonderabfrage Liegenschaften

Um den Energieverbrauch der landkreiseigenen Liegenschaften gesondert auszuwerten, wurden von Energie 2000 e. V. umfangreiche Verbrauchsdaten nach Energieträgern bereitgestellt.

Energieerzeugung

Im Zusammenhang mit der Befragung der Netzbetreiber wurden folgende Daten erhoben:

- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (Photovoltaik, Biomasse, Windenergie, Wasserkraft)
- Anzahl und installierte Leistung von dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK); sie fließen indirekt in die Energie- und THG-Bilanz ein, und zwar über die Brennstoffe, mit denen sie betrieben werden

Die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energieträger wurde aus veröffentlichten Daten des [RP Kassel 2019] übernommen und mit den primärstatistisch erhobenen Daten abgeglichen. Darüber hinaus können detaillierte Angaben auch aus den von den Übertragungsnetzbetreibern veröffentlichten EEG-Jahresabrechnungen (Bewegungsdaten) erhoben werden.

3. 2. Energieverbrauch

Der Endenergieverbrauch des Landkreises Kassel betrug im Jahr 2018 etwa 7.400 GWh und ist im Zeitraum zwischen 2016 und 2018 leicht gesunken (-2,1 %). Bezogen auf die Einwohnerzahl ergibt sich ein Wert von 31 MWh pro Jahr, das entspricht in etwa dem deutschlandweiten Wert (30 MWh je Einwohner) für das Jahr 2018. Der Einfluss der Witterungskorrektur auf den Endenergieverbrauch ist in [Abbildung 6](#) dargestellt. Gemäß BSKO wird die nachfolgende Basisbilanz ohne Witterungskorrektur erstellt [ifeu 2019].

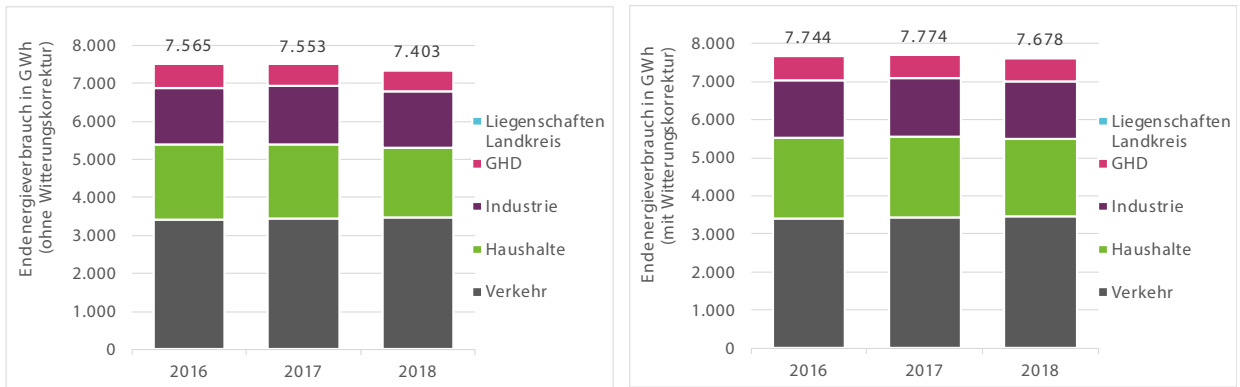


Abbildung 6 Endenergieverbrauch nach Sektoren 2016 bis 2018 ohne (linke Grafik) und mit (rechte Grafik) Witterungskorrektur (Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer, 2020)

Bei Betrachtung der sektoralen Verteilung des Energieverbrauchs wird deutlich, dass der Verkehrssektor der verbrauchsintensivste ist und mit 47 % den höchsten Anteil hat. Zum Vergleich: Deutschlandweit betrug der Anteil des Verkehrs am Endenergieverbrauch im Jahr 2018 30 %. Dieser Unterschied ist u. a. darauf zurückzuführen, dass in ländlich geprägten Regionen viele Haushalte über mindestens ein Auto verfügen. Der Anteil der Wirtschaft (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Industrie) am Energieverbrauch betrug 2018 im Landkreis Kassel etwa 27 % (Deutschland: 45 %). Die privaten Haushalte benötigten etwa 1.800 GWh, das entspricht 25 % des Energieverbrauchs. Mit rund 53 GWh haben die landkreiseigenen Liegenschaften nur gut 1 % Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Landkreises. Dieser Anteil ist jedoch nicht zu vernachlässigen, da der Landkreis in Zukunft seiner Vorbildfunktion stärker nachkommen möchte.

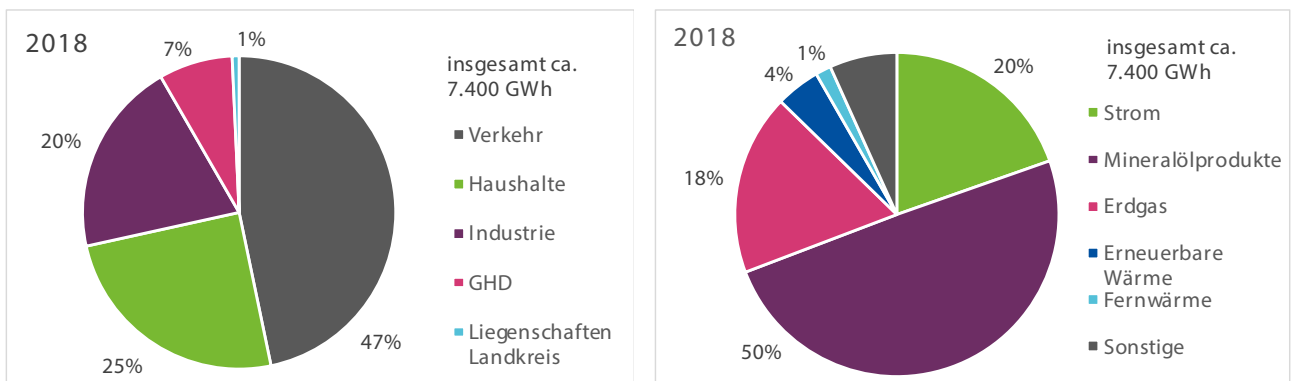


Abbildung 7 Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch 2018 und Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch 2018 (Berechnung IE Leipzig)

Die Mineralölprodukte (Benzin, Diesel, Heizöl) haben einen Anteil von 50 %. Auch hier spiegelt sich der hohe Anteil des Verkehrssektors am Endenergieverbrauch wider. Etwa ein Fünftel des Endenergieverbrauchs entfallen auf den Energieträger Strom und etwas weniger als Fünftel auf den Energieträger Erdgas. Erneuerbare Wärme (Biomasse, Solarthermie, Umweltwärme) hat einen Anteil von 4 % und durch Fernwärme wird 1 % des Endenergieverbrauchs gedeckt.

3. 3. Energieerzeugung

Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist brennstoffunabhängig und kann sowohl mit fossilen als auch mit erneuerbaren Energiequellen betrieben werden. Weit verbreitet sind Blockheizkraftwerke (BHKW), die durch Verbrennungsmotoren oder Gasturbinen angetrieben werden.

Große KWK-Anlagen dienen zur Erzeugung von Prozesswärme in der Industrie und können darüber hinaus einen gesamten Ort mit Fernwärme versorgen. Das Volkswagen Werk in Baunatal wird durch ein eigenes Heizkraftwerk (Gasturbine) mit Strom und Wärme versorgt. Über eine Fernwärmetrasse wird der Ort Baunatal zusätzlich mit Fernwärme versorgt. Neben der Versorgung privater Haushalte wurden nahezu alle im Innenstadtbereich der Stadt Baunatal gelegenen städtischen Gebäude an das Fernwärmenetz angeschlossen.

Kleine BHKW und Nahwärmenetze eignen sich optimal zur dezentralen, kleinräumigen Wärmeversorgung mehrerer Gebäude, eines Wohn- oder Gewerbegebiets oder einer kleinen Gemeinde. Um Wärmeverluste zu minimieren, sollten die Wärmeabnehmer im näheren Umfeld der wärmeproduzierenden Anlage liegen. Kleine BHKW gibt es im ganzen Landkreisgebiet. Sie werden indirekt in der Energie- und THG-Bilanz berücksichtigt und zwar über die Brennstoffe (Erdgas, Flüssiggas, Heizöl) bzw. den Strom, mit denen sie betrieben werden.

Erneuerbare Energien

In den vergangenen Jahren hat die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Kassel stetig zugenommen. Im Jahr 2018 wurden rund 545 GWh erzeugt, davon die Hälfte aus Windenergie, 28 % aus Photovoltaik und 17 % aus Biomasse.

Die regionale Verteilung der erneuerbaren Stromerzeugung ist dabei sehr unterschiedlich [Abbildung 8](#). Die Gemeinden mit der höchsten Stromerzeugung aus Windenergie sind Wolfhagen, Trendelburg und Helsa. Während in Wolfhagen und Fulda die höchsten Strommengen aus Photovoltaik zu verzeichnen sind, dominiert die Stromerzeugung aus Biomasse in Hofgeismar. Im unbewohnte und gemeindefreie Gutsbezirk Reinhardswald gibt es keine Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Politisch wird als eine der zentralen Kenngrößen bundesweit regelmäßig der Anteil der regenerativen Quellen am Bruttostromverbrauch dargestellt. In den letzten zehn Jahren ist dieser Anteil von 15,2 % im Jahr 2008 kontinuierlich auf einen Anteil von bundesweit 37,8 % im Jahr 2018 angestiegen (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2020).

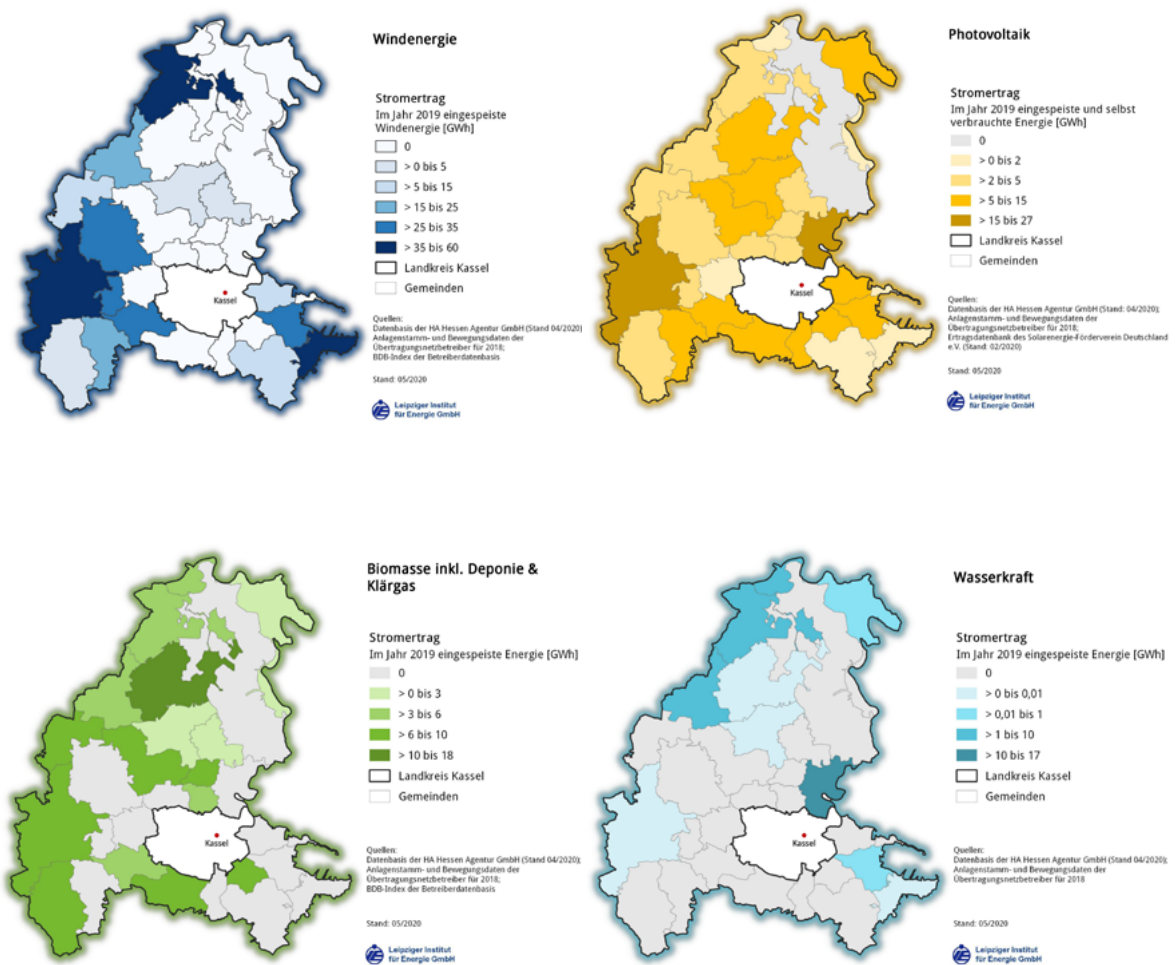


Abbildung 8 Regionale Verteilung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2019 (Berechnung und Darstellung IE Leipzig, Datenbasis [BNetzA 2020], [HA 2020], [SFV 2020], [ÜNB 2019])

Innerhalb des Gebietes des Landkreises Kassel wurde 2018 ein erneuerbarer Anteil am Stromverbrauch in Höhe von 37,5 % erreicht, ohne Berücksichtigung des VW Kraftwerk Kassel Baunatal würde dieser Anteil 85 % betragen. Hierbei geht man davon aus, dass der Industriebereich autark ist bzw. ohnehin eigene Bemühungen für die Optimierung des Energiebereichs verfolgt.

Gewerbliche Großverbraucher sind meist Teil bundesweit tätiger oder multinationaler Konzerne mit eigenen Strategien. Auf kommunaler Ebene ist der Einfluss auf diese Akteure nur gering. Gleichzeitig aber dominiert der Endenergieverbrauch dieser Großverbraucher die kommunale Bilanz. Verschiedene Kommunen haben sich daher bei lokalen Klimaschutzkonzepten dazu entschieden, diese Großverbraucher nicht in der allgemeinen kommunalen Bilanz auszuweisen, da sie als Basis für lokale Klimaschutzstrategien nicht geeignet sind.

Diese Vorgehensweise hat z. B. auch der Regionalverband Großraum Braunschweig bei der Erarbeitung des Masterplan 100 % Klimaschutz für den Großraum Braunschweig gewählt. Hier wurden die großen Industriebetriebe Salzgitter AG und Volkswagen AG separat bilanziert und in der allgemeinen Bilanz nicht berücksichtigt. <https://www.klimaschutz-regionalverband.de/masterplan/der-masterplan/>

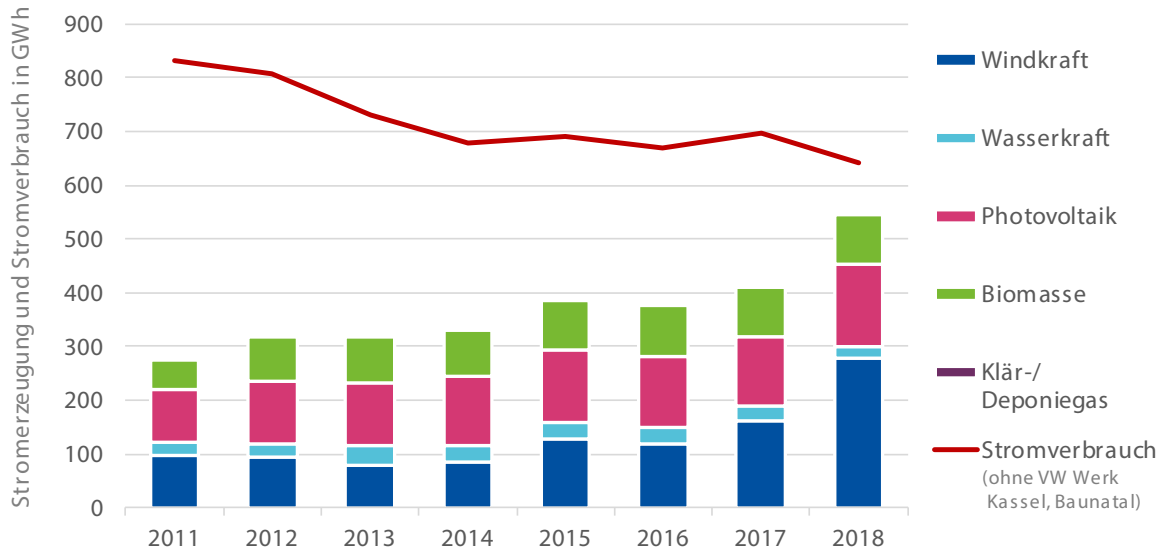


Abbildung 9 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Stromverbrauch 2011 bis 2018 (Berechnung IE Leipzig, Datenbasis [RP Kassel 2019])

3.4. Treibhausgasemissionen

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Energieträger wurden im Klimaschutz-Planer über die entsprechenden Emissionsfaktoren die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) berechnet. Innerhalb des Landkreises Kassel wurden im Jahr 2018 insgesamt rund 2,48 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente emittiert **Abbildung 10**. Gegenüber 2016 (2,59 Mio. t CO₂äq) ist ein Rückgang um 4,2 % zu verzeichnen. Den größten Anteil an den THG-Emissionen 2018 hatte mit 44 % der Verkehrssektor, auf den Wirtschaftssektor (Industrie und GHD) entfielen 34 % und auf die privaten Haushalte 21 %.

Etwa 48 % der THG-Emissionen wurden durch die Verwendung von Mineralölprodukten (1,19 Mio. Tonnen CO₂äq) verursacht. Darüber hinaus sind Strom mit 32 % (0,79 Mio. t CO₂äq) und Erdgas mit 13 % (0,33 Mio. t CO₂äq) weitere große Emissionsquellen.

Bezogen auf die Einwohnerzahl ergibt sich für das Jahr 2018 ein spezifischer Wert der THG-Emissionen von 10,5 Tonnen CO₂-Äquivalente je Einwohner. Der deutschlandweite Wert der energiebedingten Emissionen (ohne prozessbedingte Emissionen und Emissionen aus der Landwirtschaft) liegt bei etwa 8,7 Tonnen CO₂-Äquivalente je Einwohner.

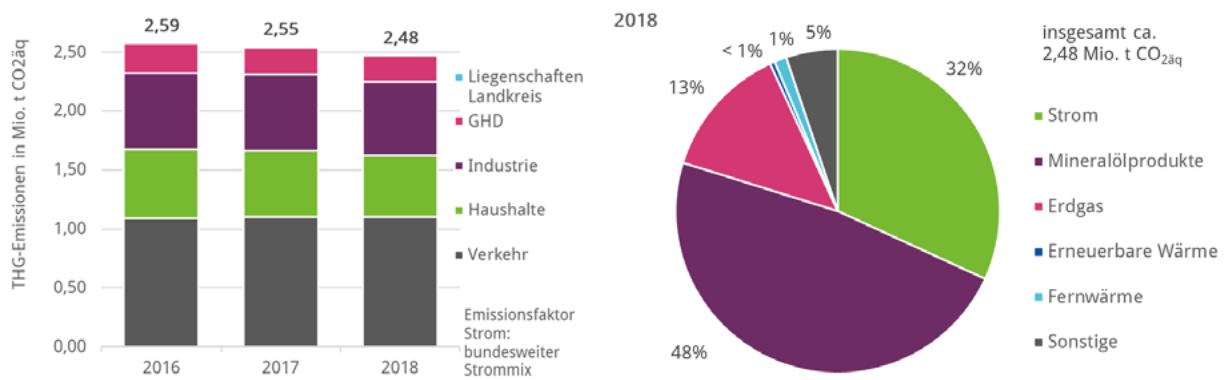


Abbildung 10 Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2016 bis 2018 und Energieträgerverteilung 2018 (Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer)

Treibhausgasemissionen im regionalen Strommix

Wie zuvor beschrieben, erfolgte methodisch die Bilanzierung auf Basis der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO). Diese schreibt vor, dass zur Berechnung der THG-Emissionen der bundesweite Strommix zugrunde gelegt wird. Diese Herangehensweise ermöglicht die Vergleichbarkeit der kommunalen/regionalen Bilanzen untereinander, unabhängig von der Stromerzeugung vor Ort.

Für die regionalpolitische Arbeit erlaubt es die Methodik aber, in Form von Nebenbilanzen auch die THG-Emissionen mittels des lokalen Strommixes, also unter der Berücksichtigung der lokalen Stromproduktion darzustellen. Dadurch können beispielsweise die lokalen Anstrengungen im Bereich des Ausbaus der regenerativen Energien zur Stromerzeugung abgebildet werden.

Bundesweit hatte Kohle im Jahr 2018 noch einen Anteil von etwa 36 % an der Stromerzeugung und damit etwas mehr als die erneuerbaren Energien mit rund 35 %. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (insbesondere Wind, Photovoltaik und Biomasse) hat im Landkreis Kassel in den vergangenen Jahren stetig zugenommen, so dass der regionale Emissionsfaktor für Strom gegenüber dem Faktor für Deutschland geringer ist.

Bei Anwendung des regionalen Emissionsfaktors für Strom sind demzufolge auch die THG-Emissionen geringer. So ergeben sich für das Jahr 2018 rund 2,19 Mio. t bzw. 9,3 t CO₂-Äquivalente je Einwohner. Gegenüber der Berechnung mit Bundesmix wurden damit im Jahr 2018 etwa 280.000 t CO₂-Äquivalente weniger ausgestoßen. Der Einfluss der regionalen Stromerzeugung zeigt sich auch der Verteilung der THG-Emissionen auf die Energieträger. Bei der Bilanzierung mit bundesdeutschem Strommix hat Strom einen Anteil von 32 %, berücksichtigt man die erneuerbaren Energien sinkt dieser Wert auf 23 %

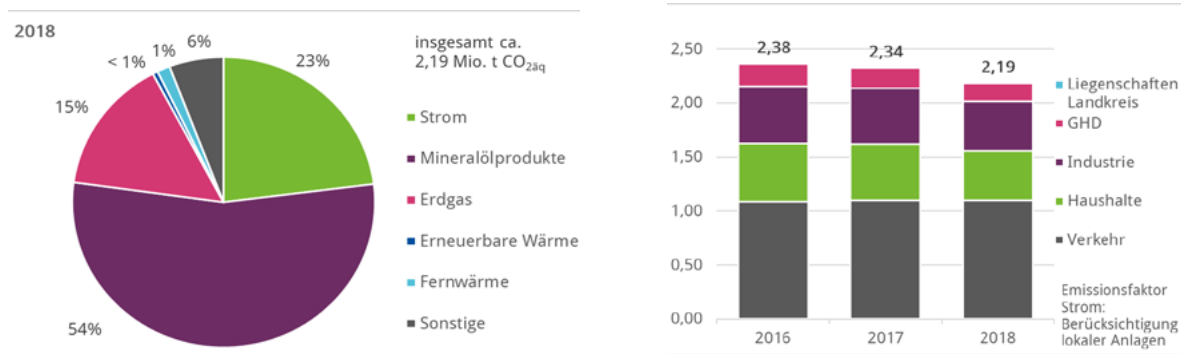


Abbildung 11 Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2016 bis 2018 und Energieträgerverteilung 2018 unter Berücksichtigung lokaler Stromerzeugungsanlagen (Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer)

3. 5. Detailbetrachtung der landkreiseigenen Zuständigkeiten

Der Anteil der landkreiseigenen Liegenschaften am Gesamtenergieverbrauch des Landkreises Kassel beträgt nur etwa 1 %. Allerdings hat die Vorbildwirkung des Kreises eine sehr große Bedeutung zur Motivation seiner Akteure. Daher erfolgt eine Detailbetrachtung der landkreiseigenen Zuständigkeiten, um für die nachfolgende Potenzialbetrachtung Bereiche mit einem hohen CO₂-Minderungspotenzial zu identifizieren.

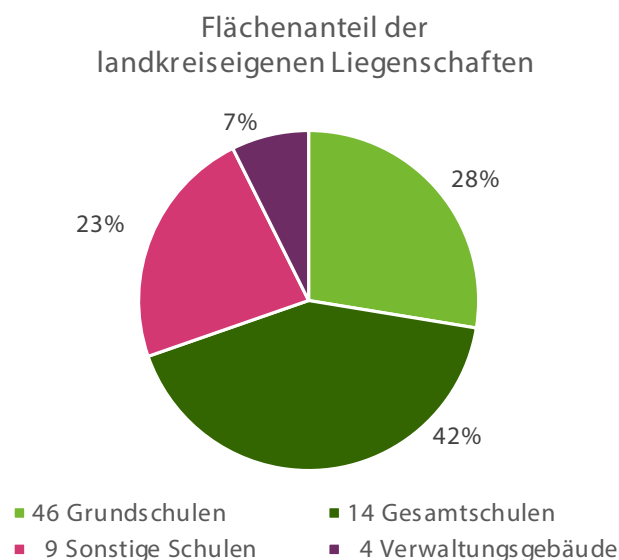


Abbildung 12 Flächenverteilung der landkreiseigenen Liegenschaften (Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2019])

Liegenschaften

Der Landkreis Kassel verfügt über Liegenschaften an 93 Standorten. (13 Verwaltungsstandorte, 75 Schulstandorte sowie 5 Jugend- und Freizeiteinrichtungen) Seit über 20 Jahren wird ein Energiemanagement betrieben. Die Verbrauchsdaten werden regelmäßig von den zentralen 73 Liegenschaften (teilweise geteilte Standorte, daher die reduzierte Anzahl an Gebäuden) erfasst und kontrolliert, darunter 69 Schulen sowie die zentralen vier Verwaltungsliegenschaften (Kreishaus in Kassel, Manteuffel-Anlage und Kasinoweg in Hofgeismar, Ritterstraße in Wolfhagen). Bei den Schulen handelt es sich um 46 Grundschulen, 14 Gesamtschulen sowie 9 sonstige Schulen darunter 3 Gymnasien, 3 Förderschulen und 3 berufliche Schulen. Die Aufbereitung und Auswertung der Daten erfolgt in Energieberichten [Energie 2000 e. V. 2019]. Die Gesamtfläche der erfassten Liegenschaften beträgt etwa 388.500 m², den größten Anteil davon machen mit 42 % die Gesamtschulen aus. Die Verwaltungsgebäude haben lediglich einen Anteil von 7 % bzw. 28.600 m².

Durch Energie 2000 e. V. wurden aktuelle Daten zum Endenergieverbrauch der landkreiseigenen Liegenschaften und zu den eingesetzten Energieträgern zur Verfügung gestellt. Im Jahr 2018 betrug der Strom- und Wärmeverbrauch insgesamt 52,6 GWh und damit 5 % weniger als 2016 (55,4 GWh). Etwa 80 % des Endenergieverbrauchs wurde für die Wärmebereitstellung an Schulen benötigt.

Auf den kreiseigenen Liegenschaften sind insgesamt 57 Photovoltaik-Anlagen mit einer installierten Leistung von 1.932 kWp sowie 15 thermische Solaranlagen mit einer Kollektorfläche von 280 Quadratmetern installiert. Zusätzlich stellen 6 Holzhackschnitzelkessel, 14 Holzpelletkessel, 9 Anschlüsse an landwirtschaftliche Biogas-BHKW-Anlagen, 11 Klein-BHKW auf Basis von Erdgas sowie 9 Fernwärmeanschlüsse Wärme in landkreiseigenen Liegenschaften bereit (Energiebericht 2019).

Die dominierenden Energieträger waren Erdgas mit einem Anteil von 34 % und Fernwärme mit 30 %. Der Anteil erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung (Holz, Nahwärme Biogas) am Endenergieverbrauch betrug insgesamt 16 %.

In den Schulen konnten in den vergangenen Jahren teilweise erhebliche Reduzierungen beim Heizenergie- und Wasserverbrauch erreicht werden. Neben allgemeinen Einsparmaßnahmen haben dazu insbesondere 20 Schulsanierungen zwischen 2006 und 2012 beigetragen. Sichtbar wird der Erfolg auch beim Rückgang des spezifischen Heizenergiekennwertes von 200 kWh/m²*a (1993) auf 105 kWh/m²*a (2018). Der spezifische Stromverbrauch ist dagegen seit 1993 angestiegen, wobei seit 2015 eine leicht abnehmende Tendenz zu beobachten ist. Die Hauptursache in der Zunahme der Stromverbräuche im vorschreitenden Grad der Technisierung bei der Gebäudetechnik (z. B. Lüftungsanlagen), neuen und zunehmenden Verbrauchern (PCs, Server, Beamer) sowie teilweise auch temporären Bauten (z. B. geheizten Pavillons) zu sehen. Insgesamt konnten die energiebedingten CO₂-Emissionen in Schulen zwischen 1993 und 2018 um 59 % reduziert werden.

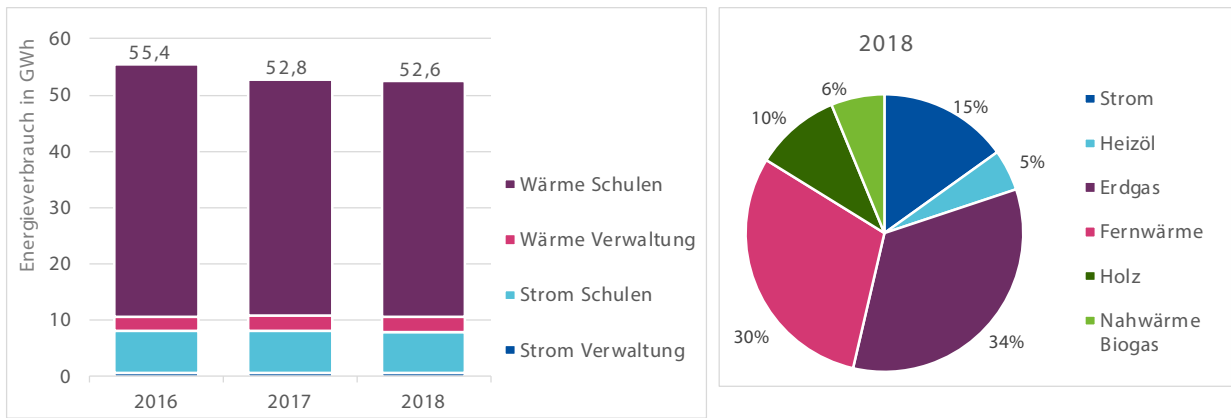


Abbildung 13 Endenergieverbrauch landkreiseigener Liegenschaften 2016 bis 2018 und Energieträgerverteilung 2018 (Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2020])

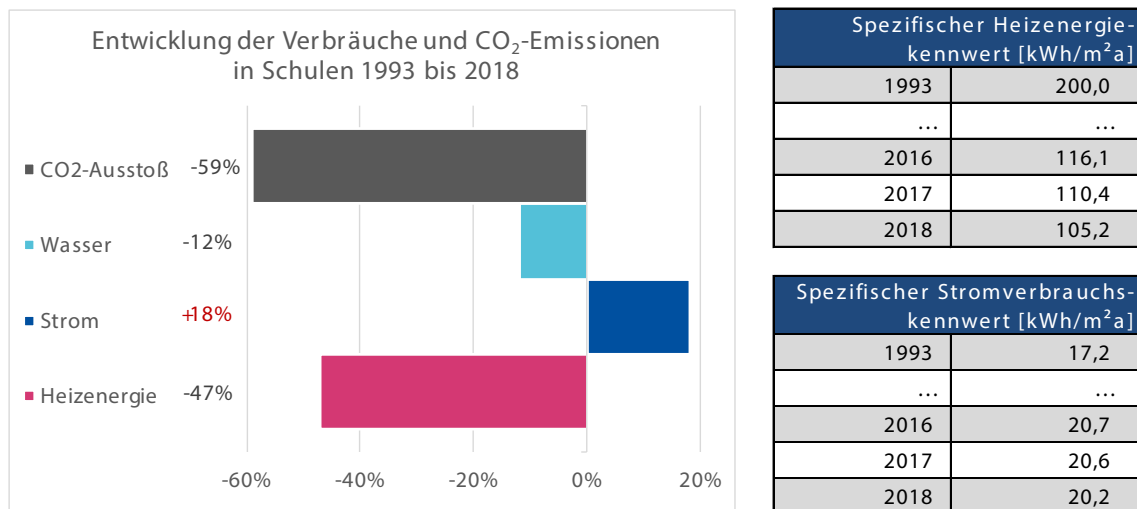


Abbildung 14 Verbräuche, CO₂-Emissionen und spezifische Energiekennwerte in Schulen 1993 bis 2018 (Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2019])

Mitarbeitermobilität

Der Landkreis Kassel betreibt einen eigenen Fuhrpark. Ein Teil der Flotte sind Poolfahrzeuge, andere sind bestimmten Ämtern zugeordnet. Die Fuhrparkverwaltung erfolgt derzeit manuell. Die Fahrzeuge haben 3 Jahre Nutzungsdauer (Leasing). Aktuell gibt es 15 E-Fahrzeuge in der gut ausgelasteten Flotte [LK Kassel 2020a].

Die gesamte Fahrleistung des Fuhrparks der internen Verwaltung (ohne Eigenbetriebe und Schulen) betrug 2018 ca. 870.000 km, davon wurden über 70 % mit dieselbetriebenen Fahrzeugen zurückgelegt.

Darüber hinaus wurden im Jahr 2018 für 790.676 km private Pkw dienstlich genutzt, dies ist fast noch einmal die Hälfte aller zurückgelegten Strecken, die durch Privatfahrzeuge erfolgen. Angaben zur Treibstoffart liegen dazu nicht vor.

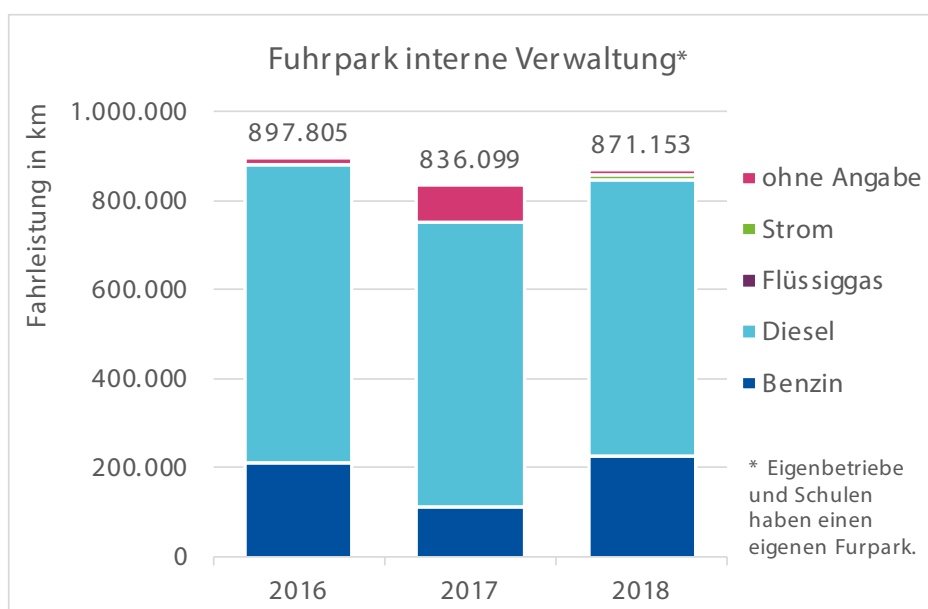


Abbildung 15 Fahrleistungen Fuhrpark interne Verwaltung 2016 bis 2018 Berechnung und Darstellung IE Leipzig, Daten [Energie 2000 e. V. 2020], [LK Kassel 2020b]

3.6. Indikatoren auf einen Blick

Der Landkreis Kassel ordnet sich mit seinen Kennwerten überwiegend in die bundesdeutschen Durchschnittswerte ein. Der Pro-Kopf Endenergieverbrauch insgesamt und im Verkehrsbereich ist im Landkreis Kassel höher als der bundesdeutsche Durchschnitt. Im Bereich Wirtschaft wird der Energieverbrauch auf sozialversicherungspflichtige Beschäftigte bezogen - hier sind die Werte im Landkreis Kassel kleiner als auf Bundesebene. Die gesamten energiebedingten Pro-Kopf THG-Emissionen liegen im Landkreis um 20 % über denen in Deutschland. Dies kann zum einen auf den höheren Endenergieverbrauch insbesondere im Verkehrsbereich zurückgeführt werden und zum anderen auf die Energieträgerzusammensetzung (größerer Anteil von Brennstoffen mit einem höheren spezifischen Emissionsfaktor).

Kennzahl		LK Kassel	Deutschland	
Anteil EE	Anteil EE am Bruttostromverbrauch	Prozent	37,5 ¹	37,8
	Anteil EE am Wärmeverbrauch	Prozent	12,9	14,3
	Anteil EE am Kraftstoffverbrauch	Prozent	5,0	5,6
Gesamt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch gesamt	MWh/a	31,3	30,2
	Pro-Kopf THG-Emissionen ² gesamt (Strommix D)	t CO ₂ äq/a	10,5	8,7
	Pro-Kopf THG-Emissionen ² gesamt (Strommix LK Kassel)	t CO ₂ äq/a	9,3	.
Haushalte	Pro-Kopf Endenergieverbrauch Private Haushalte	MWh/a	7,8	7,7
	Pro-Kopf THG-Emissionen ² Private Haushalte (Strommix D)	t CO ₂ äq/a	2,2	k.A. ³
	Pro-Kopf THG-Emissionen ² Private Haushalte (Strommix LK Kassel)	t CO ₂ äq/a	2,0	.
Wirtschaft	Endenergieverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	28,2	33,3
	THG-Emissionen ² je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Strommix D)	t CO ₂ äq/a	11,4	k.A. ³
	THG-Emissionen ² je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Strommix LK Kassel)	t CO ₂ äq/a	8,5	.
Verkehr	Pro-Kopf Endenergieverbrauch Verkehr	MWh/a	14,6	9,1
	Pro-Kopf THG-Emissionen ² Verkehr (Strommix D)	t CO ₂ äq/a	4,6	k.A. ³
	Modal Split - Anteil Motorisierter Individualverkehr (MIV)	Prozent	78	75
	Modal Split - Anteil Öffentlicher Verkehr	Prozent	17	19
	Modal Split - Anteil zu Fuß / mit Fahrrad	Prozent	5	6

¹ einschließlich gesamter Stromverbrauch in der Industrie; daher Abweichung zur Darstellung in Kapitel 3.3

² energiebedingt, d.h. ohne prozessbedingte Emissionen und Emissionen aus der Landwirtschaft

³ keine Angabe möglich, da auf Bundesebene THG-Emissionen für Energiewirtschaft (Strom- und Wärmeproduktion in Kraftwerken der öffentlichen Versorgung) separat ausgewiesen und nicht den Verbrauchssektoren zugeordnet werden

Abbildung 16 Einordnung Kennzahlen Landkreis Kassel (Bezugsjahr 2018) Eigene Berechnungen, [BMW i 2019], [UBA 2020] [Follmer und Gruschwitz 2019]

4. Gemeinsam Klimaschutzmaßnahmen entwickeln

Der Landkreis Kassel ist mit vielen guten Projekten seit Jahren im Klimaschutz aktiv. Dennoch sind die regionalen Auswirkungen des Klimawandels spürbar und betreffen alle gesellschaftlichen Akteure. Mit dem Klimaschutzkonzept hat der Landkreis Klimaschutzmaßnahmen mit Fokus auf den eigenen Einflussbereich gemeinsam mit seinen Kreisverwaltungsmitarbeitern entwickelt. Erfolgreicher Klimaschutz geht jedoch über den Handlungsbereich der öffentlichen Verwaltung hinaus und erfordert eine breite Mitwirkung der gesellschaftlichen Stakeholder.

Zu Beginn des Projektes wurde die Akteursbeteiligung geplant. Hierfür wurden Themenworkshops sowie eine Auftakt- und eine Abschlussveranstaltung konzipiert, um zur Konzepterstellung und dem Klimaschutzprozess im Landkreis zu informieren. Aufgrund der Covid-19 Pandemie mussten die Auftakt- und Abschlussveranstaltung als Großveranstaltungen abgesagt werden. Zum Projekt wurde neben den Themenworkshops über eine intensive Öffentlichkeitsarbeit berichtet. Für die Akteursbeteiligung wurden folgende Veranstaltungen durchgeführt.

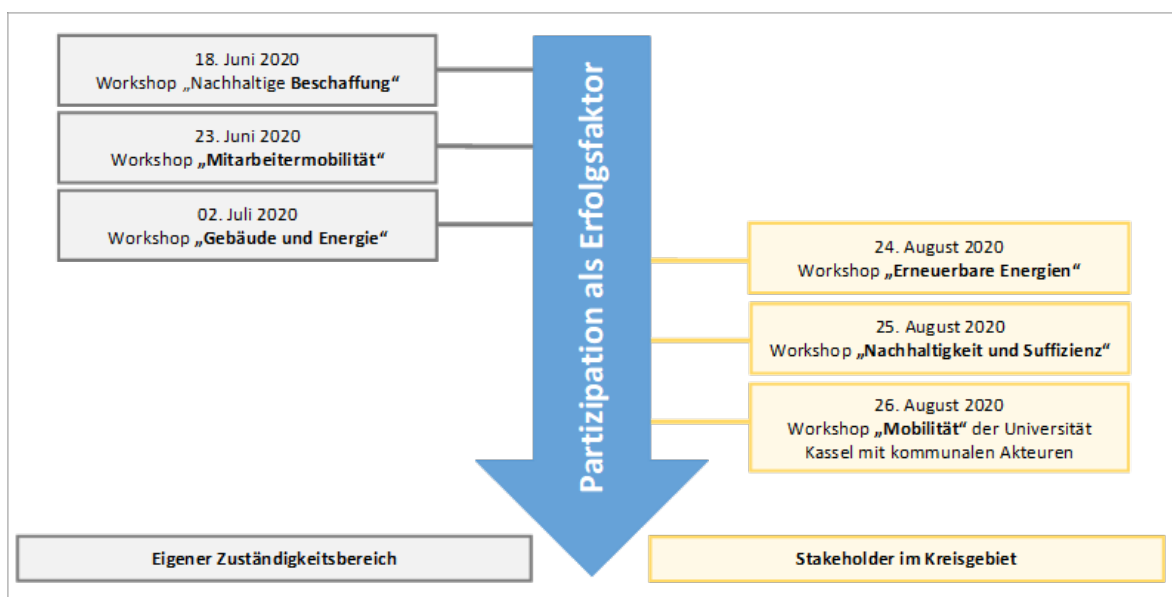


Abbildung 17 Übersicht Workshops Akteursbeteiligung des Landkreis Kassel

In einem partizipativen Prozess wurden zu verschiedenen Themenfeldern gemeinsam mit den relevanten Akteuren Maßnahmenvorschläge entwickelt und eine breite Akzeptanz für die Umsetzung aufgebaut. Im Dialog konnten von Beginn an Hemmnisse identifiziert und Lösungen besprochen werden, um im Ergebnis umsetzungs- und praxisorientierte Klimaschutzmaßnahmen zu entwickeln.

Das Klimaschutzkonzept für den Landkreis Kassel richtete den Blickpunkt zunächst auf den eigenen Zuständigkeitsbereich der Landkreisverwaltung. Um die Klimaschutzmaßnahmen gemeinsam mit den zuständigen Fachbereichen zu entwickeln, wurden drei themenspezifische Workshops zu den Handlungsfeldern »Nachhaltige Beschaffung«, »Mitarbeitermobilität« sowie »Energie und Gebäude« durchgeführt. Teilgenommen haben die unmittelbar im Einflussbereich liegenden Fachbereiche der Landkreisverwaltung und die Energieagentur Energie 2000 e. V.



Abbildung 18 Teilnehmende Fachbereiche der Workshops

In den einzelnen Workshops wurden zunächst das Klimaschutzkonzept und die Bedeutung des jeweiligen Handlungsfelds sowie erste Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz vorgestellt. Darauf aufbauend haben die Teilnehmer in einem offenen Brainstorming Ideen gesammelt, die einen Beitrag zum Klimaschutz im Handlungsfeld leisten. Im Kreistagsausschuss vom 17.02.2020 haben Bündnis 9 / Die Grünen einen Antrag zur Prüfung verschiedener Klimaschutzthemen eingebracht. Diese bildeten eine gute Diskussionsbasis für die drei gewählten Handlungsfelder und wurden in den Workshops jeweils von den Teilnehmern geprüft und ergänzt. Darauf aufbauend haben die Teilnehmer bestimmt, welche Maßnahmen besonders relevant sind und weiter ausgearbeitet werden sollen. In den einzelnen Workshops wurden folgende Maßnahmenschwerpunkte erarbeitet:

Maßnahmenswerpunkte aus den Verwaltungsworkshops

Beschaffung	<ul style="list-style-type: none">• Dienstanweisung zum Vergabewesen• Digitalisierung• Information bzw. Schulung der Kreis-Mitarbeitern
Mitarbeitermobilität	<ul style="list-style-type: none">• Dienstliche Mobilität / Dienstreisen / Fuhrpark• Betriebliches Mobilitätsmanagement• Jobticket für Mitarbeitende• Fahrgemeinschaften / Pendlerportale
Gebäude und Energie	<ul style="list-style-type: none">• Flächenoptimierung/ Energieeinsparung durch Reduzierung des Flächenverbrauchs• Energetische Sanierung (und sommerlicher Wärmeschutz)• Nachhaltige Baumaterialien• Freiflächen• Erneuerbare Energieversorgung der Landkreisliegenschaften

Tabelle 5 *Maßnahmenswerpunkte aus den Verwaltungsworkshops*

Die ausgewählten Maßnahmen wurden im Verlauf des Workshops konkretisiert in Bezug auf:

- Ziel / Strategie
- Beschreibung
- Initiator / Akteure
- Handlungsschritte
- Zeitplanung

Die Ergebnisse der Workshops bieten die inhaltliche Grundlage für die Ausarbeitung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog. Im weiteren Verlauf der Konzepterstellung hat das Klimaschutzmanagement die Inhalte aus den Workshops im bilateralen Austausch mit den fachrelevanten Verwaltungsmitarbeiter weiterentwickelt. Dadurch konnte die Bedeutung und Umsetzbarkeit der Maßnahmen für die Kreisverwaltung realistisch eingeschätzt und im Ergebnis umsetzungsorientierte Klimaschutzmaßnahmen aus Sicht der Verwaltungsmitarbeiter entwickelt werden. Nur wenn die Mitarbeiter der verschiedenen Fachbereiche die Maßnahmen mittragen, können die Klimaschutzaktivitäten gelingen.

Neben den Verwaltungsmitarbeitern hängt der Umsetzungserfolg des Klimaschutzkonzeptes an weiteren relevanten Stakeholdern. Daher wurden während der Konzepterstellung

lung drei weitere Workshops mit Stakeholdern aus dem Landkreis Kassel veranstaltet. Zum Thema »Erneuerbare Energien« wurde gemeinsam mit 21 Teilnehmern aus



Abbildung 19 Impressionen aus den Workshops für die Verwaltungsmitarbeiter (4K)

Energiegenossenschaften, Energieversorgungsunternehmen, Energieagentur und vielen weiteren Energieakteuren Klimaschutzmaßnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Energienutzung im Landkreis bearbeitet und insbesondere Chancen und Hemmnisse diskutiert. Aus den vielen Ideen entwickelte sich als ein Fokusthema, den Ausbau von Photovoltaik zu unterstützen. Dafür soll insbesondere zur Umsetzung von PV auf dem eigenen Dach sowie Fördermöglichkeiten informiert werden.

In einem weiteren Workshop wurde mit 14 Teilnehmern aus Initiativen und Multiplikatoren über »Nachhaltigkeit« beim privaten Konsum, Bildung und Mobilität ausgetauscht. Die teilnehmenden Initiativen und Vereine haben dabei insbesondere ihre Impulse eingebracht, wie der Landkreis bestehende Aktivitäten für eine nachhaltige Ernährung weiter bestärken kann.

Darüber hinaus fand ein dritter Workshop mit rund 30 kommunalen Akteuren wie Bürgermeistern, Mitarbeitern aus dem Bauamt und Klimaschutzmanagern statt, zum Themenfeld »Nachhaltige Mobilität«.

Aus den vielen kreativen Ideen wurden folgende Schwerpunkte in den beiden Stakeholder-Workshops identifiziert:

Fokusthemen aus den Stakeholder-Workshops	
Erneuerbare Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Solar-Kampagne: Unterstützung von Interessierten/ Werbeaktionen im Kontext von Öffentlichkeitsarbeit • Vernetzung • Solarberatung: Personelle Kapazität in der Verwaltung/ Dachflächen auf Eignung prüfen
Nachhaltigkeit und Suffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Ernährung • Kompetenzen stärken
Kommunen	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Mobilität • Radverkehr / Radwegeausbau • ÖPNV • E-Mobilität

Tabelle 6 Fokusthemen aus den Stakeholder-Workshops

Alle eingebrachten Ideen und Anregungen wurden dokumentiert und dienen dem Klimaschutzmanagement bei der Erarbeitung erfolgversprechender Maßnahmen.

In allen Workshops zum Klimaschutzprozess wurde deutlich, dass das Know-How der Teilnehmer und die verschiedenen Perspektiven unterschiedlicher Tätigkeitsbereiche wichtig sind, um am Ende realistisch umsetzbare Maßnahmen für den Landkreis Kassel aufzustellen. Dadurch unterstützt der Beteiligungsprozess eine dauerhafte Umsetzung der Maßnahmen nach der Konzeptphase.

Austausch und Vernetzung sind zentrale Anker für erfolgreichen Klimaschutz. Um diesen Austausch zwischen Initiativen, Vereinen, Unternehmen und Multiplikatoren zu fördern, ist die Etablierung eines Klimaschutz-Netzwerkes oder die Einrichtung eines Arbeitskreises zu empfehlen. Damit Netzwerke gut funktionieren, sollten sie einen thematischen Schwerpunkt haben und die entsprechend relevanten Akteursgruppen adressieren. Die Akteursbeteiligung zum Klimaschutzkonzept bildet eine gute Grundlage für die weitere Netzwerkarbeit.

5. Potenzialanalyse

Eine der Kernaufgaben zur Entwicklung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes ist es, erschließbare Potenziale zu ermitteln, die zu einer Reduzierung der THG-Emissionen führen. Diese dienen als Ausgangspunkt zur Festlegung von zwei Szenarien und stellen eine wichtige Basis zur Bewertung von Handlungsoptionen und daraus abgeleiteten Maßnahmen dar.

Die Potenzialanalyse umfasst zwei wesentliche Betrachtungsstränge:

- Minderung des Endenergieverbrauchs durch Energieeinsparung und -effizienz nach Verbrauchssektoren.
- Energiebereitstellung für Wärme und Strom durch und erneuerbare Energien,

Basierend auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse werden ein Szenarienvergleich zwischen einem Referenzszenario (Trendentwicklung ohne besondere Klimaschutzanstrengungen) und einem Klimaschutzszenario (CO₂-Minderung bei Umsetzung einer konsequenten Klimaschutzpolitik) erarbeitet.

Die unterschiedlichen Szenarien zeigen die Handlungsnotwendigkeiten zur weiteren Umsetzung der Klimaschutzaktivitäten auf.

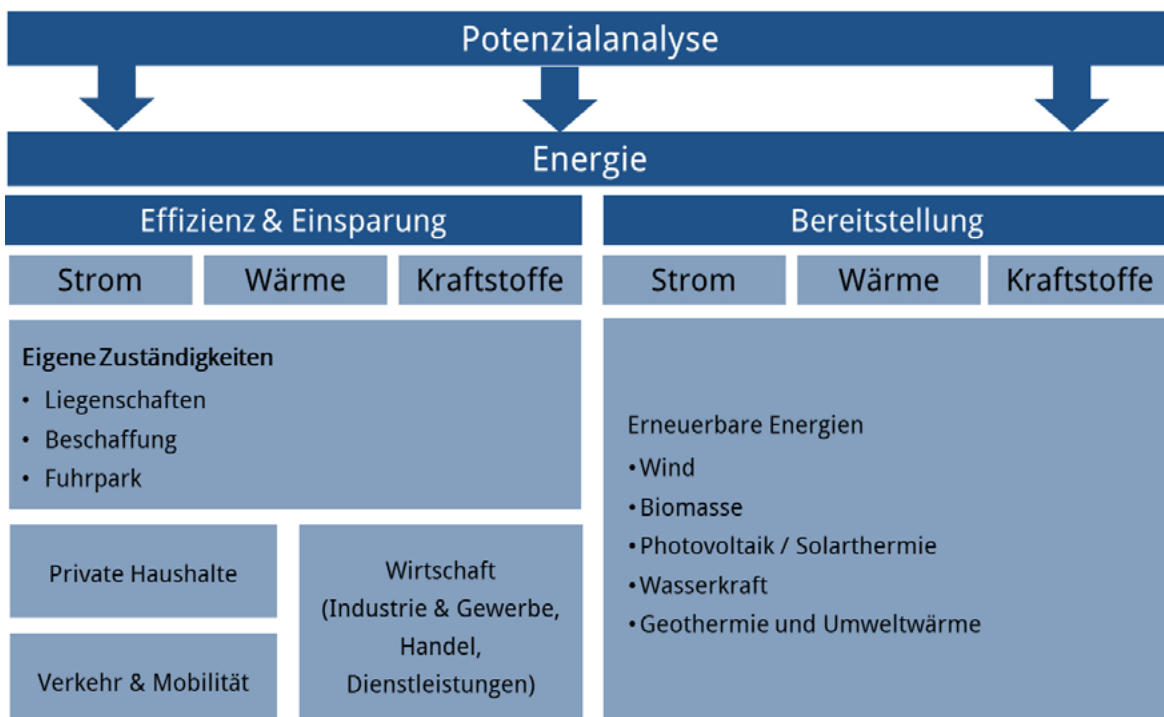


Abbildung 20 Potenzialanalyse nach Betrachtungssträngen (Quelle: Graphik IE Leipzig)

5. 1. Energieeffizienz und Energieeinsparung

5. 1. 1. Landkreis eigenen Liegenschaften und kreisangehörige Kommunen

Der Landkreis und die kreisangehörigen Kommunen sind zuständig für Bereiche mit einem hohen Minderungspotenzial wie Schulen und Verwaltungsgebäude sowie die Kommunen zudem auch für Verkehrsanlagen und Straßenbeleuchtungen. Darüber hinaus haben Landkreise und Kommunen durch klimafreundliches Verhalten eine Vorbildfunktion für ihre Bürgerinnen und Bürger.

Kommunales Energiemanagement

Im Landkreis Kassel wird seit 1993 Energiemanagement in den landkreiseigenen Liegenschaften mit sichtbaren Erfolgen insbesondere bei der Reduzierung des absoluten und durchschnittlichen flächenspezifischen Heizenergieverbrauchs (kWh je m²) durchgeführt (siehe Punkt 3.5). Der absolute Stromverbrauch sowie der durchschnittliche spezifische Stromverbrauch (kWh je m²) sind dagegen seit Beginn des Energiemanagements gestiegen. Dieser Verbrauchsentwicklungen sind teilweise unabhängig vom Sanierungsstatus des Gebäudes und haben primär mit einem höheren Technisierungsgrad zu tun. In Bezug auf eine Einschätzung der Potenziale wurden die flächenspezifischen Verbrauchswerte¹⁰ der Schulen nochmals mit typischen Vergleichswerten für die einzelnen Gebäudekategorien gegenübergestellt. Im Ergebnis wird ein Soll-Ist-Vergleich in drei Kategorien unterteilt:

- **sehr gut** = Werte kleiner als ein Faktor 0,75 und dadurch deutlich unter dem Vergleichswert
- **normal** = Werte zwischen einem Faktor 0,75 und 1,25 und im Schwankungsbereich der Vergleichswerte
- **hoch** = Werte größer als ein Faktor 1,25 und kleiner als ein Faktor 3 und somit über dem Vergleichswert
- **deutlich zu hoch** = Werte größer als ein Faktor 3 damit deutlich über dem Vergleichswert

Unterteilt wurde die Betrachtung im Rahmen des Benchmark-Vergleichs in spezifischen Wärme- und Stromverbrauch (kWh/m² Nettogeschosfläche). Insgesamt wurden 74 Liegenschaften (Schulen) der Analyse unterzogen. Während in Bezug auf den spezifischen Wärmeverbrauch etwa 45 % der Liegenschaften im sehr guten bis normalen Bereich liegen, liegen beim spezifischen Stromverbrauch nur rund 31 % in einem sehr guten bis normalen Bereich.

¹⁰ Die Daten wurden vom Energiemanagement für das Jahr 2017 zur Verfügung gestellt.

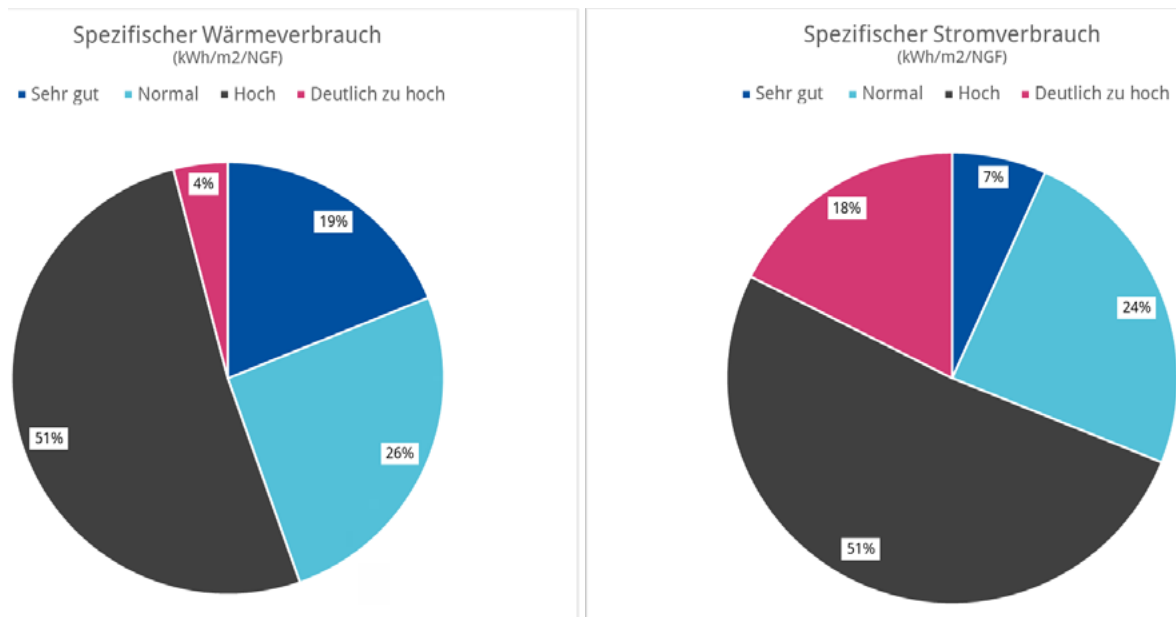


Abbildung 21 Abweichungen der spezifischen Wärme- und Stromverbräuche in Bezug auf Vergleichswerte der 74 Schulliegenschaften des Landkreises Kassel (IE Leipzig basierend auf Daten des Energiemanagements 2017)

Eine detaillierte Übersicht der Einordnung der Verbrauchswerte der einzelnen Liegenschaften findet sich im Anhang. Dieser Benchmark dient ausschließlich einer ersten Orientierung. Im zweiten Schritt sollte für die einzelnen Gebäude hinterfragt und untersucht werden, warum beispielsweise der Ist-Wert deutlich über dem Soll-Wert liegt. Faktoren wie Gebäudetechnik oder Gebäudenutzung können Gründe für Abweichungen sein, andererseits kann die Analyse aber auch Hinweise auf Schwachstellen wie Sanierungszustand oder Stromfresser liefern.

Als weitere Ausgangspunkt für weiterführende Betrachtungen (z. B. Sanierungsfahrplan) oder Interventionen (z. B. Optimierungen, Nutzerschulungen) wurde eine erste überschlägige Priorisierung getroffen. Dabei wurden Gebäude gelistet, die eine Ist-Soll-Abweichung um mehr als Faktor 2 im spezifischen Wärmeverbrauch und um einen Faktor 3 oder mehr im spezifischen Stromverbrauch im Vergleich zu den Vergleichswerten der Gebäudekategorien aufzeigen. Beim spezifischen Wärmeverbrauch fallen 12 Grundschulen unter diese TOP-Verbraucher, beim spezifischen Stromverbrauch sind es 17 Schulen.

Benchmark Liegenschaften: spezi- fischer Wärmeverbrauch „Hoch“ bis „Deutlich zu hoch“		Ist-Wert	Soll-Wert	Abweichung Ist-Soll um Faktor
Name der Schule		kWh/m2 NGF 2017	kWh/m2 NGF gemäß BMWi & BMU 0 / 2015	> 2
1	G Baunatal-Rengershausen (BGS)	346,57	105	3,3
2	G Söhrewald-Wellerode	340,76	105	3,2
3	G Schauenburg-Hoof	320,16	105	3,0
4	G Breuna (Braunsbergschule)	289,53	105	2,8
5	G Liebenau (Diemeltalschule)	278,57	105	2,7
6	G Oberweser-Gieselwerder/ Oedelsheim	276,56	105	2,6
7	G Schauenburg-Elgershausen	243,08	105	2,3
8	G Hofgeismar (Würfelturmschule)	234,91	105	2,2
9	G Naumburg (Elbetalschule)	232,32	105	2,2
10	G Baunatal-Altenbauna, (FES)	230,54	105	2,2
11	G Trendelburg (G Diemelaue)	228,53	105	2,2
12	G Lohfelden (Regenbogenschule)	185,59	90	2,1

Benchmark Liegenschaften: spezifischer Stromverbrauch „Deutlich zu hoch“		Ist-Wert	Soll-Wert	Abweichung Ist-Soll um Faktor
Name der Schule		kWh/m2 NGF 2017	kWh/m2 NGF gemäß BMWi & BMU 0 / 2015	≥ 3
1	Gym, Kassel (Lichtenbergschule)	38,15	10	3,8
2	GS Niestetal (Wilhelm-Leuschner-Schule)	37,68	10	3,8
3	GS Kaufungen	36,61	10	3,7

Benchmark Liegenschaften: spezifischer Stromverbrauch „Deutlich zu hoch“		Ist-Wert	Soll-Wert	Abweichung Ist-Soll um Faktor
Name der Schule		kWh/m2 NGF 2017	kWh/m2 NGF gemäß BMWi & BMU 0 / 2015	≥ 3
4	SLH Hofgeismar (Brüder-Grimm-Schule)	36,42	10	3,6
5	G Baunatal-Großenritte (Langenberg)	34,13	10	3,4
6	G Oberweser-Gieselwerder/Oe- delsheim	33,03	10	3,3
7	GS Bad Emstal (Christine-Brück- ner-Schule)	32,42	10	3,2
8	G Vellmar-Obervellmar	31,74	10	3,2
9	G Calden (Wilhelmsthschule)	31,45	10	3,1
10	G Liebenau (Diemeltalschule)	31,11	10	3,1
11	GS Vellmar (Ahnatal-Schule)	31,04	10	3,1
12	GS Lohfelden (Söhre-Schule)	30,88	10	3,1
13	G Lohfelden (Regenbogenschule)	30,15	10	3,0
14	GS Wolfhagen (WFS)	29,90	10	3,0
15	G Immenhausen (Lilli-Jahn-Schule)	29,89	10	3,0
16	SPB Hofgeismar, (KKS)	29,84	10	3,0
17	G Baunatal-Altenbauna, (FES)	29,52	10	3,0

Tabelle 7 TOP-Verbraucher Schulliegenschaften Strom
(IE Leipzig basierend auf Verbrauchsdaten von 2017)

Wenn bei allen Schulliegenschaften, die aktuell¹¹ einen zu hohen oder deutlich zu hohem spezifischem Verbrauch aufweisen die EnEV-Vergleichswerte für nutzungsähnliche Nichtwohngebäude erreicht werden, könnten 26 % des Wärmeverbrauchs und 55 % des Stromverbrauchs sowie 30 % des Gesamtenergieverbrauchs insgesamt eingespart wer-

¹¹ Verbrauchsdaten von 2017

den. Dabei ist davon auszugehen, dass diese Potenziale im Bereich Wärmeverbrauch leichter zu heben sind, auch wenn hier ein umfassendes Ineinandergreifen von baulichen, technischen und nicht-technischen Optimierungen notwendig ist (Sanierung der Gebäudehülle, Energieträgerwechsel, Optimierung der technischen Gebäudeausrüstung sowie Nutzerschulungen). Im Strombereich sind bei steigender Technisierung von Geräten und Gebäudetechnik sogenannte Rebound-Effekte schwieriger zu vermeiden.

Beschaffung in der Verwaltung

Auf allen politischen Ebenen (Bund, Länder) existieren gesetzliche Grundlagen, die auf eine soziale und ökologische Beschaffung ausgerichtet sind.

Seit dem Einrichtungserlass für die Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB) vom 05.12.2011 ist eine Unterstützung der öffentlichen Verwaltungen für eine nachhaltige Beschaffung durch das Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern möglich. So gehören z. B. die Erstellung von Beschaffungsleitfäden und Informationsbroschüren sowie Beratungen und Schulungen zur Aufgabe der KNB. Das Umweltbundesamt (UBA) verweist u. a. auf Umweltzeichen und Siegel (mit unterschiedlicher Qualität) wie z. B. der »Blaue Engel«, das Siegel Green IT oder der Energy Star.

Die Beschaffung im öffentlichen Dienst umfasst ein breites Spektrum: Stromverbrauch, Wärmeverbrauch im Gebäude (Gas, Fernwärme etc.), Mobilität (Dienstreisen, Dienstgänge), Wasser/Abwassernutzung, Abfall/Müll, Beschaffung von Büroausstattung, Technik, Verbrauchsmaterialien wie Toner oder Papier. Die Nachhaltigkeitskriterien lassen sich auf gesamter Breite anwenden. Die Nachhaltigkeitskriterien können neben dem Klimaschutz auch soziale Kriterien (z. B. Fair Trade) beinhalten. 2014 trat die überarbeitete EU-Vergaberichtlinie RL 201 / 2 / EU in Kraft. Dabei wird die Berücksichtigung neuer (nachhaltiger) Vergabeaspekte vereinfacht bzw. ermöglicht:

- Umweltbelange als gleichwertiger Grundsatz der Auftragsvergabe
- Aufwertung umweltfreundlicher Anforderungen in der Leistungsbeschreibung (z. B. Gütezeichen bekommen als Nachweise Gültigkeit)
- Lebenszykluskostenrechnung zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots (günstigster Preis nicht mehr zwingendes Kriterium, sondern bestes Preis-Leistungs-Verhältnis im Sinne der Lebenszykluskosten)

Bei konsequenter Umsetzung nachhaltiger Beschaffung können oft Synergien zwischen wirtschaftlichen und ökologischen Belangen erzielt werden. So ergab eine umfangreiche Studie (Deutsches Institut für Urbanistik 2014) mit rund 1.100 öffentlichen Einrichtungen in sieben EU-Ländern, dass durch einen vermehrt ausgerichteten ökologischen Einkauf im Durchschnitt 1,2 % der üblichen Ausgaben sowie 25 % der CO₂-Emissionen im Vergleich zur nicht-ökologischen Investitionsentscheidung gesenkt werden konnten.

5. 1. 2. Haushalte und Wohngebäude

Für die zukünftige Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der damit verbundenen Emissionen ist der Umsetzungsgrad bereits technisch möglicher Maßnahmen entscheidend. Neben der Investitionskostenentwicklung für moderne Technologien und der Preisentwicklung fossiler Energieträger ist der Umsetzungsgrad auch von politischen Rahmenbedingungen abhängig. Folgenden Rahmenbedingungen wirken sich verstärkend auf die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen aus:

- Effekt durch Marktentwicklungen wie allmählich weiter steigende Energiepreise
- Effekte restriktiver Instrumente wie beispielsweise das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG), welches ab 2021 fossile Energieträger bepreisen wird, das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) und der Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie
- Effekte durch Subventionen, darunter auch Förderungen durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).

Bundesweit liegen Zahlen zur Verteilung des Energieverbrauchs des Haushaltssektors nach Anwendungsarten vor, diese wurden im Rahmen der Betrachtungen auch für den Energieverbrauch innerhalb des Landkreises Kassel angenommen.

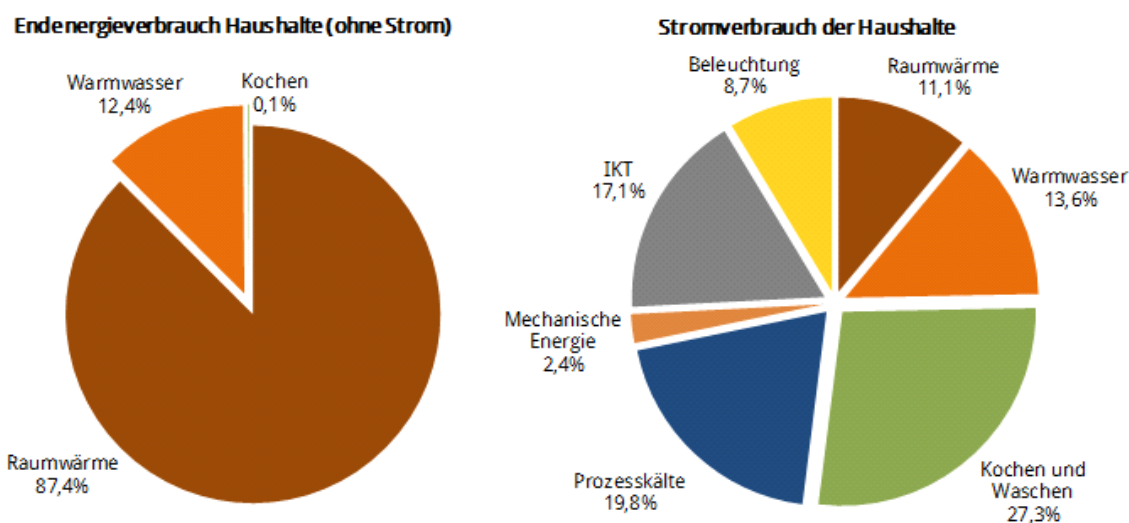


Abbildung 22 Endenergieverbrauch nach Anwendungen im Sektor Private Haushalte IE Leipzig in Anlehnung an (Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e. V. 2016)

Sanierung von Gebäudehülle und Heizungsanlagen

Grundsätzlich kann durch eine energetische Gebäudesanierung Energie- und somit auch Betriebskosten eingespart werden und damit leistet sie einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Im Landkreis Kassel sind nahezu 70 % des Wohnungsbestands der Ein- und Zweifamilienhäuser sowie etwa 66 % der Mehrfamilienhäuser »Altbauten« mit einem Baujahr vor 1978, etwa ein Viertel entfallen auf Bauten in die Periode der ersten Wärmeschutzverordnung und nur rund 5 % entfallen auf Bauten vor der Einführung der Energieeinsparverordnung. Diese Aufteilung unterscheidet sich nicht stark von der Einteilung nach Baualtersklassen in Deutschland insgesamt. Unterschiede sind vor allem in der Bauweise auszumachen: so nimmt der Anteil der einschaligen Mauerwerke einen dominierenden Anteil in Hessen ein (76 %) und auch der Anteil von Fachwerkbauten ist in Hessen mit 7 % doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt (Institut Wohnen und Umwelt 2014).

Wohnungen in Wohngebäuden (Bestand) im Landkreis Kassel								
	mit 1-2-Wohnungen				mit 3 oder mehr Wohnungen			
Baualter	bis 1978	1979 – 2000	ab 2001	gesamt	bis 1978	1979 – 2000	ab 2001	gesamt
Anzahl	53.570	20.000	4.480	78.050	21.750	10.170	1.350	33.270
in %	68,64	25,62 %	5,74 %	100,00	65,37	30,57 %	4,06 %	100,00

Tabelle 8 Wohnungsbestand im Landkreis Kassel nach Gebäudetypen und Baualtersklassen (Stand 2011) (Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2014)

Im Gebäudebestand ist insbesondere die Höhe der energetischen Modernisierungsrate der Gebäudehülle von Interesse. Die energetische Sanierungsrate beschreibt die Höhe des Anteils am Gebäudebestand, der vollständig wärmegeklärt wird (Fenster, Dach, Keller, Außenwand). In der Realität werden aber nicht alle Gebäude voll saniert, sondern bei einer höheren Anzahl nur Teile der Gebäudehülle (z. B. die Fenster) oder die Wärmeversorgung saniert. Somit handelt es sich eigentlich um eine äquivalente Vollsanierungsrate.

Modernisierungsraten von Gebäudehüllen sowie der Wärmeversorgung weichen laut Analysen (Institut Wohnen und Umwelt (IWU) 2016) in Hessen kaum von denen des bundesdeutschen Durchschnittes ab. Somit wird auch für den Landkreis Kassel eine Modernisierungsrate der Gebäudehülle auf 1,0 % p. a. und für die Wärmeversorgung von 3,0 % p. a. geschätzt. Bundesweit wird mindestens eine Verdoppelung dieser Rate angestrebt.

Unter wirtschaftlichen Bedingungen können energetische Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudehülle im Allgemeinen nicht zu einem beliebigen Zeitpunkt durchgeführt werden, da viele der Maßnahmen (insbesondere Außenwanddämmung, Dachdämmung, Fensteraustausch) an den Erneuerungszyklus des Bauteils gebunden sind, d. h. die Investition in die Energieeinsparung ist ökonomisch dann sinnvoll, wenn sie an eine ohnehin stattfindende Erneuerungsmaßnahme gekoppelt wird. Eine Gebäudesanierung ist somit in der Regel finanziell vorteilhaft, wenn Wärmeschutzmaßnahmen mit einer ohnehin fäl-

ligen Instandsetzungsarbeit gekoppelt ausgeführt werden. Pauschale Aussagen zur Wirtschaftlichkeit sind nicht zielführend, da sich jedes Gebäude in einem individuellen energetischen Zustand befindet und eine Einzelanalyse geboten ist.

Es gibt vielfältige Analysen und Gebäudesteckbriefe für exemplarische Sanierungen und ihre Potenziale zur Reduzierung der Endenergieverbrauchs (z. B. Initiativen Zukunft Haus sowie »Modellvorhaben Effizienzhäuser der Deutschen Energieagentur). Eine umfassende Studie zu Effekten von umfangreichen energetischen Sanierungen (Dämmung der Gebäudehülle in Kombination mit optimierter Anlagentechnik) gibt an, dass im Mittel der Energieverbrauch von 223 auf 54 kWh/m² im Jahr und somit 76 % Energieeinsparungen erzielt werden konnten (Deutsche Energie-Agentur 2013).

Gezielte Beratungskampagnen oder Beratungsangebote/Impulse für energetische Sanierung sind hier etablierte Instrumente einer Aktivierung und werden von vielfältigen Akteuren wie Energieversorgungsunternehmen, Bildungseinrichtungen, Kammern und Innungen, Verbraucherzentralen oder lokalen Energieberatern angeboten.

Effiziente Elektrogeräte

Etwa 16 % des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte entfällt auf Stromanwendungen wie Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik, Nahrungszubereitung, Wasch-, Kühl- und Trockengeräte.

Wenn ein Elektrogerät ausfällt, stehen die Verbraucher vor der Entscheidung, welcher Effizienzklasse das zu beschaffende Ersatzgerät angehören soll. Beispielsweise verbraucht ein Kühlschrank der Effizienzklasse A++ nur etwa die Hälfte der Energie (und damit auch der Energiekosten) eines Gerätes der Klasse A. Solche Geräte sind aber nur etwa 10 bis 20 % teurer in der Anschaffung. Die Mehrkosten der Anschaffung amortisieren sich innerhalb von wenigen Jahren. Bei Waschmaschinen und Geschirrspülern ist die Stromersparung tendenziell etwas geringer, jedoch kommt hier noch der Effekt des geringeren Wasserverbrauch- und Abwasseranfalls zum Tragen.

Bei Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der Unterhaltungstechnik sind zudem die sogenannten Standby-Verluste relevant. Durch den Anschluss der Geräte an schaltbare Steckerleisten können diese vollständig vermieden werden. Diese Maßnahme ist hoch wirtschaftlich, da kaum Investitionen anfallen.

Es wird davon ausgegangen, dass im besten Fall die Produktentscheidung der Verbraucher beeinflusst werden kann, die Austauschrate also unveränderlich ist. Je nach Investitionsbereitschaft sinkt der durchschnittliche Stromverbrauch durch die Neuanschaffung effizienterer Geräte.

Energiebewusstes Nutzerverhalten

Die günstigste Alternative zur Einsparung von Energie und somit Energiekosten ist der individuelle Umgang mit Energie. An vielen Verbrauchsstellen kann durch kleine Veränderungen viel Energie eingespart werden. Zu den effektivsten Möglichkeiten im Haushalt Energie einzusparen, gehören:

- Richtige Raumtemperatur wählen (ein Grad Temperaturabsenkung führt zu 6 % Energieeinsparung)
- Sinnvolles Lüften (Heizkörperventile schließen und kurz Stoßlüften statt Fenster für längere Zeit anzukippen)
- Wärmestau vermeiden (Heizkörper nicht mit Möbeln zustellen)
- Heizkörper entlüften (Optimale Funktion muss gegeben sein)
- Heizungspumpe überprüfen lassen und ggf. durch Hocheffizienzpumpen ersetzen (hierzu sollte der Heizungsinstallateur befragt werden)
- Rohrleitungen dämmen (vor allem, wenn diese durch kalte Räume führen)
- Klimafreundlich Waschen und Trocknen (Waschmaschine stets voll beladen, möglichst geringe Temperatur wählen, Wäsche an der Luft trocknen)
- Standby Verluste vermeiden (Geräte nach Benutzung vollständig von der Stromversorgung trennen)
- Energiesparendes Kochen (Kochen ohne Deckel ist wie Heizen bei offenem Fenster, ohne Deckel wird doppelte bis Dreifache Energie benötigt)

Um Bürgerinnen und Bürger zu einem Umdenken beim Umgang mit Energie zu sensibilisieren ist eine intensive und überzeugende Öffentlichkeitsarbeit erforderlich, die im Landkreis Kassel kontinuierlich durch die Energieagentur Energie 2000 e. V. geleistet wird.

Eine zunehmende Digitalisierung, kann hier zusätzliche Effekte erzielen, da Verbrauchsdaten transparenter werden und Einsparpotenziale auch für die Nutzer besser identifiziert werden können. Ab einem jährlichen Stromverbrauch von mehr als 10.000 Kilowattstunden ist der Einbau eines intelligenten Messsystems bereits Pflicht. Ab 2020 hat sich die Einbaupflicht auch auf Stromverbraucher mit einem Verbrauch ab 6.000 Kilowattstunde erweitert. Darunter können zum Beispiel Haushalte fallen, die ein Elektroauto oder eine Wärmepumpe haben.

5. 1. 3. Wirtschaft

In den vorliegenden Analysen und Konzeptionen liegt der Fokus auf den eigenen Zuständigkeiten des Landkreises Kassels. Der Einfluss der Landkreisverwaltung und des Klimaschutzmanagements auf den Bereich Wirtschaft (Industrie sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) ist begrenzt und erstreckt sich in der Regel auf flankierende und beratende Maßnahmen z. B. durch Vernetzungen, Organisation, Information und Kampagnen. Dennoch leisten Unternehmen im Landkreis Kassel einen wichtigen Beitrag zur regiona-

len Wertschöpfung und der Erhalt der Wirtschaftsstruktur durch Effizienzsteigerungen und Energieeinsparungen und stellen eine wesentliche Grundlage für die zukünftige Entwicklung dar und betten sich in die wirtschaftlich starke und dynamische Region Nordhessen. Kernfokus der Wirtschaftsregion liegt auf Unternehmen der Mobilitätswirtschaft, der Logistik, der dezentralen Energien sowie der Gesundheitsbranche. Auch der Tourismus gewinnt in der Region zunehmend an Bedeutung.

Mobilitätswirtschaft

Das 1958 gegründete Volkswagenwerk Kassel in Baunatal-Altenbauna ist mit rund 13.000 Mitarbeitern neben dem Stammsitz in Wolfsburg die zweitgrößte Produktionsstätte der Volkswagen AG in Deutschland und zentrale Akteur der Mobilitätswirtschaft in Nordhessen mit Standort im Landkreis Kassel. Im VW Werk Kassel werden Komponenten gefertigt, darunter Schalt- und Automatikgetriebe sowie in der größten Leichtmetall-Gießerei Europas auch Gebäudeteile aus Aluminium und Magnesium (VDI). In VW Werk Kassel ist auch die Fertigung von E-Motoren und Hybridgetrieben beheimatet. In allen Standorten des Unternehmens sind Umwelt- und Energiemanagementsysteme seit 2010 eingeführt und werden Erfolge und Ergebnisse regelmäßig in Umwelterklärungen veröffentlicht. Seit 2010 wurden am Standort Kassel insgesamt eine Verbesserung des Gesamtenergieverbrauchs von 1,7 % erreicht (Volkswagen Aktiengesellschaft 2019). Dieser Wert ist nur bedingt aussagekräftig in Bezug auf die tatsächlich erbrachte Umweltleistungen, da viele Prozesse in diesem Zeitraum umgestellt und geändert wurden. Generell bekennt sich der Konzern zum Leitbild »Go to Zero«, in dem das Ziel der UN-Übereinkommens von Paris unterstützt wird und eine CO₂-neutrales Unternehmen bis zum Jahr 2050 erreicht werden soll (Volkswagen Aktiengesellschaft 2019).

Dezentrale Energietechnologien

Dienstleistungen und Produkte im Bereich Erneuerbare Energien sind ein Wachstumsbranche in Nordhessen mit vorwiegendem Standort im Landkreis Kassel sowie führende Forschungseinrichtungen mit entsprechenden Schwerpunkten in der Stadt Kassel (Universität Kassel, IWES) Begleitet wurde dies von erfolgreichen Unternehmensausgründungen wie der SMA Solar Technology AG, heute weltweit bekannt für Wechselrichtertechnologie und Energiemanagementsysteme mit mehr als 3.000 Mitarbeitern in Niestetal. SMA gestaltet mit seinen vielfach ausgezeichneten Technologien und rund 1.200 Patenten und geschützten Gebrauchsmustern aktiv die Digitalisierung der Energiewirtschaft sowie die Vernetzung des Gesamtsystems.

Gesundheitswirtschaft

Auch die Gesundheitswirtschaft ist für den Landkreis Kassel von Bedeutung. Im Landkreis Kassel befinden sich in 9 Kommunen 15 Orte mit Prädikat Heilbad, Luftkurort oder Erholungsort. Klinikeinrichtungen, Praxen sowie Unternehmen im Bereich Medizintechnik bieten insgesamt in der gesamten Region Nordhessen mehr als 65.000 Personen Be-

schäftigung. Krankenhäuser und Klinikeinrichtungen zeichnen sich durch einen hohen Raum- und Prozesswärmebedarf aus, besonders wenn eine eigene Wäscherei betrieben wird. Strom wird, außer für medizinische Geräte, vor allem für Lüftung und Klimatisierung benötigt.

Durch die Identifizierung und Umsetzung weiterer energetischer Einspar- und Verbesserungsmöglichkeiten bei den Unternehmen können die THG-Emissionen des Sektors Wirtschaft beständig reduziert werden. Grundsätzlich gibt es folgende Strategien:

- Erhöhung der Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien
- Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz
- Vernetzung und Wissensmanagement

Die maßgebliche Einflussgröße für den Endenergieverbrauch ist die Entwicklung der wirtschaftsleistungsbezogenen Energieproduktivität. Wesentliche Handlungsempfehlungen zur Erreichung der angestrebten Erhöhung der Endenergieproduktivität sind (in Anlehnung an (Öko-Institut & Fraunhofer ISI 2015)

Im Bereich Industrie:

- Steigerung der Ressourcen- und Materialeffizienz
- Optimierung von Prozessen und Prozessketten
- Abwärmenutzung und Einsatz effizienter Prozesswärme-Technologien
- Substitution fossiler Energien
- Industriegebäudesanierung sowie Gebäudeersatz und Heizungserneuerung
- Einsatz effizienter Leuchtmittel sowie effizienter Informations- und Kommunikations-Technologien
- Förderung von Forschung und Entwicklung (F&E) sowie Pilot- und Demonstrationsanlagen

Förderprogramme für Investitionen in besonders energieeffiziente Techniken

Im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen:

- Förderung von Energieberatung und Energiemanagement
- Förderung von Querschnittstechnologien
- Förderung von Wärme- und Kältenutzungsplänen
- Unterstützung bei Energieaudits
- Kontinuierliche Förderung und Initiierung von weiteren Effizienznetzwerke

Für regionale kleine und mittelständische Unternehmen kann ein Netzwerk ins Leben gerufen werden, das Beratung, Aktivierung und Fachimpulse zur Stärkung von Energieeffizienz in Kombination mit erneuerbaren Energien (EE) bietet.

- Kampagne für Energieeffizienz (z. B. Green-IT)
- Zuschüsse für den Einsatz hocheffizienter Technologien
- Verbesserung der Vollzugskontrolle von ordnungsrechtlichen Instrumentarien (z. B. EnEV)
- Erstellung langfristiger Sanierungsfahrpläne für Nichtwohngebäude
- Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung (Regelungen im Wärmesektor für den Bestand)
- Durchführung regelmäßiger Energieaudits
- Berücksichtigung von Effizienzkriterien bei der Beschaffung
- Dynamische Beleuchtungstechnologien (Innen- und Außenbeleuchtung)
- Energetische Optimierung von Lüftungsanlagen und Klimatisierung sowie Substitution von Kältemitteln
- Systemoptimierung bei elektrischen Motorsystemen, Dampferzeugung und -nutzung sowie Abwärme
- Einsatz von Regelungstechnik: Regelungen, Steuerungen und Leitsysteme
- Lastmanagement

Mittelfristig lassen sich bedeutende Potenziale für Energieeinsparungen realisieren, wenn beim Einsatz alter Anlagen oder bei Neuanschaffungen in die jeweils effizienteste verfügbare Technologie investiert wird.

5. 1. 4. Verkehr

Die Verminderung der Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor kann generell auf folgenden Wegen gelingen:

- Vermeidung von Verkehr durch Wegfall von Wegen (Beispiel: Heimarbeit) oder durch Verkürzung der Wege (Beispiel: Dezentralisierung der Verwaltung)
- Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln (z. B. E-Bike statt Pkw)
- Energieträgerwechsel zu emissionsärmeren Energieträgern (z.B. E-Pkw statt Diesel-Pkw)
- Effizienzsteigerung (z. B. sparsamere Motoren)

Dabei sind die zuerst genannten Maßnahmen jeweils vorrangig, die jeweils darunter Maßnahmen beziehen sich jeweils auf die verbleibenden Wege, die noch nicht vermieden, verkürzt oder verlagert wurden.

Die bundesweite Erhebung »Mobilität in Deutschland« hat auf der 2017 erfolgten Erhebung erstmals Berechnungen zum Verkehrsverhalten für alle deutschen Landkreise veröffentlicht, die sich auf Primärdaten stützen, die einwohnerbezogen vorliegen (Follmer und Gruschwitz 2019). Für den Landkreis Kassel zeigt sich darin, dass

- Die Zahl der täglich zurückgelegten Wege mit 3,1 je Einwohner dem Bundesdurchschnitt entspricht

- Die Zahl der täglich zurückgelegten Strecke mit 39 km je Einwohner ebenfalls dem Bundesdurchschnitt entspricht

Die deutlichste Abweichung vom Bundesdurchschnitt bei der Verkehrsmittelwahl besteht, insbesondere das Fahrrad wird weniger (5 % statt 11 % aller Wege) und der Pkw (oder Motorrad, jeweils als Fahrer) häufiger genutzt (48,4 % statt 43,0 %). Bezogen auf die je Person zurückgelegten Kilometer fallen die Unterschiede zum Bundesmittel geringer aus, hier dominiert mit 55,9 % die Strecke, die als Fahrer von Pkw oder Motorrad zurückgelegt wird.

Eine Übersicht der Ergebnisse:

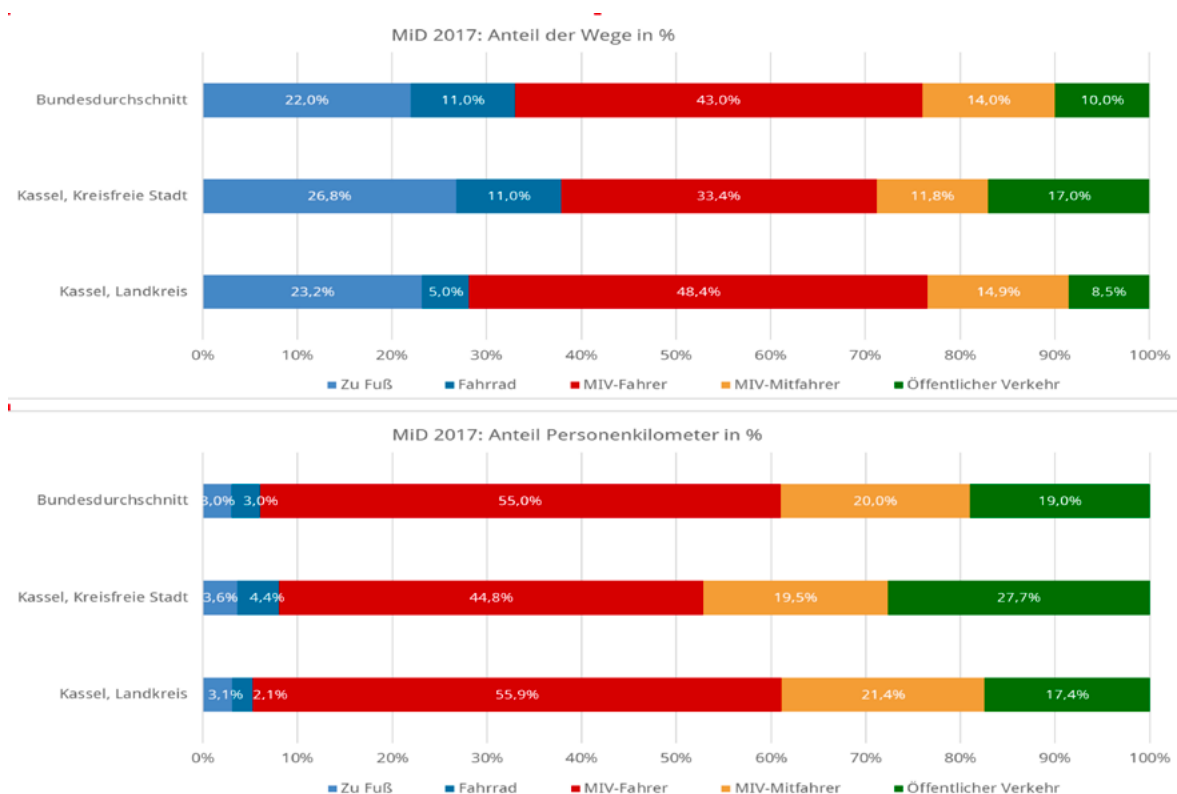


Abbildung 23 Modal Split zur Verkehrsmittelnutzung der Einwohner im Landkreis Kassel 2017 im Vergleich zum Bundesdurchschnitt und der Stadt Kassel, bezogen auf Wege (oben) und Kilometer (unten) (Darstellung IE Leipzig auf Basis von [Follmer/Gruschwitz 2019])

Zum Güterverkehr liegen keine regionalen Erhebungen vor. Die im Klimaschutz-Planer hinterlegten Daten zeigen jedoch, dass der Pro-Kopf-Energieverbrauch des gesamten Verkehrs im Landkreis Kassel deutlich über dem Bundesmittelwert liegt, der Verkehr dadurch der bedeutendste Emittent von Treibhausgasen ist. Dabei spielt mit größter Wahrscheinlichkeit eine Rolle, dass mit der A44, der A7 und der A49 drei Bundesautobahnen durch das Kreisgebiet verlaufen, die teilweise sehr stark durch den Transitverkehr belastet sind (mehrere Abschnitte mit durchschnittlicher täglicher Verkehrsstärke von über 70.000

Kfz/Tag wurden schon 2015 verzeichnet, an der Landkreisgrenze zwischen Kassel-Ost und Kassel-Nord sogar über 90.000 Kfz/Tag (Scholl 2020). Auf den Transitverkehr hat der Landkreis aber fast keinen Einfluss. Zur Bestimmung der Potenziale zur Verminderung der Treibhausgas-Emissionen werden daher folgende Ansätze gewählt:

Zur Verkehrsvermeidung

Verstärkte Förderung von Heimarbeit (Home-Office), hierzu wurden 2020 aus Anlass des Infektionsschutzes bereits umfassende Erfahrungen gesammelt. Auf den Berufsverkehr entfallen nach (Nobis und Kuhnimhof 2018) 16 % aller Wege und 21 % der Verkehrsleistung (zurückgelegte Kilometer). Ebenfalls dienstlich bedingt sind Wege während der Arbeitszeit (z. B. Dienstreisen), auf die 2017 11 % der Wege und 17 % der Verkehrsleistung entfielen. Auch hier konnten im Jahr 2020 durch vermehrte Nutzung von Telekonferenzen Verkehrsleistungen im großen Maßstab eingespart werden. Für das Klimaschutzszenario wird angenommen, dass bis 2050 von allen Arbeits- und Geschäftswegen dauerhaft 20 % eingespart werden. Damit entfallen 7,6 % der Verkehrsleistung aller Einwohner des Landkreises. Auf den Freizeitverkehr entfielen dagegen 28 % der Wege und 34 % der Verkehrsleistung. Im Freizeit-, Einkaufs- und Ausbildungsverkehr wird mit geringeren Einsparungen gerechnet, hier können kurz- bis mittelfristig 5 % der Verkehrsleistungen entfallen, vor allem durch die Dezentralisierung (kürzere Wege) oder Digitalisierung von Angeboten. Gemessen am Gesamtverkehr bedeutet dies eine Einsparung von weiteren 3,1 % der Verkehrsleistung. Insgesamt vermindert sich die zurückgelegte Strecke pro Einwohner und Tag damit von 39,3 um 10,7 % auf 35,1 km. Bis 2050 kann dieser Trend zur Verkehrsvermeidung weiter fortgesetzt werden.

Zur Verkehrsverlagerung

Durch das RegioTram-System und mehrere Straßenbahnlinien sind weite Teile des Landkreises Kassel bereits sehr gut mit dem Oberzentrum Kassel verbunden, auf den aufkommensstärksten Abschnitten könnten mit einer Taktverdichtung weitere Fahrgäste gewonnen werden, die bisher noch Pkw nutzen. Ein wesentlicher Rückstand des Landkreises besteht im Bereich Fahrradverkehr. Da das hügelige Relief in weiten Teilen des Kreises ungünstig für normale Fahrräder ist, besteht hier der Ansatz in einer verstärkten Begünstigung von E-Bikes, z. B. durch Fahrradboxen an Bahnhaltepunkten, durch Ladestationen und durch weitere Maßnahmen der Radverkehrsförderung. Auch das betriebliche Mobilitätsmanagement bei größeren Unternehmen begünstigt die Verlagerung weg vom Pkw hin zu umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln im Berufsverkehr. Entscheidend ist es, den Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) an den zurückgelegten Kilometern kontinuierlich abzusenken. Im Bereich des Güterverkehrs bestehen gewisse Potenziale in einer Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene, im Güternahverkehr (Feinverteilung auf der letzten Meile) auch Potenziale für eine Verlagerung vom Lieferwagen zum elektrifizierten Lastenrad.

Zum Energieträgerwechsel

Eine wesentliche Stellschraube ist der Wechsel von Verbrennungsmotoren zur Nutzung von Erdölprodukten hin zu elektrischen Antrieben. Die elektrischen Antriebe setzen zugleich eine weitestgehend regenerative Stromerzeugung voraus. Bis 2050 erfordert das Ziel der Treibhausgasneutralität das Ende sämtlicher fossiler Kraftstoffe, von denen heute noch der größte Teil des Verkehrssektors abhängt. Die Geschwindigkeit der Umstellung des nicht vermeidbaren oder verlagerbaren motorisierten Individualverkehrs auf regenerative Antriebe (regenerativer Strom, regenerativer Wasserstoff oder Biokraftstoffe) ist daher wesentlich für das Erreichen der Klimaschutzziele. Unterstützt werden kann dies durch ein festes Datum für das Verbot der Neuzulassung von Verbrennungsmotoren, wie dies in zahlreichen europäischen Ländern (Norwegen, Frankreich etc.) bereits für Zeitpunkte zwischen 2025 und 2040 festgelegt wurde. Der Landkreis Kassel kann diese Entwicklung durch den Ausbau der Elektro-Ladeinfrastruktur begünstigen. Auch im Bereich der Nutzfahrzeuge bestehen entsprechende Möglichkeiten: Bei kleineren Nutzfahrzeugen und Bussen gibt es inzwischen batterieelektrische Antriebe, für den Schwerlastverkehr können die Elektrifizierung durch Oberleitungen an Autobahnen und Stromspeicher für die nicht elektrifizierten Abschnitte sowie die Umstellung auf Wasserstoffantriebe in Betracht kommen.

Zur Effizienzsteigerung

Bei Pkw, leichten und schweren Nutzfahrzeugen, Lkw, Bussen und motorisierten Zweirädern bestehen – sowohl mit Verbrennungsmotor als auch mit elektrischem Antrieb noch deutliche Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz. Dies betrifft zum einen die Motoren selbst, zum zweiten die Bauweise der Fahrzeuge (Leichtbauweise, kleinere Pkw statt Geländefahrzeuge) als auch deren Nutzung: Gerade im Bereich des Güterverkehrs werden durch die Anforderungen kurzfristiger Lieferungen kleinteiliger Waren die Laderäume der Fahrzeuge derzeit weder vom Volumen noch vom zulässigen Zuladegewicht ausgenutzt. Durch kompaktere Verpackungen, Geduld der Besteller mit längeren Lieferfristen und damit verbundene Tourenplanungen könnte das gleiche Warenaufkommen auch mit deutlich weniger Lkw-Fahrleistung bewältigt werden. Im Bereich des Personenverkehrs kann die Effizienz dadurch steigen, dass die Pkw nicht nur – wie derzeit – im Mittel von 1,5 Personen belegt werden (im Berufsverkehr noch deutlich darunter), sondern dass der Besetzungsgrad durch organisierte Mitfahrbörsen ansteigt. Je mehr Fahrer ihre geplanten Fahrten auf den entsprechenden Plattformen digital ankündigen, desto leichter finden potenzielle Mitfahrer für gleiche Strecken ein Angebot, so dass ansonsten leere Sitzplätze ausgelastet werden können.

5. 1. 5. Kassel Airport

Der seit den 70igern bestehende Verkehrslandeplatz Kassel-Calden wurde zu einem Regionalflugplatz umgebaut und im Jahr 2013 eröffnet. Der Umbau galt damals als wichtigstes Infrastrukturprojekt Nordhessens mit zentraler Bedeutung für die strukturelle und gewerbliche Entwicklung der Region, war aber von Anfang an umstritten. Der Airport Kassel befindet sich vollständig in öffentlichem Eigentum. Der Landkreis Kassel trägt 14,3 % Anteile an der Flughafen GmbH Kassel, der Betreibergesellschaft des Flughafens. Neben dem Landkreis Kassel ist das Land Hessen mit 68 % größter Anteilseigner, die Stadt Kassel trägt ebenfalls 14,3 %, die Gemeinde Calden 3 %. Seit Inbetriebnahme hat der Kassel Airport 2013 finanzielle Verluste in Millionenhöhe (rund 6 Millionen pro Jahr) verursacht, die Ziele einer Anbindung an das deutsche und internationale Luftverkehrsnetz seien bisher nicht verwirklicht worden und die Nachfrage sei auf einem deutlich niedrigeren Niveau als ursprünglich prognostiziert (WilmerHale 2017). Flughäfen mit einem Fluggastaufkommen von unter 3 Millionen und von über 200.000 pro Jahr gelten als Regionalflughäfen. Der Airport Kassel hat zwar seine Fluggastzahlen stark steigern können, liegt aber mit 123.000 Fluggästen im Jahr 2019 weit unter dieser Marke und nimmt damit die letzte Position in Bezug auf Fluggastzahlen der 14 deutschen Regionalflughäfen ein (Reh, Runkel und Paoli 2020).¹²

2017 wurde eine umfangreiche Evaluierung der Entwicklung des Flughafens durchgeführt, in dem laut Koalitionsvertrag des Landes Hessens die wirtschaftliche Entwicklung »kritisch« zu prüfen sei und »keine mögliche Maßnahme ausgeschlossen« werden solle. Der Bericht zur Evaluation kam zum Ergebnis, dass die strengen Vorgaben einer Defizit-reduzierung von mindestens 10 % pro Jahr eingehalten wurden und die Beibehaltung des »Status Quo« Betriebes gegenüber anderen Optionen (Rückstufung, Einschränkung) insbesondere aus regional- und beschäftigungspolitischen Zielen zu bevorzugen sei, da Bruttowertschöpfung, Steueraufkommen, Anzahl der Betriebe und Arbeitsplätze insgesamt eine positive Entwicklung genommen hätten (WilmerHale 2017). Diese Bewertung wurde weit vor der Coronakrise getroffen, die den Luftverkehr und insbesondere die Regionalflughäfen stark getroffen hat. Der wirtschaftliche Konsolidierungsdruck ist derzeit angesichts einbrechender Zahlen besonders im Billigflugsegment enorm gestiegen.

Hinzu kommen klimapolitische Einschätzungen. Eine aktuelle Studie, die Wirtschaftlichkeit, Konnektivität und Klimalast der deutschen Regionalflughäfen untersucht, nennt den Airport Kassel sogar »das prominenteste Menetekel einer Fehlinvestition« unter den untersuchten 14 Standorten (Reh, Runkel und Paoli 2020). Von 14 Regionalflughäfen erhielten in der Gesamtwertung zur den drei Aspekten Subventionen, Fahrgastzahlen sowie Konnektivität keine eine grüne Bewertung (drei positive Aspekte), nur zwei eine gelbe Bewertung (zwei positive Aspekte), fünf eine orangefarbene Bewertung (ein positiver Aspekt) und sieben eine rote Bewertung (keine positiven Aspekte) (Abbildung 2). Ein Beitrag des

¹² Reh, Werner, Matthias Runkel, und Lea Paoli. *Regionalflughäfen: Ökonomisch und klimapolitisch unverantwortliche Subventionen. Studie 0 / 2020*, Berlin: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft, 2020.

Kassel Airports zur Konnektivität sei »nicht erkennbar«, da der Flughafen Frankfurt Main in anderthalb Stunden per Zug zu erreichen sei. Generell sind in Deutschland »massive Überkapazitäten« bei Flughäfen geschaffen worden und die dadurch ausgelösten negativen Klimaeffekte verschärften das »Klimaversagen im Verkehrsbereich«. Die Coronakrise sollte auch als Chance genutzt werden das »völlig ineffiziente deutsche Flughafensystem«, an dessen vorderster Front die Regionalflughäfen stehen, zu überdenken.¹³

Flughafen	Nach- Flugh. (Pkw-km)	Pkw- Reisezeit (Min.)	Entferng. gr. Flugh. (Bahn-Min.)	Code große Flugh.	% „Konnek- tivitäts“- Pass.	Passagiere 2014-2019	Jahreserg. 2018 abzgl. Zuschüsse
Dortmund	78	50	44	DUS	7	39	-14,1
Frankfurt-Hahn	115	75	62	FRA	0,3	-39	-15,1
Friedrichshafen	78	60	120	ZRH	45	-13	-1,9
KA/Baden-Baden	71	60	64	FRA	0,01	40	-4,9
Kassel-Calden	72	50	96	FRA	k.A.	161	-5,9
Memmingen	78	60	150	MUC	0,002	130	-0,1
Niederrhein-Weeze	76	50	50	DUS	0	-32	-0,1
Paderborn/Lippstadt	78	56	114	DUS	24	-9	-0,4
Rostock-Laage	79	60	144	HAM	29	9	-0,5
Bremen	116	86	90	HAM	53	-17	-0,1
Dresden	127	71	107	TXL/BER	48	-9	-4,7
Erfurt-Weimar	155	94	52	LEJ	0	-32	-2,0
Münster/Osnabrück	76	45	81	DUS	14	10	-6,5
Saarbrücken	122	82	128	FRA	6,4	-8	-4,2

Abbildung 24 Bewertung der Regionalflughäfen nach Subventionen, Fahrgastzahlen und Konnektivität (Reh, Runkel und Paoli 2020)

5. 2. Energiebereitstellung aus Erneuerbaren Energien

5. 3. Windenergie

Ein viel diskutiertes Thema in der gesamten Region Nordhessen ist der Ausbau der Windenergie. Um perspektivisch eine 100 %ige Versorgung aus Erneuerbaren Energien bis 2050 für das Land Hessen zu erreichen, wurde auf dem Hessischen Energiegipfel 2011 beschlossen, dass rund zwei Prozent der Landesfläche für die Nutzung der Windenergie zur Verfügung gestellt werden sollen. Das Regierungspräsidium Kassel hat basierend auf den Vorgaben einen Teilregionalplan Energie für Nordhessen aufgestellt. Im Landkreis Kassel

¹³ WilmerHale . Evaluierung Betrieb und Entwicklung des Kassel Airport. Nicht-vertrauliche Fassung , Frankfurt am Main : im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Finanzen und des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung, 2017

sind aktuell 30 Windvorranggebiete mit einer Fläche von 4.245 ha ausgewiesen und damit etwa 3,3 % der Fläche des Landkreises (Regionalversammlung Nordhessen 2016).

Die flächenbezogene Leistung eines Windenergiestandorts ergibt sich aus der Nennleistung der installierten Anlagen geteilt durch die Fläche des Standorts. Dabei kann für Windparks eine von der Nennleistung der einzelnen Windkraftanlagen unabhängige flächenbezogene Leistung angesetzt werden. Um die gegenseitige Beeinflussung (Abschattungen und Turbulenzen) zu minimieren, müssen Windenergieanlagen einen Mindestabstand zueinander einhalten. Dieser ist abhängig von der vorherrschenden Windrichtung und der Anlagengröße. Als typische flächenbezogene Leistung werden Werte zwischen 170 kW/ha (Agentur für Erneuerbare Energien e. V. 2010) und 300 kW/ha (Wesselak, et al. 2017) angegeben.

Es wird davon ausgegangen, dass alle Windenergieanlagen innerhalb der Windeignungsgebiete nach Ablauf ihrer 20-jährigen EEG-Vergütung repowert (erneuert) und durch Neuanlagen höherer Leistung ersetzt werden. Aufgrund gleicher flächenbezogener Leistung führt das Repowering eines Windparks i. d. R. nicht zu einer Erhöhung der installierten Nennleistung. Die Vorteile sind vielmehr in der Verringerung der Anlagenzahl, in einem langsameren und ruhigeren Lauf der Anlagen sowie einem höheren Stromertrag zu sehen. Letzterer ergibt sich vor allem durch höhere Nabenhöhen und schlägt sich in höheren Volllaststunden nieder. Die Fläche der Windvorranggebiete wird im Rahmen der Studie als konstant betrachtet. Tatsächlich wirkt sich bei einem Repowering im Wesentlichen allein die Erhöhung der Volllaststunden ertragssteigernd aus (Wesselak, et al. 2017).

Die installierte Leistung von Windenergieanlagen betrug Ende 2018 fast 200 MW im gesamten Landkreis¹⁴. Bei einer angenommenen flächenbezogenen Leistung von 200 kW/ha beträgt das Potenzial der bestehenden Windvorranggebiete (4.245 ha) rund 850 MW. Ein Vergleich zwischen aktuellem Stand und Potenzial lässt erkennen, dass derzeit nur etwa ein Viertel des Potenzials genutzt werden. Für die Szenarien wird angenommen, dass das Potenzial im Jahr 2030 zu 30 % (Trend) bzw. 50 % (Ziel) und im Jahr 2050 zu 50 % (Trend) bzw. 100 % (Ziel) ausgeschöpft wird.

Die Volllaststunden der Windenergieanlagen im Landkreis Kassel betragen im Jahr 2018 im Mittel 1.600 h. Dieser Wert wird für die Potenzialabschätzung bis 2050 unverändert übernommen, obwohl davon ausgegangen werden kann, dass durch den Zubau höherer und leistungsstärkerer Windenergieanlagen sowie durch den sukzessiven Ersatz alter Anlagen die Volllaststunden mittelfristig ansteigen werden.

Ausgehend von den zuvor beschriebenen Annahmen wird die Stromerzeugung aus Windenergie für den Landkreis Kassel im Klimaschutzszenario mit 680 GWh (2030) bzw. 1.360 GWh (2050) abgeschätzt.

¹⁴ Quelle: www.cdw-stiftung.de/projekte/dokumentation-energiewende-nordhessen/ räumliche Verteilung in Abbildung 6

5. 3. 1. Biomasse

Biomasse ist grundlastfähig (dauerhafte Bereitstellung von elektrischer Energie, ohne dass es dabei zu häufigen oder längeren Unterbrechungen kommt) und kann als fester, flüssiger oder gasförmiger Energieträger zur Erzeugung von Wärme, Strom und Kraftstoffen eingesetzt werden. Bioenergie umfasst nicht nur unterschiedliche Technikpfade und Anwendungsbereiche, sondern auch sehr verschiedene Rohstoffe:

- biogener Abfall- und Reststoffe aus Land- und Forstwirtschaft, Haushalten und Industrie (u. a. Gülle, Landschaftspflege und -begleitgrün)
- Holz aus der Forstwirtschaft schnell wachsende Gehölze, die auf landwirtschaftlichen Flächen angebaut werden (Kurzumtriebsplantagen (Anpflanzung schnell wachsender Bäume mit dem Ziel, innerhalb kurzer Umtriebszeiten Holz-Hackschnitzel als nachwachsenden Rohstoff zu produzieren »Energiewald«), Miscanthus (schnellwüchsiges Energiegras)
- nachwachsende Rohstoffe (u. a. Mais, Zuckerrübe, Raps)

Die Rohstoffe können regionaler Herkunft sein oder global gehandelt werden.

Die Abschätzung des Biomassepotenzials basiert im Wesentlichen auf der Biomassepotenzialstudie Hessen, in der die Ergebnisse auch auf Landkreisebene dargestellt sind (Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH und Pöyry Environmental GmbH 2010). Die Annahmen und Rahmenbedingungen für die Potenzialermittlung sind gegenüber 2010 weitgehend unverändert geblieben. Aufgrund zurückgehender Tierbestandszahlen (-5 % des Rinderbestandes, -23 % des Schweinbestandes zwischen 2008 und 2018) wurde das Potenzial zur Biogaserzeugung aus Wirtschaftsdünger angepasst.

Die energetische Nutzung von Biomasse wird zunehmend kontrovers diskutiert. Abfall- und Reststoffe ausgenommen, konkurriert die energetische Nutzung von Biomasse grundsätzlich mit anderen Verwendungsmöglichkeiten. Insbesondere fruchtbare Flächen sind zunehmend knappe Ressourcen mit entsprechendem Konfliktpotenzial. Wind- und Solarenergie sind der Biomasse in der Flächeneffizienz um ein Vielfaches überlegen. Aufgrund des enormen Flächenbedarfs kann die Anbaubiomasse auch künftig rein rechnerisch nur sehr gering zur Energieversorgung beitragen. Die Potenziale für Energie aus biogenen Abfall- und Reststoffen sind insgesamt relativ klein. Hier ergeben sich zum Teil jedoch auch ökologisch günstige Nebeneffekte, bspw. liefert die Vergärung von Gülle nicht nur Energie, sondern wandelt die Gülle in einen bodenverträglicheren Dünger um.

Vor diesem Hintergrund wird bzgl. der Potenzialerschöpfung für das Klimaschutzszenario angenommen, dass bis zum Jahr 2030 alle biogenen Abfall- und Reststoffe für die gekoppelte Strom- und Wärmeenergieerzeugung genutzt werden. Bezogen auf die Stromerzeugung entspricht dies gegenüber 2018 einem Anstieg um knapp 15 % auf ca. 120 GWh/a. Für das Trendszenario wird keine weitere Potenzialerschöpfung unterstellt, so dass hier die Biomassenutzung weitgehend unverändert bleibt.

Für die Wärmeerzeugung wird angenommen, dass Waldrestholz eingesetzt wird, wobei sich die erzeugten Wärmemengen sowohl im Trend- als auch Klimaschuttszenario gegenüber 2018 (250 GWh) nur geringfügig verändern (zwischen 220 und 255 GWh/a). Da gleichzeitig der Energiebedarf durch Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen sinkt, steigt der Anteil der Biomassenutzung am Wärmeverbrauch im Klimaschuttszenario von 3 % (2018) auf 4 % im Jahr 2030 bzw. 6 % im Jahr 2050.

5. 3. 2. Photovoltaik und Solarthermie

Das weitaus größte Ausbaupotenzial zur Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie bieten Dächer von Wohngebäuden. Zusätzlich gibt es weitere Möglichkeiten auf Freiflächen (u. a. Konversions- und Deponieflächen) und an Gebäudefassaden.

Das theoretisch nutzbare Dachflächenpotenzial kann anhand der Gebäudestatistik des Hessischen Statistischen Landesamtes (Hessischen Statistischen Landesamt 2017) und einer Standardverteilung der Dachausrichtungen ermittelt werden. Als solar nutzbare Dachfläche werden etwa 38 % der Gebäudedachflächen angenommen (Everding 2007). Zu beachten ist, dass die zur Verfügung stehenden Dachflächen entweder zur Stromerzeugung (Photovoltaik) oder zur Wärmeerzeugung (Solarthermie) genutzt werden können. Etwa 20 % des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser können in privaten Haushalten durch Solarthermie gedeckt werden. Unter der Annahme, dass die Dachflächen zunächst zur Deckung des Wärmebedarfs durch Solarthermie genutzt werden, beträgt die für eine PV-Installation zur Verfügung stehende Dachfläche im Landkreis Kassel ca. 3,45 Mio. m² und die für die Solarthermie nutzbare Dachfläche ca. 0,91 Mio. m².

Das mögliche Stromerzeugungspotenzial wird aus der installierbaren Leistung (9 m² für 1 kWp) und einem spezifischen Jahresertrag (ca. 929 kWh/kWp) (Solargis s. r.o 2017) abgeleitet. Die installierte Leistung von PV-Anlagen im Landkreis Kassel betrug Ende 2018 etwa 186 MW, das Potenzial kann mit etwa 385 MW angegeben werden. Für das Klimaschuttszenario wird angenommen, dass das zur Verfügung stehende Dachflächenpotenzial im Jahr 2030 zu 70 % und im Jahr 2050 zu 100 % ausgeschöpft wird. Entsprechend wird die Stromerzeugung aus Photovoltaik mit 250 GWh (2030) bzw. 350 GWh (2050) abgeschätzt.

Neben der Stromerzeugung ist die Wärmenutzung durch solarthermische Anlagen ist eine wichtige Säule beim Ausbau erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung. Landkreis und Kommunen sollen die Möglichkeiten bei ihren Liegenschaften systematisch prüfen und bei entsprechendem Erneuerungsbedarf installieren. Dafür eignen sich besonders Gebäude mit einer stetigen Wärmenachfrage, bspw. Solarkollektoren für die Duschwassererwärmung in Turn- und Sporthallen, eine solarthermische Versorgung von

Krankenhäusern, Altenheimen etc. sowie Solarabsorberanlagen¹⁵ für die Schwimmbadwassererwärmung in Freibädern.

Nur etwa 0,3 % (entspricht 24 GWh) des gesamten Wärmebedarfs im Landkreis Kassel werden derzeit durch Solarthermie gedeckt. Für das Klimaschutzszenario wird eine Steigerung der Wärmebereitstellung aus Solarthermie auf das 6-fache im Jahr 2030 (150 GWh) bzw. auf das 11-fache im Jahr 2050 (270 GWh) angenommen. Da gleichzeitig der Energiebedarf durch Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen sinkt, steigt der solarthermische Anteil an der Wärmebereitstellung auf 3 % (2030) bzw. 8 % (2050). Betrachtet man nur die privaten Haushalte, beträgt die solare Deckungsrate im Jahr 2050 sogar 20 %.

5. 3. 3. Geothermie und Umweltwärme

Für die Nutzung von Tiefengeothermie kommen Gebiete in Betracht, die in einer Tiefe ab 2.000 Meter Temperaturen von über 100 ° Celsius aufweisen. Das einzige Gebiet, das hierfür in Hessen in Frage kommt, ist der hessische Teil des Oberrheingrabens (Bremer Energie Institut / Bosch & Partner 2012). Die Geologie des Landkreises Kassel ist für die Nutzung für Tiefengeothermie nicht geeignet.

Die oberflächennahe Geothermie nutzt die Energie, die in Erdschichten bis 400 Meter Tiefe oder im Grundwasser gespeichert ist. Die hier herrschenden Temperaturen von 8 bis 12 °C lassen sich mit Hilfe von Wärmepumpen, Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden (EWS) zur Bereitstellung von Raumheizung und Warmwasser nutzen. Zunehmend werden Wärmepumpen auch zur Kühlung von Gebäuden verwendet und die überschüssige Wärme in der Erde für den Winter gespeichert.

Im Jahr 2007 waren schon etwa jedes sechste neu errichtete Wohngebäude mit bis zu zwei Wohneinheiten in Hessen mit einer EWS-Anlage in Kombination mit einer Wärmepumpe ausgestattet (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 2009) bundesweit gehören Wärmepumpen insgesamt mittlerweile im Neubau zu den stärksten nachgefragten Heiztechnologie noch vor Gaskessel und Technologien mit sonstigen Energieträgern (Solarserver 2019). Neben EWS-Wärmepumpen werden auch Luft-Wärmepumpen eingebaut. Im Wärmepumpenbestand sind laut Geothermiezentrum Bochum etwa 70 % EWS-Wärmepumpen und 30 % Luft-Wärmepumpen in Deutschland installiert (IWES, IDE, SUN 2013). Um insgesamt Reduktionsziele zu erreichen, sollten Wärmepumpen in Zukunft auch verstärkt im Gebäudebestand installiert werden.

¹⁵ (Der Solarabsorber ist ein Teil des Sonnenkollektors. Er absorbiert die Wärmeenergie der Sonneneinstrahlung und überträgt sie auf die Wärmeträgerflüssigkeit. Diese leitet die Wärme anschließend direkt in den Heizkreislauf oder in ein Speichermodul.) <https://www.effizienzhaus-online.de/lexikon/solarabsorber/> (Zugriff:20.10.20)

Der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen verknüpft den Wärme- und Stromsektor und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Transformation des Energiesystems. Die Studie von (IWES, IDE, SUN 2013) kommt zu dem Ergebnis, dass das Potenzial zur regenerativen Wärmeerzeugung durch erneuerbarer Überschussstrom und Biomassewärme im Landkreis Kassel um den Faktor 1,5 höher ist, als der Wärmeverbrauch. Die Herausforderung und Komplexität der Umsetzung und Integration ist jedoch nicht zu unterschätzen. Wärmepumpen verlagern die Wärmeerzeugung in den Stromsektor und können auch negative Auswirkungen haben (Erhöhung von Spitzenlasten), so dass eine alleinige Fokussierung auf diese Technologie nicht sinnvoll erscheint.

Durch Umweltwärme werden derzeit etwa 0,5 % (entspricht 35 GWh) des gesamten Wärmebedarfs im Landkreis Kassel gedeckt. Für das Klimaschutzszenario wird eine Steigerung der Wärmebereitstellung aus Umweltwärme auf das 4,5-fache im Jahr 2030 (160 GWh) bzw. auf das fast 8-fache im Jahr 2050 (270 GWh) angenommen. Betrachtet man nur die privaten Haushalte, wird die Deckungsrate durch Umweltwärme von 1,8 % im Jahr 2018 auf 20 % im Jahr 2050 gesteigert.

5. 3. 4. Wasserkraft

Derzeit sind im Landkreis Kassel 21 Wasserkraftanlagen im Betrieb, die größte davon in Fulda. Insgesamt wurden mit Wasserkraft im Jahr 2018 etwa 25 GWh Strom erzeugt haben. Das Potenzial der Wasserkraft gilt in der Region insgesamt als weitgehend ausgeschöpft. Hier wird in Übereinstimmung mit anderen Quellen daher kein nennenswerter Potenzial angenommen. (IWES, IDE, SUN 2013).

5. 4. Versorgungssicherheit

Da die Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien vor allem auf die fluktuierende Stromerzeugung durch Windenergie- und Photovoltaikanlagen angewiesen ist, sind für eine bedarfsgerechte und stabile Strombereitstellung mehrere Maßnahmen vorzusehen, bspw. ein intelligentes Erzeugungs- und Lastmanagement, Netzausbau und Speicherlösungen.

5. 4. 1. Stromtrassen

Um die steigende Nachfrage nach Elektroenergie und die damit einhergehende Last im Stromnetz bewältigen zu können, ist die Aufrüstung von vorhandenen Stromtrassen sowie deren Ausbau notwendig. Problematisch ist die mangelnde Akzeptanz für diese Ausbaumaßnahmen in der Bevölkerung. Argumente der sich gegen den Stromnetzausbau formierenden Bürgerinitiativen sind vor allem die Verschandelung der Umwelt, der Anfall von Elektromog, Belastungen für Umwelt und Tierwelt sowie die Furcht von Kommunen, dass die optische Erscheinung der Leitungen den Tourismus gefährden könnte. Das Vor-

haben »Suedlink« einer Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Leitungen (HGÜ), die Nord- mit Süddeutschland verbinden soll, wurde ursprünglich als Überlandfreileitung geplant und sah auch eine Trasse durch den Landkreis vor. Für das mittlerweile als Erdkabel umgeplante Vorhaben hat die Bundesnetzagentur Ende 2019 einen Korridor empfohlen, der nicht mehr durch den Landkreis Kassel führt. Das Vorhaben wurde genehmigt und befindet sich derzeit in Bau.

5. 4. 2. Intelligente Stromsysteme

Als eine weitere wichtige Komponente der Energiewende werden so genannte »Smart Grids« auch intelligente Stromnetze genannt, gesehen. Diese sollen unter Einsatz fortschrittlicher Kommunikations- und Automatisierungstechnik für eine effiziente Koordination der fluktuierenden Stromerzeugung und des Stromverbrauchs sorgen, damit ein Gleichgewicht im Stromnetz gewährleisten und für Kosteneinsparungen beim Netzausbau sorgen. Mit einer digitalen Aufrüstung des Stromnetzes zu einem Smart Grid soll eine Kommunikationsplattform zur Koordination der Akteure am Strommarkt geschaffen werden. Dabei unterscheidet die Bundesnetzagentur in zwei Teilaspekte des intelligenten Stromsystems (Alipour 2016)

- »Smart Grid«: das Stromnetz an sich – ausgestattet mit entsprechender Mess- und Kommunikationstechnik, um Daten zu Erzeugung und Verbrauch sowie Netzzustand in Echtzeit zur Verfügung zu stellen
- »Smart Market«: Nutzung der Smart-Grid-Strukturen, um Energiemengen zwischen Akteuren so zu steuern, dass bestehende Netzkapazitäten optimal ausgenutzt werden.

Die Steuerung beim Smart Market erfolgt hauptsächlich über Preissignale; und zwar über die Flexibilisierung von Stromtarifen. Stromverbraucher können z. B. mit Hilfe von »Smart Metern« (intelligenten Stromzählern) Verbrauchsprozesse in sonnen- und windintensive Zeiten – also in Zeiten überschüssigen Stroms – und somit in Zeiten besonders günstiger Strompreise verlagern. Neben der Nutzung von »Smart Homes« im privaten Bereich sind grundsätzlich bei gewerblichen (und industriellen) Verbrauchern erhebliche Lastverlagerungspotenziale erschließbar. Eine weitere Möglichkeit eines Lastmanagement könnte darüber hinaus die Nutzung von Elektroautos »darstellen« (Vehicle to Grid). So könnte das Elektroauto als mobiler Speicher fungieren und zur Netzstabilität beitragen, indem die Fahrzeugbatterie genau zu den Tageszeiten mit hoher Stromerzeugung aufgeladen wird. Es existieren sogar bereits Elektroautomodelle, welche in der Lage sind, in Schwachlastzeiten wieder Strom an das Netz abzugeben (Alipour 2016). Um dieses Konzept etablieren zu können, müssen jedoch starke wirtschaftliche Anreize seitens der Gesetzgeber geschaffen werden.

5. 4. 3. Speicher

Mit Blick auf die zunehmende Entkopplung von Stromerzeugung und -nachfrage gewinnt das Thema Stromspeicher eine immer größere Bedeutung. Wenn mehr Energie erzeugt als gebraucht wird, muss die überschüssige Energie für die Zeit, in der kein Wind weht und die Sonne nicht scheint, gespeichert werden. Es gibt eine Vielzahl an unterschiedlichen Energiespeichertechnologien am Markt.

Um die fluktuierend anfallenden Strommengen aus Windenergie und Photovoltaik nutzbar zu machen, bedarf es Speicheroptionen, die über eine hohe Speicherkapazität und eine möglichst lange Entladezeit verfügen. Diese Anforderungen erfüllen Batterien, Wärmespeicher, Druckluftspeicher, Pumpspeicherkraftwerke und Power-to-Gas-Speicher¹⁶.

Pumpspeicherkraftwerke sind Stand der Technik und weisen relativ hohe Wirkungsgrade im Bereich von 70 bis 80 % auf. Der Neubau von Pumpspeicherkraftwerken stellt jedoch einen großen Eingriff in die Natur dar und erfordert geeignete geografische Strukturen mit großen Höhendifferenzen. Druckluftspeicher sind an das Vorhandensein natürlicher oder von Menschen geschaffener Speichermöglichkeiten für die komprimierte Luft gebunden. Dafür fehlen die geologischen Voraussetzungen.

Speicheroptionen, die jetzt oder in (absehbarer) Zukunft Energiemengen in energiewirtschaftlich relevanter Größenordnung speichern und wieder bereitstellen können und für den Landkreis Kassel geeignet erscheinen, sind daher Batteriespeicher, Power-to-Gas-Speicher und Power-to-Heat-Speicher¹⁷.

Mit kleinen, stationären Batteriespeichern im Haus lässt sich der Eigenverbrauch von PV-Strom in die Abendstunden ausdehnen und damit massiv erhöhen. Mehr als die Hälfte aller neuen PV-Anlagen unter 30 kWp werden heute zusammen mit einem Batteriespeicher installiert. Kommunikativ miteinander vernetzte PV-Kleinspeicher bilden einen Schwarm und können so ihre Speicherkapazität flexibel erhöhen. Ziel ist es, neben der Nutzung als Speicher für den eigenen PV-Strom die restliche Speicherkapazität bereitzustellen, um überschüssigen Strom aus der Region bei einem Überangebot aus dem Stromnetz aufzunehmen und bei Bedarf wieder abzugeben. Denkbar sind hier auch Speicherlösungen auf Quartiersebene (bspw. als Bürgergenossenschaft).

16 Um erneuerbare Energie über längere Zeiträume zu speichern, gibt es bereits eine technische und wirtschaftliche Lösung: Sogenannte Power to Gas-Anlagen. Mit dieser Technologie wird der Ökostrom durch Elektrolyse in Wasserstoff (bzw. Methan) umgewandelt und in bestehenden Gasinfrastrukturen gespeichert,

17 Unter dem Begriff »Power-to-Heat« (kurz: PtH) versteht man im Allgemeinen die Umwandlung von Strom in Wärme in einem Versorgungssystem, welches Wärme entweder aus Strom oder aus fossilen Brennstoffen wie Erdgas erzeugen kann. <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/oekostrom/sektorkopplung/power-to-heat> (Zugriff:20.20.20)

Derzeit sind Lithium-Ionen-Batterien einer der größten Erfolge für Energiespeicheranwendungen. Lithium-Ionen-Batterien sind kompakt und bieten eine hervorragende Energie- und Leistungsdichte. Angesichts der zunehmend steigenden Nachfrage nach Lithium und den in der Lithium-Technologie eingesetzten Rohstoffen wie Kobalt wird jedoch an alternativen und nachhaltigeren Energiespeichern geforscht.

Für eine Speicherung hoher Energiemengen ist eine Power-to-Gas-Anlage, in welcher überschüssiger Strom per Elektrolyse Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufspaltet, langfristig eine geeignete Variante. Der Wasserstoff kann mittels Kohlenstoffdioxid zu Methan reagieren, welches ins Erdgasnetz eingespeist oder bei Bedarf zurückverstromt werden kann.

6. Szenarien

Szenarien bieten Hilfestellung für die Festlegung von konkreten Klimaschutzziele. Das Klimaschutzszenario orientiert sich dabei an den regionalen Potenzialen des Landkreises Kassel. Es erfordert ambitionierte Bemühungen und Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien. Die daraus resultierenden Einsparungen beim Energieverbrauch und den THG-Emissionen werden gegenüber einem Trendszenario dargestellt

Szenarienberechnungen basieren auf vielen Annahmen über Entwicklungen in der Zukunft. Sie bieten Anhaltspunkte, wie Energieverbrauch und THG-Emissionen sich in den nächsten Jahren entwickeln können und zwar in der Regel nach einem Entwicklungspfad ohne ambitionierte Bemühungen hin zu Reduzierung der Verbräuche und Ausbau der erneuerbaren Energien (Trend) und einem Entwicklungspfad mit maximalen Klimaschutzbemühungen (Klimaschutz). In den Szenarien werden die vorher getroffenen Analysen zu möglichen Potenzialen verknüpft, so dass Reduzierungspotenziale mit Versorgungspotenzialen mit einander interagieren. Hierbei sind weiterführende Effekte, z. B. durch Verhaltens- und Einstellungsänderungen oft noch nicht berücksichtigt, da sie nicht vorhersagbar sind.

6. 1. Rahmenbedingungen

Für die Berechnung der Szenarien bedarf das Abbilden von zentralen Entwicklungsgrößen, die einen wesentlichen Einfluss auf zukünftigen Energieverbrauch und Emissionen haben. Dabei handelt es sich um die Entwicklung der Bevölkerung, Wohneinheiten, Wohnflächen sowie Anzahl von Beschäftigten im Landkreis, die basierend auf vorliegenden Statistiken seit 2010 sowie offiziellen Prognosen fortgeschrieben werden.

6. 1. 1. Bevölkerung und Wohnen

In Abbildung 25 werden die angenommenen Entwicklungen für Bevölkerung (Einwohner in absolute Zahlen), Wohnflächen (Gesamtfläche in 100 m²) und Wohneinheiten (absolute Zahlen) bis zum Jahr 2050 dargestellt.

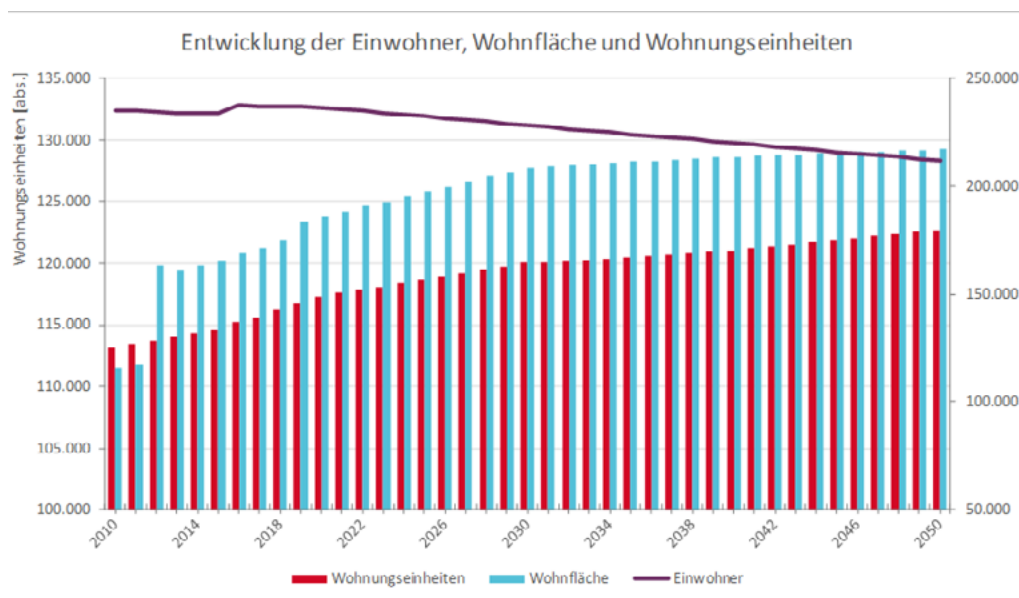


Abbildung 25 Prognostizierte Entwicklung der Einwohner-, Wohnflächen und Wohnungseinheiten für den Landkreis Kassel 2010 bis 2050 (Quelle: Darstellung IE-Leipzig 2020)

Bevölkerung

Das Statistische Landesamt Hessen hat für den Landkreis Kassel eine Anzahl von 220.000 Einwohner für das Jahr 2040 prognostiziert, was insgesamt eine Abnahme von 7 % gegenüber dem Jahr 2018 entspricht. Über die Jahre wird daher bis 2040 ein stetiger Rückgang prognostiziert.

In absoluten Zahlen wird davon ausgegangen, dass der Landkreis Kassel bis 2040 einen Rückgang von ungefähr 17.000 Einwohner zu verbuchen hat. Da die Szenarien bis 2050 erstellt werden, wird der Einwohnerrückgang bis zum Jahr 2050 fortgeschrieben. Insgesamt wird so zwischen 2018 bis 2050 ein Rückgang von 10,5 % erwartet. Diese Entwicklung berücksichtigt natürliche Bevölkerungsbewegungen ebenso wie Wanderungen.

Wohnfläche und Wohnungen

Trotz des stetigen Rückgangs der Einwohner wird eine Zunahme der Wohnungseinheiten und schlussfolgernd daraus auch der absoluten Wohnfläche im Landkreis Kassel erwartet. Der Hauptgrund hierfür ist ein Angleichen an den bundesweiten Trend zu größeren Wohnungen und eine zunehmende Anzahl von Singlehaushalten. Auch eine Zunahme des Anteils an älteren Personen führt zu einer Steigerung von Wohnflächen, da diese oft nach Ende der Familienphasen in ihren größeren Wohnungen verbleiben. Da die Prognose des Statistischen Landesamtes Hessen die Einwohnerzahl sich auf das Jahr 2040 bezieht, sind weitere Prognosen bis 2050 ungenau. Daher wird hier nur noch ein leichter Anstieg der Wohnfläche und -einheiten angenommen. Bis 2050 nehmen die Wohnfläche und Wohnungseinheiten gegenüber 2018 um ungefähr 5 % zu.

6. 1. 2. Wirtschaftliche Entwicklung

Weitere wichtige Rahmendaten sind die Entwicklung der Erwerbstätigen und sowie der Bruttowertschöpfung. Die Linie stellt den angenommenen Pfad der Entwicklung der Erwerbstätigen dar. Der Entwicklung der Bruttowertschöpfung wird als Ist-Entwicklung seit 2012 bis 2018 sowie als Trend bis 2050 in 100 Mio. Euro dargestellt.

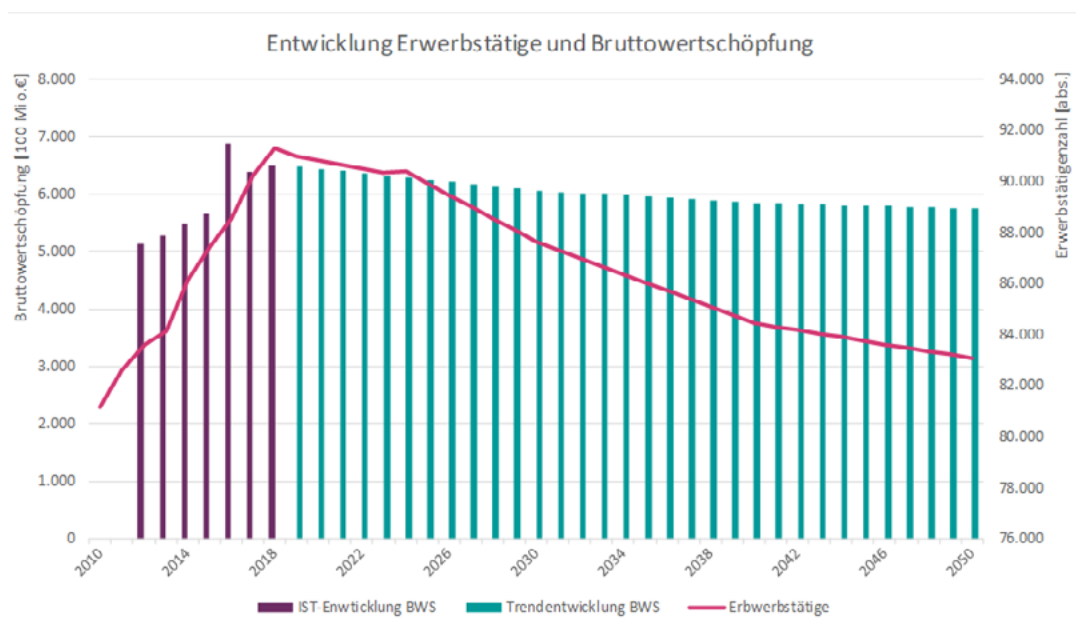


Abbildung 26 Entwicklung der absoluten Erwerbstätigenzahl und der Bruttowertschöpfung in 100 Mio. Euro des Landkreis Kassel (Quelle: Darstellung IE Leipzig)

Seit 2010 steigt die Zahl der Erwerbstätigen bis 2018 um ca. 10.000 Erwerbstätige an. Dementsprechend ist auch die Bruttowertschöpfung angestiegen. Mit dem stetigen Rückgang der Einwohnerzahl ist allerdings davon auszugehen, dass auch die Erwerbstätigenzahl abnimmt. Durch Weggang jüngerer Erwerbstätigen wird angenommen, dass mehr ältere Arbeitskräfte vor Ort sind, die bis 2050 vermehrt in Rente sind. Durch den Rückgang der Erwerbstätigen ist auch ein Rückgang der Bruttowertschöpfung angenommen worden. Da auch hier die Prognose auf den Zahlen des Statistisches Landesamtes Hessen für 2040 beruhen, wird ein abnehmende Trend der Erwerbstätigen und der Bruttowertschöpfung zwischen 2040 und 2050 abgeflacht.

6. 2. Grundlegende Annahmen für die Szenarien

Das **Trendszenario** dient als »business als usual « Referenzszenario, anhand dessen aufgezeigt werden soll, welche Entwicklungen unter den vorhergesagten Änderungen der Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2050 zu erwarten sind. Bei der Erstellung dieses Szenarios erfolgt eine Fortschreibung der bisherigen Entwicklung. Dabei wurden strukturelle Veränderungen, wie beispielsweise die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung sowie der technische Fortschritt berücksichtigt.

Mit dem **Klimaschutzszenario** soll ein Pfad beschritten werden, bei dem die Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Energieeinsparung sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien vorausschauend, ambitioniert und koordiniert verläuft. Dafür müssen zusätzliche Maßnahmen bei Gebäuden, im Wirtschaftssektor und im Bereich Energieerzeugung umgesetzt werden, die überwiegend technisch und wirtschaftlich durchführbar sind.

In der Regel wurden übergeordnete Annahmen getroffen. Wie diese jeweils erreicht werden können, ist auf verschiedenen Wegen möglich. Bei den landkreiseigenen Liegenschaften kann der Fokus beispielsweise zunächst auf der Gebäudesanierung oder dem Leuchtmitteltausch liegen, anschließend auf dem Austausch veralteter Kessel oder dem Einsatz intelligenter Steuerungstechnik. Mit welchen Maßnahmen und Instrumenten innerhalb seiner eigenen Zuständigkeiten und im erweiterten Einflussbereich der Landkreis Kassel die Ziele des Klimaschutzszenarios erreicht werden können, wird mit den beteiligten Akteuren diskutiert und festgelegt.

Sektor	Maßnahme	Parameter/Einheit	Trend 2030	Klimaschutz 2030
Energieerzeugung	Ausbau Windenergie	Zubau ggü. 2018 (196 MW) in MW	60	230
Energieerzeugung	Ausbau Photovoltaik	Zubau ggü. 2018 (186 MW) in MW	15	90
Landkreis Liegenschaften	Senkung des Energieverbrauchs	Rückgang in % p. a.	0,5	1,5
Haushalte	Gebäudesanierung	(Äquivalente Voll-) Sanierungsrate in % p. a.	1	2
Haushalte	Kesseltausch	Austauschrate in % p. a.	3	5
Haushalte	Hydraulischer Abgleich	Abgleichrate in % p. a.	0,5	2
Haushalte	Solarthermie	Steigerung der Nutzung ggü. 2018 um das	2,0-fache	5,5-fache
Haushalte	Biomassekessel	Steigerung der Nutzung ggü. 2018 um das	1,1-fache	1,1-fache
Haushalte	Wärmepumpen	Steigerung der Nutzung ggü. 2018 um das	2,0-fache	4,5-fache
Wirtschaft	Steigerung der Brennstoffeffizienz zur Wärmeerzeugung	Steigerung in % p. a.	0,5	1
Wirtschaft	Steigerung der Stromeffizienz durch effiziente Geräte	Steigerung in % p. a.	0,5	1
Verkehr	Verkehrsvermeidung: Zurückgelegte Kilometer je Einwohner und Jahr	Änderung Mio. Pkm ggü. 2018 in %	+ 1,5	-13,5
Sektorübergreifend	Berücksichtigung energieeffizienten Nutzerverhalten		Nein	Ja

Tabelle 9 Annahmen zur Berechnung der Szenarien (Darstellung IE Leipzig)

6.3. Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch im Landkreis Kassel wird sich im Trendszenario bis zum Jahr 2030 im Vergleich zum Ausgangsjahr 2018 insgesamt um 12 % und bis zum Jahr 2050 um insgesamt 26 % reduzieren. Im Klimaschutzszenario könnten durch umfangreiche und ambitionierte Maßnahmen nahezu eine Verdoppelung der Einsparungen des Endenergieverbrauchs mit bis zu 24 % bis zum Jahr 2030 und bis zu 55 % im Jahr 2050 erreicht werden.

In den **landkreiseigenen Liegenschaften** wird von einem Rückgang beim Trend von rund 3 % bis zum Jahr 2030 und von 10 % bis zum Jahr 2050 ausgegangen, dieser wird vorwiegend durch energetische Sanierungen und Effizienzmaßnahmen der Gebäudebeheizung erreicht. Durch die Umsetzung umfangreicherer Maßnahmen im Klimaschutzszenario kann eine Einsparung um rund 21 % bis zum Jahr 2030 und 49 % bis zum Jahr 2050 gegenüber 2018 erreicht werden.

Relevant für die Entwicklung im Sektor **Haushalte** ist einerseits eine sinkende Einwohnerzahl, andererseits bleibt die bewohnte Wohnfläche und damit die Verbrauchsfläche voraussichtlich in etwa konstant. Hintergrund ist die Entwicklung zu immer mehr Einpersonenhaushalten und eine dadurch steigende spezifische Wohnfläche je Einwohner. Trotz sinkender Einwohnerzahl bleibt daher die beheizte Fläche etwa konstant. Mit Realisierung der aufgeführten Annahmen für den Haushaltssektor kann so im Trendszenario kein Verbrauchsrückgang bis zum Jahr 2030 und von lediglich 8 % im Jahr 2050 erzielt werden. Im Klimaschutzszenario kann der Energieverbrauch durch eine intensivere Umsetzung von Maßnahmen und Interventionen, welche wiederum steigende Raten der Gebäudesanierung, des Kesseltauschs oder der effizienteren Stromnutzung zur Folge haben, um bis zu 11 % im Jahr 2030 und bis zu 42 % im Jahr 2050 im Vergleich zum Ausgangsjahr 2018 gesenkt werden.

Im Sektor **Wirtschaft** wird im Trendszenario von einem kontinuierlich sinkenden Verbrauch sowohl im Bereich Industrie als auch im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) ausgegangen. Effizienzsteigerungen als auch eine analog zur Bevölkerungsentwicklung abnehmende Zahl von Beschäftigten sind hierfür ursächlich. Somit erreichen die Reduzierungen im Trendszenario etwa 22 % im Sektor GHD und bis 26 % für die Industrie bis 2050. Durch die Umsetzung von ambitionierten Maßnahmen wird im Klimaschutzszenario ein Rückgang des Energieverbrauchs von rund 42 % für den Sektor GHD und 41 % für die Industrie und für das Jahr 2050 prognostiziert.

Mit 44 % repräsentiert der Sektor **Verkehr** in der Startbilanz von 2018 (Ist) den Sektor mit den anteilig höchsten Treibhausgasemissionen. Im Trendszenario wird hier eine kontinuierliche Abnahme von 20 % bis zum Jahr 2030 und 36 % bis zum Jahr 2050 angenommen. Verlagerung, Vermeidung, Effizienz und Energieträgerwechsel erreichen in einem ambitionierten Klimaschutzszenario Reduktion von 39 % bis 2030 und sogar bis zu 75 % bis 2050. Der Sektor trägt damit den größten Beitrag zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs bei.

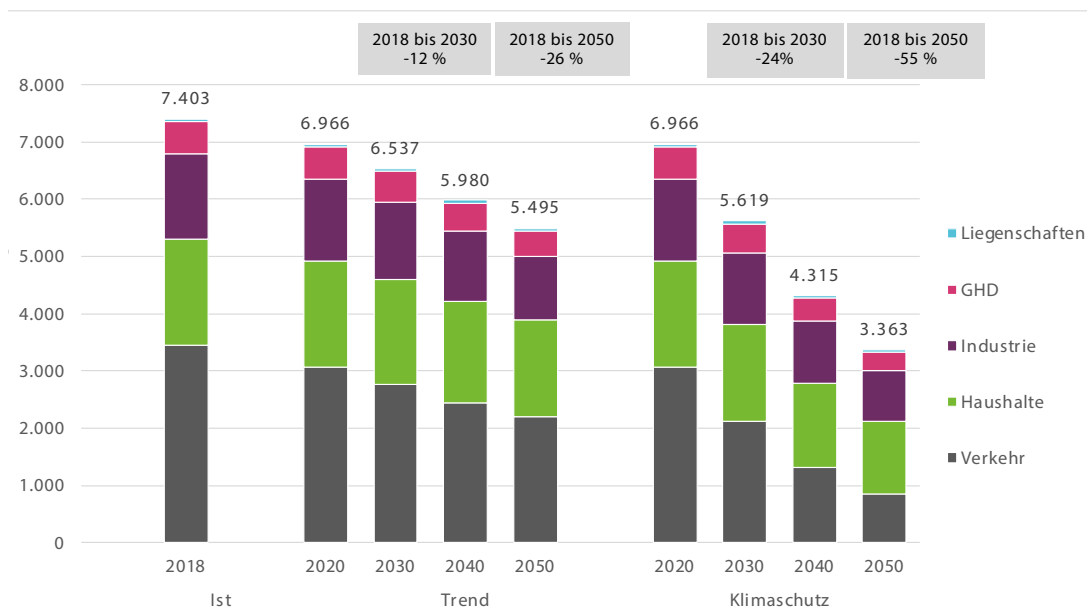


Abbildung 27 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im Trend- und Klimaschutzszenario (Darstellung IE Leipzig)

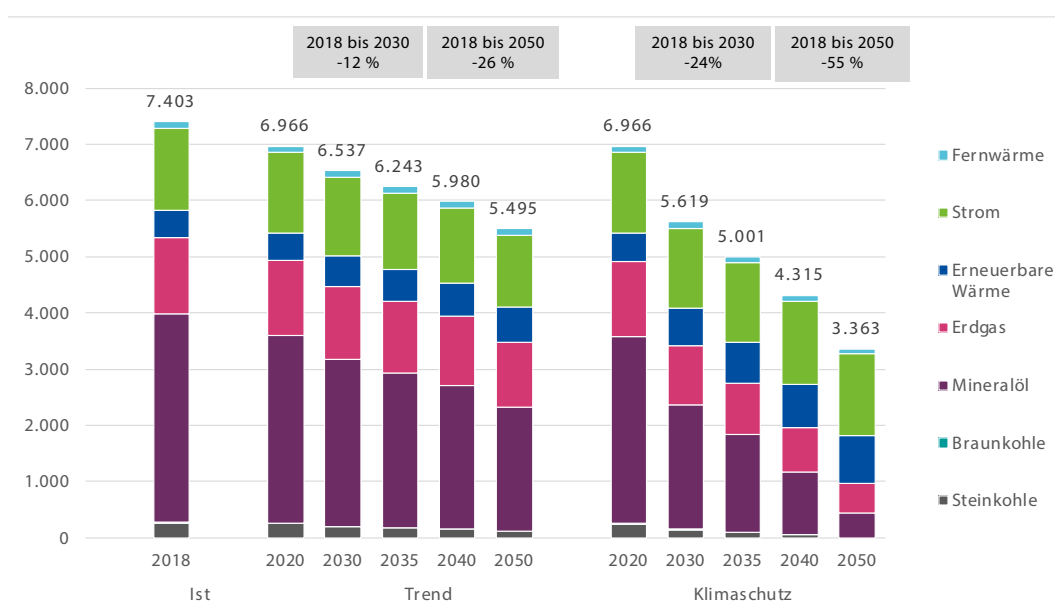


Abbildung 28 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Trend- und Klimaschutzszenario (Darstellung IE Leipzig)

Betrachtet man den Endenergieverbrauch nach Energieträgern zeigt sich in beiden Entwicklungspfaden eine Dekarbonisierung. Die Aufteilung im Trendszenario ergibt einen Anteil von 2 % Steinkohle, 40 % Mineralöl, 21 % Erdgas, 11 % erneuerbare Wärme, 2 % Fernwärme sowie 23 % Strom für das Jahr 2050. Hierbei ist zu bedenken, dass auch der

Strom hier bereits zu einem Großteil erneuerbar gedeckt wird. Im Klimaschutzscenario nimmt sowohl der Dekarbonisierungs- als auch der Elektrifizierungsgrad zu. Im Jahr 2050 ergibt sich ein Anteil von 13 % Mineralöl, 16 % Erdgas, 25 % erneuerbare Wärme, 3 % Fernwärme sowie 43 % Strom. Der Stromverbrauch kann hier zu mehr als 100 % erneuerbar gedeckt werden. Der vorhandene Überschuss an erneuerbaren Strom kann auch genutzt werden, um Kraft- oder Brennstoffe zu erzeugen.

6.4. Ausbau der Erneuerbaren Energien

Bei der Entwicklung der erneuerbaren Energien ist insbesondere die Bereitstellung aus erneuerbaren Quellen an der Stromerzeugung für den Landkreis Kassel bedeutend. Im Jahr 2018 stellen werden bereits 38 % des Stromverbrauchs erneuerbar gedeckt, der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch beträgt 14 %. Bei der Ausschöpfung der Potenziale insbesondere für Windenergie und Solarenergie kann die Energiebereitstellung entsprechend ausgebaut werden. Verläuft die Entwicklung den Trends entsprechend, werden im Jahr 2030 19 % und im Jahr 2050 30 % des Endenergieverbrauchs erneuerbar gedeckt. Dies entspricht bei weitem nicht dem politischen Ziel einer 100 % Deckung. Durch ambitionierte Ausschöpfung der Potenziale, wie das Klimaschutzscenario aufzeigt, könnten jedoch im Jahr 2030 erneuerbare Energien bereits 30 % am Endenergieverbrauch und 51 % am Stromverbrauch decken. Im Jahr 2050 wurden bei der Fortschreibung der Ambitionen sogar 80 % Deckung durch erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch erreicht. Im Strombereich würde gemäß den Annahmen einen Überschuss produziert und die erneuerbaren Energien einen Anteil von 128 % am Stromverbrauch erzeugen. Der weitaus größte Anteil davon wird durch die Windenergie bereitgestellt.

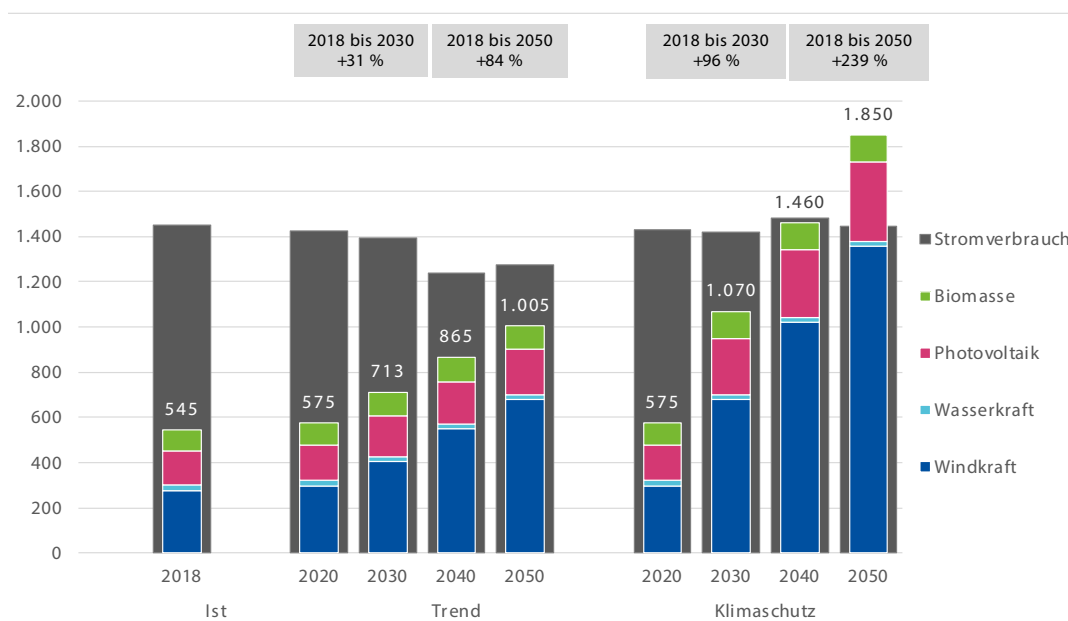


Abbildung 29 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Stromverbrauch im Trend- und Klimaschutzscenario (Quelle: Darstellung IE Leipzig)

Im Trend wird geht von einer Zunahme der erneuerbaren Stromerzeugung von 31 % bis zum Jahr 2030 und einer Zunahme von 84 % bis zum Jahr 2050 aus. Wie stark die Ausbauraten steigen müssen, um die hohen Deckungsraten des Klimaschutzszenarios zu erreichen, zeigen die Ausbauraten für diesen Pfad: nahezu eine Verdoppelung bis zum Jahr 2030 (96 %) und eine Zunahme um das 2,5-fache (239 %) im Jahr 2050.

6.5. Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Ausgangspunkt für die Entwicklungspfade stellt die Energie- und THG-Bilanz dar. Insgesamt wurden im Landkreis Kassel im Jahr 2018 insgesamt 2,48 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent emittiert, was einem Pro-Kopf-Ausstoß von 10,5 Tonnen CO₂-Äquivalent und damit in einen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt um 20 % höheren Wert entspricht. Absolut betrachtet werden die THG-Emissionen im Trendszenario bis zum Jahr 2030 um 16 % und bis zum Jahr 2050 um 37 % gegenüber 2018 sinken. Bezogen auf die angenommene und prognostizierte Bevölkerungszahl entspricht dies einen Pro-Kopf-Ausstoß von etwa 9 Tonnen CO₂äq im Jahr 2030 und von 7,4 Tonnen CO₂äq im Jahr 2050.

Durch die verstärkten Klimaschutzbemühungen und Ambitionen im Klimaschutzszenario könnten die THG-Emissionen dagegen im Jahr 2030 um 43 % und bis zum Jahr 2050 um 85 % gegenüber 2018 sinken. Bezogen auf die angenommene und prognostizierte Bevölkerungszahl entspricht dies einen Pro-Kopf-Ausstoß von 6,3 Tonnen CO₂äq im Jahr 2030 und von 1,75 Tonnen CO₂äq im Jahr 2050. Damit wäre man im Zielkorridor der allgemeinen politischen Bestrebungen der Bundesrepublik Deutschland, die mindestens eine Reduzierung von 80 % bis zum Jahr 2050 vorsehen. Dennoch ist zu betonen, dass das Klimaschutzszenario umfassende und ambitionierte Anstrengungen aller Akteure in allen Verbrauchssektoren und somit eine maximal positive Entwicklung vorsieht.

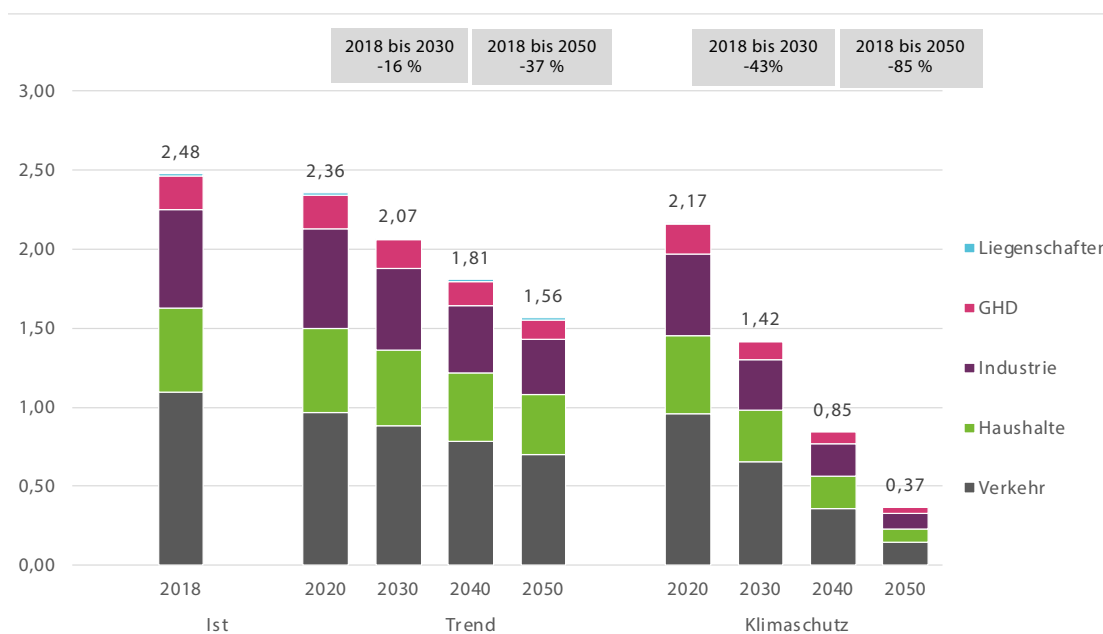


Abbildung 30 Entwicklung der THG-Emissionen nach Sektoren im Trend- und Klimaschutzszenario (Darstellung IE Leipzig)

6.6. Trend Szenario und Klimaschutz Szenario auf einen Blick

Sektor	Indikator	Einheit	Ist 2018	Trend 2030	Trend 2050	Klimaschutz 2030	Klimaschutz 2050
Minderung Endenergieverbrauch							
Gesamt	Endenergieverbrauch	[GWh]	7.403	6.537	5.495	5.619	3.363
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-12%	-26%	-24%	-55%
Verkehr	Endenergieverbrauch	[GWh]	3.460	2.770	2.214	2.117	848
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-20%	-36%	-39%	-75%
Haushalte	Endenergieverbrauch	[GWh]	1.837	1.830	1.691	1.689	1.273
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	0%	-8%	-8%	-31%
GHD	Endenergieverbrauch	[GWh]	564	541	438	502	325
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-4%	-22%	-11%	-42%
Industrie	Endenergieverbrauch	[GWh]	1.490	1.344	1.104	1.267	885
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-10%	-26%	-15%	-41%
Liegenschaften	Endenergieverbrauch	[GWh]	53	51	48	44	31
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-3%	-10%	-16%	-41%
Pro Einwohner	Endenergieverbrauch	[MWh/EW]	31	29	26	25	16
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-8%	-17%	-21%	-49%
Ausbau erneuerbare Energien							
Gesamt	Erneuerbare Energien	[GWh]	1.046	1.258	1.629	1.752	2.700
	Anteil am Verbrauch	[%]	14%	19%	30%	31%	80%
Stromerzeugung	EE Stromerzeugung	[GWh]	545	713	1.005	1.070	1.850
	Stromverbrauch	[GWh]	1.453	1.395	1.275	1.418	1.446
	Anteil EE am Verbrauch	[%]	38%	51%	79%	75%	128%
Windkraft	Strommenge	[GWh]	278	408	680	680	1.360
	Anteil am Verbrauch	[%]	19%	29%	53%	48%	94%
Photovoltaik	Strommenge	[GWh]	153	180	200	250	350
	Anteil am Verbrauch	[%]	11%	13%	16%	18%	24%
Biomasse	Strommenge	[GWh]	92	105	105	120	120
	Anteil am Verbrauch	[%]	6%	8%	8%	8%	8%
Wasserkraft	Strommenge	[GWh]	22	20	20	20	20
	Anteil am Verbrauch	[%]	2%	1%	2%	1%	1%
Minderung Treibhausgasemissionen							
Gesamt	Treibhausgasemissionen	[tCO ₂]	2.480.300	2.071.993	1.564.848	1.424.291	371.647
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-16%	-37%	-43%	-85%
Verkehr	Treibhausgasemissionen	[tCO ₂]	1.099.117	879.516	699.890	653.605	144.596
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-20%	-36%	-41%	-87%
Haushalte	Treibhausgasemissionen	[tCO ₂]	526.697	481.717	379.667	330.412	87.678
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-9%	-28%	-37%	-83%
GHD	Treibhausgasemissionen	[tCO ₂]	218.202	182.948	122.860	114.815	38.758
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-16%	-44%	-47%	-82%
Industrie	Treibhausgasemissionen	[tCO ₂]	622.394	515.094	351.445	316.607	96.557
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-17%	-44%	-49%	-84%
Liegenschaften	Treibhausgasemissionen	[tCO ₂]	13.890	12.718	10.986	8.852	4.058
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-8%	-21%	-36%	-71%
Pro Einwohner	Endenergieverbrauch	[tCO ₂ /EW]	10,47	9,08	7,38	6,24	1,75
	Reduktion gg. 2018	[%]	-	-13%	-30%	-40%	-83%

Abbildung 31 Trendszenario und Klimaschutzszenario auf einen Blick (IE Leipzig 2020)

7. Empfehlungen

Ausschlaggebend für Empfehlungen sind Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Ist-Analyse sowie die Betrachtung der Potenziale und möglichen Entwicklungspfade (Szenarien). Diese bieten Ansatzpunkte für die Ausrichtung einer kohärenten Klimaschutzstrategie der nächsten Jahre:

- Klimaschutz im Landkreis Kassel fängt nicht bei null an und kann auf wertvolle Vorarbeiten, aktive Netzwerke sowie engagierte Akteure aus vielen Bereichen setzen. Die Analyse zeigt vielfache Stärken und Chancen auf. Eine kontinuierliche Verbesserung des Austausches und Vernetzung des Landkreises und seiner Energieagentur mit den kreisangehörigen Kommunen in allen Klimaschutz und Nachhaltigkeitsbelangen wird empfohlen, um Bekenntnisse sowie aktive Umsetzungen auf kommunaler Ebene noch stärker zu harmonisieren.
- In den eigenen Zuständigkeiten nehmen die landkreiseigenen Liegenschaften eine dominierende Rolle ein und eine kontinuierliche Optimierung des Energiemanagements ist hier eine wesentliche Stellschraube, um weiterer Kosten- und Emissionsreduktionen zu erreichen. Die Senkung des Wärmebedarfs werden durch konsequente Sanierungen der Gebäudehülle und Heizungen bereits erreicht, deren Takt und Umfang z. B. mit einem Sanierungsfahrplan noch verbessert werden kann. Es ist zudem empfehlenswert, Liegenschaften auch nach einer Sanierung gezielt zu optimieren. Neue Gebäudeausrüstungen bedürfen oft einer gezielten Überwachung und Anpassung, um Einsparungen zu erzielen.
- In den letzten Jahrzehnten ist insbesondere der Stromverbrauch in den eigenen Liegenschaften gestiegen, was auch auf einen höheren Technisierungsgrad zurück zu führen ist. Hier können Ansätze einer Verbesserung des Nutzerverhaltens sowie des Umgangs mit der Gebäudetechnik (z. B. Hausmeisterschulungen) wichtige Impulse geben.
- Auch klimafreundliche Mobilität sollte in den Zuständigkeiten der Landkreisverwaltung sowie im weiteren Einflussbereich (z. B. der Schulen) mit konkreten Maßnahmen hinterlegt werden. Stichworte sind Ausbau des Umweltverbundes beim Pendelverkehr, betriebliches Mobilitätsmanagement sowie klimafreundliche Dienstreisen.
- Im Sektor Haushalte ist eine Steigerung der Sanierungsrate im Gebäudebestand sowohl für die Gebäudehülle als auch für Wärmeversorgung von höchster Bedeutung zur Erreichung der Zielsetzungen. Auch wenn hier der Einfluss des Landkreises begrenzt ist, sollten alle Möglichkeiten (Beraten, Vernetzen, Aktivieren, Anreize für regionales Handwerk) ausgeschöpft werden, um regional Beschleunigung zu erreichen.
- Potenziale bei der Erzeugung von erneuerbarem Strom bieten in vorderster Linie die Windenergie sowie die Solarenergie (Photovoltaik und Solarthermie). Bei der Windenergie kann der Landkreis durch Stärkung einer breiten gesellschaftlichen Allianz dazu beitragen, dass vorhandene Widerstände abgebaut werden und der Ausbau kontinuierlich zunimmt. In Bezug auf die Solarenergie können Aktivierung der privaten Investoren, aber auch bei Unterstützung der planenden und ausführenden Akteure (Handwerk) dazu beitragen, den Ausbau zu beschleunigen.

- Der Verkehrssektor hat einen sehr hohen Anteil am Endenergieverbrauch und stellt den größten Emittenten für Treibhausgase im Landkreis dar. Im Klimaschutzszenario entfallen dementsprechend auch die höchsten notwendigen Absenkraten auf den Verkehr. Im Modal Split dominiert der motorisierte Individualverkehr und ist für aktuelle für einen Anteil von 63 % der Wege und sogar 77 % der zurückgelegten Personenkilometer verantwortlich. Hier besteht großer Handlungsbedarf für klimafreundliche Ausgestaltung, die auch den Herausforderungen eines ländlichen Raumes und demografischen Wandels gerecht werden muss. Der Landkreis als vielfältiger Aufgabenträger sollte hier seinen Gestaltungsspielraum einer Vermeidung, Verlagerung, Energieträgerwechsel sowie Effizienzsteigerung zielgerichtet und konsequent nutzen.
- Neben der Ausschöpfung von Effizienz- und Konsistenz (Ausbau erneuerbarer Energien) kann eine weiterführende Transformation nur dann gelingen, wenn auch Suffizienz und weiterführende Nachhaltigkeitsaspekte im Auge behalten werden. Die Rahmenbedingungen für die Szenarien setzen beispielsweise eine Zunahme des Durchschnittsalters sowie der durchschnittlichen Pro-Kopf-Wohnflächen an. Hier können Impulse für suffiziente und gemeinschaftsorientierte Wohnformen sowie für nachhaltiges Konsumverhalten wichtige zusätzliche Effekte erreichen.

8. Umsetzungskonzept

Um die im Kapitel Empfehlungen ausgesprochen Maßnahmen umsetzen zu können, bedarf es einer durchdachten Umsetzungsstrategie.

Viele der vorgeschlagenen Instrumente sprechen verschiedene Akteurs- und Zielgruppen zu ähnlichen Themengebieten an. Um die Umsetzung der Maßnahmen möglichst effizient und effektiv zu gestalten, gilt es, die entsprechenden Instrumente zu koordinieren und aufeinander abzustimmen. Zudem gibt es eine Vielzahl von Angeboten auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene, die durch regionale und kommunale Maßnahmen sinnvoll ergänzt werden sollten. Der Instrumentenkatalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und kann stetig ergänzt und erweitert werden.

Als Ergebnis wurde ein Maßnahmenkatalog erarbeitet. Dieser benennt konkrete Handlungsschritte und Akteure, die für die Realisierung der Klimaschutzaktivitäten verantwortlich sein könnten. Der Fokus liegt dabei auf dem direkten als auch auf dem indirekten Einflussbereich des Landkreis Kassel.

Auf den folgenden Maßnahmenblättern werden die einzelnen Instrumente in Steckbriefen beschrieben und bewertet. In einem beschreibenden Teil werden darin folgende Aspekte berücksichtigt:

- Ziele und Strategie: Was ist das Ziel der Maßnahme und wie soll dies umgesetzt werden?
- Ausgangslage: Wie ist der aktuelle Stand der Dinge?

- Handlungsschritte: Wie erfolgt die Umsetzung?
- Initiator / Akteure: Wer ist an der Umsetzung beteiligt?
- Zielgruppe: Wer soll angesprochen werden?
- Handlungsschritte und Zeitplan: Wann soll was umgesetzt werden?
- Erfolgskontrolle: Wie kann die Wirkung des Instruments überprüft werden?
- Kosten: Was kostet die Maßnahme und was sind mögliche Finanzierungsansätze?
- Energie und Treibhausgaseinsparung: Welche Einsparungen sind zu erwarten?
- Wertschöpfung: Welche regionale Wertschöpfung ist zu erwarten?

Dabei gliedern sich die Maßnahmen in sieben unterschiedliche Themenblöcke. Jeder Themenblock verfügt über detailliert ausgearbeitete Einzelmaßnahmen. Folgende Themenblöcke wurden betrachtet:

- Nachhaltige Beschaffung in der Verwaltung (4)
- Digitalisierung (1)
- Klimaschutzmanagement (1)
- Mobilität (8)
- Landkreiseigene Zuständigkeiten (Gebäude und Energie) (5)
- Erneuerbare Energien im Landkreis (3)
- Nachhaltigkeit im Landkreis (5)

Im nachfolgenden Kapitel werden die einzelnen Maßnahmen dargelegt.

Wie in der vorhergehenden Energie- und Treibhausgasanalyse dargelegt, hat den größten Einfluss auf das Klima der Bereich Verkehr, daher wird auch in den Maßnahmen der Bereich Mobilität mit acht Maßnahmenpaketen schwerpunktmäßig berücksichtigt.

8. 1. Maßnahmenkatalog

8. 1. 1. Nachhaltige Beschaffung

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N1	Schulung	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltigkeitsschulung für Mitarbeiter aus der Beschaffung

Ziel und Strategie: Schulung für Mitarbeiter aus der Beschaffung in Bezug auf nachhaltige Kriterien in den Bereichen Ausschreibung und Vergabe.

Ausgangslage: Eigeninitiative durch einzelne Mitarbeiter bereits vorhanden.

Beschreibung: Anfang 2021 soll eine Schulung durch das Bundesamt für nachhaltige Beschaffung erfolgen. Dabei können nach den Wünschen und Bedürfnissen der Mitarbeiter Schwerpunkte gewählt werden z. B. Elektromobilität, Catering, etc.

Initiator: Klimaschutzmanagement

Akteure: Bundesamt für nachhaltige Beschaffung, Klimaschutzmanagement, Landkreismitarbeiter aus dem Bereich Beschaffung

Zielgruppe: Mitarbeiter aus der Beschaffung und dem IT- Bereich, auch Mitarbeiter für die Beschaffung / IT in den Schulen, da der Landkreis auch Schulträger ist

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Erste Schulung erfolgt Anfang 2021 2) danach im regelmäßigen Turnus z. B. alle 2 Jahre

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Ziel: Schulung aller Mitarbeiter in der Beschaffung

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Reisekosten für externen Referenten

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch Reisekostenbudget des Landkreises

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Indirekte Einsparung durch die vermehrte Anschaffung von nachhaltigen und langlebigen Produkten

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N1	Schulung	Kurzfristig (0 - 3 Jahre)	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltigkeitsschulung für Mitarbeiter aus der Beschaffung

Wertschöpfung: Fokus auf Beschaffung von nachhaltigen Produkten aus der Region somit Steigerung der regionalen Wertschöpfung zu erwarten. Einschränkungen jedoch im IT-Bereich, da nur wenige internationale Hersteller auf dem Markt vorhanden sind.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich nachhaltige Beschaffung.

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N2	Schulung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Schulung für alle Mitarbeiter im Bereich der Nachhaltigkeit

Ziel und Strategie: Schulung für alle Mitarbeiter des Landkreises zu unterschiedlichen Themen aus dem Bereich der Nachhaltigkeit (nachhaltige Beschaffung / Produkte, Lüften, Heizen, Stromsparen, Mülltrennung etc.)

Ausgangslage: z. T. starke Eigeninitiative durch einzelne Mitarbeiter bereits vorhanden.

Beschreibung: Entwicklung einer Schulung für alle Mitarbeiter ggf. auch digital mit dem Ziel Mitarbeiter für den Klimawandel zu sensibilisieren hin zu klimafreundlicherem Nutzerverhalten zu motivieren

Initiator: Klimaschutzmanagement

Akteure: Klimaschutzmanagement, Personalabteilung LK Kassel, Energie 2000 e. V.

Zielgruppe: Alle Mitarbeiter des Landkreises

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenbringen aller beteiligten Akteure
2) Erarbeitung eines Veranstaltungsformats ggf. externe Vergabe 3) danach im regelmäßigen Turnus Durchführung

Handlungsfeld:	Maßnahmen- nummer:	Maßnahmen- typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N2	Schulung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Schulung für alle Mitarbeiter im Bereich der Nachhaltigkeit

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Ziel: Schulung aller Mitarbeiter des Landkreises, Vorstellung der Maßnahme ggf. auf Mitarbeiterversammlung, um Akzeptanz zu erhöhen

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Ggf. Kosten für die Entwicklung durch externen Dienstleister zur Entwicklung von digitalem Kurs, Ressourcenbindung von Mitarbeitern

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch Landkreis

Energie- und Treibhausgaseinsparung: CO2 Einsparung durch klimafreundlicheres Nutzungsverhalten der Mitarbeiter wie cleveres Lüften, Heizen etc.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Durch Beschaffung von nachhaltigen Produkten aus der Region ist eine Steigerung der regionalen Wertschöpfung zu erwarten.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich nachhaltige Beschaffung.

Hinweise:

1. Der Landkreis setzt energieeffiziente IT-Technik und Drucker ein und betreibt seine zentralen Rechner energieeffizient und mit nachhaltigen Energien
2. Der Landkreis ersetzt elektrische Geräte zukünftig nur noch durch energieeffiziente Geräte und tauscht sehr große Energieverbraucher zeitnah aus.
3. Der Landkreis setzt nur noch nachhaltiges Papier ein, lässt ausschließlich klimaneutral drucken und reduziert individuelle Arbeitsplatzdrucker auf das absolut notwendige Maß.
4. Der Landkreis versendet möglichst wenige Briefe und Pakete und diese klimaneutral. Wo möglich, wird ein elektronischer Versand bevorzugt.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N3	Richtlinie	Kurzfristig	2 Jahre

Maßnahmen – Titel: Ergänzung der Vergabe Richtlinien um nachhaltige Kriterien

Ziel und Strategie: Ergänzung der Vergabe Richtlinie um nachhaltige Kriterien, um die Anschaffung von regionalen und klimafreundlichen Produkten und Dienstleistungen zu stärken.

Ausgangslage: Die derzeitige Vergabe Richtlinie enthält keine Kriterien zur nachhaltigen Beschaffung. Eigeninitiative von einzelnen Mitarbeitern bereits vorhanden.

Beschreibung: Rechtliche Absicherung und Spielraum für Mitarbeiter aus der Beschaffung regionale und nachhaltige Produkte und Dienstleistungen zu erwerben. Auch soziale Komponenten sollen in der neuen Richtlinie Berücksichtigung finden (wie keine Kinderarbeit oder Arbeitsschutzstandards)

Initiator: Zentralbereich, Klimaschutzmanagement

Akteure: Unterstützung durch Vergabefachleute der Kreisverwaltung sowie Energie 2000 e. V. zum Thema Nachhaltigkeit/ Umwelt, Zentralbereich bringt die geänderte Vergaberichtlinie ein, Unterstützung durch Personalrat

Zielgruppe: Mitarbeiter die Beschaffungen tätigen

Handlungsschritte und Zeitplan:

1. Fachlicher Austausch mit allen Beteiligten
2. Erarbeitung der Vergaberichtlinie mit nachhaltigen Kriterien
3. juristische Prüfung (zu beachten ist die Konformität mit dem Hessischen Vergabe Gesetz)
4. Kreistagsbeschluss
5. Umsetzung (dafür auch Schulungen der Mitarbeiter)

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Kreistagsbeschluss

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Ressourcenbindung von Landkreis Mitarbeitern

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch Landkreis

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Großes Einsparpotenzial, da nachhaltige und regionale Produkte und Dienstleistungen erworben werden können

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N3	Richtlinie	Kurzfristig	2 Jahre

Maßnahmen – Titel: Ergänzung der Vergabe Richtlinien um nachhaltige Kriterien

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Wertschöpfung für die Region ist zu erwarten, da voraussichtlich vermehrt regionale Produkte angeschafft werden können.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich nachhaltige Beschaffung.

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N4	Organisation	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltigkeitskonzept für Veranstaltungen

Ziel und Strategie: Mehrwegkonzept für Veranstaltungen des Landkreises erarbeiten und umsetzen

Ausgangslage: Derzeit existiert kein nachhaltiges Konzept für Veranstaltungen.

Beschreibung: Der Landkreis führt eine Vielzahl von unterschiedlichen kleinen und großen Veranstaltungen durch, dabei soll der Fokus stärker auf nachhaltige Kriterien gelenkt werden, wie Mehrweggeschirr, Vermeidung von Plastik- und Einwegprodukten sowie regionalen Speisen.

Initiator: Klimaschutzmanagement

Akteure: Klimaschutzmanagement, Landkreismitarbeiter die Veranstaltungen umsetzen

Zielgruppe: Alle Mitarbeiter des Landkreises und Teilnehmer von Landkreis Veranstaltungen

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenstellen eines Projektteams
2) Ausarbeitung eines nachhaltigen Veranstaltungskonzepts 3) Umsetzung

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltige Beschaffung	N4	Organisation	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltigkeitskonzept für Veranstaltungen

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Ziel: Umstellung aller Veranstaltungen mit Fokus auf nachhaltigen Kriterien

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: ggf. Kosten für externen Referenten zum Einholen von Best Practice Modellen. Bindung von personellen Ressourcen von Landkreis Mitarbeitern.

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch Landkreis Kassel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Direkte Einsparung durch wiederverwendbare Materialien und regionale Produkte (kurze Lieferwege)

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Fokus auf Beschaffung von nachhaltigen Produkten aus der Region somit Steigerung der regionalen Wertschöpfung zu erwarten.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich nachhaltige Beschaffung.

Hinweise: Der Landkreis setzt sich auch bei den Unternehmen, an denen er beteiligt ist, verstärkt für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ein.

8. 1. 2. Digitalisierung

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Digitalisierung	D1	Organisation	Mittel-/ Lang-fristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Digitalisierung im Landkreis stärken

Ziel und Strategie: Digitalisierung des Landkreises in verschiedenen Bereichen wie digitale Akte oder mobiles Arbeiten ausbauen.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Digitalisierung	D1	Organisation	Mittel-/ Lang-fristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Digitalisierung im Landkreis stärken

Ausgangslage: Digitalisierung wird im Landkreis bereits seit mehreren Jahren aktiv verfolgt. Es wurde eine Projektgruppe »Mobiles Arbeiten« gebildet. Im Landkreis ist momentan flächendeckend noch kein schnelles Internet vorhanden, dieses Problem muss behoben werden, damit Onlinedienste überhaupt genutzt werden können oder mobiles Arbeiten überhaupt möglich gemacht werden kann.

Beschreibung: Stückweiser Ausbau der Digitalisierung in den Bereichen in denen es möglich.

Initiator: AG Mobiles Arbeiten

Akteure: Fachbereich Organisation, AG Mobiles Arbeiten, Klimaschutzmanagement, Zentralbereich

Zielgruppe: Landkreis Mitarbeiter, bei denen digitales Arbeiten möglich und sinnvoll ist.

Handlungsschritte und Zeitplan: Im Juni 2020 wurde die AG Mobiles Arbeiten gegründet und tagt nun wöchentlich. Erster Meilenstein: Bestandsaufnahme. Zur Umsetzung zunächst ein Pilotprojekt: ein Fachbereich soll mit Mobilgeräten ausgestattet werden d. h. es ist ein laufender, langfristiger Prozess. Außerdem wird eine Projektgruppe »Digitalisierung« ins Leben gerufen.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Überarbeitete Dienstanweisung zum Thema Home-Office, die den Mitarbeitern mehr Flexibilität bieten.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Ressourcenbindung von Landkreismitarbeitern, Investitionen in technische Ausstattung für mobiles Arbeiten

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch Landkreis, ggf. Förderprogramme von Bund/Land

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Digitalisierung kann positive Effekte für Klimaschutz z. B. durch Materialeinsparungen, Einsparung von Arbeitswegen haben. Die Verlagerung ins Netz führt jedoch zu einem erhöhten Stromverbrauch.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung:

Flankierende Maßnahmen:

Hinweise:

8. 1. 3. Klimaschutzmanagement

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Klimaschutzmanagement	K1	Organisation	Kurzfristig	Fortlaufend
Maßnahmen – Titel: Verstetigung Klimaschutzmanagement				

Ziel und Strategie: Der Landkreis verstetigt die Stelle des Klimaschutzmanagers, um eine kontinuierliche Umsetzung der Klimaschutzziele zu erzielen.

Ausgangslage: Derzeit ist die Stelle befristet auf 2 Jahre über den Projektträger Jülich gefördert.

Beschreibung: Die Stelle des Klimaschutzmanagers ist essenziell, um die sich selbst gesetzten Klimaschutzziele des Landkreises zu erreichen. Durch eine Verstetigung der Stelle wird eine kontinuierliche Arbeit ermöglicht. Der Klimaschutzmanager fördert die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen in der Kreisverwaltung, z. B. durch die Einrichtung einer Steuerungsgruppe Klimaschutz in der Kreisverwaltung. Aufgrund der Komplexität der Aufgaben Master Abschluss für Klimaschutzmanager notwendig und Eingruppierung TVÖD Endgeldgruppe 13

Initiator: Klimaschutzmanagement

Akteure: Immobilienmanagement, Schulen, Sport und Mobilität, Energie 2000 e. V., Personalrat, Zentralbereich; Beschaffung

Zielgruppe: Alle Landkreis Mitarbeiter

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Themenspezifische Arbeitsgruppen z. B. Mobilität

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Kreistagsbeschluss

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Personalkosten für die Stelle des Klimaschutzmanagers + Kosten für die Umsetzung von Maßnahmen

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch den Landkreis + Förderprogramme vom Bund

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch die Umsetzung von diversen Maßnahmen zum Klimaschutz

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Klimaschutzmanagement	K1	Organisation	Kurzfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Verstetigung Klimaschutzmanagement

Wertschöpfung:

Flankierende Maßnahmen:

Hinweise:

8. 1. 4. Mobilität

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M1	Richtlinie	Kurz-/ Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Dienstreise Richtlinie

Ziel und Strategie: Ziel ist es eine nachhaltige Dienstreise Richtlinie im Landkreis Kassel für alle Mitarbeiter erarbeiten.

Ausgangslage: Aktuell wird fast die Hälfte der Dienstreisen mit dem Privat PKW an-beteten. Dazu kommt eine landkreiseigene Dienstwagen Flotte, darunter auch bereits einige Elektroautos. Dienstfahrräder werden derzeit kaum genutzt.

Beschreibung: Es stellt sich die Frage, wie die Mitarbeiter zur Arbeit kommen und sich auf dienstlichen Reisen fortbewegen. Dazu bedarf es der Erarbeitung einer nachhaltigen Dienstreise Richtlinie für den Landkreis Kassel. Der Landkreis Kassel kommt damit seiner Vorbildrolle nach.

Initiator: Klimaschutzmanagement + Zentralbereich

Akteure: Zu gründende AG Mobilität (Mitglieder: Reisekostenabteilung + Zentralbereich + Infopoint (Zuständig für die Fahrzeugreservierung und -vergabe in der Dienststelle Kassel), + Fachdienst Nahmobilität und Sport mit seiner Fachexpertise)

Zielgruppe: Alle Landkreismitarbeiter.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M1	Richtlinie	Kurz-/ Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Dienstreise Richtlinie

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Gründung einer AG Mobilität 2) Formulierung einer nachhaltigen Dienstreiserichtlinie 3) Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Meilenstein: Es wurde ein Fragebogen entwickelt, der das Mobilitätsverhalten der Landkreismitarbeiter abfragt.
Erfolgsindikator: z. B. Erhöhung des Anteils an Dienstreisen, die z. B. mit der Bahn zurückgelegt wurden

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung der nachhaltigen Dienstreiserichtlinie + Anschaffungs- und Wartungskosten für nachhaltige Fahrzeuge (E-Autos, Fahrräder, etc.)

Finanzierungsansatz: LK Kassel + ggf. Förderprogramme von Bund und Ländern

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere zurücklegen von Dienst- und Arbeitswegen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Durch Rad- und Fußverkehr können 147 g Treibhausgas-Emissionen pro km gegenüber dem Pkw eingespart werden (UBA 2019). + Pro Kilometer emittiert ein Pkw i. d.R. 206 Gramm CO₂. Öffentliche Verkehrsmittel verursachen nur etwa die Hälfte eines Pkws (UBA 2017).

Wertschöpfung: Regionale Wertschöpfung durch Bezug von weiteren E-Autos und Diensträdern von Firmen aus der Region möglich.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise:

Unterthemen der Maßnahme sind:

- Diensträder: Fahrräderpool, Verfügbarkeit, Anschaffung, Wartung
- Dienstreisen Management: Verwaltung optimieren, Notwendigkeit von Dienstreisen prüfen, Firmen Abo DB, DB Tickets zentral organisieren, einfachere / transparente Reisekostenabrechnung
- strategisches Fuhrparkmanagement, optimiertes Buchungssystem Dienstwagen und Diensträder
- Carsharing

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M2	Organisation	Mittel-/ Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Betriebliches Mobilitätsmanagement

Ziel und Strategie: Der Ansatz eines betrieblichen Mobilitätsmanagements ist ein ganzheitlicher. Dabei wird zunächst betrachtet, welcher IST-Zustand vorliegt, um darauf aufbauend zu erreichenden Eckpunkten zu definieren. Im Ergebnis sollen mobilitätsfreundliche Strukturen geschaffen werden.

Ausgangslage: Derzeit kein koordiniertes Vorgehen im Bereich Mobilität im Landkreis vorhanden. Durchführung von diversen Einzelmaßnahmen.

Beschreibung: Eine der wichtigsten Maßnahmen, ist einen Gesamtüberblick zu gewinnen. Auf dieser Basis können weitere Schritte im Bereich der Mobilität koordiniert und geplant werden.

Initiator: Klimaschutzmanagement + Zentralbereich

Akteure: Zu gründende AG Mobilität (Mitglieder: Reisekostenabteilung + Zentralbereich + Infopoint (Zuständig für die Fahrzeugreservierung und -vergabe in der Dienststelle Kassel), + Fachdienst Nahmobilität und Sport mit seiner Fachexpertise)

Zielgruppe: Alle Landkreismitarbeiter.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung einer Mobilitätsstrategie. Dabei sollte insbesondere auch ein Blick auf andere Kommunen, Kreise oder Unternehmen und deren Umsetzungsbeispiele geworfen werden. Einladung von externem Referenten, um gute Anregungen für den Landkreis zu bekommen und um aus den Erfahrungen anderer zu lernen. 3) kontinuierliche Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Erster Meilenstein: Es wurde ein Fragebogen entwickelt, der das Mobilitätsverhalten der Landkreismitarbeiter abfragt.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung des betrieblichen Mobilitätsmanagements + Anschaffungs- und Wartungskosten für nachhaltige Fahrzeuge (E-Autos, Fahrräder, etc.)

Finanzierungsansatz: LK Kassel + ggf. Förderprogramme von Bund und Ländern

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere zurücklegen von Dienst- und Arbeitswegen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M2	Organisation	Mittel-/ Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Betriebliches Mobilitätsmanagement

THG-Einsparungen (t/a): Durch Rad- und Fußverkehr können 147 g Treibhausgas-Emissionen pro km gegenüber dem Pkw eingespart werden (UBA 2019). + Pro Kilometer emittiert ein Pkw i. d.R. 206 Gramm CO₂. Öffentliche Verkehrsmittel verursachen nur etwa die Hälfte eines Pkws (UBA 2017).

Wertschöpfung: Regionale Wertschöpfung durch Bezug von weiteren E-Autos und Diensträdern von Firmen aus der Region möglich.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise: Unterthemen der Maßnahme sind:

- Integrale Wegplanung
- Parkplatzbewirtschaftung für Finanzierung nutzen
- Gesamtbetrachtung dienstlicher Mobilität + Wege von / zur Arbeit
- Mobilitätsberatung
- Entwicklung individueller Mobilitätsangebote

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M3	Organisation	Mittel-/ Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Jobticket

Ziel und Strategie: Zuschuss Job Ticket (verbessern), Kommunalticket, kostenfreies Jobticket

Ausgangslage: Für das Jobticket ist derzeit beim NVV nur das »Mini«-Paket gebucht. Damit erhält der Mitarbeiter lediglich eine Kostenersparnis von 5€.

Beschreibung: Wenn der Arbeitsweg mit dem Auto günstiger ist als das Bahnfahren, hat der Mitarbeiter keinen Anreiz umzusteigen. Das Bahnfahren muss günstiger sein. Lediglich 5€ Kostenersparnis reichen nicht aus, daher muss ein finanziell attraktiveres Angebot geschaffen werden, um Mitarbeiter zum Umstieg zu motivieren.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M3	Organisation	Mittel-/ Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Jobticket

Initiator: Zentralbereich

Akteure: Der Einkauf eines größeren Jobticket-Pakets beim NVV über den Zentralbereich + Fachbereich Nachmobilität erfolgen. Gemeinsam mit dem NVV könnte ein individuelles Modell für den Landkreis ausgehandelt werden.

Zielgruppe: Alle Landkreismitarbeiter.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung einer Strategie unter Einbezug von anderen Arbeitgebern, die Ihren Mitarbeitern bereits ein attraktiveres / kostenfreies Jobticket ermöglichen
3) Kreistagsbeschluss
4) Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: MS: 1) Es wurde ein Fragebogen entwickelt, der das Mobilitätsverhalten der Landkreismitarbeiter abfragt
2) Kreistagsbeschluss

Indikatoren: Erhöhter Anteil von Mitarbeitern mit Jobticket

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung eines attraktiveren Jobtickets + Kosten für den LK durch größere Mobilitätspakte beim NVV

Finanzierungsansatz: Die Finanzierung könnte aus der Parkraumbewirtschaftung des Landkreises erfolgen.

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere zurücklegen von Dienst- und Arbeitswegen

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Pro Kilometer emittiert ein Pkw i. d.R. 206 Gramm CO₂. Öffentliche Verkehrsmittel verursachen nur etwa die Hälfte eines Pkws (UBA 2017).

Wertschöpfung: -

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise: Falls keine kostenfreie Lösung erzielt wird, ist zu bedenken, dass der Preis für eine Jahreskarte abhängig Kreisgemeinden (Zonen) ist, folglich sollte der Zuschuss höher sein, wenn die Jahreskarte teurer ist.

+ggf. Vergünstigte Teilnahme an Car-Sharing

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M4	Einrichtung eines Portals	Mittelfristig → Corona bedingt	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Fahrgemeinschaften fördern

Ziel und Strategie: Förderung der Bildung von Fahrgemeinschaften über die Einrichtung eines Pendlerportals im Intranet.

Ausgangslage: Derzeit ist kein Mitfahrportal o. ä. vorhanden, die Organisation von Mitfahrgelegenheiten erfolgt privat.

Beschreibung:

- Technische Umsetzung: schnell umsetzbar über Intranet »Mitfahrzentrale«
- Fahrgemeinschaften (Arbeitsweg und Dienstweg) bündeln
- Mitarbeiter informieren
- ggf. Anreize schaffen

Initiator: Zentralbereich

Akteure: EDV für die technische Umsetzung

Zielgruppe: Alle Landkreismitarbeiter

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Ausarbeitung des Portals 2) technische Umsetzung durch die EDV 3) Nutzung durch Mitarbeiter z. B. im Intranet

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: MS: Schaffung eines Mitfahrportals im Intranet, Indikator: Erhöhter Anteil an Mitfahrgelegenheiten (Messung: z. B. durch Befragung)

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung des Pendlerportals (IT-Bereich)

Finanzierungsansatz: -

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere Zurücklegen von Arbeits- und Dienstwegen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Pro Kilometer emittiert ein Pkw i. d.R. 206 Gramm CO₂. (UBA 2017). Einsparung abhängig von der Anzahl der eingesparten PKWs und km.

Wertschöpfung: -

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M4	Einrichtung eines Portals	Mittelfristig → Corona bedingt	Fortlaufend
Maßnahmen – Titel: Fahrgemeinschaften fördern				

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise: Gängige Portale wie z. B. Mitfahrzentrale und decken viel zu große Radien ab. Ein eigenes Portal für den Landkreis kann die Bedürfnisse der Mitarbeiter genauer abbilden.

Kreistagsbeschluss vom 10.02.2021: Der Kreisausschuss nimmt Verhandlungen mit dem NVV auf mit dem Ziel, das Projekt »Mobilfalt«, dass bereits im Landkreis Werra-Meißner etabliert ist, auch für den Landkreis Kassel ab dem Jahr 2022 zu starten. Entsprechende Fördermittel beim Land Hessen, dem Bund und der Europäischen Union sind für das Projekt zu beantragen.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M5	Förderung	Mittelfristig	Fortlaufend
Maßnahmen – Titel: Förderung von E-Mobilität				

Ziel und Strategie: Der Landkreis fördert den Ausbau der Elektromobilität in der Autoflotte und im Rad Bereich. Zudem schafft der Landkreis Anreize für seine Mitarbeiter im Bereich E-Mobilität.

Ausgangslage: Stand 1.10.2020 Zentralbereich: 25 % alle Fahrzeuge im Landkreis Kassel sind Elektrofahrzeuge, einberechnet wurden dabei nicht die Fahrzeuge der Schulen und Eigenbetriebe.

Derzeit hat der Landkreis mit dem Projekt Kassel Intelligent einen großen Schritt im Bereich Elektromobilität getätigt. So wurden 15 neue Elektrofahrzeuge angeschafft, weitere sollen folgen. Zudem wurde landkreisinterne Ladeinfrastruktur an den Verwaltungsstandorten in Kassel, Oberzwehren, Hofgeismar und Wolfhagen mit insgesamt 22 Ladepunkten geschaffen. Darüber hinaus wurde öffentliche Ladeinfrastruktur an den Standorten in Kassel, Hofgeismar und Wolfhagen geschaffen, mit zehn Ladepunkten an fünf Standorten.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M5	Förderung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung von E-Mobilität

Beschreibung:

- Förderung der E-Mobilität
- Flächendeckenden Ausbau von Ladeinfrastruktur fördern
- Laden nicht nur für PKW sondern auch Räder
- (Kostenloses) Laden für Mitarbeiter
- E- Fahrzeuge Leasing fördern
- Förderung privater Wallboxen
- Elektromobilitätsförderprogramm für Landkreisbürger auflegen
- Der Landkreis soll darüber hinaus als Vermittler für Kommunen agieren

Initiator: Klimaschutzmanagement, Zentralbereich, Energie 2000 e. V.

Akteure: Klimaschutzmanagement, Zentralbereich, Energie 2000 e. V., Immobilienmanagement, Fachdienst Nahmobilität und Sport

Zielgruppe: Alle Landkreismitarbeiter

Handlungsschritte und Zeitplan: Der Anteil der Dienstwagen, die mit fossiler Energie betrieben werden, wird auf 60 % begrenzt; dieses Ziel soll bis 2025 erreicht werden.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: MS: Es wurde ein Fragebogen entwickelt, der das Mobilitätsverhalten der Landkreismitarbeiter abfragt.

Indikator: Erhöhter Anteil an E-Autos in der Landkreis Flotte

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung der weiteren Maßnahmen + Kosten für die Anschaffung weiterer E-Fahrzeuge

Finanzierungsansatz: LK Kassel, ggf. weitere Förderprogramme und Bund und Land

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere Zurücklegen von Dienst- und Arbeitswegen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M5	Förderung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung von E-Mobilität

THG-Einsparungen (t/a): Im Vergleich mit einem besonders sparsamen Dieselfahrzeug liegt der CO₂-Vorteil eines Elektroautos bei 16 Prozent, gegenüber einem modernen Benziner bei 27 %.

Ein Elektrofahrzeug, das 2025 neu zugelassen wird, wird über seinen Lebensweg 32 Prozent weniger CO₂-Emissionen als ein moderner Diesel verursachen. Verglichen mit einem Benzinauto sind es sogar 40 Prozent. (BMU 2019)

Wertschöpfung: Wertschöpfung kann durch die Anschaffung von regionalen Elektrofahrzeugen erfolgen.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M6	Förderung	Kurzfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung des Radverkehrs

Ziel und Strategie: Der Landkreis stärkt den Radverkehr in der Region durch unterschiedliche Maßnahmen.

Ausgangslage: Der Landkreis ist im Bereich Radverkehrsförderung bereits sehr aktiv und beschäftigt einen Radverkehrsbeauftragten in Teilzeit. Derzeit gewährt der Landkreis Vorschüsse für die Neuanschaffung von Rädern, es erfolgt die Sanierung von Radwegen und Rad-Abstellanlagen. Der Landkreis nimmt an der Kampagne »Mit dem Rad zur Arbeit« teil, sowie am Stadtradeln. Es wurde ein Radverkehrsplan erarbeitet und es existiert eine AG Nahmobilität, in der alle Kommunen des Landkreises Mitglied sind.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M6	Förderung	Kurzfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung des Radverkehrs

Beschreibung: Trotz der bereits umfangreichen Maßnahmen im Bereich Radverkehrsförderung setzt sich der Landkreis ambitionierte Ziele wie:

- der weitere Ausbau von Fahrradabstellanlagen
- mehr überdachte/ abgeschlossene Abstellplätze
- Zuschuss zum Rad Kauf / E-Bikes
- Aktionen wie Parkplatz gegen E-Bike
- Bau von Schnellradwegen & Ausbau des Radwegenetzes neben Landes- und Kreisstraßen, um eine echte Alternative zum Auto zu bieten
- Duschen in Gebäuden des Landkreises bauen
- Radwege auf Wirtschaftswegen
- Kommunen und Landkreis sollen mit einer Stimme bei Hessen Mobil sprechen
- Vernetzung mit der Stadt Kassel
- Ausbau Lückenschluss
- Ausbau der Beschilderung, wie beim Auto
- Kontinuierliche Fortschreibung Radverkehrskonzept

Initiator: Klimaschutzmanagement, Zentralbereich, Fachbereich Nachmobilität

Akteure: Klimaschutzmanagement, Zentralbereich, Energie 2000, Immobilienmanagement, Fachdienst Nahmobilität und Sport

Zielgruppe: Alle Landkreismitarbeiter und die Bürgerinnen und Bürger des Landkreises

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung einer Strategie 3) kontinuierliche Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: MS: Es wurde ein Fragebogen entwickelt, der das Mobilitätsverhalten der Landkreismitarbeiter abfragt

Indikator: Radwegenetzausbau oder -sanierung in km

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung der weiteren Maßnahmen + Kosten für die Anschaffung weiterer E-Fahrzeuge

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M6	Förderung	Kurzfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung des Radverkehrs

Finanzierungsansatz: LK Kassel, ggf. weitere Förderprogramme und Bund und Land

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere zurücklegen von Dienstwegen und Wege zur Arbeit

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Durch Rad- und Fußverkehr können 147 g Treibhausgas-Emissionen pro km gegenüber dem Pkw eingespart werden (UBA 2019).

Wertschöpfung: Wertschöpfung kann durch die Anschaffung von weiteren regionalen Elektrofahrzeugen und die Beauftragung von regionalen Baufirmen (z. B. von Radwegen / Radabstellanlagen) erfolgen.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M7	Bildung	Kurzfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung von nachhaltiger Mobilität in Schulen

Ziel und Strategie: Der Landkreis stärkt die nachhaltige Mobilität in den Schulen durch Bildungsangebote.

Ausgangslage: Derzeit organisiert der Landkreis Fahrzeug- Begleiter-Schulungen für Schülerinnen und Schüler sowie Busschulen für Grundschüler.

Beschreibung: Weitere Förderung von Bus-Schulen sowie Ausbau von Mobilitäts-Checks für Schülerinnen und Schüler und Radprojekten an Schulen.

Initiator: Fachbereich Nachmobilität

Akteure: Klimaschutzmanagement, Zentralbereich, Energie 2000 e. V., Immobilienmanagement, Fachdienst Nahmobilität und Sport

Zielgruppe: Schülerinnen und Schüler im Landkreis

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M7	Bildung	Kurzfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung von nachhaltiger Mobilität in Schulen

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung der Maßnahmen 3) Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: MS: Nachhaltige Mobilitätsangebote an allen interessierten Schulen des LK 1) anbieten und 2) umsetzen.

Indikator: Erhöhter Anteil an Schülern die an solchen Veranstaltungen teilnehmen (Messung: z. B. Zählung von Schülern / Schulklassen)

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung der Maßnahmen + Kosten für die Durchführung der Maßnahmen.

Finanzierungsansatz: LK Kassel, ggf. weitere Förderprogramme und Bund und Land, ggf. Sponsoren und regionale Partner wie Polizei etc.

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere Zurücklegen von Schulwegen

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Durch Rad- und Fußverkehr können 147 g Treibhausgas-Emissionen pro km gegenüber dem Pkw eingespart werden (UBA 2019). + Pro Kilometer emittiert ein Pkw i. d.R. 206 Gramm CO₂. Öffentliche Verkehrsmittel verursachen nur etwa die Hälfte eines Pkws (UBA 2017).

Wertschöpfung: -

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise: Um nachhaltige Mobilität zu fördern geht der Landkreis auch über die Schulen hinaus z. B. startet der Landkreis gemeinsam mit dem heimischen KFz-Gewerbe und anderen interessierten Unternehmen und Organisationen (z. B. NVV, Zweiradhandel) eine Veranstaltungsreihe »Tag der klimafreundlichen Mobilität«. Dabei sollen klimafreundliche und nachhaltige Mobilitätslösungen präsentiert und die Bürger über neue technische Entwicklungen informiert werden.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M8	Förderung	Kurz-/ Mittel- / Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Stärkung des ÖPNV

Ziel und Strategie: Konsequente Stärkung des ÖPNV mit einer flächendeckenden Weiterentwicklung.

Ausgangslage: Der Landkreis steht in stetigen Kontakt mit dem NVV über den Ausbau des ÖPNV in der Region.

Beschreibung: der Landkreis macht sich für folgende Punkte stark:

- Kostengünstiger ÖPNV
- Kostenloses Monatsticket für Neubürger
- Es bedarf einer deutlich stärkeren Förderung des ÖPNV im LK Kassel. Vor allem eines Ausbaus des ½ Stunden Takts sowie des On-Demand Verkehrs.
- Einführung von E- Fahrzeugen und/ oder Wasserstoff Fahrzeugen
- Verkehrskonzept im ländlichen Raum weiterentwickeln (Bahn + Pedelecs +...)

Initiator: Fachbereich Nachmobilität

Akteure: Klimaschutzmanagement, Zentralbereich, Energie 2000 e. V., Immobilienmanagement, Fachdienst Nachmobilität und Sport

Zielgruppe: Alle Nutzer des ÖPNV im Landkreis.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung der Maßnahmen 3) Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: MS: Erreichen eines ½ Takts auf allen Linien sofern möglich

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Ausarbeitung der Maßnahmen + Kosten durch Taktverdichtung und Ausbau des On-Demand Verkehrs.

Finanzierungsansatz: LK Kassel, ggf. weitere Förderprogramme und Bund und Land

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch das klimafreundlichere zurücklegen von Wegstrecken im Landkreis.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Mobilität	M8	Förderung	Kurz-/ Mittel- / Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Stärkung des ÖPNV

THG-Einsparungen (t/a): Pro Kilometer emittiert ein Pkw i. d.R. 206 Gramm CO₂. Öffentliche Verkehrsmittel verursachen nur etwa die Hälfte eines Pkws (UBA 2017).

Wertschöpfung: -

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Mobilität (M)

Hinweise:

Quellenverzeichnis:

UBA (2019): Radverkehr <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/radverkehr#gtgt-umweltfreundlich-und-klimaschonend>

(Stand: 10.12.2019) (Zugriff: 17.08.2020)

UBA (2017): Bus und Bahn fahren <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/mobilitaet/bus-bahn-fahren#gewusst-wie>

(Stand:24.08.2017)(Zugriff: 17.08.2020)

BMU 2019: Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Broschüre. (Zugriff: 17.08.2020)

8. 1. 5. Gebäude & Energie

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G1	Baulich / Planerisch	Langfristig	Fortlaufend
Maßnahmen – Titel: Flächenoptimierung / Energieeinsparung durch Reduzierung des Flächenverbrauchs				

Ziel und Strategie: Verbrauchsreduzierung durch organisatorische Maßnahmen für Verwaltungs- und Schulstandorte. Die Flächenreduktion muss kontinuierlich in den Entscheidungsprozessen berücksichtigt werden.

Ausgangslage: Durch die Gebietsreform ist der Landkreis Kassel sehr dezentral aufgestellt. Hauptstandorte sind Kassel, Hofgeismar und Wolfhagen. Hier ist jeweils eine Vielzahl an Sub-Standorten vorhanden. Hinzukommen die Schulgebäude im ganzen Landkreis.

Beschreibung: Ziel ist die Schaffung eines ganzheitlichen Fahrplans für eine Flächenreduzierung im Landkreis. Bereich Schulen: Gründung eines Arbeitskreises mit den Schulleitungen und dem Fachbereich Schulen, Sport und Mobilität. Durchführung eines Workshops, um konkrete Inhalte festzusetzen, die für alle Schulstandorte umgesetzt werden können. Ab 2025 gilt die Änderung, dass alle Kinder Anspruch auf Betreuung haben, daraus wird ein Problem mit der Raumbelastung resultieren.

Initiator: Schulen: Fachbereich Schulen, Sport und Mobilität, die prüfen müssen, ob eine Umsetzung realisierbar und sinnvoll ist. Für Verwaltungsgebäude: Zentralbereich.

Akteure: Bei Schulerweiterungen: Einbezug der Schulleitung + Immobilienmanagement, ggf. weitere Nutzer wie Sportvereine

Zielgruppe: Alle Nutzer der landkreiseigenen Liegenschaften (Vorteile: kürzere Dienstwege / schnellere Absprachen)

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Konzept für Schulen erarbeiten: Konzepterarbeitung bedarf der Zusammenarbeit mit Schulleitung, Energie 2000 e. V. und ggf. weitere Nutzergruppen (Treffen: zeitnah), 2) Politische Entscheidung 3) Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1) Austausch der relevanten Akteure 2) Kreistagsbeschluss

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosteneinsparung durch Aufgabe und bessere Auslastung von Standorten zu erwarten

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G1	Baulich / Planerisch	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Flächenoptimierung / Energieeinsparung durch Reduzierung des Flächenverbrauchs

Finanzierungsansatz: LK Kassel + Förderprogramme von Bund und Länder für Umbau-maßnahmen

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Direkte Einsparung von Treibhausgasen durch Flächenreduktion z. B. durch verminderten Einsatz von Heizungsanlagen

Endenergieeinsparungen (MWh/a):

THG-Einsparungen (t/a):

Wertschöpfung: Eine regionale Wertschöpfung erfolgt durch die Beschäftigung von regionalen Handwerkern und den Bezug von regionalen Baustoffen.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Gebäude und Energie.

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G2	Baulich / Planerisch	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Energetische Sanierung / Sanierungsfahrplan für Verwaltungsgebäude und Schulstandorte

Ziel und Strategie: Ziel ist es einen Sanierungsfahrplan für Verwaltungsgebäude und Schulstandorte zu erstellen.

Das Konzept kann sich am Kreishaus orientieren, welches als Visitenkarte des Landkreises demnächst saniert werden soll, dabei sollen Standards (u. a. für technische Anwendungen) gesetzt werden.

Ausgangslage: Bisher werden die Gebäude mit besonders hoher Dringlichkeit saniert. Der Verwaltungsstandort Kreishaus ist der erste Gebäudekomplex, an dem konzeptionell gearbeitet wird. Das Ergebnis soll als Grundlage dienen und darauf aufbauend Standards definiert werden.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G2	Baulich / Planerisch	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Energetische Sanierung / Sanierungsfahrplan für Verwaltungsgebäude und Schulstandorte

Beschreibung: Ziel ist die Schaffung eines ganzheitlichen Sanierungsfahrplans und dessen sukzessive Umsetzung.

Initiator: Immobilienmanagement

Akteure: Das Immobilienmanagement ist federführend zuständig und erarbeitet entsprechende Konzepte. Die Bewilligung und Umsetzung ist Gremienentscheidung. Fachliche Zusammenarbeit mit Energie 2000 e. V. Weitere Akteure sind der Fachbereich Schulen, Sport und Mobilität sowie der Zentralbereich für die Verwaltungsgebäude.

Zielgruppe: Alle Nutzer der landkreiseigenen Liegenschaften.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Konzeptionelle Erarbeitung 2) Gremienentscheidung 3) sukzessive Sanierung der Gebäude

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Bauliche Sanierungen sind ein langfristiger und kontinuierlicher Prozess. Ziel ist daher eine Steigerung der Sanierungsrate mit Fokus auf den Schulen, da hier die Dringlichkeit am höchsten ist.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Schulen stellen ein großes Problem dar, weil hier größere Investitionssummen für die Sanierungen und die Schulerweiterungen notwendig werden. Ziel: Auflegen eines umfangreichen Investitionsprogramms.

Finanzierungsansatz: LK Kassel + Förderprogramme von Bund und Land

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Direkte Einsparung durch energetische Sanierungen.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):

THG-Einsparungen (t/a):

Wertschöpfung: Wertschöpfung möglich durch die Verwendung von nachhaltigen und regionalen Baumaterialien wie z. B. Holz bei der Sanierung von Gebäuden. Sowie Beschäftigung von regionalen Baufirmen.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Gebäude und Energie.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G2	Baulich / Planerisch	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Energetische Sanierung / Sanierungsfahrplan für Verwaltungsgebäude und Schulstandorte

Hinweise: Mitzudenken sind auch Kühlung und Verschattung der Gebäude sowie Erhöhung der Luftqualität, Hygiene (z. B. im Falle von Corona) und Optimierung CO2-Gehalt in der Raumluft.

Ebenso gilt: Der Landkreis setzt bei allen Beleuchtungs-Neuanlagen, -Ersatzanlagen und Reparaturen auf LED-Technik oder vgl. effiziente Technik.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G3	Baulich / Planerisch	Kurz- / Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Baumaterialien

Ziel und Strategie: Priorisierung von nachhaltigen Baumaterialien wie z. B. Holz gegenüber konventionellen Baustoffen.

Ausgangslage: Es gibt ein Regelwerk, das Architekten und Ingenieuren an die Hand gegeben wird. Der bestehende Qualitätskatalog muss jedoch um das Thema nachhaltige Baustoffe erweitert werden.

Beschreibung: Bereits bei der Beschaffung kann hinterfragt werden, ob der Gegenstand klimaneutral aus nachwachsend Rohstoffen verfügbar ist. Bei Sanierung kann Fußboden, Wandbekleidung, Wärmedämmung etc. betrachtet und geprüft werden, ob diese Materialien nachhaltig beschafft werden können. Nur wenn das nicht möglich ist, sollten konventionelle Materialien bezogen werden.

Initiator: Immobilienmanagement

Akteure: Regionale Firmen, die nachhaltige Produkte produzieren + Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo) aus Witzenhausen + für den Rohstoff Holz gibt es das Holzbau Cluster Hessen e. V. (incl. Handwerker etc.).

Zielgruppe: Alle Nutzer der landkreiseigenen Liegenschaften.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G3	Baulich / Planerisch	Kurz- / Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Baumaterialien

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Erfahrungsaustausch mit externen Fachakteuren
2) Erstellung Kriterienkatalog im Beschaffungsbereich 3) fachbereichsinterne Fortbildung von Ingenieuren 4) Grundsatzbeschluss durch die Politik

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1) Im Frühjahr 2021 gibt es ein Inhouse-Seminar für Ingenieure. Dies kann als Start genutzt werden. 2) Der Grundsatzbeschluss ist jedoch am wichtigsten. Sobald dieser vorliegt, kann sofort begonnen werden und die Maßnahme laufend umgesetzt werden.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Finanzierungsansatz: LK Kassel und ggf. Förderprogramme von Bund und Land Hessen

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Direkte Einsparung durch regionale Baustoffe sowie CO₂ Einsparung durch kurze Transportwege durch Bezug der Materialien von regionalen Herstellern.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):

THG-Einsparungen (t/a):

Wertschöpfung: Regionale Wertschöpfung erfolgt durch die Verwendung von nachhaltigen und regionalen Baumaterialien wie z. B. Holz bei der Sanierung von Gebäuden und die Beauftragung von regionalen Baufirmen.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Gebäude und Energie.

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G4	Pflanzkonzept/ Umsetzung	Kurz-/ Mittel-fristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Erarbeitung eines Freiflächenkonzepts

Ziel und Strategie:

- Anpflanzung von »Klimabäumen« (klimaresistente Großvegetation),
- Nutzung moderner Techniken zur Anwuchspflege
- Grünpflegekonzept

Ausgangslage: Im Landkreis ist viel Fläche vorhanden, die zur CO₂-Bindung besser genutzt werden könnte in dem bspw. auf der mehr Bäume gepflanzt werden können.

Beschreibung:

1. Zunächst sollten »Klimabäume« (klimaresistente Großvegetation) definiert werden. Der Fokus sollte primär auf Bäumen liegen, da Bäume eine größere Vegetationsmasse haben und damit eine höhere Umsetzung von CO₂. Blühwiesen sollten jedoch auch Beachtung erhalten, da sie Einfluss auf das Mikro Klima haben.
2. Auch Wand-, Fassaden- und Dachbegrünung sollten geprüft werden. Bei Dachsanierungen sollte entsprechend geprüft werden, ob Dachbegrünung und / oder Photovoltaik möglich ist.
3. 1000 Bäume ab 2020 in 5 Jahren pflanzen ggf. auch an Bürger z. B. zur Geburt/ Vereine
4. Anlegen eines Klima-Baum-Pfad

Initiator: Immobilienmanagement über AGIL

Akteure: Fachwissen vom Naturpark Habichtswald einbeziehen, an dem der Landkreis Anteile besitzt. Schulen sollten bei Pflanzungen auf dem Gelände Mitspracherecht haben. Zentralbereich zuständig bei Verwaltungsstandorten.

Zielgruppe: Alle Nutzer der kreiseigenen Liegenschaften.

Handlungsschritte und Zeitplan: Baumpflanzungen können unmittelbar vorgenommen werden.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl der gepflanzten Bäume.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten für Anschaffung, Anpflanzung und Pflege von zusätzlichen Bäumen

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G4	Pflanzkonzept/ Umsetzung	Kurz-/ Mittel-fristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Erarbeitung eines Freiflächenkonzepts

Finanzierungsansatz: LK Kassel

Energie- und Treibhausgaseinsparung: CO2 Speicherung in den angepflanzten Bäumen

Endenergieeinsparungen (MWh/a):

THG-Einsparungen (t/a):

Wertschöpfung: Wertschöpfung möglich durch Einkauf bei regionalen Partnern und Baumschulen

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Gebäude und Energie.

Hinweise: Einstimmig angenommener Kreistagsbeschluss vom 17.02.2020 zum Antrag lfd. Nr. 60 im Rahmen der Haushaltsberatung (TOP 13): »Ab dem Jahr 2020 in Zusammenarbeit mit Schulen, Vereinen und sonstigen Trägern über den Zeitraum von 5 Jahren 1000 (eintausend) Laubbäume auf geeigneten Flächen anzupflanzen. Diese sollen zusätzlich zu den bereits geplanten Anpflanzungen erfolgen.«

Kreistagsbeschluss vom 10.02.2021: Der Kreisausschuss wird beauftragt zu prüfen, wie ein Programm »2030 neue Bäume pflanzen« aufgelegt werden kann. Im Rahmen dieses Programms sollen auf dem Gebiet des Landkreises Kassel 2030 zusätzlich Bäume gepflanzt werden.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G5	Planung / Umsetzung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Ausbau der erneuerbaren Energieversorgung von Landkreisliegenschaften

Ziel und Strategie:

- Errichtung von weiteren Photovoltaikanlagen auf Gebäuden des Landkreises
- Nutzung von Naturstrom
- Austausch von ineffizienten Heizkesseln gegen effizientere erneuerbare Energien Anlagen
- Energieversorgung regenerativ gestalten
- Ziel: CO2 Neutralität in diesem Bereich erzielen

Ausgangslage: PV: Der Landkreis war in den letzten 20 Jahren sehr aktiv und hat eine Vielzahl von Photovoltaikanlagen auf kreiseigenen Gebäuden installiert. Es sind jedoch noch nicht alle Flächen belegt, so dass sukzessive weiter ausgebaut werden könnte.

Wärme: Es gibt einen Kreistagsbeschluss, dass überall dort wo es möglich ist, die Wärmeerzeugung aus erneuerbarer Energie eingesetzt werden soll, außer es ist aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich. Folglich wird dies bereits kontinuierlich umgesetzt. Von den Schulen sind einige mit Holzfeueranlagen ausgestattet, bei denen demnächst Erneuerungen anstehen.

Wärmepumpen: Bei Neubauten können Wärmepumpen geplant werden. Für einige Schulen wurde der Einsatz von Wärmepumpen geprüft und bereits umgesetzt.

Beschreibung: PV: Interessant sind Standorte, an denen der Strom direkt verbraucht oder vor Ort verkauft werden kann. Aktuell sind einige Anlagen in der Vorbereitung, die in nächster Zeit umgesetzt werden sollen. Weitere Standorte, bei denen eine neue Dacheindeckung nötig wird, werden auf ihre PV-Eignung geprüft.

Initiator: PBG + Immobilienmanagement bzw. Eigenbetriebe

Akteure: ggf. Denkmalschutz + Eigenbetriebe + Immobilienmanagement mit Energie 2000 e. V., + Möglicher Umsetzung durch: PBG (auch für den Bereich Wärme) + bei Wärme bzgl. Contracting: Energieversorger als externe Akteure.

Zielgruppe: Alle Nutzer der landkreiseigenen Liegenschaften

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Gebäude & Energie	G5	Planung / Umsetzung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Ausbau der erneuerbaren Energieversorgung von Landkreisliegenschaften

Handlungsschritte und Zeitplan: Erneuerbare Energien Anlagen werden bereits bei Neu- und Umbaumaßnahmen bedacht. Sukzessiver Austausch von alten Anlagen durch EE.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Für die Umsetzung auf kreiseigenen Liegenschaften: Kreisbeschluss.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Kosten für Investitionen der Gebäudesanierung.

Finanzierungsansatz: LK Kassel und ggf. Förderprogramme vom Bund und Land Hessen

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Direkte Einsparung durch Umstellung auf erneuerbare Energien.

Endenergieeinsparungen (MWh/a):

THG-Einsparungen (t/a):

Wertschöpfung: Wertschöpfung möglich durch Einkauf bei regionalen Partnern (PV Anlagen und Handwerkern) sowie Bezug regionaler Erzeugnisse (Holzhackschnitzel) für die Anlagen.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Gebäude und Energie.

Hinweise: Der Landkreis setzt Wärmeerzeugungsanlagen mit erneuerbaren Energiequellen bzw. mit Kraft-Wärme-Kopplung als Ersatzanlagen für erneuerungsbedürftige Heizungsanlagen bzw. für Neuanlagen in eigenen Gebäuden ein. Eine mögliche Kooperation, insbesondere mit anderen kommunalen Partnern oder auch Unternehmen wird dabei angestrebt, um parallele Investitionen zu vermeiden und gemeinsam Effizienzgewinne erzielen zu können.

Derzeit baut die PBG erneuerbare Energien Anlagen selber und der LK bezieht Ökostrom, ggf. sind Verträge mit »Neuanlagequote« zu prüfen.

Kreistagsbeschluss vom 10.02.2021: In den Haushalt 2021 wird als strategisches Ziel aufgenommen: »Der Landkreis nutzt die Dachflächen aller seiner Liegenschaften für die Erzeugung regenerativer Energie, soweit dies technisch und wirtschaftlich möglich ist. Dies gilt auch für die Liegenschaften seiner Eigenbetriebe seiner und maßgeblichen Beteiligungen. Der Landkreis bietet die Nutzung interessierten Dritten (etwa Bürgerenergiegenossenschaften) an, soweit er die Erzeugung nicht selbst übernehmen will.

8. 1. 6. Erneuerbare Energien

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E1	Vernetzung	Mittel-/ Langfristig	Fortlaufend
Maßnahmen – Titel: Vernetzung im Bereich erneuerbare Energien				

Ziel und Strategie: Regionale Kooperationen stärken und ausweiten in Bezug auf erneuerbare Energien.

Ausgangslage: Im Landkreis und den Kommunen gibt es bereits Netzwerkangebote (z. B. im Rahmen der Bau- und Immobilienmesse). Daher stellt sich insbesondere die Frage, wie diese Angebote ausgebaut und attraktiver gestaltet werden können. Für den Bereich Windkraft existiert bspw. bereits ein Stammtisch, der sich einmal im Quartal trifft und eine Vernetzung von Firmen aus der Region erfolgt.

Beschreibung: Netzwerke ausbauen ist essenziell, dabei muss jedoch ein Akteur die zentrale Koordination übernehmen. Dies muss nicht zwangsläufig der Landkreis Kassel sein, da es bereits eine Vielzahl an Initiativen und starken Akteuren im Bereich erneuerbare Energien im Landkreis gibt. Der Landkreis kann jedoch unterstützend agieren.

Eine Vernetzung in dem Bereich kann durch unterschiedliche Veranstaltungsformate erfolgen wie Stammtische, Fachvorträge oder regionalen Messe bei der sich die Firmen vorstellen können. Ziel: Plattform für Netzwerk / Austausch von Akteuren schaffen

Initiator: Landkreis Kassel, Energie 2000 e. V.

Akteure: House of energy e. V., Stadtwerke der Region, die deEnet e. V., die Uni Kassel, Fraunhofer Institut, Zweckverband Raum Kassel, Handwerkskammer, die Kammern und Verbände, Netzbetreiber, Kommunen

Zielgruppe: Alle Interessierten im Bereich erneuerbare Energien wie Bürger, Handwerker, mittelständische Betriebe, etc.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenbringen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung eines Veranstaltungsformats oder Stärkung eines bestehenden Formats
3) Durchführung der Maßnahme

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Stärkung von bestehenden Formaten oder Etablierung eines neuen Formats

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen, Kosten für externe Referenten, Raummieten und sonstigen Veranstaltungskosten. Kosten variieren nach Format der Veranstaltung.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E1	Vernetzung	Mittel-/ Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Vernetzung im Bereich erneuerbare Energien

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch den Landkreis Kassel, in Zusammenarbeit mit weiteren Partnern oder regionalen Firmen.

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Nicht direkt quantifizierbar. Indirekter Einfluss.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Enorme regionale Wertschöpfung zu erwarten, da Kunden und Firmen sich gegenseitig kennen lernen können und es so zu einer stärkeren Umsetzung von Projekten im Bereich erneuerbare Energien kommen kann.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Erneuerbare Energien (E).

Hinweise: Im Bereich Photovoltaik ist das Erreichen der Handwerker schwierig, da die Branche stark ausgelastet ist.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E2	Beratung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Solarkampagne

Ziel und Strategie: Unterstützung von Interessierten, Werbeaktionen, Öffentlichkeitsarbeit und Ausweitung des Beratungsangebots im Bereich Photovoltaik

Ausgangslage: Derzeit erfolgt die Beratung durch die Energieagentur Energie 2000 e. V.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E2	Beratung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Solarkampagne

Beschreibung: Der Ausbau von Informationen / Öffentlichkeitsarbeit und Beratung für Interessierte ist notwendig, um einen weiteren Ausbau von Solarenergie zu forcieren.

- Mögliches Ziel: 1000 PV Anlagen pro Jahr
- stetige Prüfung von weiten Dächern für PV Anlagen
- Bauberatung

Derzeit erarbeitet die Landesenergieagentur eine Solar- Kampagne, die dann von den Klima Kommunen vor Ort angepasst und umgesetzt werden kann.

Initiator: Klimaschutzmanagement, Netzbetreiber, Landesenergieagentur Hessen, Energie 2000 e. V.

Akteure: Kommunen, da sie den direkten Bürgerkontakt haben

Zielgruppe: Primär Einfamilienhauseigentümer, aufgrund der gegebenen Strukturen im Landkreis. Mehrfamilienhauseigentümer oder Lebensmittelsupermärkte sind jedoch ebenfalls zu bedenken.

Handlungsschritte und Zeitplan:

1. Kontaktaufnahme mit der Landesenergieagentur
2. Anpassung der Kampagne auf den Landkreis Kassel
3. Kontaktaufnahme mit den Kommunen, um Umsetzung vor Ort zu klären.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1) Anpassung der Kampagne 2) Umsetzung

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Anpassung der Maßnahme, durch momentane personelle Ressourcen (vom Landkreis Kassel als auch Energie 2000 e. V.) nicht abgedeckt werden können. Personal und Materialkosten für die Kampagne. Hinzukommen Reisekosten, da der Landkreis ein Flächenlandkreis ist.

Finanzierungsansatz: LK Kassel, ggf. weitere Förderprogramme von Bund und Land

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch die Stromproduktion von erneuerbaren Energien, wenn die Kampagne entsprechend erfolgreich ist und viele Bürger und Unternehmen für Photovoltaik begeistert.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E2	Beratung	Mittelfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Solarkampagne

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar. Abhängig von der Anzahl der errichteten Photovoltaik Anlagen.

Wertschöpfung: Hohe regionale Wertschöpfung zu erwarten, diese erfolgt durch die Beauftragung von regionalen Herstellern und Handwerkern.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Erneuerbare Energien (E)

Hinweise:

- Zudem könnte ggf. auch die Beratung und Umsetzung von Wallboxen (finanziell) im Rahmen der Solar-Kampagne unterstützt werden
- Dachflächen vor Freiflächen präferieren

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E3	Förderung	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung von Erneuerbaren Energien

Ziel und Strategie: Ausbau von erneuerbaren Energien im Landkreis Kassel

Ausgangslage: Derzeit kein koordiniertes Vorgehen im Bereich erneuerbare Energien im Landkreis vorhanden. Durchführung von diversen Einzelmaßnahmen.

Handlungsfeld:	Maßnahmen- nummer:	Maßnahmen- typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E3	Förderung	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung von Erneuerbaren Energien

Beschreibung: Wichtig ist einen Gesamtüberblick zu gewinnen. Auf dieser Basis können weitere Schritte im Bereich der Erneuerbaren koordiniert und geplant werden. Ziele sind:

1. der Ausbau der erneuerbaren Wärmeversorgung (Stärkung des Themas Wärme / regionale Wärmenetze unterstützen, Förderung von Heizungstausch auf erneuerbare Energien / Wärmepumpe, Förderung von Haussanierungen – Steigerung der Sanierungsquote) Der Landkreis startet z. B. gemeinsam mit dem heimischen Handwerk (Heizung, Sanitär, Klima, Schornsteinfeger etc.) eine Kampagne, bei der die Besitzer von Heizungsanlagen über die Möglichkeiten zur Umrüstung und Erneuerung der Anlagen und entsprechende Förderprogramme hingewiesen werden.
2. der Windenergie (Kommunikation mit Bürgern vor Ort, insb. von Windkraft Projekten, Windkraft Potenziale nutzen, weitere Windkraftstandorte im Regionalplan prüfen und ausweisen)
3. Förderung von Wasserstoff-Pilotprojekten und –Initiativen (Mitarbeit bei der hessischen Wasserstoff Initiative - Stadt und Landkreis als Modellregion, Einstieg in Wasserstoff Produktion)
4. Biomasse / Biogasanlage, Potenziale erschließen /aufzeigen, Anlaufstelle bieten, Moderationsrolle vom Landkreis Kassel, Kommunen bei Umsetzung unterstützen z. B. Ausbau der Erneuerbaren in Neubaugebieten

Initiator: Landkreis Kassel, Energie 2000 e. V.

Akteure: House of energy e. V., Stadtwerke der Region, die deNEet e. V., die Uni Kassel, Fraunhofer Institut, Zweckverband Raum Kassel, Handwerkskammer, die Kammern und Verbände, Netzbetreiber, Kommunen, regionale Handwerker

Zielgruppe: Alle an erneuerbaren Energien Interessierte wie Bürger, Kommunen und Unternehmen.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung einer Strategie 3) kontinuierliche Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1) Gewinnung eines Überblicks 2) Ausarbeitung einer Strategie

Handlungsfeld:	Maßnahmen- nummer:	Maßnahmen- typ:	Einführung d. Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Erneuerbare Energien	E3	Förderung	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Förderung von Erneuerbaren Energien

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung des Ist-Standes, Durchführung von Veranstaltungen und Ausarbeitung einer kontinuierlichen Förderung. Dies ist seitens des Landkreises und Energie 2000 e. V. mit den derzeitigen personellen Ressourcen nicht möglich.

Finanzierungsansatz: LK Kassel + ggf. Förderprogramme von Bund und Ländern, Kooperation mit regionalen Unternehmen denkbar

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch den Ausbau von erneuerbaren Energien

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Hohe regionale Wertschöpfung durch regionale Produzenten und Handwerker zu erwarten.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Erneuerbare Energien (E)

Hinweise:

8. 1. 7. Nachhaltigkeit

Handlungsfeld:	Maßnahmen- nummer:	Maßnahmen- typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N1	Beratung	Mittelfristig / Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltiges Wohnen & Bauen

Ziel und Strategie: Der Landkreis unterstützt nachhaltiges Bauen und Wohnen und berät verschiedene Akteure zu der Thematik.

Handlungsfeld:	Maßnahmen- nummer:	Maßnahmen- typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N1	Beratung	Mittelfristig / Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltiges Wohnen & Bauen

Ausgangslage: Derzeit können Informationen über die Energieagentur Energie 2000 e. V., o. ä. Akteure bezogen werden.

Beschreibung: Der Landkreis macht sich stark für folgende Maßnahmen:

- Verbot von steinernen Gärten
- Klima / Nachhaltigkeitscheck u. a. für Vielerbraucher (Stromsparcheck)
- Unterstützung und Information für Bauwillige + Immobilieneigentümer über Einsparmöglichkeiten und erneuerbare Energien
- Förderung Ausbau / Umbau leer stehender Häuser
- Informationen für komplexe Sachverhalte wie Mieterstrom / Rechtliche Beratung

Initiator: Landkreis Kassel, Energie 2000 e. V.

Akteure: House of energy e. V., Stadtwerke der Region, die deNEet e. V., die Uni Kassel, Fraunhofer Institut, Zweckverband Raum Kassel, Handwerkskammer, die Kammern und Verbände, Netzbetreiber, Kommunen

Zielgruppe: Alle Interessierten im Bereich Nachhaltigkeit wie Bürger, Handwerker, mittelständische Betriebe, etc.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenbringen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung einer Strategie 3) Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Steigerung der Beratungsquote

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen

Finanzierungsansatz: Finanzierung durch den Landkreis Kassel, in Zusammenarbeit mit weiteren Partnern oder regionalen Firmen.

Bindung von personellen Ressourcen zur Anpassung der Maßnahme, durch momentane personelle Ressourcen (Landkreis Kassel als auch Energie 2000 e. V.) nicht abdeckbar, Personal und Materialkosten für die Kampagne. Hinzukommen Reisekosten, da der Landkreis ein Flächenlandkreis ist.

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Nicht direkt quantifizierbar. Indirekter Einfluss.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Handlungsfeld: Nachhaltigkeit	Maßnahmen- nummer: N1	Maßnahmen- typ: Beratung	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig / Langfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend
----------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------

Maßnahmen – Titel: Nachhaltiges Wohnen & Bauen

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Es kann eine regionale Wertschöpfung erfolgen, durch die Einstellung von regionalen Handwerkern und den Bezug von regionalen Baustoffen.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Nachhaltigkeit (N)

Hinweise:

Handlungs- feld: Nachhaltigkeit	Maßnahmen- nummer: N2	Maßnahmen- typ: Beratung	Einführung der Maßnahme: Mittel-/ Lang- fristig	Dauer der Maßnahme: Kurz – mittel- fristig
---------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

Maßnahmen – Titel: Bildung im Bereich Nachhaltigkeit

Ziel und Strategie: Unterstützung von Maßnahmen aus dem Bereich nachhaltiges Konsumverhalten und Bildung für verschiedene Akteurs Gruppen.

Ausgangslage: Derzeit finden verschiedene Maßnahmen in dem Bereich statt. Diese Projekte sind häufig nicht verstetigt. Darüber hinaus soll der Bereich Erwachsenen-Bildung stärker ausgebaut werden.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N2	Beratung	Mittel-/ Lang-fristig	Kurz – mittel-fristig

Maßnahmen – Titel: Bildung im Bereich Nachhaltigkeit

Beschreibung: Der Landkreis macht sich stark für folgende Maßnahmen:

- Energiesparen an Schulen, Kitas und anderen Einrichtungen
- Projekt »Clever fürs Klima« /Pädagogische Angebote zum Klimaschutz an Schulen und Kitas im Landkreis Kassel verstetigen
- Angebote zur Klima-Bildung in Kinder und Jugendarbeit
- Bildungsformate für Erwachsene
- Schulung in den Bereichen: Förderung von Abfallvermeidung / Recycling / Papiereinsparung
- Aktionen zu Plastik frei Leben / nachhaltiger Ernährung / Konsum

Initiator: Klimaschutzmanagement, Energie 2000 e. V.

Akteure: Kommunen, VHS, regionale Initiativen

Zielgruppe: Zum einen Schülerinnen und Schüler, zum anderen bereits Kindergarten Kinder. Darüber hinaus auch Erwachsene (Lebenslanges Lernen)

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenbringen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung einer Strategie 3) Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl von Teilnehmern an solchen Aus- und Weiterbildungsformaten.

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Anpassung der Maßnahme, durch momentane personelle Ressourcen (Landkreis Kassel als auch Energie 2000 e. V.) nicht abdeckbar, Personal und Materialkosten für die Kampagne. Hinzukommen Reisekosten, da der Landkreis ein Flächenlandkreis ist.

Finanzierungsansatz: LK Kassel, ggf. weitere Förderprogramme und Bund und Land

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch verbessertes Nutzerverhalten.

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N2	Beratung	Mittel-/ Langfristig	Kurz – mittelfristig

Maßnahmen – Titel: Bildung im Bereich Nachhaltigkeit

Wertschöpfung:

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Nachhaltigkeit (N)

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N3	Förderung	Mittelfristig/ Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Kommunikation & Vernetzung im Bereich der Nachhaltigkeit

Ziel und Strategie: Das Ziel ist es die Kommunikation nach außen und die Vernetzung der Akteure im Bereich der Nachhaltigkeit zu verbessern.

Ausgangslage: Es besteht eine Vielzahl an unterschiedlichen Initiativen im Bereich Nachhaltigkeit, die zum Teil bereits gut vernetzt sind. Dennoch ist ein stärkerer Austausch notwendig und eine höhere Präsenz nach außen.

Beschreibung: Der Landkreis macht sich stark für folgende Maßnahmen:

- Website / Transparenz für nachhaltige Initiativen schaffen
- Enge Kommunikation von Landkreis und Gemeinden
- Positive Trends veröffentlichen / Wettbewerbe zur Energieeffizienz
- Bürger- Begegnungsstätten im öffentlichen Raum (Sport, Spiel, Reden statt Konsumtempel)
- Best Practice Beispiele von klimafreundlichen Kommunen adaptieren
- Vernetzung & Austauschplattform für Initiativen, die sich mit dem Klimaschutz beschäftigen bieten oder stärken

Initiator: Landkreis Kassel

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N3	Förderung	Mittelfristig/ Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Kommunikation & Vernetzung im Bereich der Nachhaltigkeit

Akteure: Initiativen und Vereine im Bereich Nachhaltigkeit aus Stadt und Landkreis Kassel

Zielgruppe: Alle interessierten Bürger im Landkreis insb. auch Initiativen und Vereine aus dem Bereich Nachhaltigkeit

Handlungsschritte und Zeitplan:

1. Zusammenkommen der relevanten Akteure
2. Ausarbeitung einer Strategie
3. Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

1. Gewinnung eines Überblicks
2. Ausarbeitung einer Strategie

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung des Ist-Standes, Durchführung von Veranstaltungen / Formaten des Austauschs und Ausarbeitung einer kontinuierlichen Förderung. Dies ist seitens des Landkreises und Energie 2000 e. V. mit den derzeitigen personellen Ressourcen nicht möglich.

Finanzierungsansatz: LK Kassel + ggf. Förderprogramme von Bund und Ländern, Kooperation mit regionalen Unternehmen denkbar

Energie- und Treibhausgaseinsparung: Einsparung durch den Ausbau von erneuerbaren Energien

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Hohe regionale Wertschöpfung zu erwarten.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich der Nachhaltigkeit.

Hinweise:

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N4	Förderung	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Land- & Forstwirtschaft

Ziel und Strategie: Der Landkreis Kassel macht sich stark für eine Förderung von nachhaltiger Land- und Forstwirtschaft.

Ausgangslage: Derzeit existiert eine Vielzahl an kleinen einzelnen Initiativen und Projekten im Landkreis, deren Sichtbarkeit jedoch deutlich erhöht werden muss.

Beschreibung: Der Landkreis macht sich daher stark für folgende Maßnahmen im Bereich der Land- und Forstwirtschaft:

- (Wieder-) Aufforstung fördern
- Straßenbegleitgrün fördern
- Solidarische Landwirtschaft fördern (v. a. saisonale & regionale Ernährung)
- Anreize für Umstellung auf Bio/Regionale Landwirtschaft schaffen

Initiator: Landkreis Kassel

Akteure: Regionale Initiativen und Vereine aus dem Bereich Nachhaltigkeit, Land- und Forstverwaltung, Land- und Forstbesitzer bzw. Pächter, Hessenmobil bzgl. Straßenbegleitgrün und Baumpflanzungen.

Zielgruppe: Land- und Forstwirtschaft im Landkreis Kassel

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) Zusammenkommen der relevanten Akteure
2) Ausarbeitung einer Strategie. 3) kontinuierliche Umsetzung

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

1. Gewinnung eines Überblicks
2. Ausarbeitung einer Strategie

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung des Ist-Standes, Ausarbeitung einer kontinuierlichen Strategie.

Finanzierungsansatz: LK Kassel + ggf. Förderprogramme von Bund und Ländern

Energie- und Treibhausgaseinsparung: u. a. Bindung von Treibhausgasen in Bäumen

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N4	Förderung	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Land- & Forstwirtschaft

Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.

THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.

Wertschöpfung: Hohe regionale Wertschöpfung durch regionale Lebensmittelproduzenten.

Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Nachhaltigkeit.

Hinweise: Gemeinsam mit den Waldbesitzern der Region, den zuständigen Forstämtern von Hessenforst und den Forstunternehmen soll geprüft werden, wie die aktuellen Trockenschäden im Wald zu Nachpflanzungen von resistenteren Baumarten genutzt werden können. Gemeinsame (kostengünstige) Bestellungen von Pflanzen können hier ebenso hilfreich sein wie eine umfangreiche und qualitativ hochwertige Beratung der Waldbesitzer.

Kreistagsbeschluss vom 10.02.2021: »Der Landkreis Kassel unterstützt in seinem Tun und Handeln die landwirtschaftlichen Betriebe im Kreisgebiet und setzt sich für deren Erhalt, im Sinne einer Nachhaltigen, Leistungsfähigen und flächendeckenden Landwirtschaft sowie einer regionalen Produktion von Nahrungsmittel ein.«

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N5	Förderung	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Ernährung

Ziel und Strategie: Förderung von nachhaltiger Ernährung im Landkreis Kassel (Bio, regional, saisonal, vegetarisch, vegan) Die Maßnahmen sollten pädagogisch begleitet werden, damit sie besser von den Nutzern angenommen wird.

Ausgangslage: Es existiert eine Vielzahl an Vereinen und Initiativen im Landkreis, die sich für das Thema engagieren. Problematisch ist jedoch die Gemeinschaftsverpflegung z. B. in Schulen.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N5	Förderung	Langfristig	Fortlaufend

Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Ernährung

Beschreibung: Der Landkreis macht sich stark für folgende Maßnahmen:

- Regionale Lebensmittel
- Zentrale Einkaufsmöglichkeit für regionale, ökologisch angebaute Lebensmittel und Großküchen und Private
- Einführung Klima Teller in Schulen und Betriebsgastronomie
- Maßnahmen zur Abfallvermeidung (Lebensmittel, Essensreste)
- In Ausschreibung festlegen wie hoch der Anteil von Bio- und regionalem Erzeugnissen sein soll
- Kreiseigene Kantinen durch regionale Wertschöpfung beliefern lassen (Ausschreibung)
- Kochen als Unterrichtsfach wieder einführen / Schulgärten fördern
- Umstellung Schul- und Kantinenessen: regional, saisonal, ökologisch

Initiator: Landkreis Kassel (Unterstützer der Ökomodell Region), Schulen, Fördervereine der Schulen

Akteure: Fachbereich Schulen, Politik / Kreistag, Die praktische Umsetzung machen Akteure wie die Ökomodell Region Nordhessen, der Verein Region Kassel Land, Landwirte, Bauernverbände

Zielgruppe: Alle an nachhaltiger Ernährung Interessierte wie Bürger, Kommunen und Unternehmen.

Handlungsschritte und Zeitplan: 1) In zukünftigen Ausschreibungen muss für das Catering müssen Kriterien festgelegt werden. 2) Bestehende Initiativen stärken, finanzielle Ressourcen zur Verfügung stellen, damit diese weiter tätig sein können.

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: 1) Gewinnung eines Überblicks 2) Ausarbeitung einer Strategie

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Bindung von personellen Ressourcen zur Erarbeitung des Ist-Standes, Durchführung von Veranstaltungen und Ausarbeitung einer kontinuierlichen Förderung. Dies ist seitens des Landkreises und Energie 2000 e. V. mit den derzeitigen personellen Ressourcen nicht möglich.

Handlungsfeld:	Maßnahmennummer:	Maßnahmen-typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme:
Nachhaltigkeit	N5	Förderung	Langfristig	Fortlaufend
Maßnahmen – Titel: Nachhaltige Ernährung				
Finanzierungsansatz: LK Kassel + ggf. Förderprogramme von Bund und Ländern, Kooperation mit regionalen Unternehmen denkbar				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: u. a. Einsparung von Treibhausgasen durch regionale Lebensmittel (kurze Transportwege)				
Endenergieeinsparungen (MWh/a): Nicht direkt quantifizierbar.				
THG-Einsparungen (t/a): Nicht direkt quantifizierbar.				
Wertschöpfung: Hohe regionale Wertschöpfung durch regionale Produzenten				
Flankierende Maßnahmen: Alle Maßnahmen aus dem Bereich Nachhaltigkeit.				
Hinweise:				

9. Controlling-Konzept

Anhand eines fortlaufenden Energiemonitorings und -controllings kann die Effizienz der organisatorischen und investiven Maßnahmen gemessen werden, darüber hinaus liefert es Hinweise auf weitere Energie-Einsparpotenziale. Gerade die organisatorischen Maßnahmen zur Energieeinsparung (beispielsweise nachdem erste Schulungen zum Nutzerverhalten durchgeführt wurden) bedürfen einer laufenden Kontrolle ihrer Wirksamkeit. Es ist überdies notwendig, die gesamten Aktivitäten in einem informationstechnischen System (Energiemanagement) abzubilden.

9. 1. Entwicklung eines Monitoringkonzeptes

Die Berechnungen der Energie- und THG-Einsparpotenziale für den Landkreis Kassel wurde auf Basis der berechneten Energieverbräuche und Annahmen zur Wirksamkeit von Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt. Um die genannten Klimaschutzziele zu erreichen sind deutliche Anstrengungen seitens des Landkreises zu unternehmen. Wesentlich sind hierbei verlässliche politische Entscheidungen als auch eine breite Einbeziehung der privaten und gewerblichen Verbraucher durch Netzwerke und Information.

Zudem ist eine quantitative Verfolgung der künftigen Entwicklung durchzuführen, hierzu mehr im nachfolgenden Teilkapitel (Daten-Monitoring). Es ist zweckmäßig, das Controlling-Instrument auf diejenigen Aktivitäten zu beziehen, die im Maßnahmen- und Instrumentenkatalog festgelegt wurden und deren Umsetzung kontinuierlich nachverfolgt werden kann (Maßnahmen-Monitoring).

Das Monitoring ist in einem laufenden Prozess regelmäßig, z. B. in Form von Berichten, Maßnahmenkontrollen oder Aktivitätskontrollen festzuhalten und zu veröffentlichen. Weiterhin müssen die Ergebnisse in einem regelmäßigen Turnus vorgestellt und diskutiert werden, um die Akzeptanz für den Umsetzungsprozess aufrecht zu halten. Vorgeschlagen wird hierfür ein Turnus von zwei Jahren.

Die lokale Verantwortung der Akteure muss fortwährend in den Vordergrund gestellt werden. Ziel der regelmäßigen Veranstaltungen ist die Erfolgskontrolle und eine fortwährende Motivation der Akteure. Deshalb ist auch allen Bürgern die Möglichkeit zu geben an den Veranstaltungen teilzunehmen, sofern dies durch die Corona Pandemie in Zukunft möglich sein wird.

Die Ergebnisse sollen in Form von Vorträgen (»Aktivitätsberichte«) und Ausstellungen (Projektpräsentationen), Berichte auf der Homepage (Initiierung eines Newsletters) vorgestellt und publiziert werden. Die Veranstaltungen können folgende Struktur aufweisen:

- Darstellung von Vorreitern und Vorbildern (Was machen andere?) Auch Akteure aus anderen Kommunen können eingeladen und Erfahrungen ausgetauscht werden. Weiterhin ist die Vorbildfunktion des Landkreises den Vordergrund zu stellen.
- Darstellung der Zwischenergebnisse (Was haben wir gemacht? Dies beinhaltet die Kommunikation des bereits Erreichten sowie eine Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz.
- Erfahrungen austauschen (Was haben wir gut gemacht und was müssen wir besser machen?) Kurzberichte zu Aktivitäten, was gut gelaufen bzw. schlecht ist
- Vorstellung der nächsten Arbeitsschritte (Was werden wir als nächstes tun?) Hierbei ist zu beachten, dass klare und eindeutige Etappenziele bzw. die Reihenfolge festgelegt werden. Was klar als Ziel kommuniziert wurde, wird durch die Öffentlichkeit später auch eingefordert.

Daten-Monitoring

Die wesentlichen Kennwerte, mit denen sich die Energiebilanz des Landkreises jährlich verändert, und die daher als Summe kontinuierlich erfasst werden müssen, sind idealerweise:

- Stromverbrauch aller privaten Haushalte
- Einwohnerzahl zum Jahresende
- bewohnte Wohnfläche
- Wärmeverbrauch der Haushalte (Raumwärme und Warmwasser, witterungsbereinigt)

- Anzahl der Beschäftigten in Industrie, GHD-Sektor (Summe aus SV-pflichtig Beschäftigten) am Arbeitsort
- Stromverbrauch aller Unternehmen und Betriebe der Sektoren Wirtschaft und Verwaltung
- Bedarf an Brennstoffen in den Sektoren Wirtschaft und Verwaltung am Betriebsstandort und aus diesen abgeleitete Indikatoren:
 - Stromverbrauch pro Jahr und Einwohner
 - Wärmebedarf pro Jahr und Wohnfläche
 - Stromverbrauch pro Jahr und Beschäftigten in den Sektoren Wirtschaft und Verwaltung
 - Brennstoffeinsatz pro Jahr und Beschäftigte

Hinzu kommen die entsprechenden Umrechnungen dieser Energiemengen in THG-Emissionen. Die Erfassung weiterer Kennwerte kann sich als sinnvoll erweisen, hat jedoch geringere Bedeutung.

Diese Datenerfassung erfordert die regelmäßige Erstellung einer Energie- und THG-Bilanz. Dies wird dadurch erschwert, dass auf Landkreis Ebene die regional abgrenzbaren Energiedaten –anders als auf Landes- und Bundesebene –nicht kontinuierlich statistisch erfasst werden. Sofern die Zusammenstellung dieser Daten in ähnlicher Weise wie im Rahmen dieses Konzeptes die Möglichkeiten des Landkreises überfordert, können diese Arbeiten auch extern vergeben werden. Hierfür muss wiederum in regelmäßigen Abständen ein Budget eingeplant werden.

10. Kommunikation für erfolgreichen Klimaschutz

Durch eine zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit sollen die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes bekannt gemacht und über Klimaschutz(aktivitäten) informiert werden. Öffentlichkeitsarbeit kommt auch die Rolle zu, für eine aktive Mitwirkung und Engagement zu motivieren. Das Potenzial einer gut geplanten und strategisch umgesetzten Öffentlichkeitsarbeit wird oftmals unterschätzt, dabei kann sie Wegbereiter für langfristige Veränderungen sein. Um dies zu erreichen verfolgt die Kommunikationsstrategie folgende Ziele:

- Wissens- und Ergebnistransfer
- Sensibilisierung und Bewusstseins-schaffung für Klimaschutzthemen
- Konsens und Akzeptanzförderung
- Verstetigung der erarbeiteten Ziele/ Inhalte des Konzeptes
- aktive Mitarbeit der kreiseigenen Städte und Gemeinden und der relevanten Akteure
- interkommunale Vernetzung zum fachlichen Austausch und zur Unterstützung

Die Kommunikationsarbeit zum Klimaschutzkonzept und den Klimaschutzmaßnahmen wird federführend vom Klimaschutzmanagement der Landkreisverwaltung organisiert und gesteuert. Ein weiterer wichtiger Akteur im Landkreis ist die Energieagentur Energie 2000 e. V., die bereits gute Projekte (z. B. »Clever fürs Klima«, E-Mobilitätsprojekt »Kassel intelligent«) umsetzt und mit vielen Klimaschutzakteuren verknüpft ist. Im Rahmen des Workshops »Nachhaltige Beschaffung« wurde benannt, dass die Energieagentur Energie 2000 e. V. im Landkreis und in der Kreisverwaltung weiter bekannt gemacht werden soll. Daher sollte die Energieagentur in die Öffentlichkeitsarbeit, auch innerhalb der Verwaltung einbezogen werden. Gleichzeitig können die Kreisverwaltungsmitarbeiter vom Know-How und den bestehenden Kontakten der Energieagentur profitieren. Die Zusammenarbeit ist daher weiter zu intensivieren.

Es bleibt eine ständige Aufgabe, durch Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sowie mit verschiedenen Beteiligungsangeboten das Interesse und Engagement aller Umsetzungsakteure aufrecht zu erhalten und diese weiter in die Verantwortung zu nehmen.

Die Kommunikationsstrategie entwickelt Überlegungen für Aktivitäten zur Bewusstseinsbildung, um eine kontinuierliche Weiterentwicklung auch in den Folgejahren sicherzustellen. Dieser Prozess gliedert sich in zwei Schritte:

1. Eine konzeptionelle Weiterentwicklung sollte von den Akteuren in den zuständigen Fachbereichen der Kreisverwaltung gemeinsam mit externen Fachexperten verfolgt werden.
2. In der Umsetzungsphase wird eine aktive Mitarbeit der Städte und Gemeinden des Landkreises, der regionalen Bevölkerung und der relevanten Akteure für die Maßnahmenumsetzung angestrebt. Zudem sollen Initiativen, Organisationen sowie Bildungseinrichtungen für eigenständige Projekte gewonnen werden.

10. 1. Zielgruppen

Gute Öffentlichkeitsarbeit ist durch Zielgruppenorientierung gekennzeichnet. Im Landkreis Kassel wurden folgende Zielgruppen für die Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit identifiziert:

- Kreisverwaltung und Landkreis-Beteiligungsgesellschaften (V)
- Kreisangehörige Kommunen (K)
- Politiker des Landkreises (P)
- Relevante Akteure aus Wirtschaft, Verbänden, Vereinen, Nicht-Regierungsorganisationen, Wissenschaft, Zivilgesellschaft (A)
- Bürger/ allgemeine Öffentlichkeit (B)

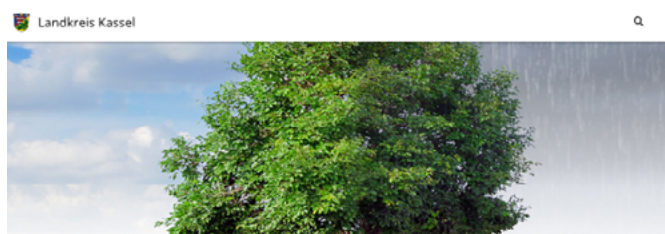
Die unterschiedlichen Zielgruppen können über verschiedene Formate und Verbreitungskanäle erreicht werden. Um diese Aktivitäten strategisch auszurichten, wurde ein umfassendes Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit mit folgenden Instrumenten erarbeitet.

10. 2. Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz-Website

Instrumente	Beschreibung/ Inhalte	Zielgruppen					Konzeptphase	Umsetzungsphase
		V	K	P	A	B		
Klimaschutz-Website	Auf der Homepage des LK Kassel wird eine Microsite zum Thema Klimaschutz eingerichtet. Diese berichtet zum Klimaschutzprozess, stellt das Klimaschutzkonzept vor sowie weitere Aktivitäten im Landkreis.	x	x	x	x	x	Mai 20	x

Ein wichtiges Medium für den Landkreis Kassel ist dessen Homepage. Daher wurde in einem ersten Schritt auf der Homepage des Landkreises eine Microsite zum Thema Klimaschutz. Damit wurde Umwelt- und Klimaschutz im Internetauftritt des Landkreises verankert. Um die Website mit aktuellen Inhalten zu bespielen, können regelmäßig »News« online gestellt werden. Diese kurzen Texte können auch im Rahmen der weiteren Öffentlichkeitsarbeit bspw. für den Newsletter genutzt werden. Innerhalb des Landkreises gibt es keine eigenständigen Lösungen für den Einsatz von Social Media Formaten (wie z. B. Facebook oder Instagram) und wird daher in der Kommunikationsstrategie nicht fokussiert.



Klima- und Umweltschutz

Die Folgen des Klimawandels sind eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Auswirkungen wie steigende Temperaturen und zunehmende Extremwetterereignisse sind auch im Landkreis Kassel spürbar. Daher setzt sich der Landkreis mit einer Vielzahl an Maßnahmen für den Klimaschutz vor Ort ein.



Integriertes Klimaschutzkonzept

Für einen nachhaltigen und ganzheitlichen Klimaschutz ist ein fundiertes Konzept erforderlich. Daher hat der Kreisrat die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts für seine eigenen Zuständigkeiten sowie die Einrichtung eines Klimamanagements beschlossen und eine entsprechende Förderung beantragt.



Erneuerbare Energien im Landkreis

Die Energiewende findet im ländlichen Raum statt - dort, wo die Ressourcen für Strom und Wärme vorhanden sind. 2030 sollen alle Bürger, Unternehmen und Institutionen im Landkreis Kassel vollständig aus erneuerbaren Energien versorgt werden.



Energie 2000 - die Energieagentur im Landkreis Kassel

Die Energieagentur berät Kommunen und kommunale Einrichtungen, Vereine, Privatpersonen und Unternehmen zu allen Fragen der Energieeinsparung und der Nutzung erneuerbarer Energien.

Abbildung 32 Ausschnitt der Internetpräsenz zum Thema Klimaschutz beim Landkreis Kassel

Auf der Internetseite wird zum Prozess des Klimaschutzkonzeptes, aber auch zu spannenden Klimaschutzprojekten informiert. Der Internetauftritt wird kontinuierlich weiter ausgebaut. Um die Reichweite der Internetseite zu erhöhen, sollte kontinuierlich angestrebt werden, dass die Microsite bei den kreisangehörigen Kommunen, Initiativen und Multiplikatoren verlinkt wird.

Pressemitteilungen

Instrumente	Beschreibung/ Inhalte	Zielgruppen					Konzeptphase	Umsetzungsphase
		V	K	P	A	B		
Pressemitteilungen	<ul style="list-style-type: none"> Zum Start der Akteursbeteiligung Ergebnispräsentation: Konzept und Ratsbeschluss Veröffentlichung der Bilanz über Klimaschutz-Planer/ Benchmark Bei Beitritt zum Klima-Bündnis Auswahl/ Start der Umsetzung für ausgewählte Maßnahme Anlaßbezogen bei Umsetzung von Events 		x	x	x	x	x	eventbezogen

Während der Konzepterstellung wurde in regelmäßigen Abständen über Pressemitteilungen zum Projektstand informiert. Die Pressemitteilungen wurden auf der Homepage des Landkreises unter »Aktuelles« sowie zum Teil in Regionalmedien veröffentlicht. Außerdem wird für die verwaltungsinterne Kommunikation das Intranet des Landkreises genutzt. Auch hier wurde über Pressemitteilungen informiert und z. B. zu den Workshops eingeladen. Pressemitteilungen sind für den Informationsaustausch im Landkreis etabliert und sind daher langfristig zu bedienen. Nach der Konzepterstellung sollten Klimaschutzaktivitäten mit Pressearbeit begleitet werden.

Newsletter

Instrumente	Beschreibung/ Inhalte	Zielgruppen					Konzeptphase	Umsetzungsphase
		V	K	P	A	B		
Newsletter	<p>Auftakt-Email als Erstinfo mit Verweis auf neuen Newsletter, gleichzeitig mit Anmeldefeld für Newsletter-Bezug, Datenschutz etc.</p> <p>Parallel mit den erscheinenden News auf der Website kann ein Update an die Zielgruppen als Newsletter versendet werden.</p>	x	x	x	x		monatlich	eventbezogen

Um interessierte Stakeholder über die wichtigsten Neuigkeiten zu informieren, kann ein Newsletter eingerichtet und bei wichtigen Ereignissen bespielt werden. Die Adressatengruppe kann kontinuierlich erweitert und damit eine wachsende Personenanzahl erreicht werden.

Video-/ Audiobeiträge

Klimaschutz-Marketing sollte verschiedenste Medien einbeziehen und durch unterschiedliche Verbreitungskanäle die Reichweite erhöhen. Die bisher dargestellten Instrumente sind textbasiert. Insbesondere Audio und Video sind jedoch weitere relevante Medien, die genutzt und verbreitet werden sollten.

Instrumente	Beschreibung/ Inhalte	Zielgruppen					Konzeptphase	Umsetzungsphase
		V	K	P	A	B		
Videobotschaften Klimaschutz(konzept)	Das Klimaschutzmanagement (Dezernent und/ oder Klimaschutzmanagerin) widmet sich in einem kurzen Videobeitrag an die Bürger*innen und berichtet zum Klimaschutzprozess. Das Video kann mit einer „Auftakt-Mail“ versendet sowie auf die Website eingestellt werden. Videobotschaften können kontinuierlich in der Konzept- sowie Umsetzungsphase genutzt werden, um über Klimaschutzaktivitäten zu informieren.	x	x	x	x	x	Mai 20	x

Videobotschaften des Klimaschutzmanagements bieten eine persönliche Ansprache und können eine hohe Personenanzahl erreichen. Der Landkreis selbst kann solche Videobotschaften auf die eigene Klimaschutz-Website laden. Besonders erfolgreich ist es, wenn Multiplikatoren dazu beitragen, die Videos zu teilen und weiter zu verbreiten. Ein Beispiel hierzu bietet der Videoblog von Vizelandrat A. Siebert des Landkreises Kassels. Neben Videobotschaften des Klimaschutzmanagements können weitere Videobeiträge produziert werden, in denen sich relevante Stakeholder mit selbst aufgenommen Beiträgen zum Klimaschutz positionieren.

Instrumente	Beschreibung/ Inhalte	Zielgruppen					Konzeptphase	Umsetzungsphase
		V	K	P	A	B		
Videobeitrag Stakeholder	Video mit selbst aufgenommenen Beiträgen von Stakeholdern/ beteiligten Akteuren zum Klimaschutzprozess (z.B. Deswegen mache ich mit, deswegen ist mir Klimaschutz wichtig). Die einzelnen Videobeiträge werden zu einem kurzen Video zusammengeschnitten. Durch die Teilnahme wichtiger Akteure (wie Energie 2000 e.V.) kann ein Multiplikatoreffekt einsetzen.				x			x

Audiobeiträge wie Podcasts sind zu einem beliebten Informationsmedium avanciert. Das Klimaschutzmanagement kann interessante Klimaschutzthemen, den aktuellen Stand im Klimaschutzprozess oder Veranstaltungshinweise aufbereiten und interessierten Hörern zu Verfügung gestellt.

Verfügung stellen. Der Podcast muss dafür verbreitet und beworben werden z. B. auf der Klimaschutzwebsite, über den Newsletter und Pressemitteilung.

Instrumente	Beschreibung/ Inhalte	Zielgruppen					Konzeptphase	Umsetzungsphase
		V	K	P	A	B		
Klima-Podcast	Das Klimaschutzmanagement kann ähnlich den Videobotschaften einen Podcast aufnehmen und zu Ergebnissen des Klimaschutzkonzeptes sowie kontinuierlich zu Klimaschutzaktivitäten informieren. Auch Beiträge in einem lokalen Radiosender sind denkbar.	x	x	x	x	x	Herbst 20	x

Neben dem Podcast kann das Klimaschutzmanagement einen lokalen Radiosender aufsuchen und einen Radiobeitrag zum Thema anfragen. Auch mit dem Radio ist eine breite Hörerschaft erreichbar.

Klimaschutz-Factsheets

Instrumente	Beschreibung/ Inhalte	Zielgruppen					Konzeptphase	Umsetzungsphase
		V	K	P	A	B		
Klimaschutz-Factsheets	<p>Klimaschutz-Factsheets im Landkreis Kassel – Downloads für Website (wichtig: einheitliches Design):</p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Status Erneuerbare Energien (Anzahl Anlagen, welche Energieträger, Standorte • z.B. Energiebericht Kreis Liegenschaften • z.B. Mobilität im LK – Verkehrsträger, Energie, CO2 • z.B. THG-Bilanz • z.B. Potenziale <p>Die Klimaschutz-Factsheets könnten als interaktive Broschüre gestaltet werden. (siehe Beispiel: #Klimahack vom difu)</p>			x	x		x	x

Die Inhalte des Klimaschutzkonzepts können in Klimaschutz-Factsheets zusammengestellt werden. Mit verschiedenen Themenschwerpunkten geben sie pointiert wichtige Inhalte wieder und ermöglichen damit ein besseres Verständnis der Thematik. Unterstützt wird dies durch eine attraktive Aufbereitung und ein einheitliches Design. Die Klimaschutz-Factsheets können über die Website und den Newsletter versendet und über die anderen Instrumente wie Pressemitteilungen, Video-/ Audiobeiträge beworben werden. Ein gutes Beispiel sind die #klimahacks des difu.

Matrix Klimaschutzaktivitäten

Die Erstellung einer Matrix zu Klimaschutzaktivitäten kann hilfreich sein, um eine Übersicht zu den Klimaschutzaktivitäten im Landkreis zu erhalten. Die Kommunen teilen dem Landkreis dafür die Klimaschutzaktivitäten mit, welcher diese in einer Datei übersichtlich zusammenfasst. Eine bisherige Abfrage bei den Kommunen stieß auf geringe Resonanz. Dennoch kann die Erstellung einer Matrix zu Klimaschutzaktivitäten ein guter Aufhänger sein, um in Kontakt mit den Kommunen zu treten und den Austausch zu pflegen.

Aktionen/ Veranstaltungen

Neben den bisher genannten Instrumenten sind Aktionen/ Veranstaltungen ebenso wie der CO₂-Rechner für die Umsetzungsphase geeignet. Denn nach der Konzepterstellung muss durch attraktive Angebote das Interesse am Thema Klimaschutz hochgehalten werden. Mögliche Beispiele für Veranstaltungsformate:

- (Virtueller) Energieeffizienzrundgang: Bei einem Rundgang (per Videostream) kann 1. der LK Best-Practice Beispiele aus den eigenen Liegenschaften zeigen und/ oder 2. Ein »Vorbild-Betrieb« seine Aktivitäten zu Energieeffizienz zeigen.
- (Online-) Aktion/ Vortragsveranstaltung: (Online) Vortrag zum Thema Klimaschutz durch Experten. Aktuell kann hier ggf. auf vorhandene Webinare, Online-Konferenzen etc. zurückgegriffen werden. Für Vortragsveranstaltungen sind themenbezogene Experten einzuladen.
- (Online-) Filmabend: Filmabend zum Thema Klimaschutz. Alternativ: Online auf der Website einen thematischen Film zur Verfügung stellen, ggf. Regisseur über Videokonferenz für anschließende Diskussion dazu schalten.
- (Online-)Klimacafé: (Online-) Diskussion zum Klimaschutzprozess. Als Videokonferenz kann das Klimaschutzmanagement mit interessierten Bürgern in Austausch kommen. Bürger können Fragen stellen und zu lokalem Klimaschutz diskutieren. Offene Gestaltung.
- Klima-Festival/ Klima-Woche: Mit einem Klima-Festival oder einer ganzen Klima-Woche soll durch attraktive Angebote auf die Energiewende aufmerksam gemacht werden. Lokale Akteure können dabei ihre Angebote vermitteln. Es können unterschiedlichste Formate geplant werden: Vorträge, Workshops, Infostände, Lesungen, Gewinnspiele etc.
- Informationskampagne Verwaltung: Verwaltungsinterne Aktionen z. B. Informationskampagne zu klimafreundlichem Verhalten in den Liegenschaften. Beispiel: Energiesparwettbewerb unter den Ämtern/ Kommunen.

CO₂-Rechner

Das Unternehmen KlimaAktiv bietet Kommunen die Einbindung eines CO₂-Rechners auf der eigenen Internetpräsenz an. Der CO₂-Rechner wird dabei in das Layout der kommunalen Website übernommen. Ein Beispiel hierfür findet sich beim Kreis Paderborn. Durch die Einbindung eines CO₂-Rechners können die Kommunen dazu beitragen, für Klimaschutz zu sensibilisieren und seinen Bürgern die Verantwortung im eigenen Handlungsbereich zu verdeutlichen. Für den Erfolg der vorgestellten Ideen ist die Kooperation mit lokalen Akteuren zentral. Diese können die Aktivitäten des Landkreises und dessen Öffentlichkeitsarbeit unterstützen. Der Landkreis wiederum kann als Servicegeber Hilfestellungen zur Klimaschutzkommunikation z. B. für die Kommunen leisten.

Die dargestellten Instrumente sollen dazu beitragen, eine kontinuierliche und zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit umzusetzen und damit die Entwicklungen zum Klimaschutz langfristig zu unterstützen. Die Mischung verschiedener Instrumente und unterschiedlicher Kanäle trägt zu einer erhöhten Reichweite bei. Die vorgeschlagenen Instrumente können von Zeit zu Zeit angepasst und weitere Instrumente entwickelt werden.

Literaturverzeichnis

Agentur für Erneuerbare Energien e.V	»Erneuerbare Energien 2020: Potenzialsatlas Deutschland.« 2. Auflage , Berlin, 2010.
Alipour 2016	Jean-Victor Alipour: Kurz zum Klima: Smart Grids und Smart Markets - das Stromsystem der Zukunft; ifo Schnelldienst 1 / 2016, 69. Jahrgang, 2016
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erfahrungsbericht 2011 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG-Erfahrungsbericht). Berlin, 2011.
BMWi 2019	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2018, Berlin, 2019.
BMWi 2020	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energien-Statistik, Berlin, 2020
BNetzA 2020a	Bundesnetzagentur (BNetzA): Marktstammdatenregister, Bonn, April 2020.
Bremer Energie Institut / Bosch & Partner.	Gutachten zu den Regionale Energiekonzepten Hessen unter besonderer Berücksichtigung Erneuerbarer Energien. im Auftrag des Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, 2012.
Dena 2013	Deutsche Energie-Agentur. »Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude.« Berlin, 2013.
Difu 2014	Deutsches Institut für Urbanistik . Praktische Ansätze für Kommunen zur Förderung einer klimafreundlichen Beschaffung . Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz , 2014
Difu 2018	Deutsches Institut für Urbanistik (Hg.): Klimaschutz in Kommunen: Praxisleitfaden. 3., aktualisierte und erweiterte Ausgabe. Berlin, 2018
Energie 2000 e. V. 2019	Energie 2000 e. V.: Energiebericht 2019. Betrachtungszeitraum 2017-2018
Energie 2000 e. V. 2020	Energie 2000 e. V.: Datenlieferung zu Energieverbräuchen und Flächen der Liegenschaften
Everding 2007	Everding, Dagmar. Solarer Städtebau . Kohlhammer, 1. Auflage , 2007

Literaturverzeichnis

- Follmer / Gruschwitz 2019** Follmer, Robert, und Dana Gruschwitz. Mobilität in Deutschland - Ergebnisse der regionalstatistischen Schätzungen . Bonn, Berlin: im Auftrage des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur , 2019.
- HA 2020** HA Hessen Agentur GmbH: Datengrundlage für die Berechnung der EEG-geförderten Strommengen für das Jahr 2019, Wiesbaden, April 2020.
- HLFUG 2009** Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. »Nutzung der oberflächennahen Geothermie in Hessen - Zahlen und Kenngrößen.« Wasser Berlin 2009, 03 2009: 46-52.
- HMUKLV 2020** Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hessen aktiv: Die Klima-Kommunen, Wiesbaden, 2020
- HSL 2017** Hessischen Statistisches Landesamt. 09. 09 2017. <https://statistik.hessen.de/hesis> (Zugriff am 09. 09 2020).
- HSL 2019a** Hessisches Statistisches Landesamt: Hessisches Gemeindestatistik 2019: Ausgewählte Strukturdaten aus Bevölkerung und Wirtschaft 2018
- HSL 2019b** Hessisches Statistisches Landesamt: Hessische Energie- und CO2-Bilanz 2016 und vorläufige Ergebnisse für 2017. Statistische Berichte, Wiesbaden, 2019.
- IE Leipzig 2020** Fachgespräche mit dem Klimaschutzmanagement des Landkreises Kassel, der Energieagentur des Landkreises Kassel Energie 2000 e. V., sowie dem Zweckverband Raum Kassel
- ifeu 2019** Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu): BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal, Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Kurzfassung (Aktualisierung 1 / 2019), Heidelberg, 2019.
- IWES, DIE, SUN 2013** Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Institut dezentrale Energietechnologien (IdE) Stadtwerke Union Nordhessen (SUN) »Energiewende Nordhessen.« Kassel, 2013.
- IWU 2014** Institut Wohnen und Umwelt. »Konzept für ein Monitoring der Energieeffizienz im hessischen Wohngebäudebestand.« Darmstadt, 2014.

Literaturverzeichnis

IWU 2016	Institut Wohnen und Umwelt »Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016.« Darmstadt, 2016.
Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung 2016	Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e. V.: Erstellung der Anwendungsbilanzen 2014 bis 2015 für den Sektor der Privaten Haushalte und den Verkehrssektor in Deutschland; Endbericht Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Unter Mitarbeit von Prof. Dr. Christoph M. Schmidt. Essen, 2016
LK Kassel 2020a	Landkreis Kassel: Gesprächsnotiz zum Workshop Flottensharing am 9. März 2020 im Kreishaus in Kassel
LK Kassel 2020b	Landkreis Kassel: Datenlieferung zum Fuhrpark der internen Verwaltung
Nobis und Kuhnimhof 2018	Nobis, Claudia, und Tobias Kuhnimhof . Mobilität in Deutschland - MiD Ergebnisbericht. Berlin: Studie von Infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2018.
Öko-Institut & Fraunhofer ISI 2015	Öko-Institut e. V. Institut für angewandte Ökologie : Klimaschutzszenario 2050; 2. Endbericht; Studie im Auftrag des Bundesministeriums für; Berlin, 2015
Prognos 2019	Prognos Zukunftsatlas: Auf einen Blick. Das Ranking für Deutschlands Regionen, 2019
Regionalversammlung Nordhessen 2016.	Regionalversammlung Nordhessen . »Tischvorlage zur Drucksache 3 / 2016 Teilregionalplan Energie Nordhessen, Errata zum Genehmigungsentwurf.« 2016.
RP Kassel 2019	Regierungspräsidium Kassel: Regenerative Stromerzeugung im Regierungsbezirk Kassel 2009 bis 2019. Online verfügbar unter https://rp-kassel.hessen.de/sites/rp-kassel.hessen.de/files/REgErz2009-2019.pdf , zuletzt geprüft am 22.06.2020.
Scholl 2020	Scholl, Patrick. »Verkehrsmengenkarte 2015: Kartografische Darstellung des durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke auf Autobahnen.« Verkehrsmengenkarte 2015. 06. 01 2020. http://www.autobahnatlas-online.de .
SFV 2020	Solarenergie-Förderverein Deutschland e. V. (SFV), Bundesgeschäftsstelle Aachen (Hrsg.): Regionale Ertragsübersichten der monatlichen Stromertragsdaten von PV-Anlagen, http://www.pv-ertraege.de/ ; Zugriff im März 2020.
Solargis 2017.	Solargis s. r.o. Photovoltaik Power Potential Germany: Average annual sum of PVOUT, period 1994-2016. Bratislava, 2017.

Literaturverzeichnis

Solarserver 2020	Solarserver. Das Internetportal für erneuerbare Energien: Wärmepumpen-Marktanteil 2019 im Neubau. 08. 08 2019. https://www.solarserver.de/202/0/2/waermepumpen-marktanteil-2019-im-neubau-spitzenposition-verteidigt/ .
Statistisches Bundesamt	Zensus 2011 über https://www.zensus2011.de/DE/Home/home_node.html , Aufgerufen am 30.6.2020
Sterner und Stadler 2017.	Sterner, Michael, und Ingo Stadler. Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration. Heidelberg: Springer Vieweg, 2. Auflage, 2017.
UBA 2019	Umweltbundesamt: Wohnfläche über https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#zahl-der-wohnungen-gestiegen
UBA 2020	Umweltbundesamt: Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990 – 2018. CLIMATE CHANGE 1 / 2020, Dessau-Roßlau, 2020.
ÜNB 2019	50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TransnetBW GmbH, TenneT TSO GmbH (Übertragungsnetzbetreiber): Testierte Bewegungsdaten der EEG-Anlagen zum 31.12.2018. Berlin, Dortmund, Bayreuth, Stuttgart, 2019.
Universität Kassel 2019	Universität Kassel, Fachgebiet Volkswirtschaftslehre mit Schwerpunkt dezentrale Energiewirtschaft, Dr. Wetzels, Heike; Dr. Grebe, Christina: Abschlussbericht: Prozessgestaltung Energiewende Nordhessen, 2019
Volkswagen AG 2019a	Volkswagen Aktiengesellschaft. »Leitbild Umwelt »Go to Zero«. 2019.
Volkswagen AG 2019b.	Volkswagen Aktiengesellschaft. »Umwelterklärung 2019 Standort Kassel.« 2019.
Wesselak, Schabbach, Link, Fischer 2017.	Wesselak, Viktor, Thomas Schabbach, Thomas Link, und Joachim Fischer. Handbuch Regenerative Energietechnik. 3. Auflage, Heidelberg: Springer Vieweg, 2017.
	Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH und Pöyry Environmental GmbH. Biomassepotenzialstudie Hessen: Stand und Perspektiven der energetischen Biomassenutzung in Hessen. Witzenhausen: Studie im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2010

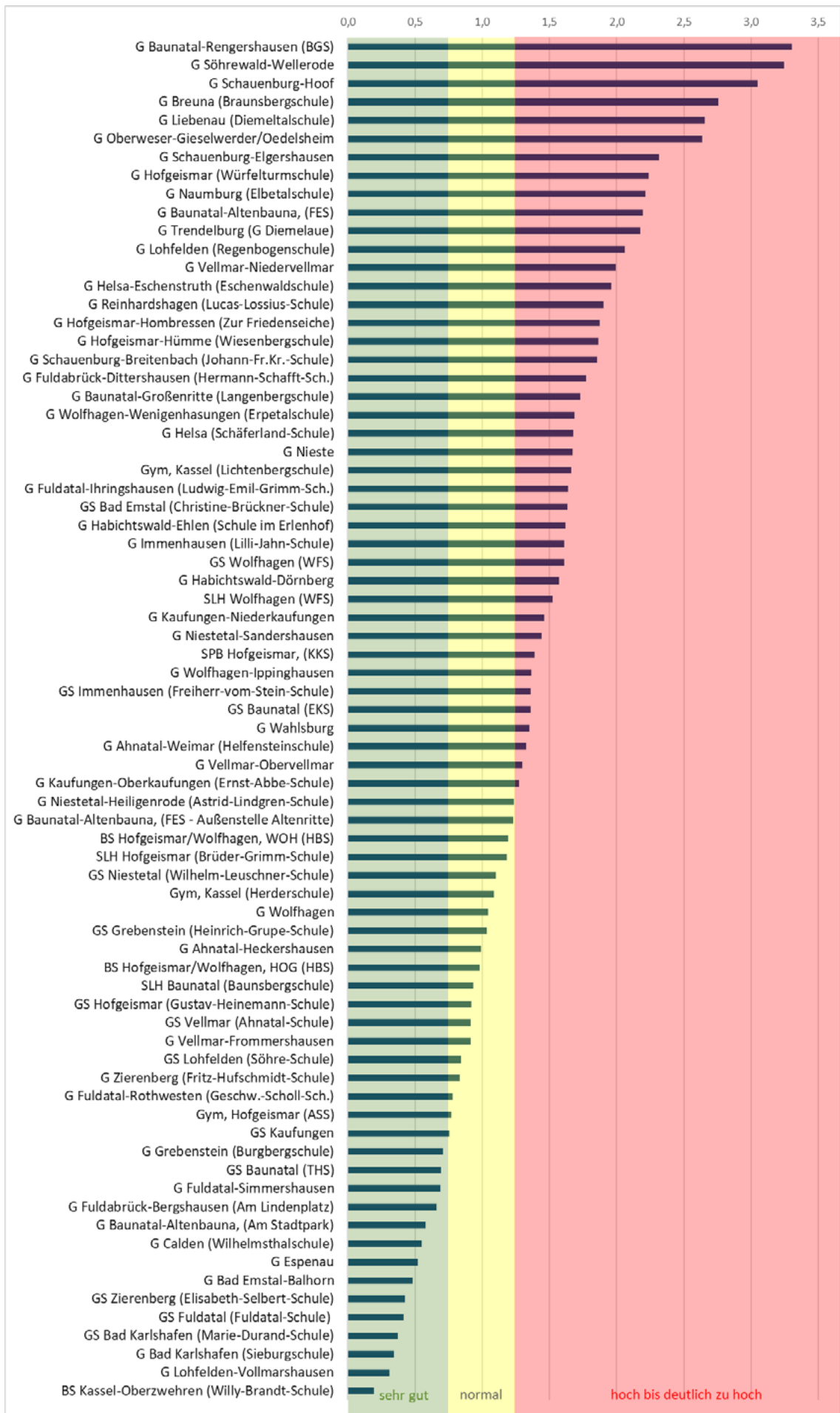


Abbildung 33 Anhang I Wärmeverbrauch der Schulliegenschaften im Verhältnis zum Sollwert (IE Leipzig) die Daten beziehen sich auf das Jahr 2017

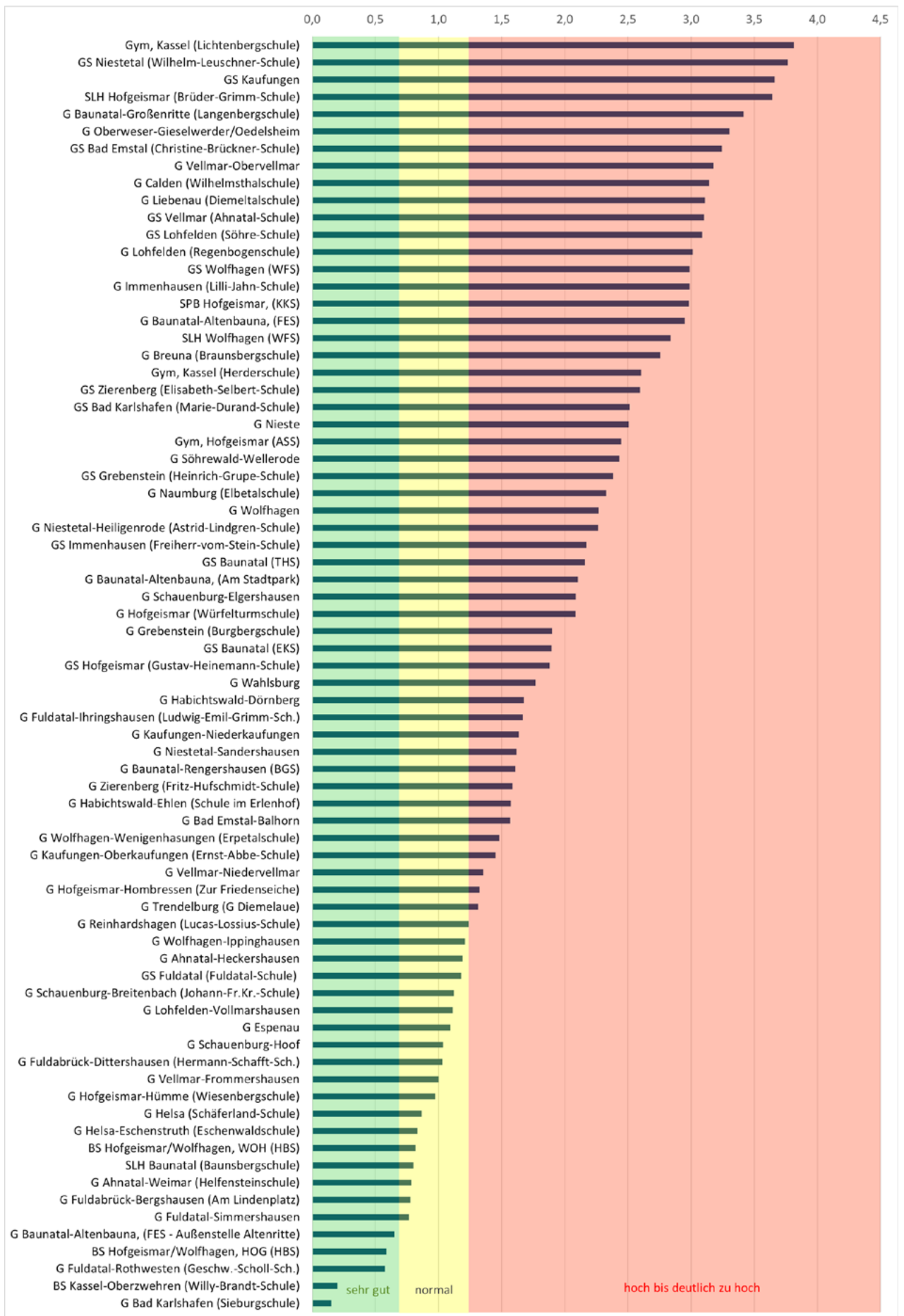


Abbildung 34 Anhang II Stromverbrauch der Schulliegenschaften im Verhältnis zum Sollwert (IE Leipzig) die Daten beziehen sich auf das Jahr 2017